

Міністерство освіти і науки України
Відокремлений структурний підрозділ
«Павлоградський фаховий коледж
Національного технічного університету «Дніпровська політехніка»

С.П. Кудрицька

**Конспект лекцій
з дисципліни**

ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

Галузь знань	07 Управління та адміністрування, 02 Культура і мистецтво
Спеціальності	071 Облік і оподаткування, 029 Інформаційна, бібліотечна та архівна справа
Освітньо-професійний ступінь	фаховий молодший бакалавр

Павлоград, 2022

Розповсюдження і тиражування без офіційного дозволу Відокремленого структурного підрозділу «Павлоградський фаховий коледж Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» заборонено. Конспект лекцій з дисципліни «Основи охорони праці» для студентів за галуззю знань 07 «Управління та адміністрування», спеціальність 071 «Облік і оподаткування», за галуззю знань 02 «Культура і мистецтво», спеціальність 029 «Інформаційна, бібліотечна та архівна справа» С.П.Кудрицька, Павлоград, 2022. – 51 с.

Зміст

Тема 1. Загальні питання охорони праці. Правові та організаційні основи охорони праці.	4
1.1 Сучасний стан охорони праці в Україні. Законодавча та нормативна база України про охорону праці	4
1.2 Гарантії прав працівників на охорону праці	7
Тема 2. Державне управління охороною праці. Організація охорони праці на підприємстві.	10
2.1 Система державного управління охороною праці в Україні та організація охорони праці	10
Тема 3. Навчання з питань охорони праці	13
3.1 Принципи організації та види навчання з питань охорони праці	13
Тема 4. Профілактика травматизму та професійних захворювань	17
4.1 Виробничі травми, професійні захворювання, нещасні випадки на виробництві	17
Тема 5. Основи фізіології та гігієни праці	21
5.1 Основи фізіології та гігієни праці. Ергономіка.	21
5.2 Мікроклімат виробничих приміщень	26
5.3 Шум та вібрація	33
5.4 Освітлення виробничих приміщень	35
Тема 6. Основи виробничої безпеки	40
6.1 Загальні вимоги безпеки до технологічного обладнання та процесів. Електробезпека.	40
6.2 Основи пожежної безпеки. Система пожежного захисту.	47
Рекомендована література	51

Тема 1. Загальні питання охорони праці. Правові та організаційні основи охорони праці.

1.1 Сучасний стан охорони праці в Україні. Законодавча та нормативна база України про охорону праці

План

1. Стан охорони праці в Україні та інших країнах
2. Законодавча та нормативна база України про охорону праці

1. Технічний прогрес постійно, мов тінь, супроводжують техногенні аварії та нещасні випадки. За статистичними даними Міжнародної організації праці (МОП), кількість нещасних випадків на виробництві у світі неухильно зростає і становить на теперішній час приблизно 270 млн. щорічно та 160 млн. випадків профзахворювань щорічно. Від виробництва у світі щорічно гине до 2 млн. осіб.

Рівень травматизму і профзахворюваності значно вищий у країнах, що розвиваються, ніж у промислово розвинутих державах. Так, у країнах Європейського Союзу щорічно жертвами нещасних випадків і профзахворювань стають близько 10 млн. осіб; з них майже 8 тис. гинуть. В Україні щоденно на виробництві травмуються в середньому 140-180 осіб, з них 20 стають інвалідами, а 3-4 гинуть.

Статистичні дані свідчать, що:

- кожних три хвилини внаслідок виробничої травми чи професійного захворювання у світі помирає одна людина;
- в Україні внаслідок травм кожних 5 годин гине одна людина;
- кожної секунди у світі на виробництві травмується чотири особи;
- в Україні кожних вісім хвилин травмується одна людина;
- кожного місяця у світі на виробництві травмується така кількість людей, яка дорівнює населенню Парижа.

Міжнародне бюро праці з'ясувало, що в середньому в світі на 100 тис. працюючих щорічно припадає приблизно шість нещасних випадків зі смертельними наслідками. В Україні цей показник майже вдвічі більший і найвищий серед країн СНД — 11 загиблих на 100 тис. працюючих.

Рівень виробничого травматизму в деяких країнах Європи наведено в табл. 2.

В Україні за підсумками 2019 року на підприємствах травмувалось 3876 осіб, з яких смертельні – 422. Але це менше, аніж у 2018р.

Однак необхідно зазначити, що показники стану охорони праці суттєво відрізняються за окремими галузями виробництва.

Так у 2019р. маємо такий розподіл:

1. Соціально-культурна сфера та торгівля – 23,8%
2. Вугільна – 17,8%
3. АПК – 13,3%
4. Транспортна – 7,6%
5. Машинобудівна – 7%.

Основні причини травматизму:

1. Організаційні 64%: відсутність або неякісне проведення навчання з питань охорони праці; відсутність контролю; порушення вимог інструкцій, правил, норм, стандартів; невиконання заходів щодо охорони праці; порушення правил експлуатації устаткування, транспортних засобів, інструменту.

2. Технічні 27%: несправність виробничого устаткування, механізмів, інструменту; недосконалість технологічних процесів; конструктивні недоліки устаткування, недосконалість або відсутність захисного огороження, запобіжних пристроїв, засобів сигналізації та блокування.

3. Психофізіологічні 9%: помилкові дії внаслідок втоми працівника через надмірну важкість і напруженість роботи; монотонність праці; хворобливий стан працівника; необережність; невідповідність психофізіологічних чи антропометричних даних працівника використовуваній техніці чи виконуваній роботі; незадоволення роботою; несприятливий психологічний мікроклімат у колективі.

Найбільш смертельно небезпечною галуззю в Україні виявилась АПК – 80 загиблих з 422 (19%).

На думку іноземних фахівців, які за програмою МОП працювали в Україні, велика кількість нещасних випадків зі смертельними наслідками пояснюється наступними причинами:

- незадовільною підготовкою робітників і роботодавців з питань охорони праці;
- відсутністю належного контролю стану безпеки на робочих місцях та виконання встановлених норм;
- недостатнім забезпеченням працюючих засобами індивідуального захисту;
- повільним впровадженням засобів та приладів колективної безпеки на підприємствах;
- спрацьованістю (у деяких галузях до 80%) засобів виробництва.

Витрати, пов'язані з нещасними випадками, становлять значну суму. Так кожен випадок виробничого травматизму в індустріальній державі (наприклад, європейській) обходиться приблизно в 500-1000 швейцарських франків на день. У яку суму точно обходиться нещасний випадок в Україні - поки що невідомо (немає статистичного обліку всіх витрат та методики їх визначення). Однак відомо, що за кілька останніх років в Україні витрати на відшкодування втрат потерпілим на виробництві та ліквідацію наслідків нещасних випадків приблизно у 20 разів перевищували витрати на заходи з охорони праці (0,5% від ФОП).

За кордоном підприємці підраховували і давно дійшли висновку, що економічно вигідніше вкладати кошти в охорону праці, аніж прирікати себе на постійну ліквідацію наслідків нещасних випадків і аварій на виробництві.

Слід зазначити, що в Україні є високим не лише рівень виробничого та невиробничого травматизму, а й професійної захворюваності. У 2019р. – 2410 випадків (порівняно з 2018р. більше на 28%).

За галузями промисловості профзахворювання розподіляються наступним чином: вугільна промисловість 60-62%; металургія 12-14%; машинобудування 8-9 %; сільське господарство 3-4 %; інші 10-15 %. Саме ці галузі й зумовлюють регіональний розподіл

профзахворюваності в Україні (за областями): Донецька 42-44 %; Дніпропетровська 17-18 %; Луганська 9-10 %; Львівська 8-9 %; Волинська 3-4 %.

Серед професійних захворювань переважають захворювання:

1. органів дихання – 45,4%.
2. Опорно-рухового апарату – 25,1%
3. Органів слуху – 14,9%
4. Вібраційна хвороба – 7,3%.

2. Законодавча та нормативна база України про охорону праці

Законодавчими актами, що визначають основні положення з питань охорони праці, є загальні закони України, а також спеціальні законодавчі акти. До загальних законів, що визначають основні положення про охорону праці, належать: Конституція України, Закони України "Про охорону праці", "Про охорону здоров'я", "Про пожежну безпеку", "Про використання ядерної енергії та радіаційний захист", "Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення", "Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності", Кодекс законів про працю України (КЗпП). Спеціальними законодавчими актами в галузі охорони праці є нормативно-правові акти з охорони праці, Державні стандарти Системи стандартів безпеки праці, Будівельні норми та правила, Санітарні норми, Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів та інші нормативно-правові акти, якими регламентуються загальнообов'язкові правила (норми).

Конституція гарантує право на працю, що дає можливість людині заробляти собі на життя працею, яку вона обирає або на яку вільно погоджується (ст.43). Держава створює умови для повного здійснення громадянами права на працю, гарантує рівні можливості у виборі професії та роду трудової діяльності, реалізує програми професійного технічного навчання, підготовки та перепідготовки кадрів, відповідно до суспільних потреб.

Кожній людині Конституція гарантує право на належні, безпечні і здорові умови праці. Конституцією гарантується захист від незаконного звільнення. Кожна людина має право на достатній життєвий рівень, на охорону здоров'я, медичну допомогу та медичне страхування (ст. 49).

Основний закон держави має найвищу юридичну силу, на якому ґрунтується вся національна система права. Закони та інші підзаконні, нормативно-правові акти приймаються на основі Конституції і мають їй відповідати.

1.2 Гарантії прав працівників на охорону праці

План

1. ЗУ “Про охорону праці”
2. Кодекс законів про працю України
 - 2.1 Колективний договір
 - 2.2 Трудовий договір
3. ЗУ “Про загальнообов’язкове державне страхування від нещасного випадку на виробництві...”

ЗУ «Про охорону праці» прийнятий 14.10.1992р. зі змінами.

Дія Закону поширюється на всіх фізичних та юридичних осіб.

У статті 4 записано, що основними принципами державної політики в галузі охорони праці є пріоритет життя та здоров’я людини перед будь-якими результатами виробничої діяльності.

У розділі II “Гарантії прав громадян на охорону праці” визначається:

- роботодавець під час укладання трудового договору зобов’язаний проінформувати працівника під розписку про умови праці та про наявність на його робочому місці небезпечних і шкідливих виробничих факторів, можливі наслідки їх впливу на здоров’я та про права працівника на пільги і компенсації за роботу в шкідливих умовах відповідно до законодавства і колективного договору.

- зобов’язаний відшкодувати шкоду, заподіяну здоров’ю, забезпечувати спецодягом та засобами індивідуального захисту, зафіксовано право працівника відмовитись від виконання робіт, якщо це загрожує його здоров’ю та життю, та ін.

- працівники, зайняті на роботах з важкими та шкідливими умовами праці, безоплатно забезпечуються лікувально-профілактичним харчуванням, молоком або рівноцінними харчовими продуктами, газованою соленою водою, мають право на оплачувані перерви санітарно-оздоровчого призначення, скорочення тривалості робочого часу, додаткову оплачувану відпустку, пільгову пенсію, оплату праці у підвищеному розмірі та інші пільги і компенсації, що надаються в порядку, визначеному законодавством.

У Розділі 3 «Організація охорони праці» визначається, що роботодавець створює систему управління охороною праці на під-ві, несе відповідальність за створення безпечних і здорових умов праці.

Державний контроль за охороною праці здійснює Держпраці, а громадський (суспільний) – профспілки (у разі відсутності – уповноважена трудовим колективом особа).

2. Кодекс законів про працю України (КЗпПУ) – основний закон національного трудового законодавства. Прийнятий 10.12. 1971. Редакція – у 1993 році.

Він визначає правові засади і гарантії здійснення громадянами України права розпоряджатися своїми здібностями до продуктивної та творчої праці; регулює трудові відносини працівників усіх підприємств незалежно від форм власності та виду діяльності.

Працівники реалізують право на працю укладанням трудового договору на підприємстві.

Працівники мають право на: відпочинок відповідно до законів про обмеження робочого дня та робочого тижня і про щорічно оплачувані відпустки; здорові й безпечні умови праці; матеріальне забезпечення об'єднання в професійні спілки, вирішення колективних трудових конфліктів.

У КЗпПУ є положення про трудовий договір

• Трудовий договір – це угода між працівником і роботодавцем, за якою працівник зобов'язується виконувати роботу, з дотриманням внутрішнього трудового розпорядку та вимог безпеки, а роботодавець зобов'язується виплачувати працівнику зарплату і забезпечувати необхідні для виконання роботи умови праці.

• *Може бути:*

- *безстроковим (строк невизначений),*
- *на визначений строк,*
- *на час виконання певної роботи*

До початку роботи за трудовим договором власник (керівник) зобов'язаний:

• роз'яснити працівникові його права і обов'язки

• проінформувати під розписку про умови праці, наявність на робочому місці небезпечних і шкідливих виробничих факторів, можливі наслідки їх впливу на здоров'я, права на пільги і компенсації (згідно чинного законодавства і колективного договору)

• ознайомити працівника з правилами внутрішнього трудового розпорядку та колективним договором

• визначити робоче місце працівника, забезпечити необхідними засобами для роботи

• проінструктувати працівника з техніки безпеки, виробничої санітарії, протипожежної охорони

• Допуск до роботи осіб без навчання і перевірки знань з питань охорони праці забороняється

• Згідно ЗУ “Про охорону праці”, працівник має право розірвати трудовий договір за власним бажанням, якщо роботодавець не виконує законодавства про охорону праці, не додержується умов колективного договору з цих питань. У цьому разі працівникові виплачується вихідна допомога в розмірі, передбаченому колективним договором, але не менше тримісячного заробітку.

Глава II КЗпПУ містить закон про колективний договір

• У колективному договорі, угоді сторони передбачають забезпечення працівникам соціальних гарантій у галузі охорони праці на рівні

• Колективний договір, угода укладається профспілковим комітетом під-ва від імені трудового колективу з роботодавцем.

• Містить основні положення з питань праці і зарплати, положення в галузі робочого часу, відпочинку, матеріального стимулювання, охорони праці, соціальні питання та ін.

- Укладається в письмовій формі на 1 рік
- Повинен обов'язково містити зобов'язання сторін щодо захисту прав та соціальних інтересів осіб, які потерпіли на виробництві від нещасних випадків або профзахворювань

Згідно КЗпПУ ст.50-65 встановлюється робочий час працівників

- Нормальна тривалість – 40 годин на тиждень
- для працівників віком від 16 до 18 років – 36 годин на тиждень;
- для осіб віком від 15 – 16 (учні віком від 14 до 15, які працюють у період канікул) – 24 години на тиждень.
- При роботі в нічний час тривалість роботи скорочується на 1 годину (нічний час – з 22-00 до 6-00)

КЗпПУ приділяє увагу праці жінок та молоді:

- Забороняється застосування праці неповнолітніх (до 18 років), жінок на важких роботах, роботах зі шкідливими та небезпечними умовами праці, на підземних роботах;
- Неповнолітня молодь, вагітні жінки, жінки що мають дітей до 3-х років, не залучаються до роботи у вихідні дні і нічні години, до надурочних робіт, не направляються у відрядження;
- Особи до 18 років приймаються на роботу після попереднього медичного огляду і в подальшому проходять медогляд 1 раз на рік до досягнення 21 року;
- Жінкам – переміщення та підіймання вантажів протягом робочої зміни – 7 кг, а при чергуванні з іншою роботою (до 2разів на годину) – 10 кг.

3. Закон України "Про загальнообов'язкове державне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності» 23.09.1999

- Цей закон визначає правову основу, економічний механізм та організаційну структуру загальнообов'язкового державного соціального страхування громадян від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання;
- Дія Закону поширюється на осіб, які працюють **за умовами трудового договору** незалежно від форм власності під-ва;
- Для страхування від нещасних випадків на виробництві не потрібно згоди або заяви працівників;
- Гарантом забезпечення прав у страхуванні від нещасних випадків на виробництві є держава, а здійснює страхування Фонд соціального страхування.

Завданнями страхування від нещасних випадків є:

- здійснення профілактичних заходів, спрямованих на усунення шкідливих і небезпечних виробничих факторів, запобігання нещасним випадкам на виробництві, професійним захворюванням.
- відновлення здоров'я та працездатності потерпілого на виробництві від нещасних випадків або професійних захворювань
- відшкодування матеріальних та моральних збитків застрахованим і членам їх сімей

Тема 2. Державне управління охороною праці. Організація охорони праці на підприємстві.

2.1 Система державного управління охороною праці в Україні та організація охорони праці

План

1. Призначення державного управління охороною праці
2. Завдання структурних органів Кабінету Міністрів України з ОП
3. Система управління охороною праці на підприємстві (СУОП)

Управління охороною праці – це підготовка, прийняття та реалізація рішень по здійсненню організаційних, технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на забезпечення здоров'я та працездатності людини в процесі праці.

Державне управління охороною праці та організація охорони праці покликане на всіх ланках повинне:

- а) здійснювати контроль за безпекою виробничих процесів, устаткування, будівель і споруд;
- б) забезпечувати працюючих засобами індивідуального та колективного захисту;
- в) забезпечувати професійну підготовку і підвищення кваліфікації працівників із питань охорони праці, вести пропаганду безпечних методів праці;
- г) забезпечувати оптимальні режими праці і відпочинку працюючих;
- д) вимагати професійного добору виконавців для визначених видів робіт.

2. Державне управління охороною праці здійснюють:

1) Кабінет Міністрів України, який забезпечує проведення державної політики в галузі охорони праці; спрямовує і координує діяльність міністерств щодо створення безпечних і здорових умов праці та нагляду за охороною праці.

Органом виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері охорони праці на рівні міністерства є Орган державного нагляду за охороною праці– Держпраці. Його функції:

- здійснює комплексне управління охороною праці на державному рівні, реалізує державну політику в цій галузі та здійснює контроль за виконанням функцій державного управління охороною праці міністерствами, іншими центральними органами виконавчої влади, Радою міністрів Автономної Республіки Крим, місцевими державними адміністраціями та органами місцевого самоврядування;

- здійснює нормопроектну діяльність, розробляє правила, норми, положення, інструкції та інші нормативно-правові акти з охорони праці;

- координує роботу міністерств, інших центральних органів виконавчої влади, місцевих державних адміністрацій, підприємств;

- видає дозволи на початок виконання робіт підвищеної небезпеки та початок експлуатації (застосування) машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки;

2) Міністерства та інші центральні органи виконавчої влади(наприклад Міністерство вугільної промисловості, Міністерство енергетики та інші по кожній галузі окремо):

- проводять єдину науково-технічну політику в галузі охорони праці;
- розробляють і реалізують галузеві програми поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища за участю профспілок;
- здійснюють методичне керівництво діяльністю підприємств галузі з охорони праці;
- беруть участь в опрацюванні та перегляді нормативно-правових актів з охорони праці;
- організують навчання і перевірку знань з питань охорони праці;
- створюють у разі потреби аварійно-рятувальні служби, здійснюють керівництво їх діяльністю, забезпечують виконання інших вимог законодавства, що регулює відносини у сфері рятувальної справи;
- здійснюють відомчий контроль за станом охорони праці на підприємствах галузі.

Міністерство охорони здоров'я України – спеціально уповноважений центральний орган виконавчої влади, що здійснює управління, нагляд і контроль за дотриманням санітарного законодавства та забезпеченням охорони здоров'я працівників, санітарного й епідеміологічного благополуччя населення.

Міністерство надзвичайних ситуацій України здійснює державне управління у сфері пожежної безпеки.

Міністерство екології та природних ресурсів здійснює державне управління у сфері охорони навколишнього природного середовища, а також - в межах своєї компетенції - займається питаннями біологічної, генетичної та радіаційної безпеки, поводження з відходами, пестицидами та агрохімікатами, раціонального використання, відтворення та охорони природних ресурсів.

3) місцеві державні адміністрації та органи місцевого самоврядування:

- забезпечують виконання законів та реалізацію державної політики в галузі охорони праці;
- формують і забезпечують виконання цільових регіональних програм поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища;
- забезпечують соціальний захист найманих працівників, зокрема зайнятих на роботах з шкідливими та небезпечними умовами праці;
- здійснюють контроль за додержанням суб'єктами підприємницької діяльності нормативно-правових актів про охорону праці.

4) підприємства, організації, установи.

3. Згідно з Законом "Про охорону праці" роботодавець зобов'язаний створювати у кожному структурному підрозділі та на робочому місці умови праці відповідно до вимог нормативних актів, а також забезпечувати дотримання прав працівників, гарантованих законодавством про охорону праці.

Із цією метою роботодавець забезпечує функціонування **системи управління охороною праці на підприємстві (СУОП)**. Ця система включає службу охорони праці та керівництво підприємства і керується у своїй діяльності законодавством України про

охорону праці і про працю, міжгалузевими і галузевими нормативними актами з охорони праці і Положенням про службу охорони праці.

З цією метою роботодавець забезпечує функціонування системи управління охороною праці, а саме:

- створює відповідні служби і призначає посадових осіб, які забезпечують вирішення конкретних питань охорони праці, затверджує інструкції про їх обов'язки, права та відповідальність за виконання покладених на них функцій;

- забезпечує виконання необхідних профілактичних заходів відповідно до обставин, що змінюються;

- забезпечує усунення причин, що призводять до нещасних випадків, професійних захворювань, та здійснення профілактичних заходів щодо попередження нещасних випадків;

- організовує проведення аудиту охорони праці, лабораторних досліджень умов праці;

- розробляє і затверджує положення, інструкції, інші акти з охорони праці, що діють у межах підприємства;

- здійснює контроль за дотриманням працівниками технологічних процесів, правил поведінки з машинами, механізмами, використанням засобів колективного та індивідуального захисту;

- організовує медичні огляди працівників, зайнятих на важких роботах, роботах зі шкідливими чи небезпечними умовами праці. *Медичні огляди* проводяться при прийомі на роботу (попередній), протягом трудової діяльності (періодичний), при необхідності проведення професійного відбору, а також щорічно – обов'язковий медичний огляд осіб у віці до 21 року.

- організовує пропаганду безпечних методів праці;

- вживає термінових заходів для допомоги потерпілим.

Роботодавець несе безпосередню відповідальність за порушення зазначених вимог.

Тема 3. Навчання з питань охорони праці

3.1 Принципи організації та види навчання з питань охорони праці

План

1. Навчання з питань охорони праці
2. Організація навчання і перевірки знань з питань охорони праці на підприємстві
3. Навчання і перевірка знань з питань охорони праці посадових осіб
4. Вивчення основ охорони праці у навчальних закладах

1. Навчання з питань охорони праці

Навчання та систематичне підвищення рівня знань працівників, населення України з питань охорони праці - один з основних принципів державної політики в галузі охорони праці, фундаментальна основа безпеки праці та необхідна умова вдосконалення управління охороною праці та забезпечення ефективної профілактичної роботи щодо запобігання аварій і травматизму на виробництві.

Основним нормативним актом, що регламентує порядок та види навчання, а також форми перевірки знань з охорони праці є НПАОП 0.00-4.12-05 "Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці", затв. Держкомстатом з нагляду за охороною праці №15 від 26.01.2005. Даний нормативний документ спрямований на реалізацію в Україні системи безперервного навчання з питань охорони праці, яке проводиться з працівниками в процесі трудової діяльності, а також з учнями, курсантами, слухачами та студентами навчальних закладів під час трудового та професійного навчання.

Вимоги Типового положення є обов'язковими для виконання усіма центральними і місцевими органами виконавчої влади, органами місцевого самоврядування, бюджетними установами та суб'єктами господарської діяльності незалежно від форми власності та видів діяльності.

Нагляд за дотриманням даного Типового положення здійснюють органи державного нагляду за охороною праці, а контроль – служби охорони праці центральних та місцевих органів виконавчої влади, місцевого самоврядування та підприємств.

2. Організація навчання і перевірки знань з питань охорони праці на підприємстві

Працівники під час прийняття на роботу і в процесі роботи, а також учні, курсанти, слухачі й студенти під час трудового та професійного навчання проходять на підприємстві за рахунок роботодавця інструктажі, навчання і перевірку знань з питань охорони праці, надання першої допомоги потерпілим від нещасних випадків, а також правил поведінки у разі виникнення аварії.

Допуск до роботи (виконання навчальних практичних завдань) без навчання і перевірки знань з питань охорони праці забороняється.

На підприємствах на основі Типового положення, з урахуванням специфіки виробництва та вимог нормативно-правових актів з охорони праці, розробляються і затверджуються наказом керівника відповідні положення підприємств про навчання з

питань охорони праці та формуються плани-графіки проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці, з якими мають бути ознайомлені працівники. Відповідальність за організацію цієї роботи на підприємстві покладається на його керівника, а в структурних підрозділах - на керівників цих підрозділів.

Організація навчання і перевірки знань з питань охорони праці працівників, у тому числі під час професійної підготовки, перепідготовки і підвищення кваліфікації на підприємстві, здійснюють працівники служби кадрів або інші спеціалісти, яким роботодавець доручає організацію цієї роботи.

На підприємстві для перевірки знань працівників з питань охорони праці наказом керівника створюється відповідна комісія. Головою комісії призначається керівник підприємства або його заступник, до службових обов'язків якого належить організація роботи з охорони праці. До складу комісії підприємства входять спеціалісти служби охорони праці, представники юридичної, виробничих, технічних служб, представник профспілки або вповноважена найманими працівниками особа з питань охорони праці та ін. (можуть входити експерти з охорони праці ФССУ та викладачі, які проводили навчання). Комісія вважається правомочною, якщо до її складу **входять не менше трьох осіб**. Усі члени комісії у порядку, встановленому Типовим положенням, повинні пройти навчання та перевірку знань з питань охорони праці.

Перед перевіркою знань на підприємстві організують заняття: лекції, семінари та консультації.

Перевірка знань працівників з питань охорони праці здійснюється за тими нормативно-правовими актами з охорони праці, додержання яких входить до їх функціональних обов'язків. Формою перевірки знань з питань охорони праці працівників є тестування, залік або іспит. Тестування проводиться комісією за допомогою технічних засобів (автоекзаменатори, модульні тести тощо), залік або іспит - за екзаменаційними білетами у формі усного або письмового опитування.

Результати перевірки знань працівників з питань охорони праці оформляються відповідним протоколом, який зберігається 45 років. Працівникам, які при перевірці знань з охорони праці виявили задовільні результати, видають посвідчення. При незадовільних результатах перевірки знань працівник повинен протягом одного місяця пройти повторне навчання та повторну перевірку знань.

Працівники, які не пройшли навчання, інструктаж і перевірку знань з питань охорони праці, до роботи не допускаються.

Посадові особи та інші працівники, зайняті на роботах з підвищеною небезпекою, проходять щорічне спеціальне навчання і перевірку знань відповідних нормативно-правових актів з охорони праці. *(Робота з підвищеною небезпекою - це робота в умовах впливу шкідливих та небезпечних виробничих чинників або така, де є потреба в професійному доборі, чи пов'язана з обслуговуванням, управлінням, застосуванням технічних засобів праці або технологічних процесів, що характеризуються підвищеним ступенем ризику виникнення аварій, пожеж, загрози життю, заподіяння шкоди здоров'ю, майну, навколишньому природному середовищу.)*

Відповідальність за організацію та здійснення інструктажів, навчання та перевірки знань з питань охорони праці покладається на роботодавця.

3. Навчання і перевірка знань з питань охорони праці посадових осіб

Навчання і перевірка знань з питань охорони праці посадових осіб відбувається під час прийняття на роботу і періодично один раз на три роки.

Заступники міністрів, керівників інших центральних органів виконавчої влади, заступники керівників обласних, посадові особи Держпраці; керівники об'єднань підприємств, керівники підприємств (чисельністю понад 1000 працівників), керівники служб охорони праці, члени комісій з перевірки знань з питань охорони праці цих підприємств керівники і штатні викладачі галузевих навчальних центрів проходять навчання *у навчальних центрах*.

Перевірка знань з питань охорони праці цієї категорії посадових осіб проводиться комісією, створеною наказом Держпраці. Очолює комісію Голова, до складу комісії входять посадові особи Держпраці та її територіальних органів, а також представники відповідних профспілок.

Посадові особи районних державних адміністрацій, органів місцевого самоврядування, функціональні обов'язки яких пов'язані із забезпеченням охорони праці; керівники підприємств чисельністю менше 1000 працівників, керівники служб охорони праці, проходять навчання з питань охорони праці у навчальних центрах або галузевих навчальних центрах. Перевірка їх знань проводиться комісією, створеною наказом вищого органу.

Інші посадові особи проходять навчання і перевірку знань з питань охорони праці стосовно робіт, що належать до їх функціональних обов'язків, безпосередньо на підприємстві.

Посадові особи малих підприємств, де немає можливості провести навчання безпосередньо на підприємстві та створити комісію з перевірки знань з питань охорони праці, а також приватні підприємці, що використовують найману працю, проходять навчання та перевірку знань у навчальних закладах, які отримали відповідний дозвіл органів Держпраці.

Посадові особи і спеціалісти, які при перевірці виявили незадовільні знання, повинні протягом одного місяця пройти повторне навчання та повторну перевірку знань з питань охорони праці.

За певних обставин (призначення на іншу посаду, чи переведення на іншу роботу, що потребує додаткових знань з питань охорони праці) посадові особи і фахівці з питань охорони праці проходять позачергове навчання та перевірку знань з питань охорони праці.

Посадові особи, у тому числі фахівці з питань охорони праці підприємств, де стався нещасний випадок (професійне отруєння) – груповий або зі смертельним наслідком, повинні протягом місяця пройти позачергове навчання і перевірку знань з питань охорони праці, якщо комісією з розслідування встановлено факт порушення ними вимог нормативно-правових актів з охорони праці.

4. Вивчення основ охорони праці у навчальних закладах

Навчальні плани закладів освіти всіх рівнів, незалежно від їх галузевого підпорядкування і форм власності, повинні передбачати вивчення питань охорони праці. Зміст і обсяги навчання з питань охорони праці в закладах освіти

регламентуються типовими навчальними планами і типовими навчальними програмами для відповідних освітньо-кваліфікаційних рівнів, які затверджуються Міністерством освіти та науки України за погодженням з Державною службою України з питань праці (Держпраці).

Учні професійно-технічних навчальних закладів на базі раніше набутих знань вивчають дисципліну "Охорона праці". При підготовці працівників за професіями специфічні питання охорони праці для конкретних професій повинні вивчатися в курсах спеціальних та загальнотехнічних дисциплін з метою поєднання технологічної підготовки з підготовкою з питань охорони праці.

Зміст та обсяг дисципліни "Охорона праці" для підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації працівників, які залучаються до виконання робіт з підвищеною небезпекою, визначаються типовим навчальним планом і типовою навчальною програмою з цієї дисципліни, що затверджується МОН за погодженням з Державною службою України з питань праці (Держпраці).

У вищих навчальних закладах, незалежно від рівня акредитації, студенти вивчають навчальні дисципліни "Основи охорони праці" та "Охорона праці в галузі", а також окремі питання (розділи) з охорони праці в загальнотехнічних і спеціальних дисциплінах, які органічно пов'язані з їх тематикою.

Тема 4. Профілактика травматизму та професійних захворювань

4.1 Виробничі травми, професійні захворювання, нещасні випадки на виробництві

План

1. Поняття про виробничий травматизм та професійні захворювання
2. Причини виробничого травматизму
3. Віднесення нещасних випадків до пов'язаних та не пов'язаних з виробництвом

Травматизм - слово грецького походження (пошкодження, поранення). На виробництві травми (нещасні випадки) головним чином стаються внаслідок непередбаченої дії на робітника небезпечного виробничого фактору при виконанні ним своїх трудових обов'язків.

Травма - порушення анатомічної цілісності організму людини або його функцій внаслідок дії небезпечних виробничих факторів.

Виробнича травма - це раптове механічне, фізичне, хімічне, біологічне, психофізіологічне, комбіноване та інше пошкодження людини у виробничих умовах.

Механічні та фізичні фактори переважно викликають травми. Механічні ушкодження – це забої, переломи, рани тощо, фізичні фактори - рухомі вузли машин, механізмів, інструмент, оброблюваний матеріал, ненормальні метеорологічні умови, недостатня освітленість робочої зони, шум та вібрація тощо.

Теплові, хімічні, біологічні та психофізіологічні у більшості випадків зумовлюють захворювання. Хімічні ушкодження - хімічні опіки, загальнотоксичні гострі отруєння тощо. Біологічні фактори - мікроорганізми, бактерії, віруси, рослини та тваринні макроорганізми. Психофізіологічні - фізичне та нервеве перевантаження організму людини.

За ступенем важкості наслідків нещасні випадки поділяють на легкі (втрата працездатності на 1 день), **важкі** (втрата працездатності більше як на 1 день) **і смертельні**. Висновок про важкість травм дають лікарі медичних установ згідно з відповідними нормативними документами. **Залежно від кількості потерпілих, нещасні випадки поділяються на поодинокі і групові.** До останніх відносяться нещасні випадки, які сталися одночасно з двома і більше потерпілими. Незалежно від важкості отриманих травм, такі нещасні випадки кваліфікують як важкі.

Нещасний випадок - випадок з людиною внаслідок непередбаченого збігу обставин та умов, за котрих завдається шкода здоров'ю або настає смерть потерпілої особи. Нещасний випадок на виробництві пов'язується з дією на працівника небезпечного виробничого фактора.

Професійне захворювання - **патологічний стан, зумовлений тривалою роботою за шкідливих умов праці і пов'язаний з надмірним напруженням організму або несприятливою дією виробничих факторів.**

До професійних захворювань належать такі, які виникли внаслідок професійної діяльності працюючого та зумовлені впливом шкідливих речовин, певних видів робіт та інших факторів, пов'язаних з роботою (бронхіт, алергійні захворювання, катаракта, втрата зору і слуху, силікоз та інші). Віднесення захворювання до професійного

проводиться відповідно до **Переліку професійних захворювань**, затвердженого постановою КМУ №1662 від 08.11.2000.

Крім професійних, на виробництві виділяють групу, яку називають умовно виробничими захворюваннями. До них відносять хвороби, які не відрізняються від звичайних хвороб. Наприклад, у працівників, котрі виконують фізичну роботу в незадовільних умовах, часто виникають захворювання, такі як радикуліт, варикозне розширення судин, виразка шлунку та інші. Якщо праця вимагає великого нервово-психічного напруження, то частіше виникають різні неврози і хвороби серцево-судинної системи.

2. Причини виробничого травматизму

Технічні причини залежать від рівня організації праці на виробництві, а саме: недосконалий технологічний процес, конструктивні недоліки обладнання, інструментів та пристосувань, недостатня механізація важких робіт; недосконале огородження, відсутність спеціальних захисних засобів, засобів сигналізації та блокувань, недостатня міцність та надійність машин, шкідливі властивості оброблюваного матеріалу тощо. Ці причини інколи називають конструктивними або інженерними.

Організаційні причини також залежать від рівня організації праці на виробництві: незадовільний стан території, проїздів, проходів, порушення правил експлуатації обладнання, транспортних засобів, недоліки при навчанні робітників безпечним методам праці; недостатній технічний нагляд за небезпечними роботами; використання машин, механізмів і інструменту не за призначенням; відсутність або незадовільне огородження робочої зони; відсутність або невикористання засобів індивідуального захисту тощо.

Санітарно-гігієнічні: перевищення запиленості та загазованості повітря робочої зони; відсутність або недостатнє природне освітлення, підвищену пульсацію світлового потоку; підвищений рівень шуму та вібрації, інфразвукових та ультразвукових коливань на робочому місці; підвищений рівень ультразвукової та інфрачервоної радіації тощо.

Психофізіологічні причини: фізичні, нервово-психічні перевантаження працюючих. Психофізіологічні причини - грубі помилки в діях, пов'язані з фізіологічним (втомленість), психічним (підвищена дратливість) або хворобливим станом працівників.

Найбільш частими конкретними причинами виробничого травматизму на виробничих підприємствах є: відсутність інструкцій з охорони праці; робота на несправному обладнанні або на обладнанні без засобів захисту; відсутність засобів проти випадкового ураження працівників електричним струмом; відсутність драбин, які б відповідали вимогам правил техніки безпеки; розвантаження і транспортування вантажів без застосування відповідних механізмів і пристосувань; користування несправним реманентом, пристосуванням та інструментом.

Важливе значення серед факторів, які зумовлюють виробничий травматизм, мають попередні нещасні випадки, психофізіологічний стан потерпілих. При цьому несприятливий психофізіологічний стан може бути пов'язаний як з об'єктивними причинами (погана організація праці), так і суб'єктивними, залежними від особливостей особистого стану потерпілих (необережність, поспіх, втома, роздратування, ризик тощо).

Особисті якості працівників (швидкість реакції, активність, відповідальність, дисциплінованість і т. ін.) також впливають на їх схильність до нещасних випадків. Це вказує,

що особисті якості потерпілих значно впливають на той факт, що в схожих екстремальних ситуаціях одні стають жертвами нещасних випадків, а другі - ні.

3. Усі нещасні випадки відносяться до таких, що пов'язані з роботою, і до побутових. Віднесення травми до тієї чи іншої категорії являє собою юридичний акт і здійснюється на основі спеціальних правових норм і правил. Нещасний випадок на виробництві можна кваліфікувати як раптове пошкодження здоров'я працівника при виконанні трудових обов'язків або при обставинах, спеціально зумовлених законом. При цьому не має значення, чи працює робітник на підприємстві постійно, тимчасово або сезонно, є штатним чи позаштатним, працює на основній роботі чи за сумісництвом, оскільки у перерахованих випадках він вступив у трудові відносини з підприємством.

Визначення причин нещасних випадків на виробництві є складним і відповідальним моментом. Дуже часто в цій справі допускають грубі помилки, що невірно відображає фактичний бік справи і веде до неправильних висновків, спрямовує зусилля у боротьбі з виробничим травматизмом у хибному напрямку.

Згідно з **Постановою Кабінету Міністрів України від 17.04.2019р. №337 «Порядок розслідування та обліку нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на виробництві», обставини, за яких нещасний випадок та/або гостре професійне захворювання (отруєння) визнаються пов'язаними з виробництвом, є:**

1) виконання потерпілим трудових (посадових) обов'язків згідно з внутрішнім трудовим розпорядком підприємства (установи, організації), у тому числі у відрядженні;

2) перебування потерпілого на робочому місці, на території підприємства або в іншому місці під час виконання трудових (посадових) обов'язків чи завдань роботодавця з моменту прибуття на підприємство до відбуття з нього відповідно до правил внутрішнього трудового розпорядку підприємства, у тому числі в робочий і надурочний час;

3) підготовка до роботи та приведення в порядок після закінчення роботи знярядь виробництва, засобів захисту, одягу, а також здійснення заходів щодо особистої гігієни, пересування працівника з цією метою по території підприємства перед початком роботи та після її закінчення;

4) виконання завдань за письмовим розпорядженням роботодавця в неробочий час, під час відпустки, у вихідні, святкові та неробочі дні;

5) виконання потерпілим дій в інтересах підприємства, де він працює, що не належать до його трудових (посадових) обов'язків;

6) раптова смерть внаслідок гострої серцево-судинної недостатності, ішемічного інсульту, серцево-судинної недостатності або порушення мозкового кровообігу під час перебування на підземних роботах (видобування корисних копалин, будівництво (реконструкція, капітальний ремонт), технічне переоснащення шахт, рудників, метрополітенів та інших підземних споруд, проведення геологорозвідувальних робіт під землею) або після підйому на поверхню з даною ознакою, що підтверджено медичним висновком;

7) раптове погіршення стану здоров'я потерпілого, одержання травм або його смерть під час виконання трудових (посадових) обов'язків внаслідок впливу шкідливих і небезпечних факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу, що підтверджено медичним висновком, або у разі, коли потерпілий не пройшов обов'язкового медичного огляду відповідно до законодавства, а робота, що виконувалася, протипоказана потерпілому відповідно до медичного висновку;

8) проїзд на роботу чи з роботи на транспортному засобі, що належить підприємству, або на іншому транспортному засобі, наданому роботодавцем відповідно до укладеного договору з іншим підприємством;

9) проїзд згідно з установленим завданням і маршрутом до місця чи з місця відрядження на транспортному засобі, що підтверджується документально та відшкодовується роботодавцем;

10) використання власного транспортного засобу в інтересах підприємства;

11) прямування до об'єкта (між об'єктами) обслуговування за затвердженим маршрутом або до будь-якого об'єкта за дорученням роботодавця;

12) перебування на території підприємства (установи, організації) або в іншому визначеному роботодавцем місці у зв'язку з проведенням виробничої наради, одержанням заробітної плати, проходженням обов'язкового медичного огляду, навчання тощо або проведенням з дозволу чи за ініціативою роботодавця професійних і кваліфікаційних конкурсів, спортивних заходів, передбачених колективним договором, за наявності відповідного рішення (наказу, розпорядження тощо) роботодавця;

13) вплив небезпечних, шкідливих або інших виробничих факторів під час технологічної перерви або перерви для відпочинку чи харчування на території підприємства (установи, організації) згідно з правилами внутрішнього трудового розпорядку, що підтверджено висновком закладу охорони здоров'я або експертної комісії;

14) заподіяння потерпілому тілесних ушкоджень іншою особою або його вбивство під час виконання чи у зв'язку з виконанням трудових (посадових) обов'язків, крім випадків з'ясування з іншою особою особистих стосунків невиробничого характеру;

15) погіршення стану здоров'я внаслідок отруєння алкоголем, наркотичними засобами, токсичними чи отруйними речовинами, а також їх дії (асфіксія, зупинка серця тощо), що підтверджено медичним висновком, якщо це пов'язано із застосуванням таких речовин у виробничому процесі чи порушенням вимог щодо їх зберігання та транспортування;

16) одержання травм або смерть потерпілого під час виконання трудових (посадових) обов'язків у разі перебування його у стані алкогольного, токсичного чи наркотичного сп'яніння, підтвердженого відповідним медичним висновком, за наявності технічних або організаційних причин настання нещасного випадку та/або гострого професійного захворювання (отруєння) або у разі, коли потерпілий не був відсторонений від виконання робіт відповідно до вимог правил внутрішнього трудового розпорядку підприємства (установи, організації) або колективного договору;

та інші згідно Постанови.

Нещасний випадок та/або гостре професійне захворювання (отруєння) визнаються не пов'язаними з виробництвом у разі вчинення потерпілим кримінального правопорушення, що встановлено обвинувальним вироком суду або постановою (ухвалою) про закриття кримінального провадження за не реабілітуючими підставами; смерті працівника від загального захворювання або самогубства, що підтверджено висновками судово-медичної експертизи та/або відповідною постановою про закриття кримінального провадження.

Тема 5. Основи фізіології та гігієни праці

5.1 Основи фізіології та гігієни праці. Ергономіка.

План

1. Праця та її фізіолого-психологічні особливості.
2. Поняття про гігієну праці.
3. Завдання ергономіки.

Праця є функціональним процесом, у якому використовуються фізіологічні та психологічні якості працівника. В процес праці залучаються всі органи й системи організму людини - мозок, м'язи, судини, серце, легені та ін. При цьому витрачається нервова та м'язова енергія. Отже, праця - це фізіологічний процес витрачання людської енергії.

Крім того, в процесі праці активізуються усі психічні функції людини: сприймання, мислення, пам'ять, відчуття, увага, волюві якості, уважність, зацікавленість, задоволення, зосередженість, напруження, стомлення тощо.

Праця - це сукупність фізіологічних та психічних процесів, які спонукають, програмують і регулюють діяльність людини.

У процесі праці відбувається функціональне напруження людини, яке зумовлене двома видами навантажень: **м'язовими і нервовими.**

М'язові навантаження, як правило, визначаються робочою позою, характером робочих рухів, напруженням фізіологічних функцій тих органів, які задіяні при виконанні робіт стоячи або сидячи. Динамічні навантаження зумовлені м'язовими навантаженнями при переміщенні у просторі тіла або його частин.

Нервові навантаження зумовлені напругою уваги, пам'яті, сенсорного апарату, активізацією процесів мислення та емоційної сфери.

Залежно від співвідношення м'язових і нервових навантажень праця поділяється на ***фізичну***, з перевагою м'язових навантажень і ***розумову***, з перевагою навантажень на кору головного мозку, пов'язаних із вищими психічними функціями. Цей поділ є умовним, тому що будь-яка праця містить у собі зазначені компоненти і являє собою єдиний нерво-м'язовий процес.

Співвідношення затрат м'язової та нервової енергії, виконавських і творчих функцій, механічних дій і операцій мислення у трудовому процесі характеризують зміст праці.

Фізична праця відрізняється великими витратами енергії, швидким стомленням та відносно низькою продуктивністю. При роботі м'язів підсилюється кровообіг, що прискорює постачання поживних речовин і кисню, видалення продуктів розпаду. В організмі настають фізіологічні зміни, які забезпечують м'язову діяльність. Із підвищенням тяжкості фізичної праці збільшується вживання кисню. Кожній людині відповідає свій показник максимального споживання кисню (МСК). Чим вище МСК, тим вище працездатність, стійкість до впливу екстремальних факторів. Звичайно МСК не перевищує 3-4 л/хв. Під час виконання дуже важкої роботи постачання кисню в організм досягає своєї межі, але потреба в ньому стає ще більшою і не

задовольняється в процесі роботи. В цей момент в організмі виникає стан кисневої недостатності - гіпоксія. Помірна гіпоксія тренує організм, але якщо важка фізична праця триває довго, або якщо людина не звикла до великих навантажень, і її дихальна та серцево-судинна системи погано забезпечують роботу м'язів - гіпоксія стає ушкоджуючим чинником. М'язова робота супроводжується змінами і в обміні речовин, які, в свою чергу, позначаються на складі крові. Суттєвим чинником, що впливає на склад крові, є порушення водного і водно-сольового балансу. В зв'язку з цим підвищується концентрація солі в рідкій частині крові (плазмі). Крім того, енергетичні витрати в процесі праці передбачають надходження у кров різних продуктів розпаду речовин, що призводить до зміни складу крові.

У сфері матеріального виробництва працівники здійснюють трудову діяльність із переважною часткою фізичної праці. У сфері управління, надання послуг, виробництва ідеологічної та науково-технічної продукції працівники здійснюють трудову діяльність із переважною часткою розумової праці.

Важливою ознакою розумової праці є те, що результатами діяльності працівників є не матеріальні речі, а плани, програми, ідеї, проекти, управлінські рішення, інформація, послуги тощо.

На відміну від фізичної, **розумова праця** супроводжується меншими витратами енергетичних запасів, але це не свідчить про її легкість Основним працюючим органом під час такого виду праці виступає мозок. При інтенсивній інтелектуальній діяльності потреба мозку в енергії підвищується і становить 15-20% від загального об'єму енергії, яка витрачається в організмі. При цьому вживання кисню 100 г кори головного мозку в 5 разів більше, ніж 100 г скелетних м'язів тієї ж ваги при максимальному фізичному навантаженні. При читанні вголос витрати енергії підвищуються на 48%; при публічному виступі - на 94%; при роботі операторів обчислювальних машин - на 60-100%.

Під час розумової праці значно активізуються аналітичні та синтетичні функції центральної нервової системи, прийом і переробка інформації, виникають функціональні зв'язки, нові комплекси умовних рефлексів, зростає роль функцій уваги, пам'яті, навантаження на зоровий та слуховий аналізатори.

Для розумової праці характерні: велика кількість стресів, мала рухливість, вимушена статична поза - все це зумовлює застійні явища у м'язах ніг, органах черевної порожнини і малого тазу, погіршення постачання мозку киснем, зростання потреби в глюкозі. При розумовій праці погіршується робота органів зору: стійкість ясного бачення, гострота зору, адаптаційна можливість ока.

Розумовій праці властивий найбільший ступінь зосередження уваги - в середньому у 5-10 разів вище, ніж при фізичній праці. Завершення робочого дня зовсім не перериває процесу розумової діяльності. Розвивається особливий стан організму - втома, що з часом може перетворитися на перевтому. Все це призводить до порушення нормального фізіологічного функціонування організму.

При розумовій праці мають місце зсуви в вегетативних функціях людини: підвищення кров'яного тиску, зміни електрокардіограми, вентиляції легень і вживання кисню, підвищення температури тіла.

Після закінчення розумової праці втома залишається довше, ніж після фізичної праці, однак навіть у стані перевтоми працівники здатні довгий час виконувати свої обов'язки без особливого зниження рівня працездатності і продуктивності.

Як правило, під час розумової праці важко вимкнути механізм переробки інформації навіть під час відпочинку.

2. Гігієна праці - це галузь практичної і наукової діяльності, що вивчає стан здоров'я працівників залежно від умов праці й на цій основі обґрунтовує заходи і засоби щодо збереження і зміцнення здоров'я працівників, профілактики несприятливого впливу умов праці.

Умови праці характеризуються:

- робочим місцем;
- повітрям робочої зони;
- наявністю та дією шкідливих речовин та випромінювань, що можуть потрапити в робочу зону;
- освітленістю;
- рівнем шуму та вібрацій;
- засобами безпеки при роботі з травмонебезпечним обладнанням;
- робочим одягом та різними засобами індивідуального захисту (за необхідності);
- побутовими приміщеннями та спеціальними службами, що призначені створювати безпечні та нормальні санітарні умови праці;
- медичним обслуговуванням та санітарно-профілактичними заходами, що призначені для збереження здоров'я.

У системі законодавства щодо гігієни праці ключове місце посідає Закон України "Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення". Ст. 7 "Обов'язки підприємств, установ та організацій" передбачає розробку та здійснення адміністрацією підприємств санітарних та протиепідемічних заходів; здійснення в необхідних випадках лабораторного контролю за дотриманням вимог санітарних норм стосовно рівнів шкідливих чинників виробничого середовища; інформування органів та установ державної санітарно-епідеміологічної служби при надзвичайній події та ситуації, що становлять небезпеку для здоров'я населення; відшкодування в установленому порядку працівникам і громадянам збитків, яких завдано їх здоров'ю в результаті порушення санітарного законодавства.

Відповідно до вищезазначеного Закону забезпечення санітарного благополуччя досягається такими основними заходами:

- *гігієнічною регламентацією та державною реєстрацією небезпечних чинників навколишнього та виробничого середовища;*
- *державною санітарно-гігієнічною експертизою проектів, технологічних регламентів, інвестиційних програм та діючих об'єктів і обумовлених ними небезпечних чинників на відповідність вимогам санітарних норм;*
- *включенням вимог безпеки щодо здоров'я та життя в державні стандарти та іншу нормативну документацію;*

- ліцензуванням видів діяльності, пов'язаних з потенційною небезпекою для здоров'я людей;

- пред'явленням гігієнічно обґрунтованих вимог до проектування, будівництва, розробки, виготовлення та використання нових засобів виробництва та технологій; до житлових та виробничих приміщень, територій, діючих засобів виробництва та технологій тощо;

- обов'язковими медичними оглядами певних категорій населення та ін. Складовою частиною законодавства в галузі гігієни праці є постанови та положення (норми), затверджені Міністерством охорони здоров'я України (наприклад, "Положення про медичний огляд працівників певних категорій", "Перелік важких робіт і робіт з шкідливими і небезпечними умовами праці, на яких забороняється застосування праці неповнолітніх"), санітарні правила і норми стосовно окремих чинників виробничого середовища, певних технологічних процесів і конкретних виробництв та інші нормативні документи.

3. Завдання ергономіки

Ергономіка, Ергономія (від грецьких слів *ergon* — робота та *nomos* — закон).

Ергономіка – це галузь знань, яка комплексно вивчає трудову діяльність людини в системі "людина-машина-середовище" з метою забезпечення ефективності, безпеки праці та її комфорту. Тобто створення таких умов, за яких забезпечується висока продуктивність, стійка працездатність та зберігається здоров'я працівника.

Наука сформувалась у США у 1920-х роках на межі психології, фізіології, гігієни, біомеханіки, антропології та низки технічних наук через ускладнення техніки, якою повинна керувати людина. *Наука, що вивчає людину в умовах її діяльності на сучасному виробництві, насиченому машинами.*

Ергономіка виникла у зв'язку зі значним ускладненням технічних засобів і умов їх дії, суттєвими змінами трудової діяльності людини. За цих обставин, різко зросла «вартість» помилки людини під час керування складними системами. Відомо, що внаслідок помилок з боку працівника відбувається понад 20% із усіх порушень технологій та виникнення аварійних ситуацій в системах керування. Тому при проектуванні нової складної техніки, особливо важливо враховувати можливості і особливості людей, які будуть її використовувати. Треба узгоджувати між собою окремі рекомендації психології, фізіології, гігієни праці, соціальної психології та пов'язувати їх в єдину систему вимог до того чи іншого виду трудової діяльності людини.

Термін «ергономіка» запровадили англійські вчені 1949 року, які під керівництвом К. Маррелла започаткували організацію ергономічного дослідного товариства. Згодом стало відомо, що його вперше запропонував ще 1857 р. польський природодослідник Войцех Ястшембовський. Тривалий час існували різні назви, зокрема «ергологія» (СРСР), «антропотехніка» (Німеччина); у США для вузького позначення науки, використовують термін «людські фактори».

Ергономіка вивчає допустимі фізичні, нервові та психічні навантаження на людину в процесі праці, проблеми найкращого пристосування навколишніх умов виробництва для продуктивної праці. Але існують цікаві просторові аспекти цієї науки: планування робочого місця передбачає раціональне розміщення у просторі

матеріальних елементів виробництва, зокрема устаткування, технологічного та організаційного оснащення, а також робітника. *Робоче місце має робочу, основну і допоміжну зони. В основній зоні, яка обмежена досяжністю рук людини в горизонтальній і вертикальній площинах, розміщуються засоби праці, що постійно використовуються в роботі. У допоміжній зоні розміщуються предмети, котрі застосовуються рідко.*

Цікаве дослідження було проведено у штаті Вермонт на одній молочній фермі, де було 22 корови і у фермера працював один робітник. Дослідник вивчив, куди і в якій послідовності ходить фермер і його робітник і як відбувається процес їх роботи. Потім він зробив низку пропозицій: вила тримати не в цьому кутку, а в тому кутку; інструмент скласти в цьому сараї, а сіно тримати в іншому приміщенні; до хліва входити не з цього боку, а з іншого; стіл переставити в інший кут; купити лопати зі зручнішими держаками тощо (інвестиції за домовленістю з фермером, не повинні були перевищувати 50 дол. США). У підсумку такого удосконалення процесу роботи на фермі, вдалося зменшити витрати робочої праці на 760 людино-годин на рік і скоротити ходіння під час роботи на 1277 км на рік.

На сучасному етапі розвитку ергономіки визначено пріоритети наукових досліджень:

- ергономіка робочого місця;
- психофізіологічне забезпечення діяльності;
- інтерфейс "користувач - комп'ютер";
- офтальмоергономіка (галузь ергономіки, яка займається комплексним вивченням зорової системи людини в умовах трудової діяльності);
- екоергономіка (всебічне врахування факторів навколишнього середовища, що діють на людину як у процесі виробничої діяльності, так і в невиробничій сфері);
- ергодизайн (комплексні ергономічні дослідження "людського чинника" у зв'язку з дизайнерськими розробками).

У межах ергономіки виокремилися такі основні напрями: фізична ергономіка, когнітивна та організаційна.

Фізична ергономіка розглядає антропометричні, анатомічні, фізіологічні, біомеханічні характеристики та їх вплив на фізичну діяльність людини. Дослідження зосереджені на робочій позі, вантажних роботах, монотонних рухах, роботі, яка викликає розлади опорно-рухової системи; організації робочого місця, безпеці та здоров'ї людини.

Ергономічні дані людини. Організуючи виробничий процес, доцільно враховувати антропометричні та психофізіологічні особливості людини, її можливості стосовно зусиль, що прикладаються до органів керування машиною, ритму виконуваних операцій, а також анатомофізіологічні відмінності між чоловіками та жінками.

Встановлено, що зріст дорослого чоловіка (без взуття та одягу) складає, см: високий -187 см; середній - 170; низький -153. В розрахунках часто використовують середній зріст дорослого чоловіка, котрий приймають: в США - 175,7, в Англії - 172,5, в Росії - 170,0, в Японії -163,5 см.

Маса дорослого чоловіка середнього зросту (170 см) складає 80 кг. Площа поверхні шкірного покриву дорослого чоловіка середнього зросту - 20000 см².

При роботі стоячи слід враховувати те, що зріст чоловіків і жінок в середньому відрізняється на 11,1 см, довжина витягнутої в сторону руки - на 6,2 см, довжина витягнутої вперед руки - на 5,7 см, довжина ноги - на 6,6 см, висота очей над рівнем підлоги - на 10,1 см. На робочому місці в позі сидіння відмінності в розмірних співвідношеннях чоловіків та жінок пояснюються тим, що в середньому довжина тіла у чоловіків на 9,8 см і висота очей над сидінням на 4,4 см більша, ніж у жінок.

Слід зауважити, що швидкість руху правої руки більша під час руху зліва направо, а лівої - справа наліво; зусилля натиску та тяги, що виконуються руками при русі їх вперед корпусом, більша, ніж під час руху рук в обидва боки тощо. Комплексна оцінка цих можливостей людини і є ергономічним критерієм.

Когнітивна ергономіка вивчає розумові процеси - сприйняття, пам'ять, мислення, моторні реакції, оскільки вони найбільше впливають на взаємодію людини з іншими елементами системи діяльності. Предметами досліджень цієї галузі ергономіки є також розумова діяльність, процеси прийняття рішень; робота, яка вимагає високої кваліфікації; особливості взаємодії між людиною та комп'ютером; професійний стрес, надійність людського організму.

Організаційна ергономіка вивчає комунікацію, управління трудовими ресурсами, проектування діяльності і робочого часу, колективну роботу, нові форми організації праці, дистанційну роботу і управління якістю.

5.2 Мікроклімат виробничих приміщень

План

1. Вплив параметрів мікроклімату на організм людини
2. Нормування параметрів мікроклімату
3. Визначення параметрів мікроклімату
4. Нормалізація параметрів мікроклімату

1. Суттєвий вплив на стан організму працівника, його працездатність чинить мікроклімат (метеорологічні умови) у виробничих приміщеннях, під яким розуміють умови внутрішнього середовища цих приміщень, що впливають на тепловий обмін працюючих з оточенням. **Мікроклімат** - це поєднання температури, відносної вологості та швидкості руху повітря, температури поверхонь, що оточують людину, та інтенсивності теплового (інфрачервоного) опромінення.

Незважаючи на те, що параметри мікроклімату виробничих приміщень можуть змінюватись, іноді навіть значно, температура тіла людини залишається сталою (36,6 °C). Це досягається завдяки терморегуляції - властивості організму людини підтримувати тепловий баланс із навколишнім середовищем.

Нормальний перебіг фізіологічних процесів, а отже, і хороше самопочуття можливе лише тоді, коли тепло, що виділяється організмом людини, постійно відводиться в навколишнє середовище. Мікрокліматичні умови, які забезпечують цей процес, вважаються найкращими. У разі незадовільних мікрокліматичних умов у

організмі людини для підтримання сталої температури тіла починають відбуватися різні процеси, спрямовані на регулювання теплоутворення і тепловіддачі. При температурі повітря в межах 15-25 °С теплоутворення організму майже не змінюється (зона байдужості). Зі зниженням температури повітря теплоутворення підвищується, головним чином, унаслідок м'язової активності (з'являється тремтіння) та підсилення обміну речовин. З підвищенням температури повітря посилюються процеси тепловіддачі. Кількість тепла, що утворюється в організмі людини, залежить в основному від фізичних навантажень, а рівень тепловіддачі - від мікрокліматичних умов, головним чином, температури повітря (табл. 2.2).

Таблиця 1. Кількість тепла та вологи, що виділяється однією людиною

Виконувана робота	Тепло, Вт				Волога, г/год	
	повне		явне		при 10 °С	при 35 °С
	при 10 °С	при 35 °С	при 10 °С	при 35 °С		
У стані спокою	160	93	140	2	30	115
Фізична:						
легка	180	145	150	5	40	200
середньої важкості	215	195	165	5	70	280
важка	290	290	195	10	135	415

Таблиця 2. Категорії робіт за ступенем важкості

Характер роботи	Категорія роботи	Загальні енерговитрати організму, Вт (ккал/год)	Характеристика робіт
Легка	Ia	105-140 (90-120)	Робота, що виконується сидячи і не потребує фізичного напруження
	Iб	141-175 (121-150)	Робота, що виконується сидячи, стоячи або пов'язана з ходінням, та супроводжується деяким фізичним напруженням
Середньої важкості	IIa	176-232 (151-200)	Робота, пов'язана з ходінням, переміщенням дрібних (до 1кг) виробів або предметів в положенні стоячи або сидячи, що потребує певного фізичного напруження
	II	233-290 (201-250)	Робота, що виконується стоячи, пов'язана з ходінням, переміщенням невеликих (до 10кг) вантажів, та супроводжується помірним фізичним напруженням
Важка	III	291-349 (251-3000)	Робота, пов'язана з постійним переміщенням, перенесенням значних (понад 10кг) вантажів, які потребують великих фізичних зусиль

Віддача тепла організмом людини в навколишнє середовище здійснюється трьома основними способами (шляхами): конвекцією, випромінюванням та випаровуванням вологи з поверхні шкіри.

Чим нижча температура повітря і швидкість його руху, тим більше тепла віддається випромінюванням. При високій температурі значна частина тепла втрачається випаровуванням поту (рис. 2.1, б). Разом з потом організм втрачає воду, вітаміни, мінеральні солі, внаслідок чого він зневоднюється, порушується обмін речовин. Тому працівники "гарячих" цехів забезпечуються газованою підсоленою водою.

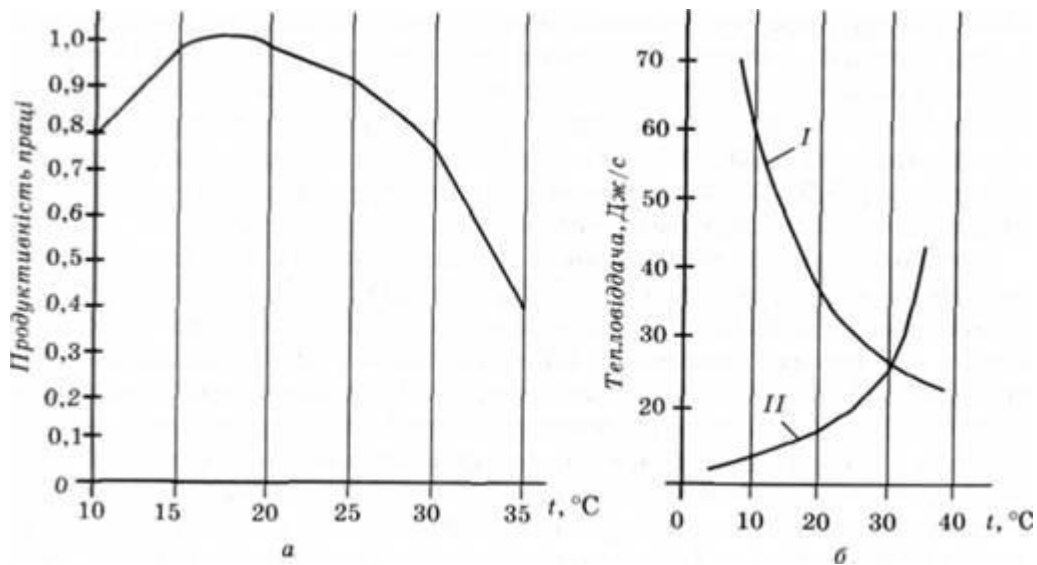


Рис. 2.1. Вплив температури повітря на продуктивність праці (а) та тепловіддачу організму людини (б): I - випромінюванням і конвекцією; II - випаровуванням

Вологість повітря істотно впливає на віддачу тепла випаровуванням. Через високу вологість випаровування утруднюється і віддача тепла зменшується. Зниження вологості покращує процес тепловіддачі випаровуванням. Однак надто низька вологість спричинює висихання слизових оболонок дихальних шляхів.

Рухомість повітря визначає рівень тепловіддачі з поверхні шкіри конвекцією і випаровуванням. У жарких виробничих приміщеннях при температурі рухомого повітря до 35°C рух повітря сприяє збільшенню віддачі тепла організмом. З підвищенням температури рухоме гаряче повітря саме буде віддавати своє тепло тілу людини, нагріваючи його.

Рухоме повітря при низькій температурі зумовлює переохолодження організму. Різкі коливання температури в приміщенні, яке продувається холодним повітрям (протяг), значно порушують терморегуляцію організму і можуть спричинити простудні захворювання.

Параметри мікроклімату певним чином взаємопов'язані. Наприклад, вищій температурі повітря відповідає більша швидкість руху повітря, а вищій відносній вологості - нижча температура повітря. Так, на людину чинять однаковий тепловий вплив наступні співвідношення температури та відносної вологості повітря (у разі відсутності руху повітря): 17,7 °C - 100%; 18,3 °C - 90%; 20,7°C - 50%; 22,3°C - 30%.

Здатність організму пристосовуватись до метеорологічних умов значна, однак не безмежна. Верхньою межею терморегуляції людини, що перебуває в стані спокою, прийнято вважати 30-31 °C за відносної вологості 86% або 40 °C за відносної вологості

30%. При виконанні фізичної праці ця межа значно нижча. Так, при виконанні важкої роботи теплова рівновага ще зберігається завдяки терморегуляторній функції організму при $t = 25-26\text{ }^{\circ}\text{C}$ (відносна вологість 40-60 %).

Отже, для нормального теплового самопочуття людини важливо, щоб температура, відносна вологість і швидкість руху повітря перебували у певному співвідношенні.

2. Нормування параметрів мікроклімату

Основними нормативними документами, що регламентують параметри мікроклімату виробничих приміщень, є ДСН 3.3.6.042-99 та ГОСТ 12.1.005-88. Ці параметри нормуються для робочої зони - визначеного простору, в якому знаходяться робочі місця постійного або непостійного (тимчасового) перебування працівників.

В основу принципів нормування параметрів мікроклімату покладено диференційну оцінку оптимальних та допустимих метеорологічних умов у робочій зоні в залежності від категорії робіт, періоду року та виду робочих місць.

Під оптимальними мікрокліматичними умовами розуміють поєднання параметрів мікроклімату, які при тривалому та систематичному впливі на людину забезпечують зберігання нормального теплового стану організму без активізації механізмів терморегуляції. Вони створюють відчуття теплового комфорту та передумови для високого рівня працездатності.

Допустимі мікрокліматичні умови - це поєднання параметрів мікроклімату, які при тривалому та систематичному впливі на людину можуть спричинювати зміни теплового стану організму, що швидко минають і нормалізуються та супроводжуються напруженням механізмів терморегуляції в межах фізіологічної адаптації. При цьому не виникає ушкоджень або порушень стану здоров'я, але можуть спостерігатись дискомфортні тепловідчуття, погіршення самопочуття та зниження працездатності.

Таблиця 3. Оптимальні величини температури, відносної вологості та швидкості руху повітря робочої зони виробничих приміщень

Період року	Категорія робіт	Температура повітря, $^{\circ}\text{C}$	Відносна вологість, %	Швидкість руху, м/с
Холодний	Легка Іа	22-24	60-40	0,1
	Легка Іб	21-23	60-40	0,1
	Середньої важкості Іа	19-21	60-40	0,2
	Середньої важкості Іб	17-19	60-40	0,2
	Важка ІІІ	16-18	60-40	0,3
Теплий	Легка Іа	23-25	60-40	0,1
	Легка Іб	22-24	60-40	0,2
	Середньої важкості Іа	21-23	60-40	0,3
	Середньої важкості Іб	20-22	60-40	0,3
	Важка ІІІ	18-20	60-40	0,4

Таблиця 4. Допустимі величини температури , відносної вологості та швидкості руху повітря робочої зони виробничих приміщень

Період року	Категорія робіт	Температура, °С				Відносна вологість, % на робочих місцях – постійних і непо – стійних	Швидкість руху, м/с на робочих місцях – постійних і непо – стійних
		Верхня межа		Нижня межа			
		на постійних робочих місцях	на непостійних робочих місцях	на постійних робочих місцях	на непостійних робочих місцях		
Холодний	Легка Іа	25	26	21	18	75	не більше 0,1
	Легка Іб	24	25	20	17	75	не більше 0,2
	Середньої важкості Іа	23	24	17	15	75	не більше 0,3
	Середньої важкості Іб	21	23	15	13	75	не більше 0,4
	Важка ІІІ	19	20	13	12	75	не більше 0,5
Теплий	Легка Іа	28	30	22	20	55 –при 28 ⁰ С	0,2-0,1
	Легка Іб	28	30	21	19	60 –при 27 ⁰ С	0,3-0,1
	Середньої важкості Іа	27	29	18	17	65 –при 26 ⁰ С	0,4-0,2
	Середньої важкості Іб	27	29	15	15	70 –при 25 ⁰ С	0,5-0,2
	Важка ІІІ	26	28	15	13	75 –при 24 ⁰ С і нижче	0,6-0,5

Примітка: більша швидкість руху повітря у теплий період року відповідає максимально допустимій температурі повітря; менша - мінімальній. Для середніх величин температури повітря швидкість його руху дозволяється визначати інтерполяцією; при мінімальній температурі повітря швидкість його руху може обиратися нижче 0,1 м/с - при легкій роботі й нижче 0,2 м/с - при роботі середньої важкості та важкій.

Оптимальні та допустимі параметри мікроклімату в робочій зоні виробничих приміщень для різних категорій робіт у теплий та холодний періоди року наведені в табл. 2.3. Період року визначається за середньодобовою температурою зовнішнього середовища. Коли протягом десяти днів середньодобова температура повітря < +10 °С - холодний період, а якщо середньодобова температура повітря > +10 °С –це теплий період року.

Допустимі величини параметрів мікрокліматичних умов **встановлюються** у випадках, коли на робочих місцях не можна забезпечити оптимальних умов мікроклімату за технологічними вимогами виробництва, технічною недосяжністю та економічно обґрунтованою недоцільністю.

Інтенсивність теплового опромінення працюючих від нагрітих поверхонь технологічного устаткування, освітлювальних приладів, інсоляція від застелених, огорожень не повинна перевищувати:

- 35 Вт/ма при опроміненні 50 % і більше поверхні тіла;
- 70 Вт/м² при опроміненні від 25 % до 50 % поверхні тіла;
- 100 Вт/м² при опроміненні не більше 25 % поверхні тіла.

3. Визначення параметрів мікроклімату

Для того щоб визначити, чи відповідає повітряне середовище даного приміщення встановленим нормам, необхідно кількісно оцінити кожен з його параметрів.

Температуру вимірюють ртутними чи спиртовими термометрами (рис. 2.2). У приміщеннях зі значними тепловими випромінюваннями використовують парний термометр, що складається з двох термометрів (із зачорненим та посрібленим резервуаром). Для неперервної реєстрації температури навколишнього повітряного середовища застосовують самозаписувальні прилади - термографи (рис. 2.2, а). Температуру повітря вимірюють у кількох точках робочої зони, як правило, на рівні 1,3-1,5 м від підлоги в різний час. На тих робочих місцях, де температура повітря біля підлоги помітно відрізняється від температури повітря верхньої зони приміщення, вона вимірюється й на рівні ніг (0,2-0,3 м від підлоги).

Відносна вологість повітря (відношення фактичного вмісту маси водяних парів, що містяться в даний час в 1 м³ повітря, до максимально можливого їх вмісту при даній температурі) визначається *психрометром* Августа (рис. 2.2, б), аспіраційним психрометром (рис. 2.2, в), *гігрометром та гігрографом*.

Для вимірювання швидкості руху повітря використовують крильчасті (0,3-0,5 м/с) та чашкові (1-20 м/с) *анемометри* (рис. 2.2, г) у а для визначення малих швидкостей руху повітря (менше 0,5 м/с) - термоанемометри та кататермометри.

Температура нагрітих поверхонь вимірюється за допомогою *електротермометрів, термонар* та інших контактних приладів.

Для вимірювання інтенсивності теплового опромінення використовують актинометри, термостовбці, спеціальні радіометри.

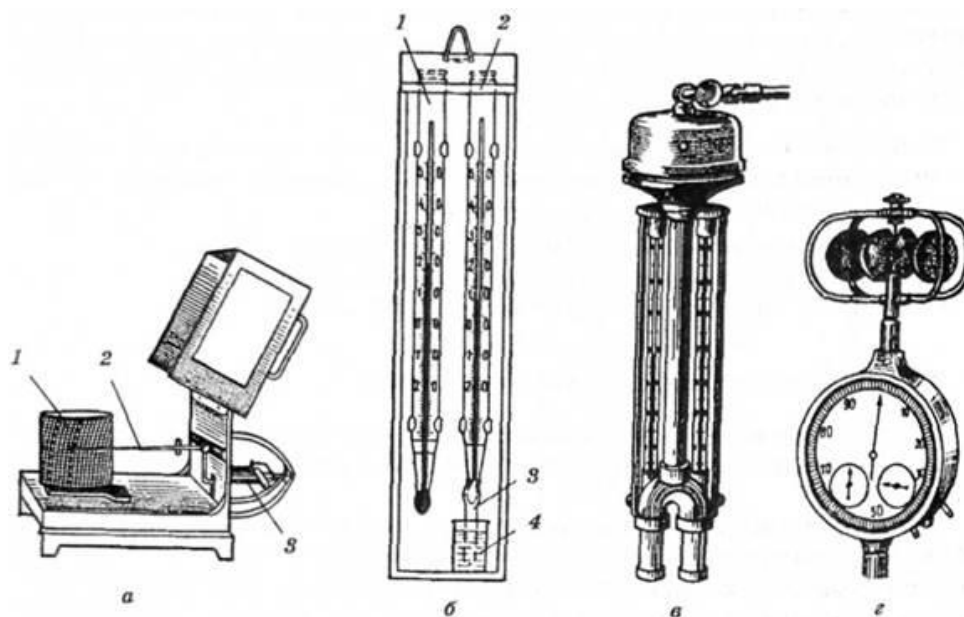


Рис. 1. Прилади для вимірювання деяких параметрів мікроклімату: а термограф: 1 - барабан; 2 - стрілка; 3 - біметалева пластинка; б - психрометр Августа: 1 - "сухий" термометр; 2 - "вологий" термометр; 3 - марля; 4 - мензурка з водою; в - аспіраційний психрометр; г - чашковий анемометр

4. Нормалізація параметрів мікроклімату

Основні заходи та засоби нормалізації параметрів мікроклімату, які використовуються на виробництві:

1) Удосконалення технологічних процесів та устаткування.

Впровадження нових технологій та устаткування, які не пов'язані з необхідністю проведення робіт в умовах інтенсивного нагріву дасть можливість зменшити виділення тепла у виробничі приміщення. Наприклад, заміна гарячого способу обробки металу - холодним, нагрів полум'ям - індуктивним, горнових печей - тунельними тощо.

2) Раціональне розміщення технологічного устаткування.

Основні джерела теплоти бажано розміщувати безпосередньо під аераційним ліхтарем, біля зовнішніх стін будівлі й в один ряд на такій відстані один від одного, щоб теплові потоки від них не перехрещувались на робочих місцях. Для охолодження гарячих виробів необхідно передбачити окремі приміщення. Найкращим рішенням є розміщення обладнання, що виділяє тепло, в ізольованих приміщеннях або на відкритих майданчиках.

3) Автоматизація та дистанційне керування технологічними процесами.

Цей захід дозволяє в багатьох випадках вивести людину із виробничих зон, де діють несприятливі чинники (наприклад, автоматизоване завантаження печей у металургії, управління розливом сталі тощо).

4) Раціональна вентиляція, опалення та кондиціонування повітря.

Повітряне та водоповітряне душення широко використовується для запобігання перегріванню робітників у гарячих цехах.

Забезпечити нормальні теплові умови в холодний період року в надто габаритних та полегшених промислових будівлях дуже важко і економічно недоцільно. Найбільш раціональним варіантом у цьому випадку є застосування **променистого нагрівання постійних робочих місць** та окремих дільниць. **Захист від протягів** досягається шляхом щільного закривання вікон, дверей та інших отворів, а також влаштування повітряних і повітряно-теплових завіс на дверях і воротах.

5) Раціоналізація режимів праці та відпочинку

Досягається скороченням тривалості робочої зміни, введенням додаткових перерв, створенням умов для ефективного відпочинку в приміщеннях з нормальними метеорологічними умовами. Якщо організувати окреме приміщення важко, то в гарячих цехах створюють зони відпочинку - охолоджувальні альтанки, де засобами вентиляції забезпечують нормальні температурні умови. Для робітників, що працюють на відкритому повітрі взимку, обладнують приміщення для зігрівання, в яких температуру підтримують дещо вищою за комфортну.

6) Застосування теплоізоляції устаткування та захисних екранів.

Як теплоізоляційні матеріали широко використовуються: азбест, азбоцемент, мінеральна вата, склотканина, керамзит, пінопласт та ін.

На виробництві застосовують також захисні екрани для огороження джерел теплового випромінювання від робочих місць.

7) Використання засобів індивідуального захисту.

Важливе значення для профілактики перегрівання мають індивідуальні засоби захисту. Спецодяг повинен бути повітро- та вологопроникним (бавовняним, з льону,

грубововняного сукна), мати зручний крій. Для роботи в екстремальних умовах (наприклад, при пожежі) застосовують спеціальні костюми з металізованої тканини. Для захисту голови від теплового опромінення застосовують дюралеві, фіброві каски, повстяні капелюхи; очей - окуляри (темні, або з прозорим шаром металу); обличчя - маски з відкидним прозорим екраном. Захист від дії зниженої температури досягається використанням теплового спецодягу, а під час опадів - плащів та гумових чобіт.

5.3 Шум та вібрація

План

1. Параметри та види вібрації, її дія на організм людини
2. Характеристика шуму та його вплив на організм людини.
3. Поняття про інфразвук та ультразвук та його дію на організм людини

1. Параметри та види вібрації, її дія на організм людини

Вібрація – це механічні коливання твердого тіла, що призводять до розладу життєвих функцій людини, шкідливо впливають на роботу обладнання та руйнують будівельні конструкції.

Вібрація характеризується частотою коливань (Гц), амплітудою зміщення точки коливання від положення рівноваги (мм).

За способом передачі на тіло людини розрізняють загальну та місцеву(локальну) вібрацію. **Загальна вібрація** передається на тіло людини, яка сидить або стоїть, переважно через опорні поверхні — сидіння, підлогу. **Локальна вібрація** передається через руки працюючих при контакті з ручним механізованим інструментом, органами керування машинами та обладнанням, деталями, які обробляються тощо. Можлива також **одночасна дія** загальної та локальної вібрації. *Наприклад, при роботі на дорожньо-будівельних машинах на руки передається локальна вібрація від органів керування, а на все тіло — від машини через сидіння.*

Залежно від джерела виникнення **загальна вібрація поділяється на: транспортну**, що передається людині, що знаходиться на транспортному засобі, що рухається; **транспортно-технологічну**, яка діє на операторів машини з обмеженою рухливістю та таких, що рухаються тільки спеціально підготовленими поверхнями виробничих приміщень, промислових майданчиків та гірничих виробок (екскаватори, промислові та будівельні крани, автотранспортувачі, авто- та електрокари); **технологічну**, яка діє на операторів стаціонарних машин або передається на робочі місця, що не мають джерел вібрації (метало- і деревообробляючі верстати, ковальсько-пресувальне устаткування, насосні станції, бурові вишки).

Під час дії вібрації на організм людини спостерігаються зміни в діяльності серцевої та нервової систем, спазм судин, зміни у суглобах, що призводить до обмеження їх рухомості. У разі нетривалої вібрації працівник передчасно втомлюється, при цьому знижується продуктивність його праці. Тривала дія вібрації може спричинити професійне захворювання — **вібраційну хворобу**. Під час розвитку цієї хвороби з'являється оніміння, відчуття повзання мурашок, біль у суглобах тощо. Слід зазначити, що ефективне лікування вібраційної хвороби можливе лише на ранній стадії її розвитку. Особливо небезпечна вібрація робочих місць з частотою, яка є резонансною частоті коливання окремих органів чи частин тіла людини, що

може призвести до їх механічного пошкодження. Для більшості внутрішніх органів людини частота власних коливань становить 6—12 Гц. Ступінь та характер впливу вібрації на організм людини залежить не лише від виду та параметрів, а також і від напрямку її дії. Особливо чутливий організм людини до вертикальної загальної вібрації (уздовж осі коливання передаються від ніг до голови).

2. Характеристика шуму та його вплив на організм людини

Шум - це коливання звукової хвилі в звуковому діапазоні, що характеризується змінною частотою і амплітудою, непостійні в часі, які не несуть корисної інформації людині.

Звук - це розповсюдження звукової хвилі в пружному середовищі. Він характеризується частотою звукових коливань, амплітудою та часовими змінами коливань. Звуковий спектр поділяється на **інфразвук**, частота коливань звукової хвилі якого знаходиться в межах від 0 до 20 Гц - людина цих звуків органами слуху не сприймає. Звуки з частотою від 20 до 20 000 Гц - звуковий діапазон, який людина чує. Частота від 20 000 Гц до 10^9 Гц - **ультразвук**, від 10^9 Гц і вище - **гіперзвук** - людське вухо їх не сприймає.

Шум характеризується: швидкістю звуку – м/с, частотою – Гц, звуковим тиском - Па, інтенсивністю - **децибели (дБА)**

Вплив шуму на організм людини

Шкідливий та небезпечний вплив шуму на організм людини встановлено тепер з повною достовірністю. Ступінь такого впливу, переважно, залежить від рівня та характеру шуму, форми та тривалості впливу, а також індивідуальних особливостей людини. Численні дослідження підтвердили той факт, що шум належить до загальнофізіологічних подразників, які за певних обставин можуть впливати на більшість органів та систем організму людини. Так, за даними медиків **дія шуму може спричинити** нервові, серцево-судинні захворювання, виразкову хворобу, порушення обмінних процесів та функціонування органів слуху тощо.

Протягом багатовікової еволюції людина так і не набула здатності адаптуватись до дії шуму, як і не було створено природного захисту для високочутливого та досконалого органу слуху людини від дії інтенсивного шуму.

Медики відзначають особливо несприятливу дію навіть незначних за рівнем шумів у години відпочинку і, передовсім, сну, коли найбільш повно повинні відновлюватись сили людини. Не зайве нагадати, що у зв'язку з вищезазначеним у нашій країні, як і у багатьох інших, діє заборона щодо порушення тиші у житлових масивах з 23.00 до 7.00 год.

Найбільш повно вивчено вплив шуму на слуховий апарат людини. У працівників "шумних" професій **може виникнути професійне захворювання** - туговухість, основним симптомом якого є поступова втрата слуху, перш за все, в ділянці високих частот, з наступним поширенням на більш низькі частоти.

Крім безпосереднього впливу на орган слуху, **шум впливає на різні відділи головного мозку**, змінюючи при цьому нормальні процеси вищої нервової діяльності. *Цей так званий неспецифічний вплив шуму може виникнути навіть раніше, ніж зміни в самому органі слуху.* Характерними є скарги на підвищену втомлюваність, загальну слабкість, роздратованість, апатію, послаблення пам'яті, погану розумову діяльність і т. ін.

Наближено дію шуму різних рівнів можна схарактеризувати наступним чином. Шум до 50 дБА зазвичай не чинить шкідливого впливу на людину в процесі її трудової діяльності. Шум у 50-60 дБА може мати психологічний вплив, що виявляється у погіршенні розумової діяльності, послабленні уваги, швидкості реакції, утрудненні роботи з масивами інформації тощо. При рівні шуму 65-90 дБА можливий його фізіологічний вплив: пульс пришвидшується, тиск крові зростає, судини звужуються, що погіршує постачання органів кров'ю. Дія шуму з

рівнем 90 дБА і вище може призвести до функціональних порушень в органах та системах організму людини: знижується слухова чутливість, погіршується діяльність шлунку та кишківника, з'являється відчуття нудоти, головний біль, шум у вухах. При рівні шуму 120 дБА та вище здійснюється механічний вплив на орган слуху, що виявляється у порушенні зв'язків між окремими ділянками внутрішнього вуха; можливий навіть розрив барабанної перетинки. Такі високі рівні шуму впливають не лише на органи слуху, а й на весь організм. Звукові хвилі, проникаючи крізь шкіру, спричинюють механічні коливання тканин організму, внаслідок чого відбувається руйнування нервових клітин, розриви дрібних судин тощо.

На робочих місцях гранично допустимі, згідно із законом, еквівалентні рівні звуку для переривчастого шуму: максимальний рівень звуку не повинен перевищувати 110 дБА, а для імпульсного шуму - 125 дБА. Забороняється навіть короточасне перебування в зонах з рівнями звукового тиску (тиск, що оглушає) - понад 135 дБ у будь-якій октавній смузі.

Шум, що видається комп'ютером, принтером в кімнаті без звукопоглинальних матеріалів - може перевищувати рівень 70 db.

Інфразвук - це коливання в пружному середовищі, що мають однакову з шумом фізичну природу, але поширюються з частотою меншою за 20 Гц. Основними джерелами інфразвуку на виробництві є тихохідні масивні установки та механізми (вентилятори, поршневі компресори, турбіни, електроприводи та ін.), що здійснюють обертові та зворотно-поступальні рухи з повторенням циклу менше, ніж 20 разів за секунду (інфразвук механічного походження). Інфразвук аеродинамічного походження виникає при турбулентних процесах у потоках газів чи рідин.

Хоча людина і не чує інфразвуку, він чинить несприятливий вплив на весь організм людини, в тому числі й на орган слуху, знижуючи його рівень чутності практично на всьому частотному діапазоні звукових хвиль. Інфразвукові коливання сприймаються людиною як фізичне навантаження, що зумовлює передчасне втому, запаморочення, біль голови, порушення функції вестибулярного апарату, зниження гостроти зору та слуху, появу відчуття страху, загальну немічність. Медики виявили, що інфразвук може також впливати і на психіку людини.

Ультразвук широко використовується в багатьох галузях промисловості для інтенсифікації процесів хімічного травлення, нанесення металевого покриття, очищення, змивання та знежирення деталей і виробів, дефектоскопії (оцінка якості зварних швів, структури сплаву) та ін.

Ультразвук, так само як і інфразвук, орган слуху людини не сприймає, однак він може спричиняти біль голови, загальну втому, розлади серцево-судинної та нервової систем.

5.4 Освітлення виробничих приміщень

План

1. Кількісні та якісні показники освітлення виробничих приміщень.
2. Значення освітлення для успішної трудової діяльності. Основні вимоги до виробничого освітлення.
3. Види виробничого освітлення

Значення освітлення для успішної трудової діяльності

Серед чинників зовнішнього середовища, що впливають на організм людини в процесі праці, світло посідає одне з перших місць. (90 % усієї інформації про довкілля людина одержує через органи зору).

Світло впливає не лише на функцію органів зору, а й на діяльність організму в цілому. У разі поганого освітлення людина швидко втомлюється, працює менш продуктивно, зростає потенційна небезпека помилкових дій і нещасних випадків. Згідно зі статистичними даними, до 5 % травм можна пояснити недостатнім або нераціональним освітленням, а в 20% воно сприяло виникненню травм. Врешті, погане освітлення може призвести до професійних захворювань, наприклад, таких як робоча міопія (короткозорість, спазм акомодатції).

Для створення оптимальних умов зорової роботи слід враховувати не лише кількість та якість освітлення, а й кольорове оточення. Так, при світлому пофарбуванні інтер'єру завдяки збільшенню кількості відбитого світла рівень освітленості підвищується на 20-40 % (при тій же потужності джерел світла), різкість тіней зменшується, покращується рівномірність освітлення. При надмірній яскравості джерел світла та предметів, що знаходяться у полі зору, може статися засліплення працівника. Тому поверхні, що добре освітлюються і перебувають у полі зору, краще фарбувати в кольори середньої світлості, коефіцієнт відбиття яких знаходиться в межах 0,3-0,6; бажано, щоб вони мали матову або напівматову поверхню.

Кількісні та якісні показники освітлення виробничих приміщень

Освітлення виробничих приміщень характеризується кількісними та якісними показниками. ***До основних кількісних показників належать:*** світловий потік, сила світла, яскравість і освітленість.

Світловий потік (Φ) - це потужність світлового видимого випромінювання, що оцінюється оком людини за світловим відчуттям. Одиницею світлового потоку є ***люмен (лм)***

Сила світла (I) - це величина, що визначається відношенням світлового потоку (Φ) до тілесного кута (ω), у межах якого світловий потік рівномірно розподіляється:

$$I = \Phi / \omega.$$

За одиницю сили світла прийнята ***кандела (кд)*** - сила світла точкового джерела, що випромінює світловий потік у 1 лм, який рівномірно розподіляється всередині тілесного кута в 1 стерadian.

Яскравість (B) - визначається як відношення сили світла, що випромінюється елементом поверхні її даному напрямку, до площі поверхні, що світиться:

Одиницею яскравості є нт (нт) - яскравість поверхні, що світиться, і від якої в перпендикулярному напрямку випромінюється світло силою в 1 кд з 1 м².

Освітленість (E) - відношення світлового потоку (Φ), що падає на елемент поверхні, до площі цього елемента (S):

$$E = \Phi / S.$$

За одиницю освітленості прийнято люкс (лк) рівень освітленості поверхні площею 1 кв.м, на яку падає, рівномірно розподіляючись, світловий потік в 1 лм.

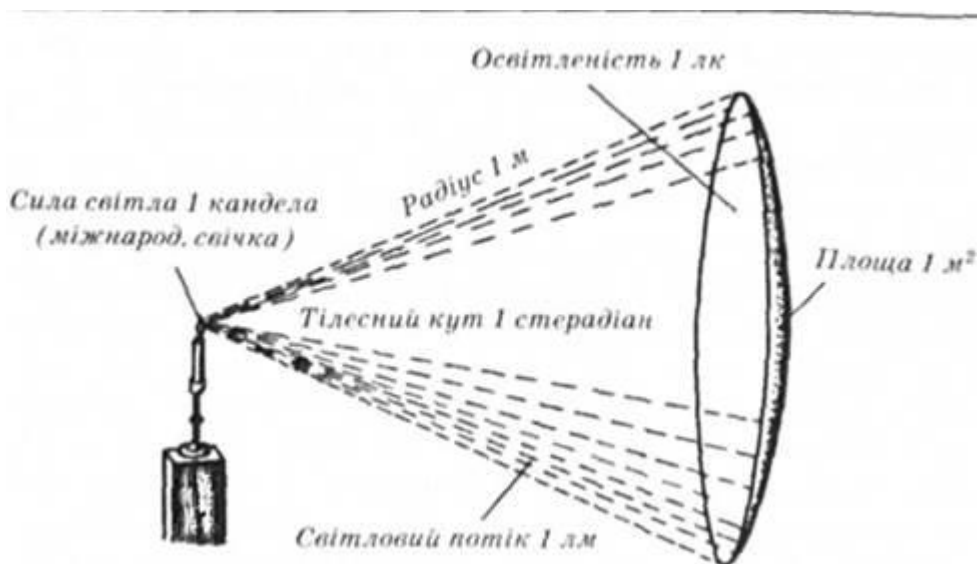


Рис. 1. Схематичне зображення, що пояснює деякі основні світлотехнічні одиниці

Електрична потужність лампи вимірюється у ватах, а світловий потік (“світлова потужність”) – у люменах (Лм). Що більше люменів, то більше світла дає лампа.

Світловий потік характеризує джерело світла, а освітленість – поверхню, яку падає світло. Освітленість вимірюється в люксах (Лк).

Джерело світла зі світловим потоком в 1 Лм, що рівномірно висвітлює поверхню площею 1 кв.м, створює на ній освітленість в 1 Лк.

Тобто Люкс – це співвідношення кількості люмен і площі, що освітлюється.

1 люкс = 1 люмен на метр квадратний.

Інформацію про кількість люменів зазвичай можна знайти на самих лампах, але на розжарюванні, наприклад, ця інформація є не завжди.

Співвідношення Ватт і Люмен в лампах розжарювання.

Потужність 60 Вт = 730 лм (світлова потужність)

Потужність 75 Вт = 960 лм (світлова потужність)

Потужність 100 Вт = 1380 лм (світлова потужність)

Приміщення	Норма, лк на 1 кв м
Вітальня, спальня (підлога), кухня (стіл)	150
Дитяча кімната (підлога)	200
Кабінет, бібліотека (стіл)	300
Коридор, ванна кімната (підлога)	50
Офіс (стіл)	300
Класна кімната школи, аудиторія (стіл)	500

Щоб висвітлити столи офісу $S=30$ кв м, необхідний світловий потік: $300 \times 30 = 9000$ лм.
 Приблизна кількість ламп у 100 Вт: $9000 : 1380 = 6,52$ лампи по 100 Вт

До основних **якісних показників** зорових умов роботи можна віднести: фон, контраст між об'єктом і фоном, видимість.

Фон - поверхня, що безпосередньо прилягає до об'єкта розпізнавання, на якій він розглядається. Фон характеризується коефіцієнтом відбиття поверхні. Буває світлим, середнім, темним. **Контраст між об'єктом і фоном характеризується співвідношенням**

яскравостей об'єкта розпізнавання (крапка, лінія, знак та інші елементи, що потребують розпізнавання в процесі роботи) та фону.

Видимість - характеризує здатність ока сприймати об'єкт. Видимість залежить від освітленості, розміру об'єкта розпізнавання, його яскравості контрасту між об'єктом і фоном.

У виробничих умовах для контролю освітленості робочих місць та загальної освітленості приміщень використовують люксметри, фотометри. Робота цих приладах базується на явищі фотоелектричного ефекту - перетворенні світлової енергії на електричну.

Основні вимоги до виробничого освітлення:

- створювати на робочій поверхні освітленість, що відповідає характеру зорової роботи (високої точності – розпізнавання об'єктів 0,3-0,5 мм, середньої – об'єктів 0,5-1 мм, малої – 1-5 мм, загальне спостереження за ходом виробничого процесу) і не є нижчою за встановлені норми;

- забезпечити достатню рівномірність та постійність рівня освітленості у виробничих приміщеннях, щоб уникнути частоті переадаптації органів зору;

- не створювати засліплювальної дії від джерел освітлення;

- не створювати на робочій поверхні різних та глибоких тіней (особливо рухомих);

- повинен бути достатній для розрізнення деталей контраст поверхонь, що освітлюються;

- не створювати небезпечних та шкідливих виробничих чинників (шум, теплові випромінювання, небезпека уражений струмом, пожежо- та вибухонебезпека світильників).

Види виробничого освітлення

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

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

Штучне освітлення (лампи розжарювання, газорозрядні та світлодіодні лампи) може бути загальним та комбінованим. Загальним називають освітлення, при якому світильники розміщуються у верхній зоні приміщення (не нижче 2,5 м над підлогою) рівномірно (загальне рівномірне освітлення) або з урахуванням розташування робочих місць (загальне локалізоване освітлення).

Комбіноване освітлення складається із загального та місцевого. Його доцільно застосовувати при роботах високої точності. Місцеве освітлення створюється світильниками, що концентрують світловий потік безпосередньо на робочих місцях. Застосування лише місцевого освітлення не допускається з огляду на небезпеку виробничого травматизму та професійних захворювань.

2) За функціональним призначенням штучне освітлення поділяється на робоче, аварійне, евакуаційне, охоронне, чергове.

Робоче освітлення призначене для забезпечення виробничого процесу, переміщення людей, руху транспорту і є обов'язковим для всіх виробничих приміщень.

Аварійне освітлення використовується для продовження роботи у випадках, коли раптове вимкнення робочого освітлення може викликати вибух, пожежу, отруєння людей, порушення технологічного процесу тощо. Мінімальна освітленість робочих поверхонь при

аварійному освітленні повинна становити 5 % від нормованої освітленості робочого освітлення, але не менше 2 лк.

Евакуаційне освітлення призначене для забезпечення евакуації людей з приміщень при аварійному вимкненні робочого освітлення. Його необхідно влаштовувати: в місцях, небезпечних для проходу людей; в приміщеннях допоміжних будівель, де можуть одночасно знаходитись понад 100 осіб; у проходах; на сходових клітках; у виробничих приміщеннях, в яких працює понад 50 осіб. Мінімальна освітленість на підлозі основних проходів та на сходах при евакуаційному освітленні повинна бути не менше 0,5 лк, а на відкритих майданчиках - не менше 0,2 лк.

Охоронне освітлення влаштовується вздовж меж території, яка охороняється в нічний час спеціальним персоналом. Найменша освітленість повинна бути 0,5 лк на рівні землі.

Чергове освітлення передбачається у неробочий час; при цьому, як правило, використовують частину світильників інших видів штучного освітлення.

Тема 6. Основи виробничої безпеки

6.1 Загальні вимоги безпеки до технологічного обладнання та процесів. Електробезпека.

План

1. Електротравматизм та дія електричного струму на організм людини.
2. Види електричних травм.
3. Чинники, що впливають на наслідки ураження електричним струмом.
4. Причини електротравм.
5. Системи засобів і заходів безпечної експлуатації електроустановок.

1. Електротравматизм та дія електричного струму на організм людини
Електробезпека — це система організаційних і технічних заходів та засобів, що забезпечують захист людей від шкідливого й небезпечного впливу електричного струму, електричної дуги, електромагнітного поля і статичної електрики.

Травми, спричинені дією електричного струму – 1%, але із загальної кількості смертельних нещасних випадків – 20-40% і займає одне з перших місць. Найбільша кількість випадків електротравматизму стається при експлуатації електроустановок напругою до 1000В.

Проходячи через організм людини, електричний струм справляє на нього термічну, електролітичну, механічну та біологічну дію.

Термічна дія струму спричинює опіки окремих ділянок тіла, нагрівання кровоносних судин, серця, мозку та інших органів, через які проходить струм, що призводить до виникнення в них функціональних розладів.

Електролітична дія струму характеризується розкладом крові та інших органічних рідин, що викликає суттєві порушення їх фізико-хімічного складу.

Механічна дія струму супроводжується ушкодженнями (розриви, розшарування тощо) різноманітних тканин організму внаслідок електродинамічного ефекту.

Біологічна дія струму на живу тканину проявляється як небезпечне збудження клітин та тканин організму, що супроводжується мимовільним судомним скороченням м'язів. Таке збудження може призвести до суттєвих порушень і навіть повного припинення діяльності органів дихання та кровообігу.

2. Види електричних травм

Електротравми — це травма, спричинена дією електричного струму чи електричної дуги. Залежно від наслідків електротравми умовно поділяють на два види: місцеві електротравми, коли виникає місцеве ушкодження організму, та загальні електротравми (електричні удари), коли уражається весь організм внаслідок порушення нормальної діяльності життєво важливих органів і систем.

Характерними місцевими електричними травмами є електричні опіки, електричні знаки, металізація шкіри, механічні ушкодження та електроофтальмія.

Електричні опіки бувають: струмові (контактні), коли внаслідок проходження струму електрична енергія перетворюється на теплову, та дугові, які виникають унаслідок дії на тіло людини електричної дуги. Залежно від кількості виділеної теплоти

та температури, а також розмірів дуги електричні опіки можуть уражати не лише шкіру, але й м'язи, нерви і навіть кістки.

Електричні знаки (електричні позначки) є плямами сірого чи блідо-жовтого кольору у вигляді мозоля на поверхні шкіри в місці її контакту зі струмо-провідними частинами.

Металізація шкіри — це проникнення у верхні шари шкіри найдрібніших часточок металу, що розплавляється внаслідок дії електричної дуги. Такого ушкодження, зазвичай, зазнають відкриті частини тіла — руки і лице. Ушкоджена ділянка шкіри стає твердою та шорсткою, однак за відносно короткий час вона знову набуває попереднього вигляду та еластичності.

Електроофтальмія — це ураження очей внаслідок дії ультрафіолетових випромінювань електричної дуги.

Найбільш небезпечним видом електротравм є електричний удар, який у більшості випадків (близько 80 %, включаючи й змішані травми) призводить до смерті потерпілого.

Електричний удар — це збудження живих тканин організму електричним струмом, що супроводжується судомним скороченням м'язів. Залежно від наслідків ураження електричні удари можна умовно поділити на чотири ступені: • I — судомні скорочення м'язів без втрати свідомості; II — судомні скорочення м'язів із втратою свідомості, але зі збереженням дихання та роботи серця; III — втрата свідомості та порушення серцевої діяльності чи дихання (або одного і другого разом); IV — клінічна смерть.

Клінічна смерть — це перехідний період від життя до смерті, що настає з моменту зупинки серцевої діяльності та легенів і **триває 6—8 хвилин**, доки не загинули клітини головного мозку. Після цього настає біологічна смерть, внаслідок якої припиняються біологічні процеси у клітинах і тканинах організму і відбувається розпадань білкових структур.

3. Чинники, що впливають на наслідки ураження електричним струмом

Чинники 1) електричного характеру (сила струму, напруга, опір тіла людини, вид та частота струму) та 2) неелектричного характеру (тривалість дії струму, шлях проходження струму через тіло людини, індивідуальні особливості людини, умови навколишнього середовища тощо).

1) а) Сила струму, що проходить через тіло людини, в основному обумовлює наслідки ураження. Є три основних порогових значення сили струму:

- пороговий відчутний струм - найменше значення електричного струму, при проходженні якого через тіло людини виникають відчутні подразнення;

- пороговий невідпускаючий струм - найменше значення електричного струму, яке зумовлює судомні скорочення м'язів руки, *в котрій затиснутий провідник, що унеможливорює самотійне звільнення людини від дії струму*;

- пороговий фібриляційний (смертельно небезпечний) струм - найменше значення електричного струму, що спричинює при проходженні через тіло людини фібриляцію серця.

У табл. 1 наведено порогові значення сили струму при його проходженні через тіло людини по шляху "рука - рука" або "рука - ноги".

Вид струму	Пороговий відчутний струм, мА	Пороговий невідпускаючий струм, мА	Пороговий фібриляційний струм, мА
Змінний струм частотою 50 Гц	0,5-1,5	6-10	80-100
Постійний струм	5,0-7,0	50-80	300

Струм (змінний та постійний) понад 5 А (5000 мА) викликає миттєву зупинку серця, минаючи стан фібриляції.

б) Напруга. Чим вище значення напруги, тим більша небезпека ураження електричним струмом. Умовно безпечною для життя людини прийнято вважати напругу, що не перевищує 42 В змінного струму (в Україні така стандартна напруга становить 36 та 12 В), при якій не повинен статися пробій шкіри людини, що призводить до різкого зменшення загального опору її тіла.

в) Електричний опір тіла людини. Залежить переважно від стану шкіри та центральної нервової системи. Найбільший опір проходженню струму чинить шкіра, особливо її зовнішній ороговілий шар (епідерміс). Опір внутрішніх тканин тіла незначний. У цьому можна переконатися, якщо до язика прикласти контакти батарейки; при цьому відчувається легке пощипування.

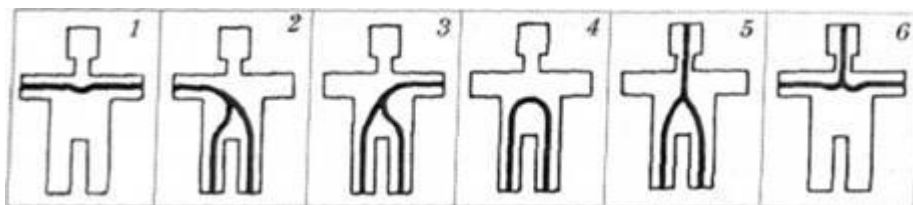
Загальний опір тіла людини змінюється в широких межах - від 1 до 100 кОм, а іноді й більше. Для розрахунків опір тіла людини умовно приймають рівним $R = 1000$ Ом. При зволоженні, забрудненні та пошкодженні шкіри (потовиділення, порізи, подряпини тощо), збільшенні прикладеної напруги, площі контакту, частоти струму та часу його дії опір тіла людини зменшується до певного мінімального значення (0,5-0,7 кОм).

г) Вид та частота струму, що проходить через тіло людини, також впливають на наслідки ураження. Постійний струм приблизно в 4-5 разів безпечніший за змінний.

2) а) Тривалість дії струму на організм людини: чим більший час проходження струму, тим швидше виснажуються захисні сили організму; при цьому опір тіла людини різко знижується і важкість наслідків зростає.

б) Шлях проходження струму через тіло людини.

Є важливим чинником. Небезпека ураження надто велика тоді, коли на шляху струму знаходяться життєво важливі органи - серце, легені, головний мозок. Найбільш небезпечні – 2,5,6 схеми; найменш небезпечним є проходження електроструму по шляху «нога-нога».



1 - "рука - рука"; 2 - "права рука - ноги"; 3 - "ліва рука - ноги"; 4 - "нога - нога"; 5 - "голова - ноги"; 6 - "голова - руки"

в) Індивідуальні особливості людини. Значною мірою впливають на наслідки ураження електричним струмом. Струм, ледь відчутний для одних людей, може бути невідпускаючим для інших. Для жінок порогові значення струму є приблизно в півтора разу нижчими, ніж для чоловіків. Ступінь впливу струму істотно залежить від стану нервової системи та всього організму в цілому. Так, у стані нервового збудження, депресії, сп'яніння, захворювання (особливо при захворюваннях шкіри, серцево-судинної та центральної нервової систем) люди значно чутливіші до дії на них струму. Важливе значення має також уважність та психічна готовність людини до можливої небезпеки ураження струмом. У переважній більшості випадків несподіваний електричний удар призводить до важких наслідків, ніж при усвідомленні людиною існуючої небезпеки ураження.

г) Умови навколишнього середовища

У приміщеннях з високою температурою та відносною вологістю повітря наслідки ураження можуть бути важкими, оскільки значне потовиділення для підтримання теплобалансу між організмом та навколишнім середовищем призводить до зменшення опору тіла людини.

За ступенем небезпеки ураження електричним струмом усі приміщення поділяються на три категорії: приміщення без підвищеної небезпеки; приміщення з підвищеною небезпекою; особливо небезпечні приміщення.

Приміщення з підвищеною небезпекою характеризуються наявністю в них однієї з наступних умов, що створюють підвищену небезпеку: високої відносної вологості повітря (перевищує 75 % протягом тривалого часу); високої температури (перевищує 35 °С протягом тривалого часу); струмопровідного пилу; струмопровідної підлоги (металевої, земляної, залізобетонної, цегляної та ін.); можливості одночасного доторкання до металевих елементів технологічного устаткування чи металоконструкцій будівлі, що з'єднані зі землею та металевих частин електроустаткування, які можуть опинитись під напругою.

Особливо небезпечні приміщення характеризуються наявністю однієї з умов, що створюють особливу небезпеку: дуже високої відносної вологості повітря (близько 100%), хімічно активного середовища, в якому виділяються агресивні випари або гази, що призводять до руйнування ізоляції; або одночасною наявністю двох чи більше умов, що створюють підвищену небезпеку.

Приміщення без підвищеної небезпеки характеризуються відсутністю умов, що створюють особливу або підвищену небезпеку.

4. Причини електротравм

Електротравми можуть бути наслідком технічних, організаційно-технічних, організаційних і організаційно-соціальних причин.

До технічних причин належать: недосконалість конструкції електроустановки і засобів захисту, допущені недоліки при виготовленні, монтажі і ремонті електроустановки. Крім перерахованих, технічними причинами електротравм можуть бути несправності електроустановок, несправність захисних засобів.

До організаційно-технічних причин належать: відсутність огорожень або невідповідність конструкції і розміщення вимогам чинних нормативів та відсутність необхідних плакатів і попереджувальних та заборонних написів; помилки в установленні і знятті переносних заземлень, або їх відсутність.

До основних організаційних причин електротравм належать: відсутність на підприємстві особи, відповідальної за електрогосподарство; недостатня укомплектованість електротехнічної служби працівниками відповідної кваліфікації; відсутність на підприємстві посадових інструкцій для електротехнічного персоналу та інструкцій із безпечного обслуговування та експлуатації електроустановок; недостатня підготовленість персоналу з питань електробезпеки, несвоєчасна перевірка знань, невідповідність групи з електробезпеки персоналу характеру робіт, що виконуються; недотримання вимог щодо безпечного виконання робіт в електроустановках.

До основних організаційно-соціальних причин електротравм належать: змушене виконання не за спеціальністю електронебезпечних робіт; негативне ставлення до виконуваної роботи, обумовлене соціальними чинниками; залучення працівників до понадурочних робіт; порушення виробничої дисципліни; залучення до роботи осіб віком до 18 років.

Безпосередніми причинами потрапляння людей під напругу є:

- дотик до неізолюваних струмовідних частин електроустановок, які знаходяться під напругою, або до ізолюваних за фактично пошкодженої ізоляції – 55%;
- дотик до неструмовідних частин електроустановок або до електрично зв'язаних з ними металоконструкцій, які опинилися під напругою в результаті пошкодження ізоляції – 23%;
- дія напруги кроку – 2,5%;
- ураження за виникнення електричної дуги – 1,2%;
- інші причини – менше 20%.

Напруга кроку.

При обриві проводів повітряних ліній електропередач і їх контакт з землею, пробой кабельних ліній на землю, замиканні на неструмовідні елементи електроустановок, що мають контакт з землею, доторканні людини, яка стоїть на землі, до струмовідних частин під напругою тощо, земля стає елементом електричної мережі замикання на землю.

Тому, при проходженні струму в землі, на її поверхні виникає специфічне поле потенціалів.

При переміщенні людини в зоні розтікання струму в землі її ноги будуть торкатися ділянок землі з різними потенціалами, а на людину буде діяти напруга, яка

визначається різницею цих потенціалів і *відома під назвою напруга кроку*. З наближенням до місця замикання на землю величина напруги кроку буде зростати.

У цілому, заходи захисту людини від дії напруги кроку зводяться до розірвання мережі струму через людину по шляху "нога-нога". Для виходу із зони напруги кроку необхідно переміщуватися, пересуваючи ступні по землі так, щоб вони постійно торкались одна другої.

5. Системи засобів і заходів безпечної експлуатації електроустановок

Безпечна експлуатація електроустановок забезпечується: I. Конструкцією електроустановок; II. Технічними способами та засобами захисту; III. Організаційними та технічними заходами.

I. Конструкція електроустановок повинна відповідати умовам їх експлуатації та забезпечувати захист персоналу від можливого доторкання до рухомих та струмовідних частин, а устаткування - від потрапляння всередину сторонніх предметів та води.

II. Технічні способи та засоби захисту (ТСЗЗ) поділяють на:

1. ТСЗЗ при нормальних режимах роботи електроустановок (ізоляція струмовідних частин, забезпечення недоступності неізольованих струмовідних частин, попереджувальні сигналізація, знаки та написи, застосування малих напруг, вирівнювання потенціалів);

2. ТСЗЗ при переході напруги на металеві нормально неструмовідні частини електроустановок (захисні заземлення, занулення, вимикання);

3. електрозахисні засоби та запобіжні пристосування.

1. Ізоляція струмовідних частин забезпечується шляхом покриття їх шаром діелектрика для захисту людини від випадкового доторкання до частин електроустановок, через які проходить струм.

Забезпечення недоступності неізольованих струмовідних частин передбачає застосування захисних огорожень, блокувальних пристроїв та розташування неізольованих струмовідних частин на недосяжній висоті чи в недоступному місці.

Попереджувальні сигналізація, знаки та написи є пасивними засобами захисту, які не усувають небезпеки ураження, а лише інформують про її наявність. Попереджувальна сигналізація може бути світловою (лампочки, світлодіоди і т. ін.) та звуковою (зумери, дзвінки, сирени).

Мала напруга застосовується для зменшення небезпеки ураження електричним струмом. До малих напруг належать номінальні напруги, що не перевищують 42 В змінного струму. За таких напруг струм, що може пройти через тіло людини, є дуже малим і вважається відносно безпечним.

Вирівнювання потенціалів є способом зниження напруг дотику та кроку між точками електричного кола, до яких можливе одночасно доторкатися людина або стояти на них.

2. Технічні способи та засоби захисту при переході напруги на нормально неструмовідні частини електроустановок:

1) Захисне заземлення - це навмисне електричне з'єднання зі землею або з її еквівалентом металевих частин електроустановки, які нормально не перебувають під

напругою, але можуть опинитись під нею в аварійних режимах роботи. Призначення захисного заземлення полягає в тому, щоб у випадку появи напруги на металевих конструктивних частинах електроустановки (наприклад, унаслідок замикання на корпус фази при пошкодженні її ізоляції) забезпечити захист людини від ураження електричним струмом у разі її доторкання до таких частин.

2) Захисне занулення - це навмисне електричне з'єднання з нульовим захисним проводом металевих частин електроустановки, які нормально не перебувають під напругою, але можуть опинитися під нею в аварійних режимах роботи.

3) Захисне вимикання - це швидкодіючий захист, який забезпечує автоматичне вимкнення електроустановки (до 0,2 с) у разі виникнення в ній небезпеки ураження струмом.

3. Електрозахисні засоби та запобіжні пристосування

Електрозахисні засоби - це технічні вироби, що переносяться та перевозяться і слугують для захисту людей, які працюють з електроустановками, від ураження електричним струмом, від дії електричної дуги та електромагнітного поля.

Залежно від призначення електрозахисні засоби поділяються на ізолювальні (діелектричні рукавички, ізолювальні штанги, ізолювальні кліщі, покажчики напруги, інструменти з ізолювальними рукоятками, електровимірювальні кліщі. Додаткові ізолювальні захисні засоби мають недостатні ізолювальні властивості й призначені для підсилення захисної дії основних засобів: це діелектричні калоші, килимки, ізолювальні підставки тощо), огорожувальні (щити, ширми, екрани, плакати електробезпеки, призначені для захисту працівників, котрі виконують роботи в електроустановках, від випадкового доторкання чи наближення) та запобіжні (для захисту персоналу від випадкового падіння з висоти (запобіжні пояси, страхувальні канати), для забезпечення безпечного піднімання на висоту (ізолювальні драбини, кігті-лази монтерські), для захисту від світлової, теплової, механічної дії електричної дуги (захисні окуляри, щитки, спецодяг, каски, захисні рукавички тощо)).

III Організаційні та технічні заходи електробезпеки

До роботи на електроустановках допускаються особи не молодші 18 років, які пройшли інструктаж та навчання з безпечних методів праці, перевірку знань правил безпеки та інструкцій відповідно до займаної посади чи роботи, яку вони виконують та кваліфікаційної групи з електробезпеки, і які не мають протипоказань, визначених Міністерством охорони здоров'я України.

З метою профілактики професійних захворювань, нещасних випадків та забезпечення безпеки праці працівники, що обслуговують діючі електроустановки, в обов'язковому порядку проходять попередній (при прийнятті на роботу) та періодичні медичні огляди.

Для забезпечення безпеки робіт у діючих електроустановках виконують такі організаційні заходи: призначення осіб, які відповідають за організацію та проведення робіт, оформлення наряду чи розпорядження на проведення робіт, організація нагляду за проведенням робіт.

6.2 Основи пожежної безпеки. Система пожежного захисту.

План

1. Пожежа. Різновидності горіння.
2. Комплекс заходів та засобів щодо забезпечення пожежної безпеки об'єкта.

1. Пожежа - це неконтрольоване горіння поза спеціальним вогнищем, що поширюється в часі та просторі. Слід зазначити, що пожеж безпечних не буває. Якщо вони і не створюють прямої загрози життю та здоров'ю людини (наприклад, лісові пожежі), то завдають збитків довкіллю, призводять до значних матеріальних втрат.

Різновидності горіння

Горіння — це екзотермічна реакція окислення речовини, яка супроводжується виділенням диму та (або) виникненням полум'я та (або) світінням. Розрізняють наступні різновидності горіння: *вибух, детонація, спалах, займання спалахування, самозаймання, самоспалахування, тління.*

Вибух — надзвичайно швидке хімічне перетворення, що супроводжується виділенням енергії й утворенням стиснених газів, здатних виконувати механічну роботу (руйнувати).

Детонація — це горіння, яке поширюється зі швидкістю кілька тисяч метрів за секунду. *Виникнення детонації пояснюється стисненням, нагріванням та переміщенням незгорівшої суміші перед фронтом полум'я, що призводить до прискорення поширення полум'я і виникнення в суміші ударної хвилі.*

Спалах — короткочасне інтенсивне згоряння обмеженого об'єму газоповітряної суміші над поверхнею горючої речовини *або пилоповітряної суміші*, що супроводжується короткочасним видимим випромінюванням, але без ударної хвилі і стійкого горіння.

Займання — початок горіння.

Спалахування — займання, що супроводжується появою полум'я.

Тління — безполуменеве горіння матеріалу (речовини) у твердій фазі з видимим випромінюванням світла із зони горіння.

Самозаймання (самоспалахування) — початок горіння внаслідок самоініційованих екзотермічних процесів. Виникає в результаті різкого збільшення швидкості екзотермічних реакцій в об'ємі горючого матеріалу (речовини), коли швидкість виділення тепла перевищує швидкість його розсіювання. *Залежно від внутрішнього імпульсу процеси самозаймання (самоспалахування) поділяються на теплові (при зовнішньому нагріванні матеріалу), мікробіологічні (самонагрівання, що спричинене життєдіяльністю мікроорганізмів. Особливо схильні до нього невисушені матеріали рослинного походження (сіно, зерно, тирса, торф тощо), складені в купу) та хімічні (внаслідок дії на речовину повітря, води, а також хімічно-активних речовин: промаслені матеріали (ганчір'я, дерев'яна тирса). До речовин, що здатні самозайматися при дії на них води належать калій, натрій, цезій, карбід кальцію).*

За горючістю речовини та матеріали поділяються на три групи: негорючі, важкогорючі та горючі.

Негорючі — речовини та матеріали не здатні до горіння в повітрі нормального складу. Це переважно неорганічні матеріали, металеві, гіпсові, цегляні конструкції та ін.

Важкогорючі — це речовини та матеріали, які здатні до займання в повітрі від джерела запалювання, однак після його вилучення не здатні до самостійного горіння. До них належать матеріали, які містять горючі та негорючі складові частини. Наприклад, асфальтобетон, пресовані дерев'яно-волокнисті плити тощо.

Горючі — речовини та матеріали, які здатні до самозаймання, а також займання від джерела запалювання і самостійного горіння після його вилучення. До них належать більшість органічних матеріалів.

3. Комплекс заходів та засобів щодо забезпечення пожежної безпеки об'єкта

Під **пожежною безпекою об'єкта** розуміють такий його стан, за якого виключається можливість виникнення і розвитку пожежі та впливу на людей небезпечних чинників пожежі, а також забезпечується захист матеріальних цінностей:

Основними складовими комплексу заходів та засобів щодо забезпечення пожежної безпеки об'єкта є:

- I. Система запобігання пожежі
- II. Система протипожежного захисту
- III. Система організаційно-технічних заходів.

I. Система запобігання пожежі — це комплекс організаційних заходів і технічних засобів, спрямованих на унеможливлення умов, необхідних для виникнення пожежі.

Умови, необхідні для виникнення пожежі (горіння) - це наявність трьох чинників: 1) горючої речовини, 2) окисника та 3) джерела запалювання (так званий трикутник Лавузьє). Крім того, необхідно, щоб горюча речовина була нагріта до необхідної температури і знаходилась у відповідному кількісному співвідношенні з окисником, а джерело запалювання мало необхідну енергію для початкового імпульсу (запалювання). Так сірником неможливо запалити дерев'яну колоду чи стіл, у той же час аркуш паперу легко загориться.

Джерело запалювання: відкрите полум'я, сірники, розжарені предмети, електричні заряди, іскри тощо.

Горючі речовини – це такі, які при дії на них джерела запалювання можуть займатися і в подальшому горіти з утворенням тепла та випромінюванням світла. До складу переважної більшості горючих речовин входять вуглець та водень. Є також прості горючі речовини: сірка, фосфор, вуглець. Найбільш небезпечні у пожежному відношенні горючі речовини в газоподібному стані.

До окисників належать хлор, фтор, оксиди азоту, селітра тощо, однак найпоширеніший окисник - кисень повітря. Зі зменшенням вмісту кисню в повітрі уповільнюється швидкість горіння, а при вмісті кисню менше 14% (норма 21%) горіння більшості речовин стає неможливим.

Окисник разом з горючою речовиною утворює, так зване, **горюче середовище**, що здатне горіти після видалення джерела запалювання.

Система запобігання пожежі включає такі два основні напрямки:

1) запобігання утворення горючого середовища. Досягається: застосуванням герметичного виробничого устаткування; максимально можливою заміною в технологічних процесах горючих речовин та матеріалів негорючими; обмеженням кількості пожежо-та

вибухонебезпечних речовин при використанні та зберіганні; ізоляцією горючого та вибухонебезпечного середовища; організацією контролю за складом повітря в приміщенні та контролю за станом середовища в апаратах; застосуванням робочої та аварійної вентиляції та ін.

2) запобігання виникнення в горючому середовищі джерела запалювання досягається: використанням устаткування та пристроїв, при роботі яких не виникає джерел запалювання; використанням електроустаткування, що відповідає за виконанням класу пожежо- та вибухонебезпеки приміщень та зон, груп і категорії вибухонебезпечної суміші; виконанням вимог щодо сумісного зберігання речовин та матеріалів тощо.

II. Система протипожежного захисту

Являє собою сукупність організаційних заходів і технічних засобів, спрямованих на запобігання впливу на людей небезпечних чинників пожежі та обмеження матеріальних збитків від неї.

Протипожежний захист об'єкта здійснюється за такими чотирма напрямками:

1). Обмеження розмірів та поширення пожежі (*розміщення будівель та споруд на території об'єкта із дотриманням протипожежних розривів; вибір будівельних конструкцій необхідних ступенів вогнестійкості; встановлювання протипожежних перешкод у будівлях, системах вентиляції, паливних та кабельних комунікаціях, обмеження витікання та розтікання легкозаймистих та горючих рідин при пожежі, влаштування систем автоматичної пожежної сигналізації та пожежогасіння*);

2). Обмеження розвитку пожежі (*обмеження кількості горючих речовин, що одночасно знаходяться в приміщенні; використання оздоблювальних будівельних та конструкційних матеріалів з нормативними показниками вибухопожежонебезпечності; своєчасне звільнення приміщень від залишків горючих матеріалів*);

3). Забезпечення безпечної евакуації людей та майна (*евакуація людей повинна бути завершена до настання гранично допустимих рівнів чинників пожежі; вибір відповідних засобів колективного та індивідуального захисту; влаштування систем протидимового захисту, які запобігають задимленню шляхів евакуації тощо*)

4). Створення умов для успішного гасіння пожежі (*встановлення у будівлях та приміщеннях установок пожежної автоматики; забезпечення приміщень нормованою кількістю первинних засобів пожежогасіння, влаштування та утримання в належному стані території підприємства, під'їздів до будівельних споруд, пожежних водоймищ, гідрантів*).

III. Система організаційно-технічних заходів забезпечення пожежної безпеки включає:

1) організаційні заходи: організацію пожежної охорони на об'єкті, проведення навчань з питань пожежної безпеки (включаючи інструктажі), проведення перевірок, оглядів стану пожежної безпеки приміщень та ін.

2) технічні заходи: суворе дотримання правил і норм, визначених чинними нормативними документами при реконструкції приміщень, будівель та об'єктів, технічному переоснащенні виробництва, експлуатації чи можливому переобладнанні електромереж, опалення, вентиляції, освітлення і т. п.

3) заходи режимного характеру: заборона куріння та застосування відкритого вогню в недозволених місцях; недопущення появи сторонніх осіб у вибухонебезпечних приміщеннях тощо.

4) експлуатаційні заходи: своєчасне проведення профілактичних оглядів, випробувань, ремонтів технологічного та допоміжного устаткування, а також інженерного господарства (електромереж, електроустановок, опалення, вентиляції).

Рекомендована література

Основна:

1. Голінько В.І. Основи охорони праці: підручник / В.І. Голінько; М-во освіти і науки України; Нац. гірн. ун-т. – 2-ге вид. – Д.: НГУ, 2014. – 271 с.
2. Шудренко І. В. Основи охорони праці: навч. посіб. / І. В. Шудренко. – Житомир: Видавець, О. О. Євенок, 2016. – 214 с.
3. Методичні рекомендації до самостійних робіт з дисципліни «Основи охорони праці» студентів спеціальності 071 «Облік і оподаткування». Павлоград, 2022.

Додаткова:

1. Закон України «Про охорону праці» від 14.10.1992р. №2694-ХІІ із змінами. URL: <https://zakon.rada.gov.ua>
2. Постанова КМУ «Порядок розслідування та обліку нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на виробництві» від 17.04.2019р. №337. URL: <https://zakon.rada.gov.ua>
3. Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці НПАОП 0.00-4.12-05, затв. Наказом Держнаглядохоронпраці від 26.01.2005р. №15 із змінами. URL: <https://dnaop.com>
4. Типове положення про службу охорони праці НПАОП 0.00-4.35-04, затв. Наказом Держнаглядохоронпраці від 15.11.2004р. №255 із змінами. URL: <https://dnaop.com>
5. Жидецький В.Ц. Основи охорони праці. Підручник. – Львів: Афіша, 2005. – 350с.

Інформаційні ресурси в інтернеті:

1. Сайт ВСП «Павлоградський фаховий коледж НТУ «ДП». URL: <https://inter.ptngu.com>
2. Офіційний сайт Верховної Ради України. URL: <https://www.rada.gov.ua>
3. Офіційний сайт Державної служби статистики України. URL: <http://ukrstat.gov.ua>
4. Офіційний сайт Державної служби України з питань праці (Держпраці). URL: <https://dsp.gov.ua>
5. Державні нормативні акти з охорони праці. URL: <https://dnaop.com>