

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор _____ С.В.Іванов
« 18 » червня 2013 р.

Н.В. ВОЛОДЧЕНКОВА

О.В. ЄВТУШЕНКО

ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

для студентів напрямку 6.051701
"Харчові технології та інженерія"
денної та заочної форм навчання

Всі цитати, цифровий та фактичний
матеріал, бібліографічні відомості
перевірені. Написання одиниць
відповідає стандартам.

Підписи авторів _____
« 15 » травня 2013 р.

СХВАЛЕНО
на засіданні кафедри
безпеки життєдіяльності
Протокол № 15 від 14.05.2013 р.

Реєстраційний номер
Електронного конспекту
лекцій у НМВ
55.09-18.06.2013

Київ НУХТ 2013

Основи охорони праці: Володченкова Н.В., Євтушенко О.В.

Конспект лекцій для студентів напрямку 6.051701 "Харчові технології та інженерія" денної та заочної форм навчання -К.: НУХТ, 2013.- 78 с.

Рецензент: **О.В. Хіврич**, кандидат військових наук

Н.В. Володченкова
О.В. Євтушенко

© Н.В. Володченкова, О.В. Євтушенко, 2013

© НУХТ, 2013

ЗМІСТ

	с.
1. ПРАВОВІ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНІ ПИТАННЯ ОХОРОНИ ПРАЦІ	4
1.1. Вступ. Предмет "Основи охорони праці"	4
1.2. Правові основи охорони праці.....	4
1.3. Організація робіт з охорони праці. Управління охороною праці	6
1.4. Виробничий травматизм. Розслідування та облік нещасних випадків...	9
1.5. Соціальне та економічне значення охорони праці.....	10
2. ГІГІЄНА ПРАЦІ ТА ВИРОБНИЧА САНІТАРІЯ	13
2.1. Основи фізіології, гігієни праці та виробничої санітарії.....	13
2.2. Мікроклімат виробничих приміщень.....	15
2.3. Нормування шкідливих речовин у повітрі робочої зони виробничих приміщень.....	15
2.4. Вентиляційні та аспіраційні системи промислових підприємств. Види та призначення вентиляційних систем.....	16
2.5. Освітлення виробничих приміщень.....	20
2.6. Шум та вібрація.....	22
2.7. Іонізуюче та радіаційне випромінювання.....	29
3. ОСНОВИ ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ	33
3.1. Основи електробезпеки.....	33
3.2. Чинники, що впливають на тяжкість ураження електричним струмом	35
3.3. Класифікація приміщень за ступенем враження електричним струмом	38
3.4. Аналіз небезпеки ураження електричним струмом.....	39
3.5. Заходи та засоби по запобіганню враження людини електричним струмом.....	42
3.6. Статична електрика та її небезпека.....	43
3.7. Захист підприємств від атмосферних розрядів.....	44
3.8. Техніка безпеки при роботі з посудинами, що працюють під тиском ...	46
3.9. Вимоги безпеки до будови та експлуатації технологічного обладнання	47
4. ОСНОВИ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ	50
4.1. Основні поняття про горіння та пожежну безпеку речовин та матеріалів	50
4.2. Категорії приміщень за вибухопожежною та пожежною небезпекою.....	51
4.3. Категорії будинків щодо вибухопожежної та пожежної небезпеки.....	52
4.4. Вимоги пожежної безпеки до території підприємств.....	54
4.5. Засоби виявлення пожеж.....	55
4.6. Евакуація людей із будівель та приміщень.....	55
5. НАДАННЯ ПЕРШОЇ ДОЛІКАРСЬКОЇ ДОПОМОГИ ПРИ НЕЩАСНИХ ВИПАДКАХ І В ЕКСТРЕМАЛЬНИХ СИТУАЦІЯХ.....	57
6. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	63
7. ДОДАТКИ.....	64

1. ПРАВОВІ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНІ ПИТАННЯ ОХОРОНИ ПРАЦІ

1.1. Вступ. Предмет "Основи охорони праці"

Основи охорони праці – нормативна дисципліна, яка вивчається з метою формування у майбутніх фахівців з вищою освітою необхідного в їхній подальшій професійній діяльності рівня знань та умінь з правових і організаційних питань охорони праці, основ фізіології, питань гігієни праці, виробничої санітарії, техніки безпеки та пожежної безпеки, визначеного відповідними державними стандартами освіти, а також активної позицій щодо практичної реалізації принципу пріоритетності охорони життя та здоров'я працівників по відношенню до результатів виробничої діяльності.

Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та лікувально-профілактичних заходів і засобів, спрямованих на збереження здоров'я та працездатності людини в процесі праці.

Основна мета:

- запобігання травматизму та професійних захворювань;
- створення безпечних і нешкідливих умов праці;
- збереження здоров'я та працездатності;
- підвищення продуктивності праці;
- попередження аварійних ситуацій.

Статистичні дані про виробничий травматизм свідчать про те, що його рівень у цілому світі безперервно зростає і становить, за даними МОП, біля 125 млн. випадків щорічно. У розвинених країнах із високим технічним рівнем він значно менший, ніж у країнах, що розвиваються, в тому числі й в Україні. У країнах Євросоюзу від нещасних випадків та професійних захворювань потерпають щорічно близько 10 млн. осіб, з яких майже 8 000 гине. В цілому по всіх країнах земної кулі кожні 3 хвилини гине людина, а кожні 2 секунди травмуються 8 осіб.

За статистикою, в Україні щоденно на виробництві травмуються 80-85 осіб, із них до 10% стають інвалідами і до 2% гине. (Додаток № 1)

1.2. Правові основи охорони праці

До законодавчої бази з охорони праці закони належать:

1. Конституція України
2. Закон України "Про охорону праці"
3. Кодекс законів про праці України
4. Закон України "Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності"
5. "Про охорону здоров'я"
6. "Про пожежну безпеку"
7. "Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення"
8. "Про використання ядерної енергії і радіаційну безпеку"
9. "Про дорожній рух"

10. Державні міжгалузові і галузеві нормативні акти (стандарти, інструкції, правила, норми, положення, статuti та інші.)

Державні нормативні акти з охорони праці

В Україні затверджено положення про створення державних нормативних актів з охорони праці – НПАОП. Це норми, інструкції, вказівки та інші види державних нормативних актів з охорони праці. Вони обов'язкові для виконання і дотримання усіма підприємствами і установами, для яких розроблені.

НПАОП можуть бути міжгалузевими і галузевими. Розробляються під керівництвом і при участі фахівців інспекції Держгірпромнагляду України, Держатомнагляду, органів та закладів санітарно-епідеміологічної служби МОЗ та органів Державного пожежного нагляду управління пожежної охорони МВС. Для нормотворчої діяльності створюється мережа головних та базових організацій при міністерствах, відомствах, корпораціях та інших об'єднань підприємств, створених за галузевим принципом, методичне керівництво і координацію яких по виконанню цієї роботи здійснює Національний науково-дослідний інститут охорони праці. Затверджені державні нормативні акти НПАОП включаються до Державного Реєстру, який ведеться Державною службою гірничого нагляду та промислової безпеки України.

Державний нагляд, суспільний та відомчий контроль за охороною праці

Органи державного нагляду за охороною праці є незалежними від державних адміністрацій, господарських, громадських і політичних організацій і діють відповідно до положень, затверджених Кабінетом Міністрів України. (Додаток № 2).

Схема державного нагляду, відомчого, громадського та регіонального контролю за охороною праці на підприємстві наведена на рис.1.1

Відповідальність працівників за порушення законодавства та нормативних актів з охорони праці

Порушення нормативних актів про охорону праці, створення перешкод для діяльності посадових осіб і органів державного нагляду і суспільного контролю передбачає за собою покарання у вигляді:

- матеріальна,
- дисциплінарна,
- адміністративної
- кримінальної відповідальності в залежності від виду та наслідків порушення.



Рис. 1.1 Схема нагляду за охороною праці на підприємстві

1.3. Організація робіт з охорони праці Управління охороною праці

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. Управління охороною праці (СУОП) є складовою частиною загальної системи керування підприємством. При автоматизованих системах управління, управління охороною праці є її складовою частиною, або підсистемою. Управління охороною праці передбачає участь в цьому процесі практично всіх служб і підрозділів підприємства, діяльність яких визначається “Положенням про службу охорони праці”. Об'єктом управління є діяльність структурних підрозділів підприємства, яка спрямована на створення безпечних і здорових умов праці. Управління охороною праці на підприємстві в цілому здійснює його керівник (власник), а в підрозділах (цехах, відділах, службах) їх керівники, або головні фахівці. Координує всю цю діяльність служба охорони праці. Задачі служби охорони праці та її функції викладені в “Типовому положенні про службу охорони праці”, яке затверджено наказом комітету Держгірпромнаглядохоронпраці від 3 серпня 1993р. №73.

Ефективність функціонування СУОП на підприємстві визначається за допомогою показників які наведено в табл. 1.1.

Таблиця 1.1

Показники ефективного функціонування СУОП підприємства

Позначення	Найменування
1	2
$y_1 = 1000 \cdot K_{\text{нв}} / \text{Ч}_{\text{со}}$	y_1 – показник виробничого травматизму $K_{\text{нв}}$ – кількість потерпілих у результаті нещасного випадку $\text{Ч}_{\text{со}}$ – середньо облікова чисельність персоналу підприємства
$y_2 = 1000 \cdot K_3 / \text{Ч}_{\text{со}}$	y_2 – показник профзахворювань і захворювань, пов'язаних з умовами праці K_3 – кількість зареєстрованих захворювань $\text{Ч}_{\text{со}}$ – середньо облікова чисельність персоналу підприємства
$y_3 = K_o^{\text{н}} / K_o$	y_3 – показник небезпечності виробничого обладнання $K_o^{\text{н}}$ – кількість одиниць обладнання, яке не відповідає вимогам нормативних актів про охорону праці K_o – загальна кількість одиниць обладнання
$y_4 = K_{\text{пн}}^{\text{н}} / \text{Ч}_{\text{со}}$	y_4 – показник умов праці $K_{\text{пн}}^{\text{н}}$ – кількість працюючих у незадовільних умовах праці $\text{Ч}_{\text{со}}$ – середньо облікова чисельність персоналу підприємства
$y_5 = K_{\text{тп}}^{\text{н}} / K_{\text{тп}}$	y_5 – показник небезпечності технологічних процесів $K_{\text{тп}}^{\text{н}}$ – кількість технологічних процесів, які не відповідають вимогам нормативних актів про охорону праці $K_{\text{тп}}$ – загальна кількість технологічних процесів на підприємстві
$y_6 = K_{\text{бс}}^{\text{н}} / K_{\text{бс}}$	y_6 – показник небезпечності будівель і споруд $K_{\text{бс}}^{\text{н}}$ – кількість аварійних будівель та споруд $K_{\text{бс}}$ – загальна кількість будівель і споруд, що експлуатуються на підприємстві
$y_7 = 1 - K_{\text{зз}}^{\text{р}} / K_{\text{зз}}^{\text{п}}$	y_7 – показник забезпеченості засобами індивідуального захисту (ЗІЗ) $K_{\text{зз}}^{\text{р}}$, $K_{\text{зз}}^{\text{п}}$ – реальна і потрібна кількість ЗІЗ
$y_8 = 1 - K_{\text{сп}}^{\text{р}} / K_{\text{сп}}^{\text{т}}$	y_8 – показник забезпеченості санітарно – побутовими приміщеннями $K_{\text{сп}}^{\text{р}}$, $K_{\text{сп}}^{\text{т}}$ – реальна і потрібна кількість санітарно – побутових приміщень
$y_9 = Z_{\text{вш}} / Z_o$	y_9 – показник затрат на охорону праці $Z_{\text{вш}}$ – затрати на повне відшкодування шкоди потерпілим від нещасних випадків та профзахворювань, на виплату штрафів Z_o – загальний обсяг затрат на заходи з охорони праці

Служба охорони праці створюється на підприємствах, установах, організаціях незалежно від форми власності та видів діяльності для виконання правових, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, соціально-економічних і лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на запобігання нещасним випадкам, професійним захворюванням і аваріям в процесі праці.

Служба охорони праці створюється на підприємствах, установах та організаціях з числом працюючих 50 чоловік і більше. В організаціях з меншою чисельністю працюючих цю службу може представляти інженер, призначений по сумісництву. При чисельності працюючих на підприємстві 50 чоловік і більше, чисельність служби охорони праці визначається згідно “Рекомендації щодо структури та чисельності служби охорони праці”, що є доповненням до типового положення про службу охорони праці.

Навчання, інструктажі та перевірка знань працівників з питань охорони праці

Усі працівники, що приймаються на роботу, та в процесі роботи проходять на підприємстві навчання, інструктаж з питань охорони праці, вивчають правила надання першої долікарняної допомоги потерпілим від нещасних випадків, а також правила поведінки при виникненні аварій.

Основним нормативним актом, що встановлює 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".

Працівники, що не пройшли навчання і перевірку знань або при повторній перевірці показали незадовільні знання з питань охорони праці, звільняються з посади, а їх працевлаштування вирішується згідно з діючим чинним законодавством.

Навчання та перевірка знань посадових осіб і спеціалістів

Всі посадові особи, відповідно переліку посад (наказ Держгірпромнаглядохоронпраці №94 від 11.10.1993р.), до початку виконання своїх обов'язків і періодично (один раз на три роки) проходять навчання і перевірку знань з питань охорони праці.

Позачергова перевірка знань посадових осіб і спеціалістів проводиться в разі введення в дію або перегляду нормативних актів з питань охорони праці; введення в дію нового устаткування або нових технологічних процесів; при переведенні працівника на іншу роботу, що потребує додаткових знань з питань охорони праці; за вимогою працівника органу державного нагляду за охороною праці, в разі незнання актів про охорону праці.

Інструктажі з питань охорони праці

Інструктажі з питань охорони праці проводяться на всіх підприємствах, установах і організаціях незалежно від характеру їх трудової діяльності, підлеглості і форми власності.

Мета інструктажу – навчити працівника правильно і безпечно для себе і оточуючого середовища виконувати свої трудові обов'язки.

Інструктажі за часом і характером проведення поділяють на:

- вступний,
- первинний,
- повторний,
- позаплановий
- цільовий.

Вступний інструктаж проводиться з усіма працівниками, які щойно прийняті на роботу (постійну або тимчасову) спеціалістами служби охорони праці.

Первинний, повторний, позаплановий та цільовий інструктаж проводить безпосередньо керівник робіт (начальник виробництва, цеху, дільниці, майстер, інструктор виробничого навчання, викладач тощо). Перевірка знань здійснюється усним опитуванням або за допомогою технічних засобів

навчання, а також перевіркою навичок виконання робіт відповідно до вимог безпеки.

Оформлюються первинний, повторний та позаплановий інструктажі, стажування та допуск до роботи реєстрацією в спеціальному журналі. При цьому обов'язкові підписи як інструктованого так і інструктуючого. Журнали інструктажів повинні бути пронумеровані, прошнуровані і скріплені печаткою.

Планування та фінансування робіт з охорони праці

Планування робіт по охороні праці буває:

- перспективним (на тривалий відрізок часу),
- поточним (річним)
- оперативним (квартал, місяць, декаду).

Звітність підприємств і організацій з питань охорони праці

Комітетом України по нагляду за охороною праці розроблена та узгоджена з міністерствами статистики, праці і охорони здоров'я і затверджена наказом від 31 березня 1994 р. №27 Єдина державна система показників обліку умов і безпеки праці. Система показників налічує 6 розділів:

1. Стан умов праці;
2. Стан безпеки праці;
3. Пільги та компенсації за роботу в шкідливих умовах праці;
4. Суми відрахувань за шкідливі умови праці;
5. Забезпеченість засобами індивідуального захисту;
6. Санітарно-побутове забезпечення.

1.4. Виробничий травматизм

Розслідування та облік нещасних випадків

Розслідуванню підлягають травми, гострі професійні захворювання, отруєння, теплові удари, токи, обмороження, утоплення, ураження електричним струмом та блискавкою, ушкодження внаслідок аварій, пожеж, стихійних лих, контакту з тваринами, комахами та іншими представниками фауни і флори, які сталися на підприємстві. До розслідування і обліку беруться нещасні випадки, які виникли під час виконання трудових обов'язків (у тому числі у відрядженні), а також дій в інтересах підприємства без доручення власника.

Розслідування та облік нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на підприємствах проводиться власником або уповноваженим ним органом відповідно до Порядку проведення розслідування та ведення обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві, затверджених Кабінетом Міністрів України від 30 листопада 2011 р. N 1232.

В разі отримання працівником травми на виробництві потерпілий (у разі незначної травми) чи працівник, який виявив нещасний випадок, або його свідок повинен повідомити безпосереднього керівника робіт чи іншу уповноважену особу та звісно надати першу медичну допомогу.

На підприємстві, за наказом керівника створюється комісія по розслідуванню нещасного випадку. До прибуття комісії необхідно зберегти обстановку на робочому місці й устаткування в такому стані, у якому вони були

на момент нещасного випадку (якщо це не загрожує життю чи здоров'ю інших працівників і не призведе до більш тяжких наслідків.)

Комісія складається не менше ніж з 3-х осіб:

- 1) голова – керівник (спеціаліст) служби охорони праці або посадова особа на яку покладено функції спеціаліста з охорони праці.
- 2) Члени – керівник структурного підрозділу (крім безпосереднього керівника робіт);
- 3) Представник профспілкової організації;
- 4) Представник органу виконавчої дирекції Фонду .

Розслідування проводиться на протязі 3-х днів. При проведенні спеціального розслідування - 10 діб. Комісія складає та затверджує примірник акту Н-5, за яким нещасний випадок визнається:

- Пов'язаним з виробництвом (складається акт за формою Н-1 або карту обліку професійного захворювання (отруєння) ф.П-5);
- Не пов'язаним з виробництвом (складається акт за формою НПВ-1).

Матеріали розслідування зберігаються на підприємстві 45 років. У разі ліквідації підприємства матеріали передаються до архіву.

Виплати по листкам непрацездатності та пенсію в разі встановлення інвалідності здійснює Фонд соціального страхування від нещасних випадків та професійних захворювань на виробництві.

Основні причини нещасних випадків прийнято поділяти на наступні основні групи:

- Організаційні;
- Технічні;
- Санітарно-гігієнічні
- Економічні;
- Психофізіологічні.

1.5. Соціальне та економічне значення охорони праці

Соціальне значення охорони праці полягає в сприянні росту ефективності суспільного виробництва шляхом безперервного вдосконалення і поліпшення умов праці, підвищення їх безпеки, зниження виробничого травматизму і профзахворювань.

Соціальне значення охорони праці проявляється в зростанні продуктивності праці, збереженні трудових ресурсів і збільшенні сукупного національного продукту.

Економічне значення охорони праці визначається ефективністю заходів з покращення умов і підвищення безпеки праці та є економічним виразом соціальної значущості охорони праці.

Тобто, економічне значення охорони праці оцінюється за результатами, отриманими при зміні соціальних показників шляхом впровадження заходів з покращення умов праці: підвищення продуктивності праці, зниження непродуктивних витрат часу і праці; збільшення фонду робочого часу; зниження витрат, пов'язаних з плинністю кадрів через умови праці, тощо.
(Додаток № 3)

Пільги та компенсації за роботу в шкідливих і небезпечних умовах праці

Система пільг і компенсацій доповнює весь комплекс заходів по охороні праці по забезпеченню безпечних і здорових умов праці на підприємстві. Структура системи пільг і компенсацій наведено в табл. 1.2.

Таблиця 1.2

Система пільг і компенсацій

Назва	Мета надання
Додаткову відпустку	Від 6 до 36 днів. Сприяє зняттю втоми організму внаслідок напруженої розумової і фізичної праці, сприяє виведенню з організму токсичних і шкідливих речовин, відновленню порушених функцій, а також ліквідації несприятливих фізіологічних змін в органах людини.
Скорочений робочий час	Скорочення робочого дня всього на одну годину скорочує на один місяць фонд робочого часу на рік, а також тривалість періоду дії несприятливих, шкідливих і небезпечних факторів на робітника, підвищує його годинний заробіток на 16%.
Скорочений робочий тиждень	
Пільгове пенсійне забезпечення	Зниження пенсійного віку і стажу роботи скорочує тривалість дії на робітника шкідливих виробничих факторів, забезпечує раннє виведення з організму накопичених шкідливих речовин, швидке відновлення нормальної діяльності всіх систем життєзабезпечення людини.
Лікувально-профілактичне харчування і безкоштовну видачу молока	Лікувально-профілактичне харчування надається безкоштовно і є засобом підвищення опірності організму людини до впливу шкідливих виробничих факторів, зниження захворюваності і запобігання передчасного стомлення людини. Ця пільга надається працівникам, зайнятим на роботах з особливо важкими умовами праці.
Певні доплати до заробітної плати	Доплата до заробітної плати визначається за специфічними умовами праці на робочих місцях і становить 4-24% тарифної ставки. Вона використовується для зміцнення організму робітника і підвищення його опору дії шкідливих виробничих факторів за рахунок поліпшення харчування та побутових умов.

Питання для самоперевірки

1. Які закони належать до законодавчої бази з охорони праці?
2. Кого повинен інформувати роботодавець про стан охорони праці?
3. Яка відповідальність передбачена за порушення законодавства про охорону праці?
4. Що Ви знаєте про Закон "Про загальнообов'язкове державне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності"?
5. Які організації та установи здійснюють державний нагляд, відомчий, громадський та регіональний контроль за охороною праці?
6. Яку відповідальність несуть працівники за порушення законодавства та нормативних актів з охорони праці?
7. Для чого створюється служба охорони праці?
8. Які види навчання передбачені Типовим положенням про навчання з питань охорони праці?
9. Назвати основні показники ефективності функціонування СУОП підприємства.
10. Що Ви знаєте види інструктажів?
11. Які соціальні показники залежать від стану безпеки і умов праці? Як вони впливають на економічні показники роботи підприємства?
12. Порядок проведення аудиту охорони праці на підприємстві?

2. ГІГІЄНА ПРАЦІ ТА ВИРОБНИЧА САНІТАРІЯ

2.1. Основи фізіології, гігієни праці та виробничої санітарії

Гігієна праці - галузь профілактичної медицини, що вивчає умови та характер праці, їх вплив на здоров'я, функціональний стан людини, розробляє наукові основи гігієнічної регламентації факторів виробничого середовища і трудового процесу, практичні заходи, спрямовані на профілактику шкідливої і небезпечної їх дії на працюючих.

Умови праці - сукупність факторів трудового процесу і виробничого середовища, у якому здійснюється діяльність людини.

Шкідливий виробничий фактор - фактор середовища і трудового процесу, вплив якого на працюючого за певних умов (інтенсивність, тривалість та інш.) може викликати професійне захворювання, тимчасове або стійке зниження працездатності, підвищити частоту соматичних і інфекційних захворювань, призвести до порушення здоров'я нащадків.

Небезпечний виробничий фактор - фактор середовища і трудового процесу, що може бути причиною гострого захворювання, раптового різкого погіршення здоров'я або смерті.

Залежно від кількісної характеристики рівнів і тривалості дії шкідливі виробничі фактори можуть стати небезпечними.

Виробнича санітарія – це система організаційних, гігієнічних і санітарно-технічних заходів та засобів запобігання впливу шкідливих виробничих чинників на працівників.

Безпека – стан захищеності особи та суспільства від ризику зазнати шкоди.

Небезпека – потенційне джерело шкоди.

Рівень безпеки – оцінка безпеки, обґрунтована величиною прийнятного ризику.

Безпечні умови праці; безпека праці – стан умов праці, за якого вплив на працівника небезпечних або шкідливих чинників не перевищує гранично допустимих значень.

Для встановлення пріоритету в проведенні оздоровчих заходів використовується “Гігієнічна класифікація праці”. Затв. МОЗ України від 27.12.2001 р. № 528. В основу класифікації покладені фактори виробничого середовища і виробничого процесу, небезпека їх дії на працездатність і здоров'я працюючих.

Взаємозв'язок факторів, що впливають на умови праці наведено на рис. 2.1.



Рис. 2.1 Взаємозв'язок факторів, що впливають на умови праці

Класифікація факторів виробничого середовища і виробничого процесу наведено в табл.2.1.

Таблица 2.1

Класи умов і характеру праці

Клас умови праці	Характер умов праці
I клас – ОПТИМАЛЬНІ умови праці	при яких виключені несприятливі дії на здоров'я працюючих небезпечних і шкідливих виробничих факторів, створюються передумови для зберігання високого рівня працездатності (повна відсутність чи не перевищення рівнів, прийнятих в якості безпечних).
II клас – ДОПУСТИМІ умови праці	при яких рівень небезпечних і шкідливих виробничих факторів не перевищує встановлених гігієнічних нормативів на робочих місцях, а можливі функціональні зміни, викликані трудовим процесом, відновлюються під час регламентованого відпочинку на протязі робочого дня чи домашнього відпочинку до початку наступної зміни і не чинить несприятливої дії в найближчі і віддалені періоди на стан здоров'я працюючих і їх покоління.
III клас – ШКІДЛИВІ умови праці	при яких внаслідок порушення санітарних норм і правил можлива дія шкідливих факторів виробничого середовища в значеннях, що перевищують гігієнічні нормативи і здатні чинити несприятливий вплив на організм працюючого та/або його потомство.
1 ступінь (3.1)	- умови праці характеризуються такими рівнями шкідливих факторів виробничого середовища та трудового процесу, які, як правило, викликають функціональні зміни, що виходять за межі фізіологічних коливань (останні відновлюються при тривалішій, ніж початок наступної зміни, перерві контакту з шкідливими факторами) та збільшують ризик погіршення здоров'я;
2 ступінь (3.2)	- умови праці характеризуються такими рівнями шкідливих факторів виробничого середовища і трудового процесу, які здатні викликати стійкі функціональні порушення, призводять у більшості випадків до зростання виробничо-обумовленої захворюваності, появи окремих ознак або легких форм професійної патології (як правило, без втрати професійної працездатності), що виникають після тривалої експозиції (10 років та більше);
3 ступінь (3.3)	- умови праці характеризуються такими рівнями шкідливих факторів виробничого середовища і трудового процесу, які призводять, окрім зростання виробничо-обумовленої захворюваності, до розвитку професійних захворювань, як правило, легкого та середнього ступенів важкості (з втратою професійної працездатності в період трудової діяльності);
4 ступінь (3.4)	- умови праці характеризуються такими рівнями шкідливих факторів виробничого середовища і трудового процесу, які здатні призводити до значного зростання хронічної патології та рівнів захворюваності з тимчасовою втратою працездатності, а також до розвитку важких форм професійних захворювань (з втратою загальної працездатності);

Небезпечні та шкідливі виробничі фактори, що існують на підприємствах за природою дії поділяються на групи:

- фізичні,
- хімічні,
- біологічні
- психофізіологічні.

2.2. Мікроклімат виробничих приміщень

Основні нормативні документи де наводяться норми мікроклімату це санітарні норми та стандарти безпеки праці ДСН 3.3.6.042-99

Мікроклімат або метеорологічні умови виробничих приміщень визначаються такими параметрами:

- температурою повітря в приміщенні, С;
- відносною вологістю повітря, %;
- рухливістю повітря, м/с;
- тепловим випромінюванням, Вт/м³.

Мікроклімат виробничих приміщень нормується в залежності:

- від теплових характеристик виробничого приміщення,
- категорії робіт по важкості :
 - (легкі I категорія (а,б),
 - середньої важкості II категорія (а,б),
 - важкі III категорія – вимірюється в ккал/год)
- періоду року
 - теплий (середньодобова вище + 10)
 - холодний – нижче +10 С⁰).

Оптимальні мікрокліматичні умови, це такі параметри мікроклімату, які при тривалому і систематичному впливі на людину забезпечують нормальний тепловий стан організму без напруги і порушення механізмів терморегуляції. Вони забезпечують відчуття теплового комфорту та створюють передумови для високого рівня працездатності.

Допустимі мікрокліматичні умови – поєднання параметрів мікроклімату, які при тривалому та систематичному впливові на людину можуть викликати 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 спостерігатися дискомфортні тепловідчуття, погіршення самопочуття та зниження працездатності.

2.3. Нормування шкідливих речовин у повітрі робочої зони виробничих приміщень

В залежності від ступеню токсичності, фізико-хімічних властивостей, шляхів проникнення в організм, санітарні норми встановлюють

граничнодопустимі концентрації (ГДК) шкідливих речовин в повітрі робочої зони виробничих приміщень, перевищення яких не припустиме.

Гранично-допустимими концентраціями шкідливих речовин в повітрі робочої зони вважаються такі концентрації, які при щоденній 8-годинній роботі, але не більше 40 год. На тиждень протягом всього робочого стажу не призводять до захворювання працюючого або відхилення в стані здоров'я, що виявляються сучасними засобами дослідження безпосередньо в процесі праці або у віддалені періоди життя нинішнього або наступних поколінь..

Робочою зоною вважається простір заввишки 2м над рівнем підлоги або робочої площини, на якій розташовані місця постійного або тимчасового знаходження працюючих.

По ступеню дії на організм людини шкідливі речовини поділяються на чотири класи небезпеки:

- 1 – надзвичайно небезпечні;
- 2 – високо небезпечні;
- 3 – помірно небезпечні;
- 4 – мало небезпечні.

Методи контролю вмісту хімічних речовин в повітрі поділяються на три групи:

1. Індикаторні методи.
2. Санітарно-хімічні методи – колориметричний, фотоколориметричний, хроматографічний, нефелометричний та ін. Здебільшого вони є лабораторними, потребують спеціальних знань і підготовки, коштовні.
3. Безперервно-автоматичні

2.4. Вентиляційні та аспіраційні системи промислових підприємств

Види та призначення вентиляційних систем

Вентиляція – процес повітрообміну у виробничих приміщеннях, який забезпечує нормовані значення параметрів мікроклімату та чистоту повітря. Системи вентиляції можна умовно класифікувати по таким основним ознакам, які наведено на рис. 2.2.

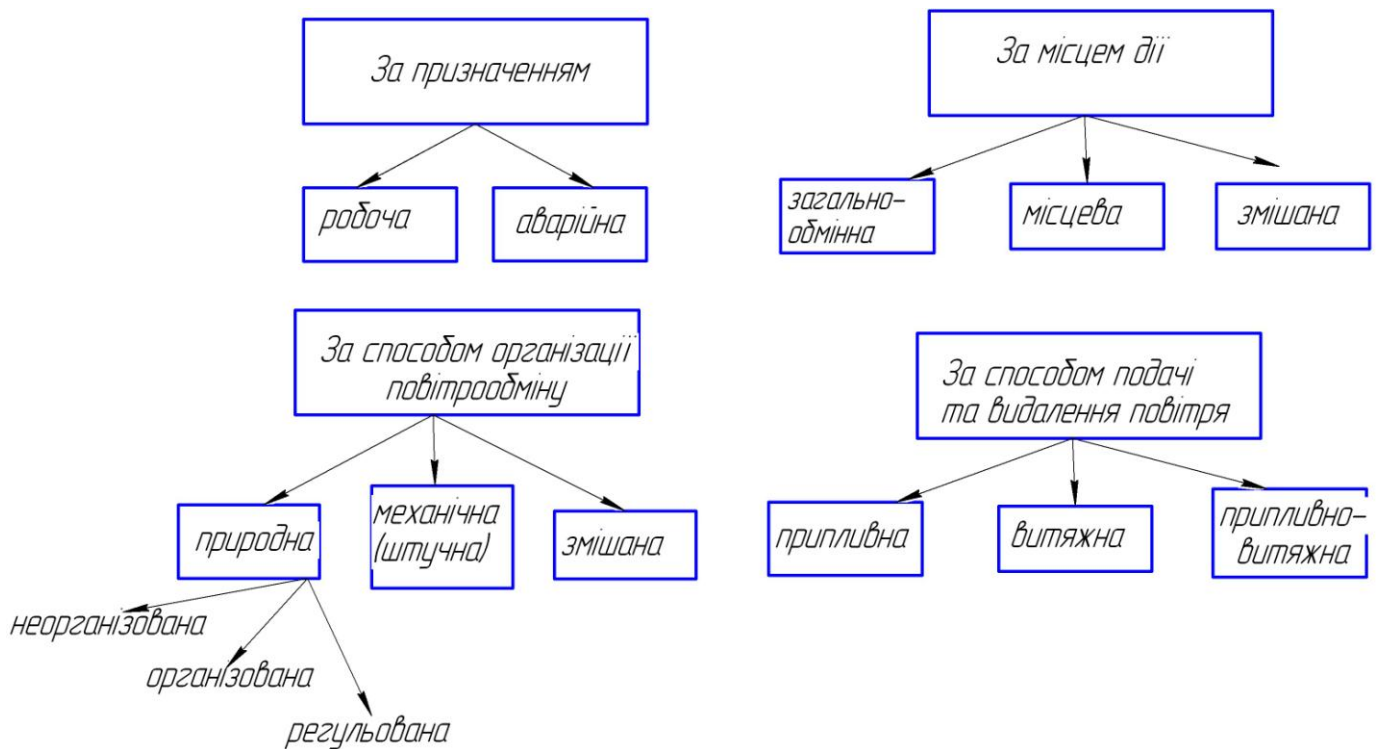


Рис. 2.2 Класифікація системи вентиляції

Природна вентиляція. При природній вентиляції повітрообмін здійснюється під дією природних сил – різниці густини теплого повітря всередині приміщення і більш холодного зовнішнього та сили вітру.

Аерація застосовується у приміщеннях з невеликим аеродинамічним опором (рис. 2.3), які мають значні виділення теплоти і вимагають великі витрати припливного зовнішнього повітря без попередньої його обробки (котельні, хлібопекарні цеха, сушарні макаронних фабрик, варильні відділення пивзаводів, продуктові відділення цукрових заводів та ін.), а також коли не відбувається конденсація вологи із повітря на будівельних конструкціях та утворення туману. Здійснюється аерація за допомогою аераційних ліхтарів, спеціальних вентиляційних каналів, фрамуг та вікон.

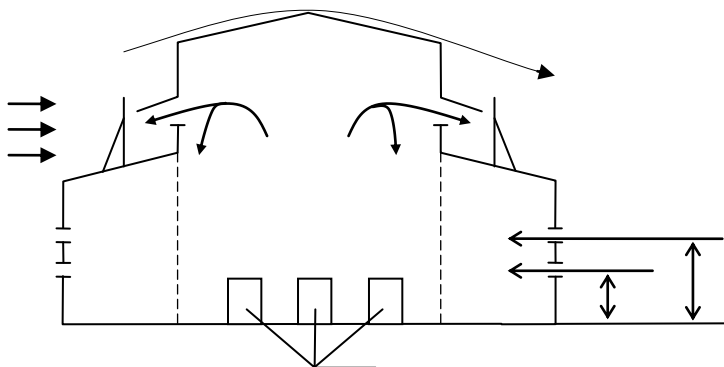


Рис. 2.3
Схема загальнообмінної природної вентиляції одноповерхової будівлі за допомогою аераційного ліхтаря.

Механічна вентиляція – комплекс вентиляторів і повітроводів, що забезпечує постійний повітрообмін незалежно від зовнішніх метеорологічних

умов. У разі необхідності відключає пристрої для обробки повітря, яке надходить у приміщення (підігрівання, охолодження, зволоження чи осушення) та забрудненого повітря (очистка), яке викидається назовні.

При механічній вентиляції організований рух повітря виникає за рахунок різниці тиску (напору), що створюється вентиляторами. Вона застосовується у вентиляційних системах із значними аеродинамічними опорами, які виникають у випадках складної обробки та розподілу повітря.

Механічна вентиляція може бути:

- припливною
- витяжною
- припливно-витяжною.

Припливно-витяжна система вентиляції складається з двох окремих систем – припливної та витяжно, які одночасно подають у приміщення чисте повітря та витягують із нього забруднене. Припливно-витяжні системи є найбільш поширеними у промисловості, тому що вони більш повно задовольняють умовам створення нормованих параметрів повітря у робочій зоні виробничих приміщень.

Можливо улаштування також змішаної системи при одночасній дії механічної та природної вентиляції.

Загальнообмінна вентиляція призначена для заміни забрудненого повітря на чисте в усьому об'ємі приміщення. Вона застосовується в тому випадку, коли шкідливі виділення надходять безпосередньо у повітря приміщення та коли робочі місця розташовуються по усьому приміщенню. Види загальнообмінної вентиляції: природна, механічна і змішана.

Місцева вентиляція. При значних об'ємах виробничих приміщень, невеликій кількості працюючих та наявності постійних робочих місць технічно обґрунтовано та економічно доцільно створювати необхідні метеорологічні умови та чистоту повітря безпосередньо на робочих місцях місцевими способами вентиляції – витяжною (локалізованою) чи припливною (душування та ін.).

Система витяжної (локалізованої) вентиляції застосовується для уловлювання та витягування шкідливих виділень в місці утворення, що запобігає їх поширенню по усьому приміщенню від окремих машин, апаратів або окремих ділянок технологічного процесу.

Кондиціювання повітря. Найбільш досконалою системою механічної вентиляції є кондиціювання повітря, яке застосовується для штучного створення оптимальних параметрів мікроклімату у виробничих приміщеннях або на робочих місцях. Створення та підтримання постійних чи змінюваних по заданій програмі визначених параметрів повітряного середовища проводиться автоматично незалежно від зміни зовнішніх метеорологічних умов та всередині приміщення (при частковій рециркуляції повітря) і здійснюється в спеціальних установках, які звуться кондиціонерами.

Система кондиціювання повітря включає комплекс пристроїв для обробки повітря, його переміщення та розподілу по окремим приміщенням і робочим місцям. Основним елементом цієї системи є кондиціонер.

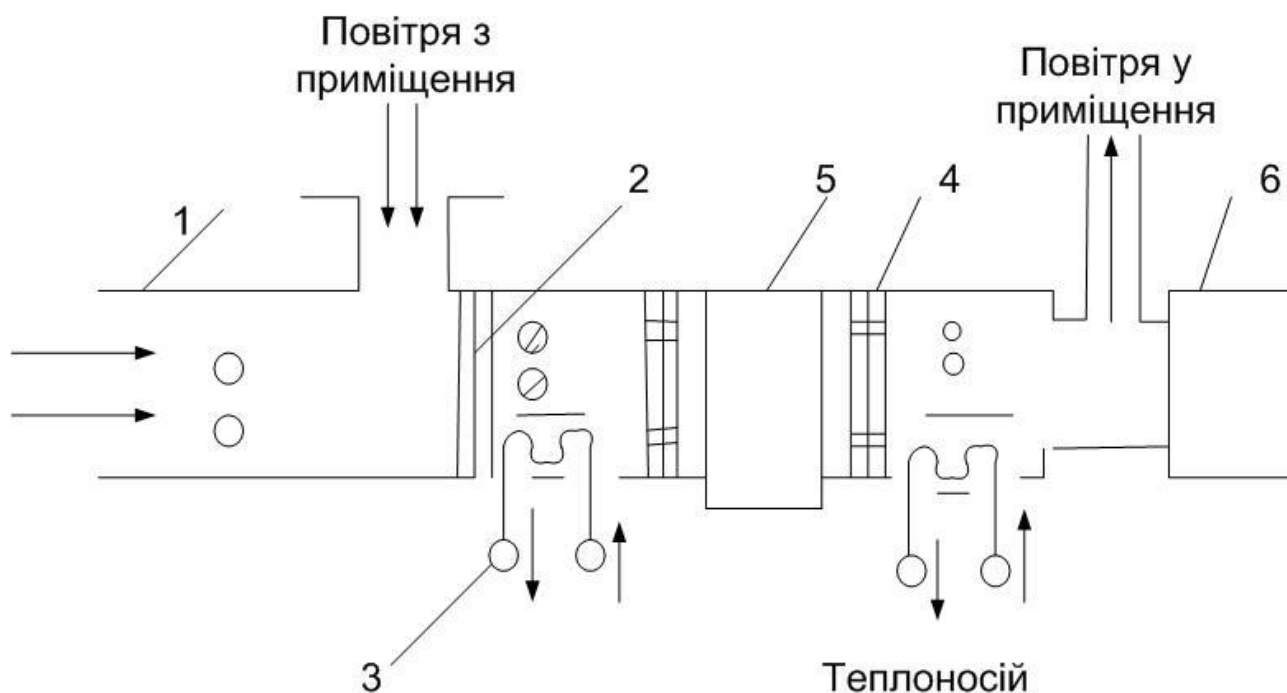


Рис.2.4 Принципова схема центрального кондиціонера з частковою рециркуляцією повітря

I – камера змішування повітря; II – камера зрошення; III – камера підігріву;

1- корпус; 2 – повітряний фільтр; 3 – калорифери першого ступеню підігріву;; 4 – огорожувач; 5 – зволожувальна камера, 6 – вентилятор, калорифер другого ступеню підігріву;

Розрізняють *центральні кондиціонери* значної продуктивності (до 250 тис.м³/год.) для обслуговування великих за розміром приміщень чи декількох окремих кімнат та *місцеві меншої продуктивності* – для обслуговування окремих невеликих приміщень. При цьому центральні кондиціонери розміщують поза приміщень, а місцеві – безпосередньо у приміщенні.

Кондиціонери бувають *повного та неповного* кондиціонування повітря. Установки повного кондиціонування повітря забезпечують не тільки оптимальні параметри мікроклімату, але і чистоту повітря. Крім цього, у ряді випадків повітря проходить додаткову обробку: іонізацію, дезодорацію, озонування тощо. Установки неповного кондиціонування підтримують тільки частину приведених параметрів.

Аварійна вентиляція. У деяких виробничих приміщеннях можливо раптове надходження в повітря великої кількості шкідливих або вибухонебезпечних парів і газів (наприклад, парів бензину в маслоекстраційних цехах чи аміаку в приміщеннях аміачних компресорних).

Для швидкої заміни повітря у приміщенні на випадок аварії передбачають систему аварійної вентиляції, яка повинна включатися автоматично при досягненні допустимої концентраційної межі шкідливих або небезпечних виділень. Звичайно її влаштовують витяжною за допомогою осьових вентиляторів.

Розрахунок обсягу повітря на вентиляцію.

Поняття про кратність повітрообміну

Для сталого процесу загальнообмінної вентиляції та виділення у приміщення тих чи інших шкідливостей необхідна кількість вентиляційного повітря L (м³/год)

обчислюється за формулами:

при поглинанні надлишкового тепла

$$L = \frac{3,6 \cdot Q}{c \cdot \rho \cdot (t_2 - t_1)}; \quad (2.1)$$

при забиранні надлишкової пароподібної вологи

$$L = \frac{1000 \cdot W}{\rho \cdot (d_2 - d_1)}; \quad (2.2)$$

при розбавленні свіжим повітрям шкідливих газів, парів та пилу

$$L = \frac{1000 \cdot G}{(C_2 - C_1)}, \quad (2.3)$$

де Q, W і G – відповідно кількість надлишкового тепла (Вт), інтенсивність виділення пароподібної вологи (кг/год), газів, парів чи пилу (г/год); c – питома теплоємність повітря, $c = 1$ кДж/ (кг* К); ρ - густина повітря при даній температурі, при нормальних умовах $\rho = 1,2$ кг/м³; t_1 і t_2 – відповідно температура повітря, що надходить і виходить, °С; d_1 і d_2 – відповідно вологовміст повітря, що надходить і виходить, г/кг; c_1 і c_2 – концентрації шкідливих газів, парів чи пилу відповідно у повітрі, що надходить і виходить, мг/м³.

Після розрахунку витрати вентиляційного повітря L встановлюють кратність повітрообміну n у приміщенні

$$n = \frac{L}{V}, \text{ год}^{-1} \quad (2.4)$$

де V – об'єм приміщення, м³.

Кратність повітрообміну показує інтенсивність вентилявання даного приміщення, тобто кількість обмінів повітря у приміщенні, яке подається або витягується протягом однієї години.

2.5. Освітлення виробничих приміщень

Вимоги, які ставляться до раціонального освітлення:

1. Достатня освітленість робочого місця (нормована).
2. Рівномірне освітлення.
3. Відсутність тіней, особливо рухомих, на робочій поверхні.
4. Захист від сліпучої дії джерела світла.
5. Вірний вибір напрямку світла.

Природне освітлення, згідно з вимогами ДБН В.2.5-28-2006 "Природне та штучне освітлення. Норми проектування" передбачають в приміщеннях з постійним перебуванням людей в них. Класифікація видів освітлення виробничих приміщень наведено на рис. 2.5.

Основною нормованою величиною природного освітлення є КПО (e) – коефіцієнт природної освітленості. Величина ця – відносна, залежить від пори року, доби, погоди і т.д. Фактичний КПО визначають відношенням зміряної освітленості на робочому місці у виробничому приміщенні $E_{\text{вн}}$ (в середині приміщення), до освітленості зовні приміщення $E_{\text{зовн}}$ у горизонтальній площині при відкритому небосхилі. Оскільки ця величина відносна, то виражається у відсотках

$$\text{КПО} = (E_{\text{вн}} / E_{\text{зовн}}) \cdot 100\% \quad (2.5)$$

Нормування КПО залежить від виду природного освітлення та ряду супутніх факторів.

При бічному освітленні нормується мінімальне значення – $e_{\text{мін.}}$. У випадку одностороннього в точці на відстані 1 м від стіни найбільш віддаленої від світлових отворів, але не більш ніж як 12 м.

При верхньому та комбінованому освітленні нормується середнє значення КПО.

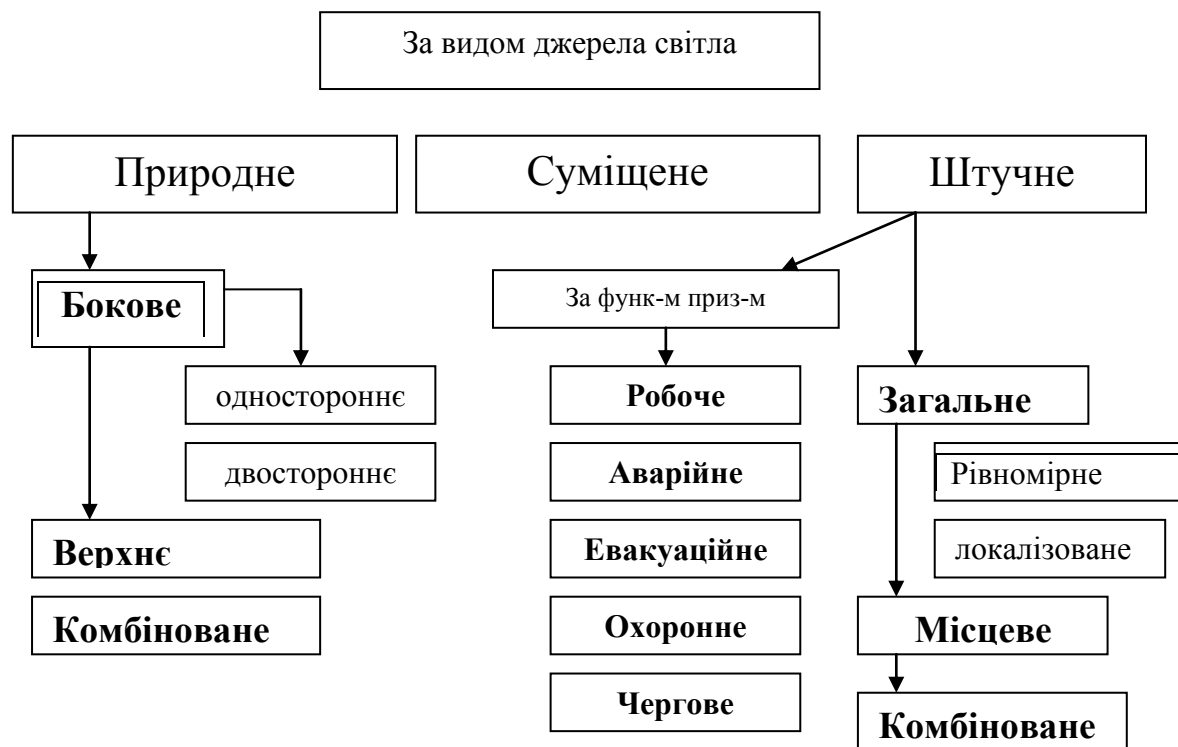


Рис. 2.5 Класифікація видів освітлення виробничих приміщень

Нормований рівень природної освітленості визначається площею світлових отворів у зовнішніх огороженнях на основі розрахунків при проектуванні:

При боковому освітленні

$$S_{\text{б.н.}} = e_{\text{н}} \cdot \eta_{\text{б}} \cdot S_{\text{н}} \cdot K_{\text{зб}} \cdot K_{\text{з}} / \pi \cdot r_1 \cdot 100, \text{ м}^2 \quad (2.6)$$

При верхньому освітленні

$$S_{\text{в.н.}} = e_{\text{н}} \cdot \eta_{\text{н}} \cdot S_{\text{н}} \cdot K_{\text{з}} / \pi \cdot r_2 \cdot 100, \text{ м}^2, \quad (2.7)$$

де e_n – КПО нормоване; S_v та $S_{в.п.}$ – площа вікон та ліхтарів, відносно одне одного; $S_{п.}$ – площа підлоги; η_v та $\eta_{п.}$ – світлові характеристики вікна та ліхтаря; $K_{зб}$ – враховує затінення вікон напротистоячими будівлями, приймається в межах 11,5; K_z – коефіцієнт запасу, приймається 1,52; r_1 та r_2 – коефіцієнти, які враховують підвищення КПО від відображеного світла $r_1=1,5..3$ (більше значення при бічному односторонньому освітленні); $r_2=1,11,4$; τ_0 – загальний коефіцієнт світло пропускання, який визначається за допомогою таблиць.

Штучне освітлення розраховують:

1. Метод питомої потужності

$$P_{л}=P_{пит} \cdot S/N, Вт \quad (2.8)$$

де $P_{л}$ – потужність однієї лампи, Вт; $P_{пит}$ – питома потужність, Вт/м²; S – площа приміщення, м²; N – кількість світильників (ламп).

1. Метод коефіцієнта використання світлового потоку. Необхідну кількість світильників або освітленість розраховують за формулою

$$F = E_n \cdot S \cdot K_z \cdot Z/N \cdot n \cdot \eta, лм \quad (2.9)$$

$$N = E_n \cdot S \cdot K_z \cdot Z/F \cdot n \cdot \eta, шт \quad (2.10)$$

$$E_p = F \cdot \eta \cdot N \cdot n/S \cdot K_z \cdot Z, лк \quad (2.11)$$

де E_n , E_p – нормована та розрахована освітленість, лк; S – освітлювальна поверхня, м²; N , n – кількість світильників і ламп у кожному; K_z – коефіцієнт запасу, який враховує старіння лампи, запиленість приміщення; Z – коефіцієнт нерівномірності освітлення, залежить від розташування світильника і знаходиться в межах 1,1 - 1,25; F – світловий потік однієї лампи, лм; η – коефіцієнт використання світлового потоку, визначається по світлотехнічних таблицях, залежить від коефіцієнтів відображення стель, стін та індексу приміщення. Індекс приміщення враховує висоту підвісу світильника над робочим місцем H_n , довжину та ширину приміщення a і b

$$i = A \cdot B / (A + B) \cdot H_n \quad (2.12)$$

Коефіцієнт η вказує, яка частина світлового потоку (корисна) падає на робочу поверхню.

2.6. Шум та вібрація

Звук – як фізичне явище, обумовлюється механічними коливаннями в пружних середовищах і тілах, частоти яких лежать в діапазоні 16 – 20 000 Гц, і які спроможне сприймати людське вухо. Механічні коливання з такими частотами називаються звуковими або акустичними.

Шумом – прийнято вважати звуки, які негативно впливають на організм людини, заважають його роботі та відпочинку

Звук, а значить і шум характеризується:	Швидкістю звуку c , м/с
	Частотою f , Гц
	Звуковим тиском p , Па
	Інтенсивністю I , Вт/м ²

Швидкість звуку залежить від характеристики середовища, в якому поширюється звукова хвиля. В газоподібному середовищі швидкість звуку рівна:

$$C = \sqrt{\frac{\chi P}{\rho}} \quad (2.13)$$

де χ – показник адіабати ($\chi = 1.44$);

P, ρ тиск та густина газу (відповідно)

При нормальних умовах ($T=293 \text{ К}$ та $P=1034 \text{ гПа}$) швидкість звуку в повітрі $c=344 \text{ м/с}$; у воді – 1500 м/с ; у металах – $3000 - 6000 \text{ м/с}$

Частота звуку визначається кількістю коливань пружного середовища за одиницю часу і вимірюється в Гц (1 Гц – це 1 коливання за секунду)

За частотою звукові (акустичні) коливання поділяються:

Інфразвуковими	Нечутні механічні коливання з частотами нижче звукового діапазону (16 Гц)
Звукові	Сприймаються органом слуху $16-20\,000 \text{ Гц}$
Ультразвуковими	З частотами вище звукового діапазону (20000 Гц)

Звук, що поширюється у повітряному середовищі, називається *повітряним звуком*,

а в твердих тілах – *структурним*.

Повітряний простір, в якому поширюється звукові хвилі називається *звукове поле*.

У результаті коливань, що генеруються джерелом звуку, в повітрі виникає звуковий тиск, який накладається на атмосферний. Різницю між атмосферним тиском і значенням повного тиску в даній точці звукового поля прийнято вважати *звуковим тиском p , Па*

Поширення звукової хвилі супроводжується перенесенням звукової енергії. Середній потік звукової енергії в будь-якій точці середовища за одиницю часу, віднесений до одиниці поверхні, перпендикулярній до напрямку поширення хвилі, називається *інтенсивністю або силою звуку* в даній точці I і вимірюється в Вт/м^2

Великий діапазон значень між порогоми чутності та больового відчуття (за звуковим тиском 10^6 , а за інтенсивністю звуку 10^{12}) викликав чималі труднощі при їх практичному використанні. Тому від абсолютних значень параметрів звуку p та I , перейшли до відносних – рівнів L_I .

Рівень інтенсивності звуку L_I (дБ) визначається за формулою:

$$L_I = 10 \cdot \lg(I/I_0) \quad (2.14)$$

де $I_0=10^{-12} \text{ Вт/м}^2$ -порогова величина інтенсивності.

Порогова величина інтенсивності наближено відповідає інтенсивності звуку, який тільки чути в частотній області найбільшої чуттєвості вуха людини (1000 Гц).

Рівень звукового тиску L визначають за формулою:

$$L = 20 \cdot \lg(P/P_0), \quad (2.15)$$

де $P_0=2 \cdot 10^{-5} \text{ Па}$, пороговий звуковий тиск, який відповідає пороговій інтенсивності звуку.

Величини рівня сили звуку, що створюється від різноманітних джерел наведено в табл. 2.3.

Рівні сили звуку різноманітних джерел

Джерело звуку (шуму)	Рівень звуку (шуму), дБ
Шелестіння листя	10
Тікання кишенькового годинника на відстані 1 м	20
Спокійна розмова на відстані 1 м	50
Шум автомобіля	60
Шум при роботі верстатів	80
Концерт рок-ансамблю	100-110
Ракета на старті	120

Постійний вплив шуму на організм людини може викликати приглухуватість, а іноді і глухоту. Через волокна слухових нервів роздратування від шуму передається в центральну і вегетативну нервову систему, а через них впливає на внутрішні органи, приводячи до значних змін а функціональному стані організму, впливає на психічний стан людини. Людина, що піддається дії звуку понад 65 дБ, затрачає в середньому на 10—20 % більше фізичних і нервово-психічних зусиллі для виконання однакової роботи. Рівні сили звуку, що можуть створювати різні джерела шуму наведені у таблиці 2.5.

При нормуванні шуму використовують два методи:

- нормування за граничним спектром в дБ;
- нормування інтегрального показника – рівня звуку в дБА.

Для визначення шумових характеристик технологічного обладнання можна використовувати чотири методи:

1. метод вільного звукового поля, який застосовується в заглушених камерах, в приміщеннях з великим звукопоглинанням чи у відкритому просторі.
2. метод відбитого звукового поля, який застосовується в ревербераційних камерах чи у приміщеннях з великим відбиттям звуку.
3. метод зразкового джерела шуму, який можна застосовувати у звичайних приміщеннях та цехах.
4. метод вимірювання шумових характеристик на відстані 1 м від зовнішнього контуру машини, який застосовується в заглушених камерах, у приміщеннях з великим звукопоглинанням або у відкритому просторі.

Основні характеристики шуму наведено в табл. 2.3.

Таблиця 2.3

Характеристика шуму		
За характеристиками спектру шум підрозділяється	широкополосний з неперервним спектром шириною більше однієї октави; тональний , в спектрі якого є виражені дискретні тона.	
За часовими характеристиками шум підрозділяють	постійний , рівень звуку якого за 8-годинний робочий день змінюється в часі не більше, ніж на 5дБА при вимірах на часовій характеристиці "повільного" шумоміра; непостійний , рівень звуку якого за 8-годинний робочий день змінюється в часі більше, ніж на 5 дБА при вимірах на часовій характеристиці "повільного" шумоміра.	
	На той, що коливається в часі , рівень звуку якого неперервно змінюється в часі; переривчастий, рівень звуку якого змінюється ступінчато (на 5дБА і більше), причому тривалість інтервалів, на протязі яких рівень залишається постійним, складає 1с і більше;	імпульсний , який складається з одного чи декількох звукових сигналів, кожен тривалістю менше 1с.

Засоби звукопоглинання більш детально наведені у Додатку № 4 та на рис.2.6

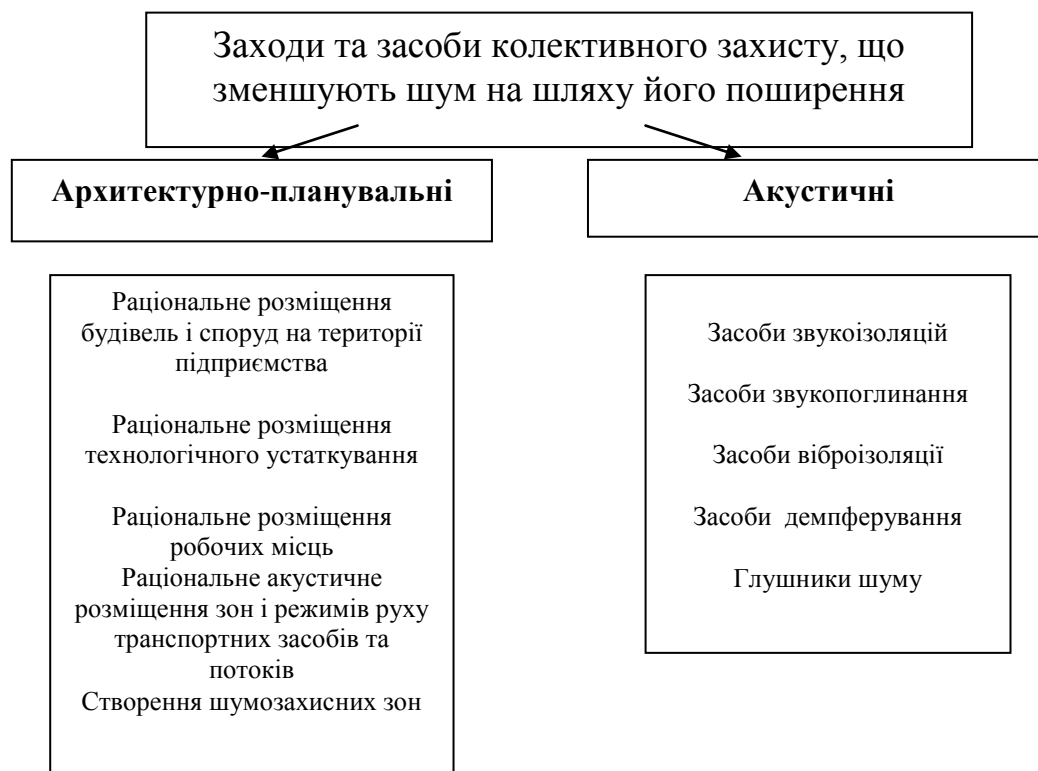


Рис. 2.6 Схема засобів та заходів колективного захисту

Вібрація – гармонічне коливання твердого тіла. Найпростішим коливанням є гармонійний коливання при яких відбувається почергове наростання і спадання в часі (за синусоїдальним законом) значень рухомої точки чи механічної системи. Параметри вібрації наведені у табл. 2.4.

Найпростішим видом вібрацій є гармонічні (синусоїдальні) коливання, які описуються рівнянням:

$$X = A \cdot \sin \omega t, \quad (2.16)$$

де X – зміщення від положення рівноваги, м; A – амплітуда, м; ω – циклічна частота, $\omega = 2\pi f$; f – частота коливання, Гц.

При дії вібрації на організм людини спостерігаються зміни в діяльності серцевої і нервової системи, спазм судин, зміни у суглобах. Що призводить до обмеження їх рухомості. При нетривалій дії вібрації працівник передчасно стомлюється. Тривала дія вібрації викликає професійне захворювання – вібраційну хворобу, яка лікується тільки на початковій стадії. Працівник відчуває оніміння, відчуття повзання мурашок. Біль у суглобах. Якщо частота вібрацій є резонансною з частотою коливання органів чи частин тіла (6-10 Гц) людини, виникає механічне пошкодження (розриви).

Таблиця 2.4

Параметри вібрації

Основні параметри	Визначення
<i>Вібропереміщення</i> (s)	Миттєве значення кожної з координат, які описують положення тіла, чи матеріальної точки під час вібрації
<i>Амплітуда вібропереміщення</i> (A), м	Найбільше відхилення точки, яка коливається з певною частотою, від положення рівноваги
<i>Віброшвидкість</i> (v), м/с	Кінематичний параметр, що дорівнює швидкості переміщення (перша похідна вібропереміщення) точки, яка коливається з певною частотою
<i>Віброприскорення</i> (a), м/с ²	Кінематичний параметр, що дорівнює прискоренню переміщення (друга похідна вібропереміщення) точки, яка коливається з певною частотою
<i>Період вібрації</i> (T), с	Найменший інтервал часу. Через який під час періодичної вібрації повторюється кожне значення величини, яка характеризує вібрацію
<i>Частота вібрації</i> (f), Гц	Величина обернено пропорційна періоду вібрації, яка показує кількість коливань за одиницю часу точки під час вібрації

Перелік вібробезпечних професій, режими праці працюючих затверджуються керівником підприємства, погоджуються з санітарними органами та комітетом профспілок. Вимірювання фактичних параметрів локальної вібрації повинні проводитися не менше двох разів на рік, а також кожний раз після ремонту. Проведення вимірювань та обробка їх результатів проводиться в сполученні з ГОСТ 12.1.034-81 “ ССБТ. Вибрация. Общие

требования к проведению измерений” та для локальної вібрації по ГОСТ 12.1.042-84 “ССБТ. Вибрация локальная. Методы измерений”, Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації ДСН 3.3.6.039-99

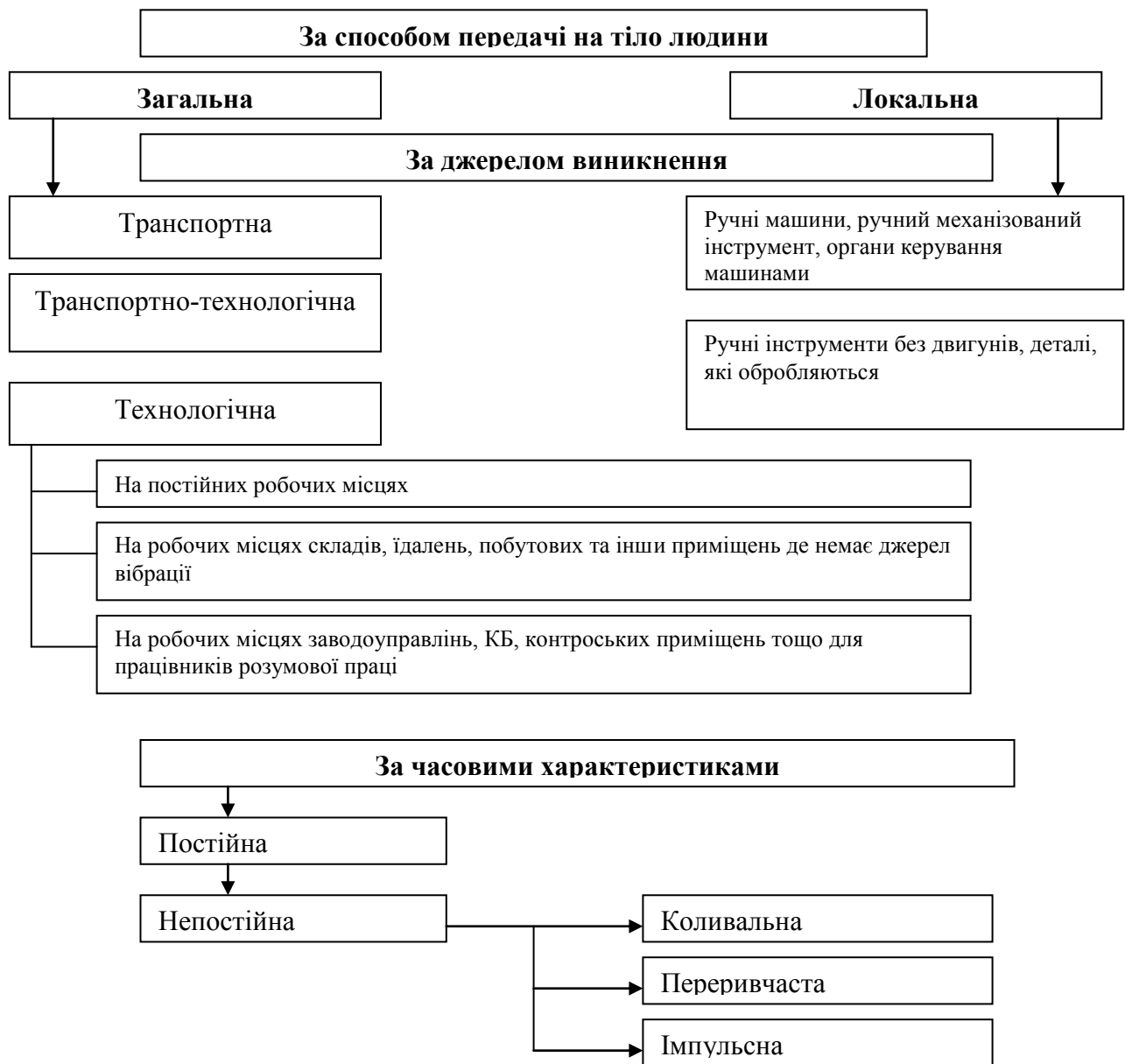


Рис. 2.7 Схема видів вібрації

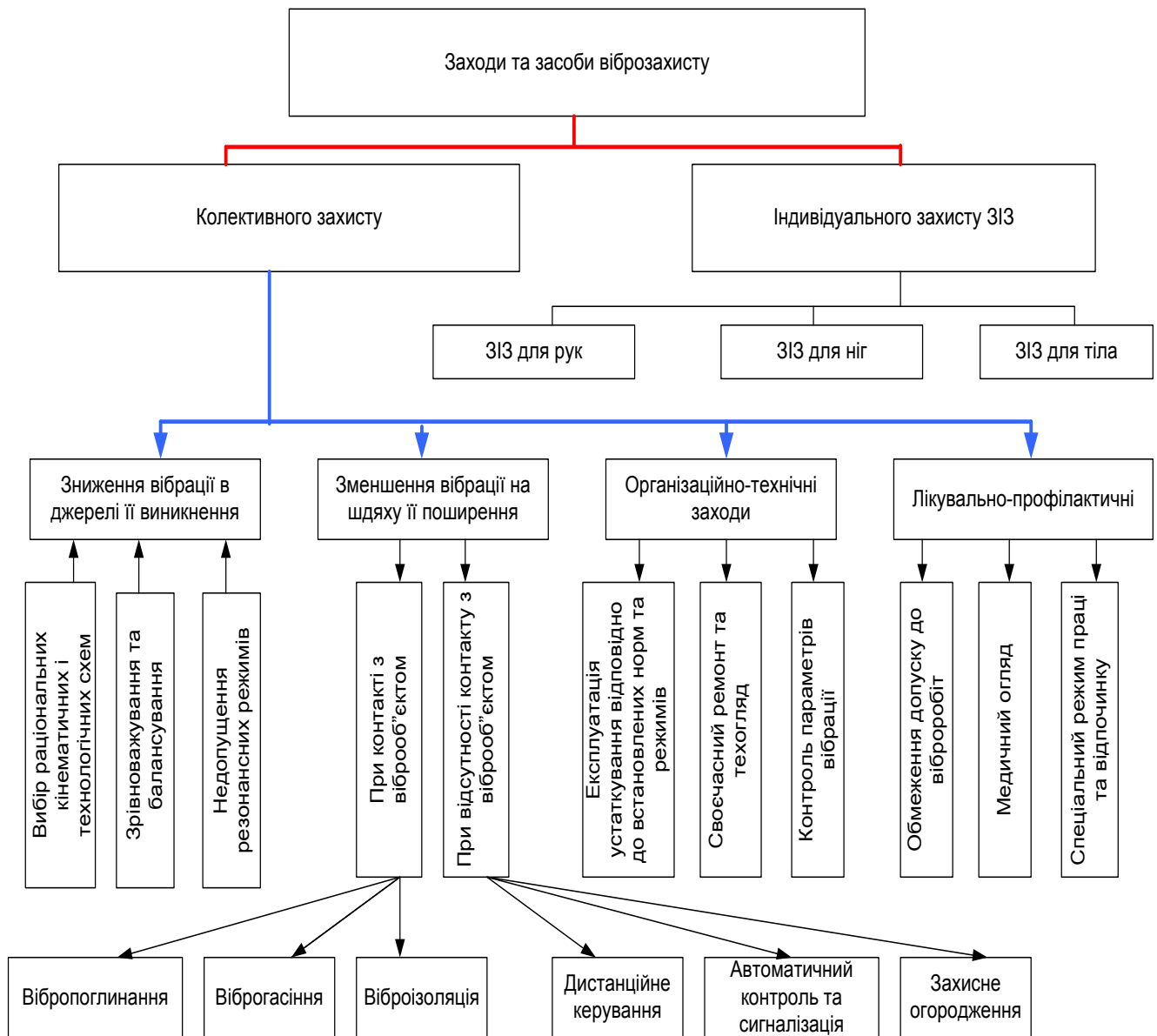


Рис. 2.8 Схема засобів та заходів захисту від дії вібрації

Інфразвук

Коливання повітряного середовища з частотою до 20 Гц, що мають однакову з шумом фізичну природу, називають *інфразвуком*.

Основним джерелом інфразвуку є тихохідні масивні установки та механізми (Вентилятори, поршневі компресори, турбіни, електроприводи та го.), що здійснюють обертові та зворотно-поступальні рухи з повторенням циклу менше ніж 20 разів в секунду (інфразвук механічного походження). Інфразвук аеродинамічного походження виникає при турбулентних процесах у потоках газів чи рідин.

Буває:

- *Постійний* (рівень звукового тиску змінюється не більше 10 дБ на хв.)
- *Непостійний* (рівень звукового тиску змінюється більше ніж на 10 дБ на хв.)

Ультразвук

Коливання повітряного середовища з частотою більше $1,2 \cdot 10^4$ Гц називають *ультразвуком*.

Джерелом ультразвуку є обладнання, що використовується для проведення технологічних процесів, технічного контролю та вимірів, і в якому генеруються ультразвукові коливання.

За способом передачі від джерела до людини	<i>Повітряний</i> (передається через повітря) <i>Контактний</i> (передається на руки людини через тверде чи рідинне середовище)
За спектром	<i>Низькочастотний</i> (передається людини повітряним чи контактним шляхом) <i>Високочастотний</i> (передається людини тільки контактним шляхом)

2.7. Іонізуюче та радіаційне випромінювання

Випромінювання, здатне при взаємодії з речовиною прямо чи посередньо створювати в ній електричні заряди (атоми і молекули-іони) різних знаків, називається *іонізуючим*. Види іонізуючого випромінювання наведені на рис.2.8 та табл. 2.5

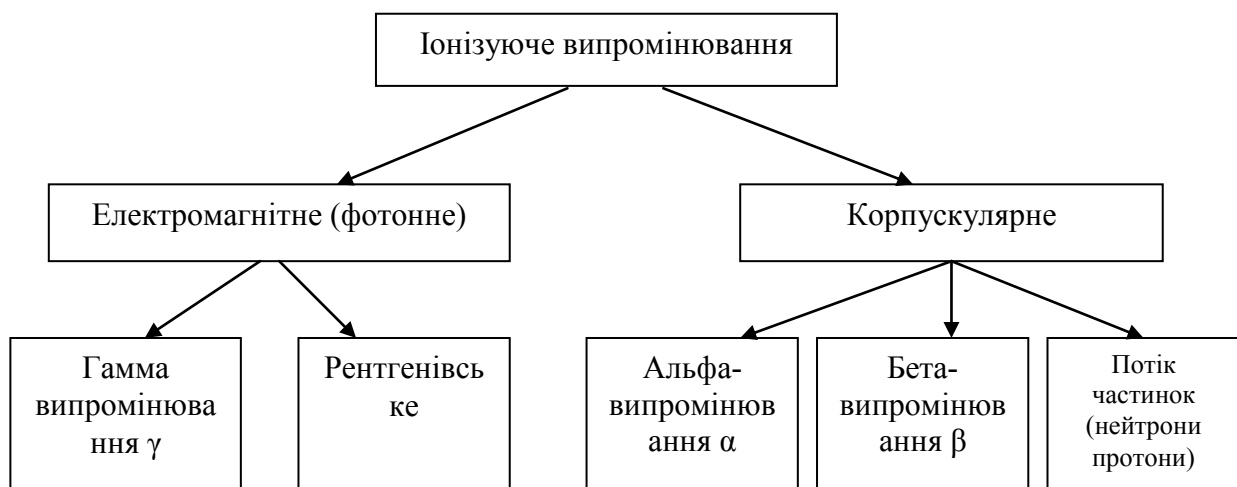


Рис. 2.9 Види іонізуючого випромінювання

Характеристика іонізуючого випромінювання

Вид випромінювання	Визначення
Альфа-промені	являють собою потік α -частинок, які є ядрами атому гелію і мають позитивний заряд. Вони мають малу проникаючу здатність, тому що втрачають велику кількість енергії при зіткненні з атомами.
Бета-промені	потік β -частинок – електронів (негативний заряд) і позитронів (позитивний заряд), що мають однакову масу. Характеризуються меншою іонізуючою і більшою проникаючою здатністю, ніж α -промені.
Гама-промені	це потік γ -квантів, які являють собою електромагнітні випромінювання з дуже короткою довжиною хвилі. Вони мають велику проникаючу здатність і малу іонізуючу дію.

Більшість радіоактивних ізотопів випромінюють практично одночасно β -частинки і γ -кванти.

У відповідності із санітарними нормами встановлені три категорії осіб, що опромінюються, таблиця 2.6.

Таблиця 2.6.

Категорії осіб за ступенем опромінення

Категорія	Призначення
Категорія А	(професійні працівники)- особи, які постійно чи тимчасово працюють безпосередньо з джерелами іонізуючих випромінювань.
Категорія Б	обмежена частина населення – особи, які не працюють безпосередньо з джерелами іонізуючого випромінювання, але по умовам проживання чи розміщення робочих місць можуть зазнавати впливу радіоактивних речовин та інших джерел випромінювання, які використовуються на підприємстві і виводяться у зовнішнє середовище.
Категорія В	2. населення області, країни.

Електромагнітні поля радіочастотного діапазону

Розрізняють природні та штучні джерела електромагнітних полів (ЕМП).

Основні параметри ЕМП:

Довжина хвилі	λ , м
Частота коливання	f, Гц
Швидкість поширення	c

Залежно від частоти коливання (довжини хвилі) радіочастотні електромагнітні випромінювання поділяються на низку діапазонів:

№	Назва діапазону частот	Діапазон частот	Діапазон довжин хвиль	Назва діапазону довжин хвиль
1.	Низькі частоти (НЧ)	$3 \cdot 10^4 - 3 \cdot 10^5$	$10^4 - 10^3$	Довгі (кілометрові)
2.	Середні частоти (СЧ)	$3 \cdot 10^5 - 3 \cdot 10^6$	$10^3 - 10^2$	Середні (гектаметрові)
3.	Високі частоти (ВЧ)	$3 \cdot 10^6 - 3 \cdot 10^7$	$10^2 - 10$	Короткі (декаметрові)
4.	Дуже високі частоти (ДВЧ)	$3 \cdot 10^6 - 3 \cdot 10^7$	$10^2 - 10$	Короткі (декаметрові)
5.	Ультрависокі частоти (УВЧ)	$3 \cdot 10^8 - 3 \cdot 10^9$	$1 - 10^{-1}$	Дециметрові
6.	Надвисокі частоти (НВЧ)	$3 \cdot 10^9 - 3 \cdot 10^{10}$	$10^{-1} - 10^{-2}$	Сантиметрові
7.	Надзвичайно високі (НЗВЧ)	$3 \cdot 10^{10} - 3 \cdot 10^{11}$	$10^{-2} - 10^{-3}$	Міліметрові

Випромінювання оптичного діапазону

Оптичний діапазон охоплює область електромагнітного випромінювання, до складу якої входять інфрачервоні (ІЧ), видимі (ВВ) та ультрафіолетові (УФ) випромінювання (рис 2.10). За довжиною хвилі ці випромінювання розподіляються наступним чином: ІЧ – 540...760 нм, ВВ – 760-400 нм, УФ – 400...10 нм. Зі сторони інфрачервоних випромінювань оптичний діапазон межує з радіочастотним, а зі сторони ультрафіолетових – з іонізуючим випромінюванням.

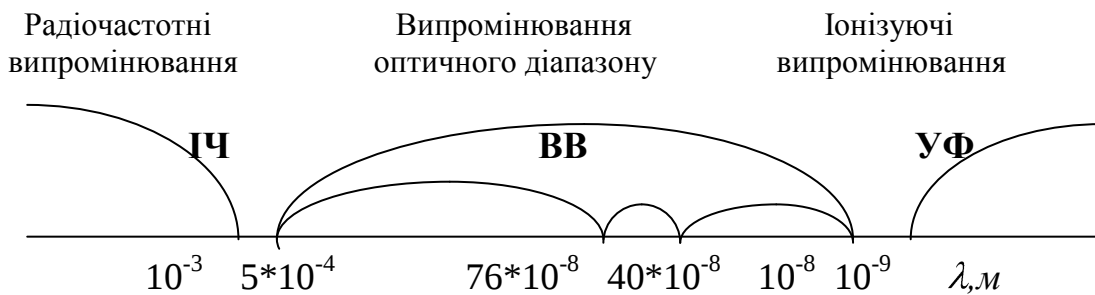


Рис. 2.10 Види електромагнітного випромінювання

ЕМП можуть викликати біологічні і функціональні зміни. Функціональні зміни проявляються у передчасній стомлюваності. Частих болях голови, погіршення сну, порушення ЦНС (центр. нервов. системи) та серцево-судинної. При систематичному опроміненні ЕМП спостерігаються зміни кров'яного тиску, сповільнення пульсу. Нервово-психічні захворювання, деякі трофічні явища (випадання волосся, ламкість нігтів та ін.)

Засоби захисту

- Індивідуальні
- Колективні – організаційні (захист часом,, відстанню, кількістю джерел),
- Технічні (екранування джерел та робочих місць, дистанційне керування),
- Лікувально-профілактичні (мед. огляди, не допуск осіб молодше 18 та за мед. показаннями).

Питання для самоперевірки

1. Для чого потрібна так як здійснюється гігієнічна класифікація праці?
2. Як впливає мікроклімат на організм людини, якими параметрами він характеризується?
3. Як поділяються шкідливі речовини за характером впливу на організм людини?
4. Як здійснюється нормування шкідливих речовин у повітрі робочої зони?
5. Яке призначення вентиляції та на які види вона підрозділяється?
6. Дайте визначення та поясніть основні світлотехнічні поняття та одиниці.
7. Перелічіть основні вимоги до виробничого освітлення.
8. На які види підрозділяється виробниче освітлення?
9. Як здійснюється нормування вібрації?
10. Які заходи та засоби застосовуються для захисту від вібрації?
11. Що таке шум, які його фізичні характеристики?
12. Які заходи та засоби використовують для захисту від шуму?
13. Які є види, властивості та одиниці вимірювання іонізуючих випромінювань?
14. Як класифікуються електромагнітні випромінювання за частотним спектром?

3. ОСНОВИ ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ

3.1. Основи електробезпеки

Електричне обладнання становить велику потенційну небезпеку для людини, особливо у зв'язку з тим, що органи його почуттів не відчують на відстані електричну напругу на відміну від теплоти, світла, елементів, що рухаються, запаху та ряду інших шкідливих і небезпечних виробничих факторів. Тому, коли струм впливає на людину, її захисна реакція проявляється тільки після безпосереднього контакту з частинами обладнання, що є під напругою.

Дія електричного струму на живу тканину, на відміну від інших фізичних факторів, носить своєрідний і різнобічний характер.

Механізм ураження людини електричним струмом надзвичайно складний і супроводжується термічним, електролітичним та біологічним впливами. При цьому можливі незворотні порушення функціональної діяльності життєво важливих органів людини.

Механізм ураження людини електричним струмом наведено у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Характер впливу електричного струму

Вид впливу	Характер впливу
Термічний вплив	характеризується нагріванням тканин тіла, кров'яних судин, нервів, серця та інших органів, які знаходяться на шляху струму.
Електролітичний вплив	розкладає кров, лімфу та плазму, порушує їхній фізико-хімічний склад.
Механічний вплив	проявляється ушкодженням (розриви, розшарування тощо) різноманітних тканин організму внаслідок електродинамічного ефекту.
Біологічний	виявляється у порушенні біологічних процесів, які відбуваються в організмі, що супроводжуються подразненням або руйнуванням нервових та інших тканин та опіками, аж до повного припинення діяльності органів дихання та кровообігу.

Таблиця 3.2

Види електротравми

Вид	Характер
Місцеві	що супроводжуються явно визначеними місцевими ушкодженнями організму;
Загальні або електричні удари	які призводять до ураження всього організму через порушення функцій життєдіяльності найважливіших органів та систем.

Характерні види місцевих електротравм

Вид	Характер
Електричний опік	найбільш поширена електротравма, що зустрічається у 60 – 65 % потерпілих від електричного струму, більшість з яких складає оперативний персонал, що обслуговує діючі електроустановки. Електричні опіки виникають в місцях контакту поверхні тіла людини з електродом (контактний або струмовий опік) або під впливом електричної дуги (дуговий опік).
Електричні знаки	або електричні позначки виникають на шкірі людини в місцях її щільного контакту із струмопровідними частинами. Це затверділі плями сірого або блідо – жовтого кольору, як правило, округлої або овальної форми. На відміну від опіків, знаки не викликають больових відчуттів і лікування їх закінчується добре.
Металізація шкіри	проникнення в поверхневі шари шкіри найдрібніших частинок металу, що розплавляється та розпорошується під дією електричної дуги. Це може відбутися під час коротких замкнень, відключення роз'єднувачів та рубильників під напругою і та го. Цей вид електротравми зустрічається у ~10 % потерпілих. Металізації шкіри можна уникнути, застосовуючи спецодяг і захисні окуляри.
Електро-офтальмія	запалення роговиці зовнішніх оболонок очей, що виникають внаслідок впливу потужного потоку ультрафіолетових променів, які негайно поглинаються клітинами організму і викликають в них хімічні зміни. Застосування захисних окулярів з безбарвним склом, яке майже не пропускає ультрафіолетове випромінювання, сприяє попередженню захворювання очей.
Механічні пошкодження	виникають внаслідок різких мимовільних судимих скорочень м'язів під дією струму, що проходить через людину. Внаслідок цього можуть відбутися розриви шкіри, кров'яних судин і нервової тканини, а також вивихів суглобів, навіть переломи кісток. Механічні пошкодження, як правило, є суттєвими травмами, що потребують довгочасного лікування, вони бувають дуже рідко. Механічні пошкодження, викликані, наприклад, тим, що людина падає з висоти внаслідок дії струму, до електротравм не відносяться
Електричний удар	Це збудження живих тканин організму електричним струмом, що супроводжується судомним скороченням м'язів. ІУ ступеня І – судомні скорочення м'язів без втрати свідомості; ІІ – судомні скорочення м'язів з втратою свідомості, але із збереженням дихання та роботи серця; ІІІ – втрата свідомості та порушення серцевої діяльності чи дихання (або одного і другого разом) ІУ – клінічна смерть

Електробезпека – це система організаційних та технічних заходів і засобів, що забезпечують захист людей від шкідливого впливу електричного струму, електричної дуги, електромагнітного поля та статичної електрики.

3.2. Чинники, що впливають на тяжкість ураження електричним струмом

Характер фізіологічних реакцій, які визначають ступінь важкості електротравми, залежить від різних факторів. Небезпека ураження людини електричним струмом визначається факторами:

електричного струму:

- сила струму,
- напруга,
- рід та частота струму,
- електричний опір людини

неелектричного характеру:

- індивідуальні особливості людини
- тривалість проходження струму через тіло людини
- шлях проходження струму через тіло людини
- також стан навколишнього середовища.

Сила струму є головним фактором, що зумовлює ступінь ураження людини і, у залежності від цього, встановлюють порогові значення струму (табл.3.5)

Таблиця 3.5

Порогові значення струму

Вид	Характер
<i>порог відчуття струму</i>	найменший відчутний струм (0,5 – 1,5 мА змінного та 5 – 7 мА постійного струму)
<i>порог невідпускаючого струму</i>	найменший струм, при якому людина вже не може самостійно керувати м'язами крізь які проходить струм і звільнитися від захоплених руками предметів (10 – 15 мА змінного та 50 – 80 мА постійного струму). Менші величини струму називаються відпускаючими. За тривалий допустимий струм приймають до 10 мА;
<i>пороговий фібриляційний струм</i>	клінічна смерть (100 мА 5 А змінного та 300 мА 5 А постійного струму)

Небезпека ураження тим більша, чим більший струм протікає крізь людину, але ця залежність не рівнозначна, так як небезпека ураження залежить не тільки від значення струму, але й від інших факторів.

Струм більше 5 А, як правило, фібриляцію серця не викликає. При таких струмах відбувається зупинка серця (минаючи стан фібриляції), а також параліч дихання.

Величина напруги – один з головних факторів, від якого залежить наслідок ураження електричним струмом, оскільки визначає, згідно із законом Ома значення струму, який протікає через людину.

$$U = I \cdot R_{\text{люд}} , V \quad (3.1)$$

де I – струм, який проходить крізь людину, мА; $R_{\text{люд}}$ – опір людини.

Від величини напруги залежить можливість пробою шкіри та наступне за тим різке зниження загального опору тіла (при великих значеннях напруги опір тіла людини наближається до своєї найменшої межі 300 Ом).

Вид і частота струму, що проходить крізь тіло людини, мають великий вплив на наслідок ураження. За результатами багатьох досліджень постійний струм напругою до 500 В в 45 разів менш небезпечний для людини, ніж змінний струм промислової частоти тієї ж напруги. Це пояснюється тим, що змінний струм має на живі тканини людського організму більш дратуючу дію, ніж постійний.

Найбільш небезпечний є змінний струм промислової частоти 20 – 100 Гц. При збільшенні або зменшенні за цими межами його частоти значення невідпускаючого струму зростають, і він стає безпечнішим, і при частоті, яка дорівнює нулю (постійний струм), вони збільшуються приблизно в 3 рази. При частотах понад 500 Гц майже відсутній електричний удар, а ураження – опік.

Електричний опір тіла людини – змінна величина, яка має нелінійну залежність від багатьох факторів, у тому числі від стану шкіри, параметрів електричного кола, фізіологічних факторів та стану навколишнього середовища. Головним опором у колі струму, що проходить крізь тіло людини є верхній роговий шар шкіри (епідерміс), товщина якого складає 0,05-0,2 мм. При сухій непошкодженій та чистій шкірі опір тіла людини коливається в межах від 3000 до 100000 Ом, а іноді і більше. При пошкодженому роговому шарі шкіри опір внутрішніх тканин не перевищує 500-700 і навіть 300 Ом.

Електричний опір людини ($R_{\text{люд}}$) еквівалентний сумарному опору декількох елементів, що включені послідовно: тіло людини $r_{\text{т.л.}}$, одягу $r_{\text{од.}}$ (при торканні ділянки тіла, що захищено одягом), взуття $r_{\text{вз.}}$. Та опорної поверхні ніг $r_{\text{н.}}$:
$$R_{\text{люд}} = r_{\text{т.л.}} + r_{\text{од.}} + r_{\text{вз.}} + r_{\text{н.}}, \quad \text{Мом} \quad (3.2)$$

Із рівняння можна зробити висновок: велике значення мають ізоляційні властивості підлоги та взуття для забезпечення безпеки людей від ураження струмом.

Електричний опір людини ($R_{\text{люд}}$) еквівалентний сумарному опору декількох елементів, що включені послідовно: тіло людини $r_{\text{т.л.}}$, одягу $r_{\text{од.}}$ (при торканні ділянки тіла, що захищено одягом), взуття $r_{\text{вз.}}$. Та опорної поверхні ніг $r_{\text{н.}}$:
$$R_{\text{люд}} = r_{\text{т.л.}} + r_{\text{од.}} + r_{\text{вз.}} + r_{\text{н.}}, \quad \text{Мом} \quad (3.3)$$

Із рівняння можна зробити висновок: велике значення мають ізоляційні властивості підлоги та взуття для забезпечення безпеки людей від ураження струмом.

Індивідуальні властивості опору тіла людини Встановлено, що здорові та фізично виносливі люди легше переносять електричні удари, ніж хворі та слабкі. Опір тіла людини зменшується при алкогольному сп'янінні, а також у людей що страждають хворобами шкіри, серцево-судинними, легенів, нервовими хворобами та ін. Небезпека електротравми також значно

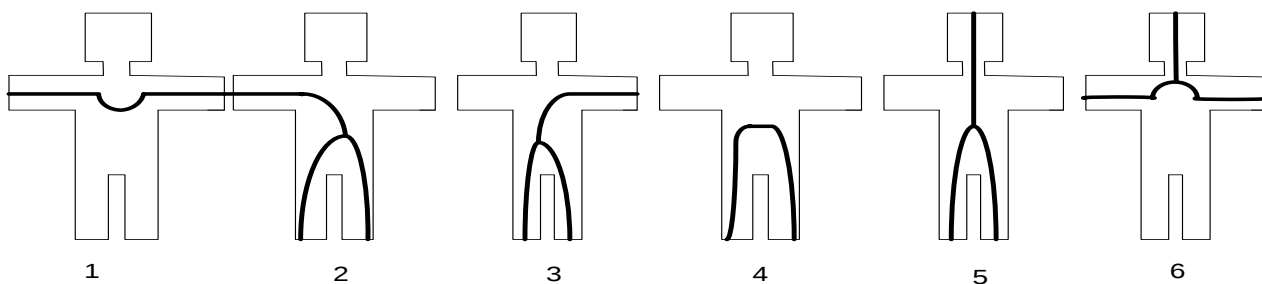
підвищується при перевтомі, наслідком якої є розсіяність уваги, порушення координації рухів і зниження швидкості реакції. Як доводить статистика, число уражень в кінці зміни та понадурочний час зростає. Таким чином, опір тіла людини є змінною величиною, яка залежить від фізіологічних факторів, стану здоров'я, психічного стану. Тому правила техніки безпеки передбачають відбір за станом здоров'я персоналу для обслуговування діючого електроустаткування. Для цього проводиться медичний огляд персоналу.

Крім того, правила техніки безпеки дозволяють залучати до обслуговування електроустаткування тільки дорослих, які мають певні знання в області електробезпеки, що відповідні об'єму та умовам робіт, що виконуються. При проведенні різних розрахунків по забезпеченню електробезпеки умовно приймають нормативний опір тіла людини рівним $R = 1000 \text{ Ом}$.

Тривалість дії струму – головний фактор, що визначає наслідок електротравми. Збільшення тривалості впливу струму на людину поглиблює важкість ураження через зниження опору тіла за рахунок зволоження шкіри потом, і відповідно, збільшення струму, що проходить крізь неї, виснаженню захисних сил організму, які протидіють впливу електричного струму. Чим більший час людина буде знаходитися під дією електричного струму, тим можливіший важкий або смертельний кінець ураження. Швидке відключення невідпускаючого струму дозволяє попередити порушення дихання та роботи серця. Ще важливіша тривалість протікання крізь людину фібриляційних струмів. Чим менший час протікання, тим вище значення порогового фібриляційного струму.

Шлях струму через людину помітно впливає на наслідок ураження, небезпека якого особливо велика, якщо він проходить через життєво важливі органи: серце, легені, головний мозок. Оскільки шлях струму залежить і від опору шкіри на різних ділянках тіла та ділянок, якими потерпілий торкається струмоведучих частин, його вплив на наслідок ураження може бути різним. В тілі людини струм проходить не по найкоротшій відстані між електродами, а рухається, головним чином, уздовж потоку тканинної рідини кров'яних та лімфатичних судин і оболонок нервових стволів, що мають найбільшу електропровідність.

Шлях струму в тілі людини називають петлями струму (рис.3.1) і їх дуже багато. Однак найбільш часто зустрічаються слідує: права рука–ноги, ліва рука – ноги, рука – рука, нога – нога. Небезпека тієї або іншої петлі струму можна оцінювати по важкості ураження, а також за значенням струму, що проходить крізь серце при даній петлі.



Найбільш поширені шляхи проходження струму через тіло людини
 1 - „рука рука”; 2 - „права рука - ноги”; 3 - „ліва рука - ноги”;
 4 - „нога -нога”; 5 - „голова - ноги”; 6 - „голова - руки”.

Вплив навколишнього середовища є визначальним при ураженні електричним струмом. У вологих приміщеннях з високою температурою умови для забезпечення електробезпеки несприятливі, так як при цьому терморегуляція організму людини здійснюється, в основному, за допомогою потовиділення, а це приводить до зменшення опору тіла людини. Струмопровідний пил підвищує можливість випадкового електричного контакту людини зі струмоведучими частинами і землею. Тому необхідно створювати такі санітарно-гігієнічні умови на робочих місцях, які б забезпечили високий рівень електробезпеки.

Вплив стану навколишнього середовища урахується Згідно „Правил влаштування електроустановок” (ПУЕ).

3.3. Класифікація приміщень за ступенем враження електричним струмом

Навколишнє середовище у виробничих приміщеннях посилює чи послаблює небезпеку ураження струмом. За ступенем небезпеки ураження людей електричним струмом усі приміщення поділяються на три класи (табл. 3.6)

Таблиця 3.6

Класифікація приміщень за ступенем враження електричним струмом

Категорія		Параметри
I – Приміщення без підвищеної небезпеки		До цього класу відносяться лабораторії, адміністративні, більшість санітарно-побутових і допоміжних приміщень та інш.
II Приміщення з підвищеною небезпекою	–	Які характеризуються наявністю в них однієї з таких умов: а/ наявність вологості вище 75%; б/ струмопровідного пилу; в/ струмопровідних підлог (металевої, залізобетонної, цегляної і т. п.); г/ високої температури (понад 35С); д/ можливості одночасного дотикання людиною до з'єднаних з землею металоконструкцій будівель, технологічного обладнання, механізмів, з одного боку, та до металічних корпусів електроустаткування – з другого
III Приміщення особливо небезпечні	–	Які характеризуються наявністю однієї з таких умов: а/ відносна вологість повітря близька до 100%; б/ хімічно активне середовище; в/ одночасна наявність двох чи більше умов підвищеної небезпеки.

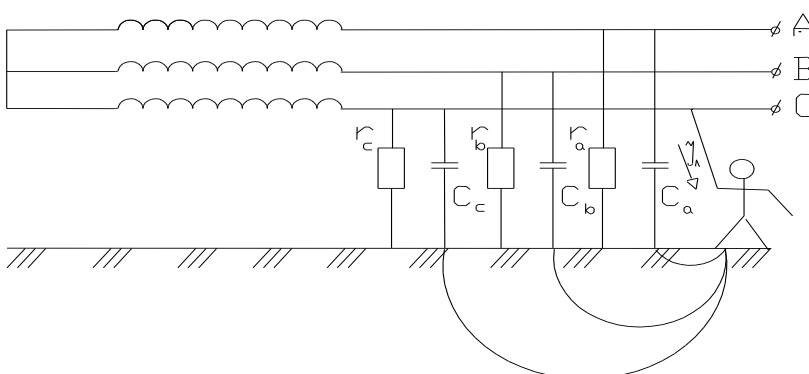
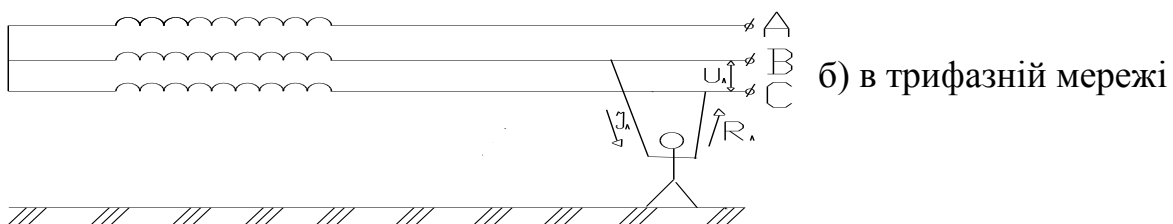
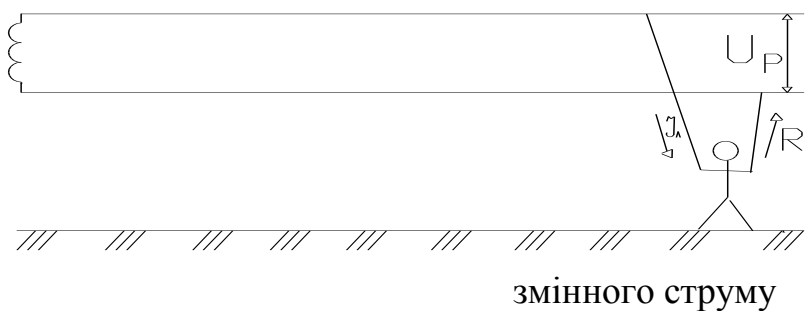
Оскільки наявність небезпечних умов впливає на наслідки випадкового доторкання до струмопровідних частин електроустаткування, то для ручних світильників, місцевого освітлення, та ручних інструментів в приміщення з підвищеною безпекою допускається напруга 36 В, а в особливо небезпечних – 12 В.

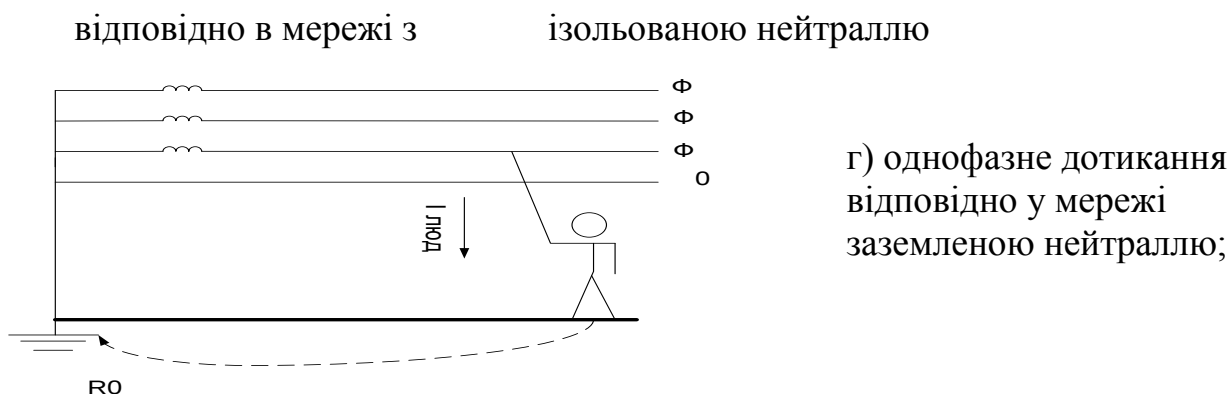
Категорію приміщень та умов праці за ступенем небезпеки ураження людини електричним струмом визначають особи, які відповідають за електрогосподарство разом з технологами та інженерами з охорони праці, виходячи з місцевих умов та у відповідності з наведеною вище класифікацією.

3.4. Аналіз небезпеки ураження електричним струмом

Схеми замикання людини в електричний ланцюг можуть бути різними:

- однофазне, коли людина дотикається однієї фази електроустановки;
- двофазне, коли людина дотикається одночасно двох неізованих фаз електроустановки;
- дотикання до не струмоведучих частин електроустановки, які опинилися під напругою у результаті пошкодження ізоляції /рівноцінно однофазному дотиканню/;
- наявність на поверхні землі зони розтікання струму з різницею потенціалів між двома точками на відстані кроку 0,8м /крокова напруга/.





При дотиканні до однієї фази у трьох провідній мережі з ізолюваною нейтраллю (рис. В) сила струму, що проходить скрізь людину, становитиме

$$I_{\text{л}} = \frac{U_{\phi}}{R_{\text{л}} + \frac{R_{\text{із}}}{3}} = \frac{U_{\phi}}{R_{\text{м.л.}} + R_{\text{вз}} + R_{\text{но}} + \frac{R_{\text{із}}}{3}}, A, \quad (3.4)$$

де U_{ϕ} – фазова напруга мережі, В; $U_{\text{із}}/3$ – опір ізоляції однієї фази мережі відносно землі, Ом.

У чотирьох провідній мережі з заземленою нейтраллю (рис. Г) сила струму, що проходить скрізь людину, визначається рівнянням

$$I_{\text{л}} = \frac{U_{\phi}}{R_{\text{л}} + R_0}, A, \quad (3.5)$$

де R_0 – опір заземлення нейтралі джерела струму, Ом.

Через те, що $R_{\text{л}} \gg R_0$, то

$$I_{\text{л}} = \frac{U_{\phi}}{R_{\text{л}}} = \frac{U_{\phi}}{R_{\text{м.л.}} + R_{\text{вз}} + R_{\text{но}}}, A. \quad (3.6)$$

Двофазове дотикання /рис. 1, в/ - найбільш небезпечне, оскільки між точками дотикання буде найбільша напруга – лінійна і по шляху рука-рука підешть струм значної сили

$$I_{\text{л}} = \frac{U_{\text{л}}}{R_{\text{м.л.}}} = \frac{\sqrt{3}U_{\phi}}{R_{\text{м.л.}}} = \frac{1,73U_{\text{л}}}{R_{\text{м.л.}}}, A, \quad (3.7)$$

де $U_{\text{л}}$ – лінійна напруга мережі, В.

При експлуатації електричних мереж та електроустаткування можливе аварійне електричне з'єднання фази або струмопровідної частини безпосередньо із землею. Це явище називається електричним замиканням на землю. У зоні розтікання струму з'являється різниця потенціалів між окремими точками її поверхні /падіння напруги/, тому що земля має опір.

При замкненні струмоведучих частин безпосередньо на землю чи на корпуси електрообладнання, що мають зв'язок із землею і струмопровідні основи, електричний струм розтікається від місця замкнення рівномірно в усі напрямки напівсфери об'єму землі. По мірі віддалення від місця розтікання густина струму землі зменшується, так як збільшується об'єм землі, по якому проходить струм. На відстані від місця замкнення 20 м і більше густина струму стає настільки малою, що практично приймається рівною нулю. Такий же характер має і розподіл потенціалів навкруги місця замкнення на землю.

Людина, що стоїть ногами (взуття, що проводить струм) в зоні розтікання струму на точках з різними потенціалами, знаходиться під впливом різниці потенціалів або, інакше кажучи, під впливом напруги кроку (опиняється включеним в електричне коло), внаслідок чого через тіло людини проходить струм по шляху нога-нога.

Крокова напруга є різниця потенціалів між двома точками в зоні розтікання струму, що знаходяться на відстані кроку, і приймається рівною 0,8 м.

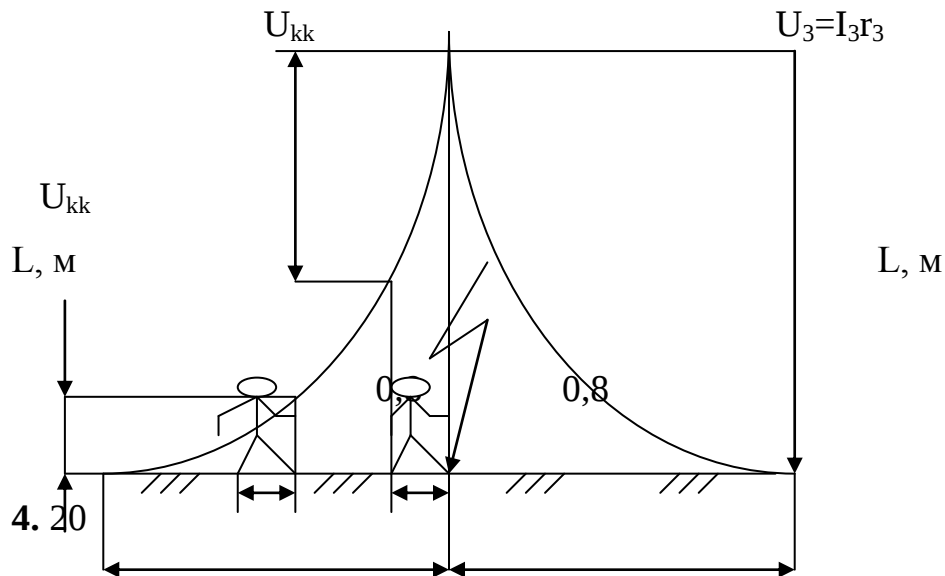


Рис. 3.4 Розподіл потенціалу на поверхні землі в зоні розтікання струму напівсферичного заземлювача

Незважаючи на те, що шлях струму нога–нога відноситься до порівняно небезпечних, реальна загроза життю людини полягає в тому, що в більшості випадків кроковою напругою людина через судоми ніг падає, і це призводить не тільки до збільшення діючої на неї напруги, а і появи струму, що проходить по одному із самих небезпечних шляхів: рука-нога. Величина крокової напруги залежить від ширини кроку і відстані до місця замкнення на землю.

При виявленні замкнень на землю забороняється наближатися до них на відстань менше 4.0 м в закритих приміщеннях і ближче 8.0 м на відкритій місцевості. Наближення на меншу відстань припускається тільки з метою виконання робіт по усуненню замкнення на землю та при необхідності надання допомоги потерпілим. В цих випадках слід користуватися електрозахисними засобами (діелектричними калошами, ботами, рукавицями та ін.).

При необхідності виходу з небезпечної зони або входу до неї для надання допомоги слід віддалятися від місця замкнення або наближення до нього стрибками на одній або двох ногах, або мілкими кроками, що не перебільшують довжину ступні, це зменшує потенціал крокової напруги практично до 0.

3.5. Заходи та засоби по запобіганню враження людини електричним струмом

Електрозахисними засобами називають переносні і пересувні вироби, які служать для захисту людей, працюючих з електроустановками, від ураження електричним струмом, від дії електромагнітної дуги і електромагнітного поля.

Електрозахисні засоби доповнюють такі захисні улаштування електроустановок, як огорожа, блокування, захисне заземлення, занулення, відключення і ін. Необхідність використання електрозахисних засобів викликано тим, що при експлуатації електроустановок інколи виникають умови, коли самі досконалі захисні улаштування електроустановок не гарантують безпеки людини.

Таблиця 3.7

Заходи та засоби електробезпеки

Заходи	Засоби
Технічні	Захисні огорожі Блокування Ізоляція струмоведучих частин Попереджувальна сигналізація Використання малих напруг Електричний розділ мережі Вирівнювання потенціалів Захисне заземлення Захисне занулення Захисне відключення
Організаційні заходи	Призначення відповідальних Медогляди Інструктажі Оформлення наряду-допуску
Електрозахисті засоби та запобіжні пристосування	Ізолювальні електрозахисті засоби Огороджувальні електрозахисті засоби Запобіжні електрозахисті засоби та пристосування

Таблиця 3.8

Призначення засобів захисту

Засоби	Призначення
Ізолюючі	розділяються на <i>основні і додаткові</i> . Ізоляція <i>основних</i> засобів надійно видержує робочі напруги в електроустановках. До 1000 В – показники напруги, ізолюючі і електровимірювальні кліщі, оперативні і вимірювальні штанги.
Огороджувальні	<i>Додаткові</i> – діелектричні калоші, килимки, ізолювальні підставки. Призначені для тимчасового огороження струмопровідних частин: щити, огорожі–клітки, а також тимчасове заземлення (не постійне)
Допоміжні	для захисту персоналу від випадкового падіння з висоти (запобіжні пояси), для захисту від світлових, теплових, механічних і хімічних дій впливу електричного струму (захисні окуляри, рукавиці, щитки і т.п.), для забезпечення піднімання на висоту (кігті, драбини)

3.6. Статична електрика та її небезпека

Статична електрика – це процес утворення і розділення зарядів у просторі при контакті двох матеріалів, якщо хоча б один з них є діелектриком.

Підвищений рівень статичної електрики відноситься до групи фізичних небезпечних і шкідливих виробничих факторів.

Особливу небезпеку в зв'язку з накопиченням статичної електрики становлять підприємства харчової промисловості, на яких технологічні процеси пов'язані з подрібненням, просіюванням продукту (хлібопекарські, кондитерські, крохмальні, цукрові та ін.), з очисткою і переробкою зерна, транспортуванням твердих і рідких продуктів за допомогою конвеєрів та по трубах /склади безтарного зберігання муки, пивоварні, спиртові заводи та ін. Заряди можуть мати високі потенціали /при процесах подрібнення – до 50 кВ.

Заряди статичної електрики можуть накопичуватися і на людях, особливо при користуванні взуттям з підошвами, що не проводять електрику – одягу та білизною з шерсті, шовку та штучного волокна, при русі по струмонепровідному покриттю підлоги, при виконанні ряду операцій з діелектриками. Потенціал людини ізольованої від землі може перевищувати 7кВ.

При накопиченні заряду і утворенні електричного поля, напруженість якого стане рівною чи перевищить електричну міцність діелектрика наприклад, повітря, може виникнути електричний іскровий розряд. Для повітря пробивна або критична напруга приблизно дорівнює 30кВ/см.

Розряд статичної електрики, що відчувається людиною як болісний укол, може в деяких випадках стати причиною нещасного випадку (переляк, падіння з висоти). Але основна небезпека електризації у виробничих процесах – можливість спалахнення горючих сумішей іскровими розрядами.

Установлено, що при потенціалі 3кВ енергії іскрового розряду досить для спалаху майже усіх горючих газів, а при 5кВ – більшості пилоповітряних сумішей.

Заходи захисту від статичної електрики поділяють на три основні групи:

1. *Попередження можливості виникнення електростатичного заряду.*

Основним способом попередження виникнення електростатичного заряду є постійний відвід статичної електрики від технологічного обладнання за допомогою заземлення. Кожну систему апаратів і трубопроводів заземлюють не менше ніж у двох місцях. Гумові шланги обвиваються заземленою мідною проволокою з шагом 10см. Опір заземлюючого пристрою /контур заземлення /, який призначений лише для захисту від статичної електрики допускається до 100 Ом, тому що дуже малі сили струму витоку /мікроампери/. Звичайно для захисту від статичної електрики використовують заземлюючий пристрій, який призначений для електрообладнання та вторинних проявів блискавки.

2. *Зниження величини потенціалу електростатичного заряду до безпечного рівня.*

Для цієї мети застосовують технологічні способи /безпечні швидкості транспортування (рідких та пилоподібних) речовин, підбір поверхні тертя, матеріалів, що взаємно компенсують виникаючи заряди, а також способи

відводу шляхом підвищення відносності вологості повітря і матеріалу, хімічної обробки поверхні, нанесення антистатичних речовин та електропровідних плівок.

3. Нейтралізація зарядів статичної електрики.

Заряди статичної електрики нейтралізуються за допомогою іонізації повітря, при якій кількість пар іонів, що утворюється в одиниці його об'єму, відповідає швидкості виникнення нейтралізованих електростатичних зарядів. Для цього використовуються індукційні, радіоізотопні та комбіновані іонізатори. Для безперервного зняття електростатичних зарядів з людини використовуються електропровідні підлоги, заземлені робочі площадки обладнання, а також засоби індивідуального захисту у вигляді анти електростатичних халатів та взуття. Контроль параметрів статичної електрики /напруги або потенціалів, напруженості поля та сили струму / здійснюється постійно або періодично у залежності від категорії виробництва з пожежо- і вибухонебезпеки.

3.7. Захист підприємств від атмосферних розрядів

Гроза – складне явище природи, викликане виникненням значних електричних зарядів в атмосфері, при достатньому накопиченні яких відбувається розряд між двома різнойменно зарядженими хмарами чи хмарою і землею, чи тим та іншим.

Для виникнення грозового розряду (блискавки) – потрібно, щоб напруженість електричного поля переважала її електричну міцність. При достатній напруженості з кульової поверхні крапель почнеться пучкоподібний розряд. Цей розряд буде створювати перед собою провідний шлях, завдяки чому розряд буде просуватись вперед.

Блискавка являє собою фізичне явище бурного розряду атмосферної електрики, що накопилася. Цей розряд сприймається нашим зором у вигляді вогняних смуг зигзагоподібної форми. Звичайно явище блискавки супроводжується звуковим ефектом, що називається громом. Так швидкість звуку складає всього лише 330 м/с, а швидкість світла 300000 км/с, явище грому запізнюється в порівнянні з явищем блискавки.

Розряди атмосферної електрики (блискавки) можуть бути причиною вибухів, пожеж, враження людей. За даними статистики, біля 7% пожеж виникає від розрядів блискавок. Руйнуюча дія удару блискавки дуже велика, так як сила струму блискавки досягає до 200 кА, напруга до 150 МВ.

Крім прямого удару, небезпеку представляє вторинний прояв блискавки, який заключається в тому, що під час розряду блискавки на ізольованих від землі металевих предметах, внаслідок електромагнітної і електростатичної індукцій, виникають електрострум високих потенціалів по дротах, через наземні чи підземні металеві комунікації. При цьому в місцях розриву електроланцюга може виникнути іскріння, достатнє для запалювання горючого середовища.

В харчовій промисловості розряди блискавок особливо велику небезпеку представляють для вибухо-пожежо небезпечних виробництв.

Комплекс захисних пристроїв, призначених для забезпечення безпеки людей, збереження споруд і будівель, обладнання і матеріалів від вибухів, загорань і руйнувань, називається *блискавкозахистом* і здійснюється у відповідності з “Інструкцією по проектуванню і улаштуванню блискавкозахисту споруд і будівель.

Тут враховується конструктивна характеристика об'єктів, вибухо- і пожежонебезпека, технологічні особливості і т. п. З врахуванням цих характеристик, географічного місце розташування і грозової діяльності виробничі споруди по улаштуванню блискавко захисту поділяють на три категорії.

З врахуванням характеристик, географічного місце розташування і грозової діяльності виробничі споруди по улаштуванню блискавко захисту поділяють на три категорії.

Таблиця 3.9

Категорія приміщень щодо блискавкозахисту

Категорія	Призначення
До I категорії	відносяться споруди і будівлі, які по ПУЕ віднесені до класів В-1 і В-2 і виробничої пожежної безпеки – до категорії А. Ця група споруд і виробництв підлягає обов'язковому блискавкозахисту по всій території республіки
До II категорії	відносяться будівлі і споруди, які згідно ПУЕ віднесені до класів В-І а, В-Іб, В-Іа. Захист від блискавки повинен обов'язково встановлюватись, якщо вони знаходяться на території, де середня грозова діяльність 10 і більше грозових днів в рік. По цій же категорії повинен здійснюватися блискавко захист зовнішніх технологічних установок і відкритих складів віднесених до класу В-Іг незалежно від місця знаходження цих об'єктів на території республіки. Блискавкозахист по цих категоріях передбачає захист будівель і споруд від прямих ударів блискавки, від електростатичної і електромагнітної індукції і занесення високих потенціалів через наземні і підземні металеві конструкції і комунікації.
До III категорії	відносяться будівлі і споруди віднесені ПУЕ до класів П-І, П-ІІ, П-Іа, П-ІІІ. Для цих будівель удар блискавки може викликати пожежу, механічні руйнування або уразити людей.

Одним з основних заходів захисту від блискавки являються пристрої блискавковідводів, які містяться над об'єктом, що захищається, сприймають прямий удар блискавки і відводять струм блискавки в землю.

Блискавковідвід створює визначену зону захисту, в межах якої забезпечується безпека будівель і споруд від прямих ударів блискавки.

В теперішній час використовують три основних типи блискавковідводів:

- стержневі, тросові, сітчасті, а також ряд других конструкцій, які виготовляються комбіновано на цих основних (тросово-стержневий, сітчасто-стержневий і ін.).

Основні елементи блискавковідводів

Елементи	Склад
<i>Блискавкосприймача Несучої конструкції Струмівідводу Заземлюючого пристрою</i>	стержень, трос, сітка димова труба, спеціально встановлений стовп, елементи конструкцій будівель металевий провідник спеціально розрахованого і встановленого в ґрунті, що забезпечує відвід струму в землю

3.8. Техніка безпеки при роботі з посудинами, що працюють під тиском

Посудинами, що працюють під тиском називають геометрично закриті ємкості, які призначені для здійснення в них хімічних і теплових процесів, а також для зберігання та перевезення стиснених, зріджених і розчинених газів та рідин.

Посудинами та апаратами, що працюють під тиском належать до об'єктів з підвищеною небезпекою, тому при їх виготовленні та експлуатації необхідно дотримуватись вимог ДНАОП 0.00-1.07-94 "Правила будови і безпечної експлуатації посудин, що працюють під тиском". Дія цих правил поширюється на:

- посудини, що працюють під тиском води з температурою вище 115 С⁰ або іншої рідини з температурою, що перевищує температуру кипіння при тиску 0,07 Мпа (0,7кгс/см³), без врахування гідростатичного тиску;
- посудини, що працюють під тиском пари або газу, вищим 0,07 Мпа ;
- балони, призначені для транспортування і зберігання зріджених, стиснених і розчинених газів під тиском, вищим 0,07 Мпа;
- цистерни та бочки для транспортування і зберігання зріджених газів, тиск пари яких при температурі до 50 С⁰ перевищує тиск понад 0,07 Мпа;
- цистерни та бочки для транспортування і зберігання зріджених газів, тиск пари яких при температурі до 50 С⁰ перевищує тиск понад 0,07 Мпа;

Посудинами та апаратами, що працюють під тиском піддаються технічному опосвідченню до пуску в роботу та періодично в процесі експлуатації, а в необхідних випадках – позачерговому опосвідченню; технічне опосвідчення проводиться у визначенні ДНАОП 0.00-1.07-94 терміни експертами ЕТЦ, а посудини, що не реєструються в органах Держгірпромнаглядохоронпраці – особою, відповідальною за їх справний стан і безпечну експлуатацію.

Технічне опосвідчення складається із

- зовнішнього,
- внутрішнього оглядів
- гідравлічного випробування.

Технічне опосвідчення цих трубопроводів проводиться інспектором Держгірпромнаглядохоронпраці у такі терміни:

1. зовнішній огляд та гідравлічне випробування до початку експлуатації заново змонтованих систем;
2. зовнішній огляд – не рідше одного разу в 3 роки;
3. зовнішній огляд та гідравлічне випробування після ремонту з використанням зварювання, а також при пуску трубопроводів після консервації на протязі більше 2 років.

Гідравлічне випробування трубопроводів на міцність і щільність швів та з'єднань провадиться пробним тиском, який дорівнює 1,25 робочого. Під пробним тиском трубопровід перебуває не менше 5 хв., після чого він знижується до робочого значення.

Для забезпечення нормальних умов експлуатації та запобігання аварій та вибухів посудини, апарати та трубопроводи, що працюють під тиском повинні бути оснащені:

- запірною або запірно-регульованою апаратурою
- запобіжними пристроями
- приладами для вимірювання тиску
- температури, показників рівня води та ін.

3.9. Вимоги безпеки до будови та експлуатації технологічного обладнання

Загальні вимоги безпеки до технологічних процесів передбачають:

- усунення безпосереднього контакту працюючих з вихідними матеріалами, заготовками, напівфабрикатами, готовою продукцією і відходами виробництва, що виявляють шкідливу дію;
- заміну технологічних процесів і операцій, пов'язаних з виникненням небезпечних і шкідливих виробничих факторів, процесами і операціями, при яких зазначені фактори відсутні чи мають меншу інтенсивність;
- комплексну механізацію і автоматизацію;
- герметизацію обладнання;
- застосування засобів комплексного захисту працюючих;
- раціональну організацію праці і відпочинку з метою профілактики монотонності і гіподинамії, а також обмеження важкості праці;
- систему контролю і управління технологічного процесу, що забезпечує захист працюючих і аварійне відключення виробничого обладнання;
- своєчасне отримання інформації про виникнення небезпечних і шкідливих виробничих факторів на окремих технологічних операціях;
- видалення і знезараження відходів виробництва, які є джерелами небезпечних і шкідливих виробничих факторів.

При експлуатації технологічного обладнання в результаті дії небезпечних факторів створюється можливість травматизму.

Простір в якому постійно чи періодично діють ці фактори називається небезпечною зоною.

Для захисту від дії небезпечних факторів застосовуються колективні та індивідуальні засоби захисту. Можливо виділити чотири групи колективних засобів захисту:

огороджувальні пристрої;
запобіжні пристрої;
сигналізаційні системи;
системи дистанційного управління.

Сигнально-попереджувачі пристрої і фарбування обладнання

Для попередження про небезпеку як сигнальні елементи, застосовують звукові, світлові і кольорові сигнали. Сигнальні пристрої встановлюються в зонах видимості і слухового відчуття обслуговуючого персоналу. Сигнали небезпеки повинні чітко сприйматися у виробничій обстановці.

Нормативами визначаються основні і допоміжні сигнальні кольори. Основними сигнальними кольорами є червоний – що забороняє, засвідчує про безпосередню небезпеку, жовтий – що зосереджує увагу і попереджає про можливу небезпеку, і зелений – що позначає безпеку.

Допоміжними сигнальними кольорами прийняті оранжевий, синій, білий, чорний. Вони призначені для виробничої інформації, посилення контрасту основних чи забороняючих кольорів і для попереджувачих надписів, що виконані по основним сигнальним кольорам.

Сигнальні кольори наносяться на технологічне підйомно-транспортне обладнання, трубопроводи, елементи будівельних конструкцій та інші споруди.

Сигнально-попереджувальне фарбування (жовтими і чорними смугами) наноситься на елементи будівельних конструкцій і міжцехового транспорту. Так, жовто-чорною смугою позначаються низькі балки, виступи і перепади у площині підлоги, краю люків і колодязів, кабіни і перила кранів, вантажні крюки, бічні поверхні електрокарів, навантажувачів, візків, стріл автокранів тощо.

Огородження небезпечних зон із зовнішньої сторони фарбують в жовтий колір, з внутрішньої в червоний.

Двері аварійних і рятувальних виходів для евакуації людей, пунктів швидкої допомоги, аптечки і місця зберігання спеціальних засобів фарбуються в зелений сигнальний колір. Габарити проїздів, проходи і робочі місця на підлозі виробничих приміщень позначаються смугою чи штриховими лініями білого чи жовтого кольору.

З метою спрощення і скорочення часу визначення призначення трубопроводів вони фарбуються по всій довжині у визначений розпізнавальний колір в залежності від середовища, що транспортується:

Речовина	Колір трубопроводу
Хол. і гаряча вода	Зелений
Технічна вода	Чорний
Пара	Червоний
Повітря	Блакитний
Газ	Жовтий
Кислоти	Помаранчевий
Луги	Фіолетовий
Горюче-мастильні р-ни	Коричневий
Інші	Сірий

Питання для самоперевірки

1. Які розрізняють види електричного струму на організм людини?
2. На які види підрозділяється електротравми та що є характерним для кожної з них?
3. Як класифікуються приміщення за ступенем небезпеки ураження електричним струмом?
4. У чому полягає небезпека при однофазному, двофазному доторканні та як визначається сила струму, що проходить через тіло людини в таких випадках?
5. Що таке напруга доторкання та напруга кроку?
6. Яке призначення захисного заземлення та занулення?
7. Що таке статична електрика?
8. Що таке блискавковідвід, на чому базується його захисна дія? Які існують види блискавковідводів?
9. Яке обладнання відноситься до посудин, які працюють під тиском? Як проводиться нагляд за таким обладнанням?
10. Яким загальним вимогам повинно відповідати виробниче обладнання?
11. Як класифікуються знаки безпеки? Які кольори використовують для маркування та з якою метою?

4. ОСНОВИ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ

4.1. Основні поняття про горіння та пожежну безпеку речовин та матеріалів

Пожежа – неконтрольоване горіння поза спеціальним осередком, що розповсюджується у часі та просторі.

Залежно від розмірів матеріальних збитків пожежі поділяються на:

Особливо великі	коли збитки становлять від 10 000 і більше розмірів мінімальної плати
Великі	збитки сягають від 1 000 до 10 000 розмірів мінімальної плати

Горінням називається фізико-хімічний процес (екзотермічна реакція) швидкої взаємодії горючої речовини та окислювача (кисню), який супроводжується виділенням диму та (або) полум'я і світла.

Для виникнення горіння необхідна наявність горючої речовини, окисника та джерела запалювання.

Розрізняють два види горіння:

Вид	Характеристика
Повне	– при достатній кількості окисника; Продуктами повного горіння є диоксид вуглецю, вода, азот, сірчаний ангідрид та ін.
Неповне	– при його недостатній кількості При неповному горінні утворюються горючі та токсичні продукти (монооксид вуглецю, альдегіди, смоли, спирти та ін.)

За швидкість поширення полум'я горіння поділяється на

Вид	Характеристика
Дефлаграційне	– в межах 2-7 м/с
Вибухове	– при десятках і навіть сотнях метрів за секунду
Детонаційне	– при тисячах метрів за секунду

Розрізняють горіння:

Вид	Характеристика
Гомогенне	Якщо, речовини, що вступають у реакцію окислення мають однаковий агрегатний стан, наприклад газоподібний.
Гетерогенне	Якщо початкові речовини знаходяться в різних агрегатних станах і наявна межа поділу фаз у горючій системі.

За походженням та деякими зовнішніми особливостями розрізняють наступні різновидності горіння:

Вид горіння	Характеристика
Спалах	Швидке згорання горючої суміші без утворення стиснених газів, яке не переходить у стійке горіння
Займання	Горіння, яке виникає під впливом джерела займання
Спалахування	Займання, що супроводжується появою полум'я
Самозаймання	Горіння, яке починається без впливу джерела запалювання

Самоспалахування Тління	Самозаймання, що супроводжується появою полум'я Горіння без випромінювання світла, що, як правило, розпізнається за появою диму
----------------------------	--

Залежно від агрегатного стану й особливостей горіння різних горючих речовин і матеріалів пожежі, за ГОСТ 27331-87, поділяються на відповідні класи та підкласи:

Клас А – горіння твердих речовин, що супроводжується (підклас А1) або не супроводжується (підклас А2) тлінням;

Клас В – горіння рідких речовин, що не розчинюються (підклас В2) у воді;

Клас С – горіння газів;

Клас Д – горіння металів легких, за винятком лужних (підклас Д1), лужних (підклас Д2), а також металовмісних сполук (підклас Д3);

Клас Е – горіння електроустановок під напругою.

4.2. Категорії приміщень за вибухопожежною та пожежною небезпекою

Таблиця 4.1

Категорії приміщень з вибухо-пожежо небезпеки

Категорія	Характеристика
1	2
До категорії А (вибухопожежна)	відносять виробництва пов'язані із застосуванням газів з нижньою межею займистості 10% і нижче до об'єму повітря; рідин, що мають температуру спалаху парів до 28°C включно, при умові, що далі рідини і гази можуть утворювати з повітрям вибухонебезпечні суміші в об'ємі, який перевищує 5% об'єму приміщення; речовин і матеріалів, здатних вибухати і горіти при взаємодії з водою, киснем повітря або один з одним. До цієї категорії належать брагоректифікаційні виробництва спирту,
До категорії Б (вибухопожежонебезпечна)	відносять виробництва, пов'язані з використанням або наявністю паливних газів з нижньою межею займистості більше 10% до об'єму повітря і рідин з температурою спалаху парів вище 28-61°C включно; рідин нагрітих в умовах виробництва до температури спалаху і вище; горючого пилю або волокон, нижня межа займистості яких 65 г/м ³ і менше до об'єму повітря, при умові, що далі гази, рідини і пил можуть утворювати з повітрям вибухонебезпечні суміші в об'ємі, що перевищує 5% об'єму приміщення. До цієї категорії належать компресорні станції, комбікормові підприємства, склади безтарного зберігання борошна, відділення сушки і пакування крохмалю, відділи розмелу зернової сировини, відділення розмелу цукру в пудру.

1	2
До категорії В (пожежонебезпечна)	відносять виробництва пов'язані з використанням рідин з температурою спалаху парів вище 61°C і горючого пилу, нижня межа вибуху якого більше 65 г/м ³ до об'єму повітря; речовин, здатних горіти при взаємодії з водою, киснем повітря або один з одним; твердих згораємих матеріалів і речовин. До цієї категорії належать пресові відділення маслоекстракційних заводів, склади рослинного масла, робоча башта і силосний корпус елеватора зерноскладу, тарні склади борошна і цукру, столярні майстерні та ін.
До категорії Г	відносять виробництва, пов'язані з обробкою незгораємих речовин і матеріалів в гарячому, розжареному або розплавленому стані, які супроводжуються виділенням променевого тепла, іскор, полум'я; горючі гази, рідини і тверді речовини, які спалюються або утилізуються в якості палива. До цієї категорії належать літійні цехи, кузні, топочні приміщення.
До категорії Д	відносять виробництва з технологічними процесами із застосуванням незгораємих речовин і матеріалів в холодному стані. Це цехи мийки і розливу на пив заводах, механічні майстерні.

4.3. Категорії будинків щодо вибухопожежної та пожежної небезпеки

Будинок відноситься до категорії А, якщо в ньому сумарна площа приміщень категорій А перевищує 5% площі всіх приміщень чи 200м². Допускається не відносити будинок до категорії А, якщо сумарна площа приміщень категорії А в будинку не перевищує 25% сумарної площі всіх розміщених у ньому приміщень (але не більш 1000 м²), і ці приміщення обладнаються установками автоматичного пожежегасіння.

Будинок відноситься до категорії Б, якщо одночасно виконані дві умови:

а) будинок не відноситься до категорії А;

б) сумарна площа приміщень категорій А і Б перевищує 5% сумарної площі всіх приміщень чи 200 м². Допускається не відносити будинок до категорії Б, якщо сумарна площа приміщень категорій А і Б у будинку не перевищує 25% сумарної площі всіх розміщених у ньому приміщень (але не більш 1000 м²), і ці приміщення обладнаються установками автоматичного пожежегасіння.

Будинок відноситься до категорії В, якщо одночасно виконані дві умови:

а) будинок не відноситься до категорій А чи Б;

б) сумарна площа приміщень категорій А, Б і В перевищує 5% (10%, якщо в будинку відсутні приміщення категорій А і Б) сумарної площі всіх приміщень.

Допускається не відносити будинок до категорії В, якщо сумарна площа приміщень категорій А, Б і В у будинку не перевищує 25% сумарної площі всіх

розміщених у ньому приміщень (але не більш 3500 м²), і ці приміщення обладнаються установками автоматичного пожежегасіння.

Будинок відноситься до категорії Г, якщо одночасно виконані дві умови:

а) будинок не відноситься до категорії А, Б чи В;

б) сумарна площа приміщень категорій А, Б, В и Г перевищує 5% сумарної площі всіх приміщень.

Допускається не відносити будинок до категорії Г, якщо сумарна площа приміщень категорій А, Б, В и Г у будинку не перевищує 25% сумарної площі всіх розміщених у ньому приміщень (але не більш 5000 м²), і приміщення категорій А, Б, В обладнаються установками автоматичного пожежегасіння.

Будинок відноситься до категорії Д, якщо воно не відноситься до категорій А, Б, В чи Г.

Таблиця 4.2

Групи будівельних матеріалів і конструкцій по загоранню

Група	Характеристика
Неспалимі (негорючі)	являються матеріали і конструкції, які під дією огню або високої температури не займаються, не тліють і не обвуглюються. До них відносяться всі природні і штучні матеріали: гіпсові і гіпсоволокнисті мінераловатні плити. Які при пожежі не горять.
Важкоспалимі (важкогорючі)	є такі матеріали і конструкції, які під дією вогню або високої температури займаються, тліють або обвуглюються і продовжують горіти і обвуглюватися при наявності джерела запалювання, а після його віддалення ці процеси припиняються. До них належать штучні матеріали, у яких крім негорючих мінеральних речовин мають більш 8% по масі органічних заповнювачів; конструкції виготовлені із важкозагораємих матеріалів, а також із згораємих, захищених від вогню і високих температур нескораємими матеріалами (дерево покрите азбестом і покрівельним залізом).
Спалимі (горючі)	являються такі матеріали і конструкції, які під дією вогню або високої температури горять, тліють або обвуглюються і горять після віддалення джерела запалювача. До них відносять всі органічні матеріали не захищені від вогню або високих температур.

Система запобігання пожеж – це комплекс організаційних і технічних засобів, спрямованих на виключення можливості виникнення пожежі, на запобігання утворення горючого і вибухонебезпечного середовища шляхом регламентації вмісту горючих газів, парів та пилу у повітрі, а також виключення можливості виникнення джерел запалювання або вибуху; забезпечення пожежної безпеки технологічних процесів, обладнання, електроустаткування, систем вентиляції, зберігання сировини та інших матеріалів.

Заходи пожежної безпеки на підприємствах по призначенню поділяються на чотири групи:

1. Заходи, які забезпечують пожежну безпеку технологічного процесу і обладнання, зберігання сировини і готової продукції.

2. Будівельно – технічні заходи, які направлені на виключення причин виникнення пожеж і на створення стійкості конструкцій і будівель; на запобігання можливості поширення пожежі і вибуху.

3. Організаційні заходи, які забезпечують організацію пожежної охорони, навчання працюючих методам по запобіганню пожеж і по застосуванню первинних засобів гасіння пожеж.

4. Засоби по ефективному вибору засобів гасіння пожеж, обладнання пожежного водопостачання, пожежної сигналізації, створення запасу засобів гасіння.

4.4. Вимоги пожежної безпеки до території підприємств

Автомобільні шляхи і проїзди на території підприємства повинні забезпечувати під'їзд пожежних машин до водоймищ, які можуть бути використані для гасіння пожежі, а також до будівель, споруд з однієї сторони по всій довжині при ширині будівлі або споруди до 18 м і з двох сторін – при ширині більш як 18 м. Заборонено використовувати автомобільні шляхи, проїзди та під'їзди не за призначенням.

Вздовж під'їзних шляхів встановлюють гідранти з інтервалом не більш 150 м один від одного, не далі 2,5 м від дороги і не ближче 5 м до зовнішніх стінок будівель і споруд.

Розрахункові витрати води на підприємствах складаються із загальної її витрати на:

- зовнішнє
- внутрішнє пожежогасіння
- максимальної витрати на виробничі потреби.

Витрати води на внутрішнє пожежогасіння (n_1) приймаються 5 л/с (два струменя по 2,5 л/с). Розрахункова потреба води на зовнішнє пожежогасіння на харчових підприємствах регламентується по СНиП і визначається в залежності від ступеню вогнестійкості будівлі, категорії виробництва по пожежо- і вибухо небезпеці і об'єму будівлі.

На харчових підприємствах при площі території менше 1,5 км², розрахункове число одночасних пожеж буде – одна, а якщо площа підприємства 1,5 км² і більше - дві пожежі.

Розрахунковий запас води при тривалості трьох годинного пожежогасіння визначається з формули:

$$Q = 3 \cdot 3600 \cdot (n_1 + n_2) / 1000 \cong 11(n_1 + n_2), \text{ м}^3 \quad (4.1)$$

де 3600 і 1000 перевідні коефіцієнти відповідно годин в секунди і літрів в м³;

n_1 - потреба води на внутрішнє (5л/с)

n_2 – зовнішнє пожежогасіння.

4.5. Засоби виявлення пожеж

Таблиця 4.3

Групи автоматичних пожежних сповісників

Група	Характеристика
Теплові сповісники	реагують на підвищення температури навколишнього середовища, чутливими елементами якого є біметалеві пластинки, спіралі, термопари, терморезистори. До них відносяться сповісники АТП-3М, АТП-3, ДТЛ, ПОСТ-1, МДП-028, ДСП-038.
Димові	В сповісниках, які реагують на дим, чутливим елементом є фото-реле, радіоізотопи. До них відносяться сповісники ІДОР-1, РІД-1.
Світлові	В світлових сповісниках застосовують явище фотоефекту. Фотоелемент реагує на ультрафіолетову або інфрачервону частину спектра полум'я. До них відносяться СІ-1, АП, ДПД.
Ультразвукові	Ультразвуковий датчик ДЧЗ-4 застосовується для виявлення в закритих приміщеннях об'єктів, які рухаються: коливання полум'я, людини що рухається.
Комбіновані	КІ-1 мають іонізуючу камеру і терморезистори

Таблиця 4.4

Установки та засоби гасіння пожеж

Тип	Назва та вид
Стаціонарні	Сплинкерні (автоматичні) Дренчерні (напіваавтоматичні і ручні)
Пересувні	Пожежні машини, поїзди, катери, літаки, танки, а також пожежні автонасоси та мотопомпи
Первинні	Пожежний інвентар (бочки з водою, пожежні відра, ящики з піском, совкові лопати, покривала з негорючого теплоізоляційного матеріалу, грубововняної тканини або повсті) Пожежний інструмент (гаки, ломы, сокири тощо) Вогнегасники (переносні і пересувні)

Таблиця 4.5

Типи вогнегасників

Тип	Назва та вид
Хімічно-пінні	ВХП-10
Повітряно-пінні	ВПП-5, ВПП-10, ВПП-100
Вуглекислотні	ВВ-2, ВВ-5, ВВ-8, ВВ-25, ВВ-80
Хладонові (аерозольні)	ВАХ, ВХ-3, ВВБ-3А, ВХ-7
Порошкові	ВП-1, ВП-2, ВП-5, ВП-10, ВП-100

4.6. Евакуація людей із будівель та приміщень

При виникненні пожежі на початковій стадії її розвитку виділяється тепло, токсичні продукти горіння, можливі руйнування конструкцій. Тому потрібно якнайшвидше евакуювати людей із будівлі, що горить.

Вимоги до устрою шляхів евакуації і евакуаційних виходів із будівель і приміщень представлені в СНиП 2.01.02-85 і СНиП 2.09.02-85. Необхідна кількість евакуаційних виходів з будівель і приміщень кожного поверху будівлі приймається по розрахунку, але повинна бути не менше двох. Розташовують їх з протилежних сторін будівель або розосереджено.

Евакуаційними виходами рахуються ті, які ведуть:

1. Із приміщень першого поверху безпосередньо назовні або у вестибюль, коридор чи клітку сходів.

2. Із приміщень любого поверху, крім першого, в коридор, який веде на клітку сходів, якщо вона має вихід безпосередньо назовні або через вестибюль, який відділений від примикаючих коридорів перегородками з дверима.

3. Із приміщення в сусідні приміщення на тому же поверсі, які забезпечені виходами, що вказані вище в пп.1 і 2.

Не відносяться до евакуаційних шляхів ліфти та інші механічні пристрої транспортування людей. (Додаток №5)

Питання для самоперевірки

1. Що таке горіння, які є його види?
2. Перелічіть різновидності горіння, та дайте їх визначення.
3. За якими показниками здійснюють оцінку вибухопожежонебезпечності речовин і матеріалів?
4. На які категорії поділяються приміщення і будівлі за вибухопожежною та пожежною небезпекою?
5. Що розуміють під вогнестійкістю будівель та споруд?
6. Які установки та засоби використовують для гасіння пожеж?
7. За допомогою яких технічних засобів здійснюється пожежна сигналізація, оповіщення та зв'язок?
8. Які виходи вважаються евакуаційними?

5. НАДАННЯ ПЕРШОЇ ДОЛІКАРСЬКОЇ ДОПОМОГИ ПРИ НЕЩАСНИХ ВИПАДКАХ І В ЕКСТРЕМАЛЬНИХ СИТУАЦІЯХ

Перша допомога - це сукупність простих доцільних дій, спрямованих на збереження здоров'я і життя потерпілого.

По-перше, якщо є потреба і можливість, необхідно винести потерпілого з місця події. По-друге, оглянути ушкоджені ділянки тіла, оцінити стан потерпілого, зупинити кровотечу і обробити ушкоджені ділянки. Потім необхідно іммобілізувати переломи і запобігти травматичному шокові.

При наданні першої долікарської допомоги треба керуватися такими принципами :

- 1) правильність і доцільність;
- 2) швидкість;
- 3) продуманість, рішучість, спокій.

Людина, яка надає першу допомогу повинна знати :

- основні ознаки порушення життєво важливих функцій організму людини;

- загальні принципи надання першої долікарської допомоги і її прийоми стосовно до характеру отриманих потерпілим пошкоджень.

Людина, яка надає першу допомогу повинна уміти:

- оцінити стан потерпілого і визначити яку допомогу в першу чергу той потребує;

- забезпечити вільну прохідність верхніх дихальних шляхів;

- виконати штучне дихання “з рота в рот” або “з рота в ніс”, зовнішній масаж серця і оцінити їх ефективність;

- зупинити кровотечу накладанням джгута, давлючої пов'язки, пальцевого прижимання судин;

- накласти пов'язку при пошкодженні (пораненні, опіку, відмороженні, ушибі);

- іммобілізувати пошкоджену частину тіла при переломі кісток, важкому ушибі, термічному ураженні;

- надати допомогу при тепловому і сонячному ударах, утопленні, отруєнні, блюванні, втраті свідомості;

- використати підручні засоби при переносі, навантаженні і транспортуванні потерпілого;

- визначити необхідність вивезення потерпілого машиною швидкої допомоги чи попутним транспортом;

- користуватися аптечкою швидкої допомоги.

Послідовність надання першої допомоги:

- усунути вплив на організм факторів, що загрожують здоров'ю та життю потерпілого (звільнити від дії електричного струму, винести із зараженої атмосфери, погасити палаючий одяг, дістати із води), оцінити стан потерпілого;

- визначити характер і тяжкість травми, найбільшу загрозу для життя потерпілого і послідовність заходів по його спасінню;

- виконати необхідні дії по спасінню потерпілого в порядку терміновості (забезпечити прохідність дихальних шляхів, провести штучне дихання, зовнішній масаж серця, зупинити кровотечу, іммобілізувати місце перелому, накласти пов'язку і т. д.).

- підтримувати основні життєві функції потерпілого до прибуття медичного працівника;

- визвати швидку медичну допомогу чи лікаря або прийняти заходи по транспортуванню потерпілого в найближчу медичну установу. Винести висновок про смерть потерпілого має право лише лікар.

В місцях постійного чергування медичного персоналу повинно бути:

- набір (аптечка) необхідних пристосувань і засобів для надання першої медичної допомоги ;

- плакати з правилами надання першої допомоги, виконання прийомів штучного дихання і зовнішнього масажу серця, вивішені на видних місцях .

Ознаки життя:

1. Дихання : 3 методи визначення:

1. За рухом грудної клітини,
2. За зволоженням дзеркала,
3. За звуженням зіниць під час раптового освітлення очей або після їх затемнення рукою.

2. Серцебиття:

1. Визначається рукою або на слух зліва, в області серця;
2. На шиї, де проходить сонна артерія;
3. На внутрішній частині передпліччя.

Ознаки смерті:

клінічна - (5...7 хв., незворотні явища в організмі ще відсутні);

біологічна – синюшні плями, трупне задубіння, незворотна деформація ока при здавлюванні "котяче око".

Штучне дихання

"рот в рот" або "рот в ніс"

1. Відводимо голову максимально назад
2. Пальцями затискаємо ніс або рот
3. 2-3 вдихи – вдуваємо повітря потерпілому з інтенсивністю 10-12 вдувань на хв.

В разі неможливості проведення штучного дихання таким чином, застосовують метод стиснення і розширення грудної клітини шляхом складання і притискання рук потерпілого до грудної клітини із наступним розведенням у боки.

Зовнішній масаж серця

1. На рівну площину, по можливості валик під лопатки;
2. На 2 пальці вище сонячного сплетіння , прямими руками натискання (прогин груд. кліт. На 3-5 см (сірниковий коробок));
3. Якщо 1 чол. проводить ЗМС – 2 послідовні вдихи – 15 натискань;
4. Якщо 2 людини – 1 вдування – 5 натискань.

Перша допомога при пораненні

Кровотеча – пошкодження цілісності кровоносних судин внаслідок механічного або паталогічного порушення.

Види кровотеч:

Капілярна (кров з'являється краплями),

Венозна (темного кольору, пульсуюча),

Артеріальна (яскравого кольору).

Допомога: Накладання джгута - 1 год. влітку, 1,5 год. взимку, з вкладанням папірця з зазначенням часу. При накладанні джгута (а при його відсутності – ремня, пастки, мотузки, шматка відірваної сорочки та інше) необхідно в місці його накладання обгорнути кінцівку шматком матеріалу, щоб уникнути болісності.

Види кровотеч:

Зовнішня – ознаки : виділення крові.

Допомога: зупинка кровотечі, шляхом затискання джгутом або стискувальна пов'язка. Після спинення зовнішньої кровотечі шкіру навкруги рани очищають спиртом, змащують йодом або зеленкою, а потім накладають стерильну пов'язку.

Внутрішня – ознаки: блювання запекшоюся кров'ю

Допомога: Напівлежаче положення, ноги зігнути в колінах, холод на живіт

Легенева – потерпілий відкашлюється яскраво-червоною кров'ю з піною

Допомога: Напівлежаче положення, під спину кладуть валик, холодний компрес на груди. Забороняється говорити і рухатись

Перша допомога при опіках

За характером дії опіки бувають:

Термічні (від дії вогню, нагрітого металу, води...)

Хімічні (від дії кислот, лугів...).

За ступенем враження опіки бувають:

1-го ступеня – при яких з'являється почервоніння, болісність;

2-го ступеня, на шкірі утворюються пухирі наповнені жовтуватою рідиною;

3-го ступеня при якому відбувається зруйнування шкіри;

4-го ступеня – обвуглювання тканин.

Опік супроводжується шоком – вживаємо заходи для знеболювання.

При наданні першої допомоги при опіках в першу чергу необхідно усунути їх причину. Після цього надають першу допомогу.

При опіках створюють вентиляцію для зменшення температури обпеченого місця, на обпечену поверхню накладають стерильну пов'язку і викликають лікаря. Не можна накладати мазі, порошки, проколівати пухирі

При хімічних опіках:

– при опіках кислотами - вражене місце ретельно промивають водою протягом 10-15 хвилин та обробляють 5% розчином соди, якщо після надання допомоги руйнування шкіри значне, необхідно накласти стерильну пов'язку та викликати лікаря.

– При опіках лугами - вражене місце ретельно промивають водою протягом 10-15 хвилин та обробляють 2-4% розчином борної кислоти (лимонної, оцтової), якщо після надання допомоги руйнування шкіри значне, необхідно накласти стерильну пов'язку та викликати лікаря.

Перша допомога при переломах

При наданні допомоги при переломах кісток необхідно бути вкрай обережним, щоб не перетворити закритий перелом у відкритий.

При відкритому переломі в першу чергу необхідно накласти стерильну пов'язку, а потім приступити до укладання кінцівки в нерухомий стан.

Для цього кінцівку укладають в шину або на дошки, палиці та інші предмети, до яких прибинтовують кінцівку так, щоб шина захопила два найближчі суглоби і робила їх нерухомими.

Перша допомога при струсах, вивихах, ударах і розтягненнях

Удари в ділянці голови часто супроводжуються струсом мозку або крововиливом у мозок. Ці ускладнення можуть виявитись через декілька днів або годин після травмування. Тому при травмі черепа потерпілого необхідно укласти на бік (щоб усунути западання язика, блювотних мас) з трохи припіднятою головою, покласти на голову холод (сніг або лід) та направити в лікарню. *Потерпілого ні в якому разі не можна намагатися напоїти.*

При вивихах з'являється болісність та зміна форми суглоба. Першою допомогою при вивихах є накладання пов'язки в цілях забезпечення нерухомості суглоба і негайне направлення до лікаря для виправлення вивиху.

Перша допомога при переохолодженні (обмороженні).

Розвивається внаслідок порушення процесів терморегуляції при дії на організм низьких температур і розладу функцій життєво важливих систем, який настає при цьому

Перші ознаки обмороження спостерігаються на незахищених частинах тіла – на руках, на обличчі, носі, вухах. Спочатку з'являється відчуття холоду, потім побліднення уражених ділянок шкіри, поколювання, незначний біль. Потім настає оніміння цих ділянок шкіри.

Першою допомогою при обмороженні є розтирання уражених частин м'якою рукавичкою, рукою (не можна снігом чи льодом) поки не настане почервоніння та потепління їх. Після цього необхідно помістити кінцівку в теплу воду (36-37⁰C), накласти стерильну пов'язку та направити потерпілого до лікаря.

Заходами попередження обмороження є змащення відкритих частин тіла жиром, який затримує тепло в шкірі; закривання по можливості відкритих частин – вух, обличчя, рук; надягання просторого теплового одягу, взуття.

Під час великих морозів можливе замерзання. Першими ознаками замерзання є втома, послаблення серцевої діяльності і дихання, сонливість, втрата свідомості і може настати смерть.

При наданні першої допомоги необхідно потерпілого негайно внести до теплового приміщення, обкласти грівками чи посадити в теплу ванну (36-37⁰C), де проводити штучне дихання, розтирати все тіло, давати гарячий чай, збуджуючи напої – кофе, вино.

Перша допомога при перегріванні

Трапляється внаслідок тривалого перебування на сонці без захисного одягу, при фізичному навантаженні у нерухомому вологому повітрі.

Легка ступінь – загальна слабкість, недомогання, запаморочення, нудота, підвищена спрага, шкіра обличчя червоніє, вкривається потом, пульс і дихання прискорюються, температура тіла підвищується від 37,5 до 38,9

Середній ступінь – сильний головний біль, різка м'язова слабкість, миготіння в вухах, болі в ділянці серця, виражене почервоніння шкіри, сильне потовиділення, посиніння губ, прискорення пульсу від 120 до 130 уд./хв, часте і поверхове дихання, темп. 39-40.

Тяжчі ступені – якщо темп. Повітря висока і його вологість підвищена, йдеться про тепловий удар, якщо довго діяли сонячні промені – про сонячний. При цьому темп. Тіла піднімається вище 40 , настає непритомність і втрата свідомості, шкіра потерпілого стає сухою, у нього починаються судоми, порушується серцева діяльність, зупиняється дихання.

Перш за все проводимо штучне дихання.

Перша допомога при враженні електричним струмом

При ураженні електричним струмом, потерпілий втрачає свідомість, настає судома, послаблення серцевої діяльності, зупинка дихання, смерть. У легких випадках на місці дотику електричних дротів виникають опіки.

Перш ніж надавати першу допомогу необхідно звільнити потерпілого від дії струму. Для цього необхідно одягти діелектричні рукавички, галоші, або обернути руки сухою ганчіркою, сорочкою чи іншим предметом, стати на суху дошку, сухою палицею, гумою, які не проводять електричний струм, або за одяг відтягнути потерпілого і звільнити його від дії струму.

Якщо потерпілий знаходиться в несвідомому стані, не прослуховується пульс чи дихання, йому необхідно проводити штучне дихання, поки потерпілий не прийде в свідомість Штучне дихання можна проводити, якщо відсутні ознаки пошкодження грудної клітини. Насамперед необхідно зняти краватку, розтибнути комір, пасок, потім очистити рот від їжі, слини та інше. У людей у несвідомому стані, може западати язик, тому, обгорнувши марлею чи хусткою, утримувати його руками, рот повинен бути відкритим.

Штучне дихання проводять до прибуття «швидкої допомоги».

Перша допомога при тривалому здавлюванні тканин

Ознаки – через кілька годин після здавлювання тканин розвиваються тяжкі загальні порушення, схожі до шоку, сильний набряк здавленої кінцівки. Різко зменшується виділення сечі. Вона стає бурою. З'являється блювання, марення, пожовтіння шкіри, потерпілий втрачає свідомість і навіть може померти.

Допомога – спробувати звільнити від здавлювання, обкласти уражене місце льодом, холодними пов'язками, на кінцівку накласти шини пов'язку, не туго бинтуючи пошкоджені ділянки тіла.

Перша допомога при утопленні

Утоплення буває:

- Мокре (75-95 %) – рідина обов'язково потрапляє у легені.

- Сухе (рефлекторне звуження голосової щілини, 5-20%) - рідина не потрапляє у легені і людина гине від механічної асфікції.
Рятувати потрібно швидко, бо смерть настає через 4-6 хв.

Перша допомога при отруєнні

Отруєння відбувається :

- Патогенними мікроорганізмами
- Хімічними речовинами (кислоти, луги, гази).

Допомога – промивають кілька разів шлунок (примушують випити 1.5-2 л води), викликають блювання до появи чистих промивних мас. Потім дають чай, каву але не їжу.

В разі припинення дихання – створити умови для вільного дихання, провести штучне дихання.

Питання для самоперевірки

1. Порядок надання першої долікарської допомоги.
2. Як проводиться штучний масаж серця?
3. Як відновити функцію дихання у потерпілого?
4. Як надається допомога у випадку кровотечі?
5. Опіки. Як надається допомога при опіках?
6. Як надається допомога у випадку переохолодження?
7. Як надається допомога у випадку перегрівання організму людини?
8. Як надається допомога при утопленні?
9. Як надається допомога у випадку враження електричним струмом?
10. Яка допомога надається у випадку отруєння?
11. Як надається допомога у випадку тривалого здавлювання тканин?

6. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Державний реєстр міжгалузевих і галузевих нормативних актів про охорону праці (Реєстр ДНАОП). Держнаглядохоронпраці України, К.: Основа, 2005, 223 с.
2. Жидецький В.Ц. Основи охорони праці. – Л.: Афіша, 2004, 318 с
3. Жидецький В.Ц. Основи охорони праці. Підручник — Львів: УАД, 2006 – 336 с.
4. Законодавство України про охорону праці (збірник нормативних документів (триохтомник), К.: Основа, 2006 р.
5. Запорожець О.І., Протоєрейський О.С., Франчук Г.М., Боровик І. М. Основи охорони праці. Підручник. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 264 с.
6. Збірник нормативних документів з безпеки життєдіяльності. – К.: Основа, 2004, 875 с.
7. Катренко Л.А., Кіт Ю.В., Пістун І.П. Охорона праці. Курс лекцій. Практикум: Навч. посіб. – Суми: Університетська книга, 2009. – 540 с.
8. Основи охорони праці: Підручник. 2-ге видання / К.Н.Ткачук, М.О.Халімовський, В.В.Зацарний та ін. – К.: Основа, 2006 – 448 с.
9. Охорона праці: навч. посіб. / З.М. Яремко, С.В. Тимошук, О.І. Третяк, Р.М. Ковтун; за ред. проф. З.М. Яремка. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2010. – 374 с.

Інтернет-ресурси

1. <http://www.dnop.kiev.ua> - Офіційний сайт Держгірпромнагляду.
2. <http://www.mns.gov.ua> - Офіційний сайт Міністерства надзвичайних ситуацій України.
3. <http://www.social.org.ua> - Офіційний сайт Фонду соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань України.
4. <http://portal.rada.gov.ua> - Офіційний веб-сайт Верховної Ради України.
5. <http://www.iacis.ru> - Официальный сайт Межпарламентской Ассамблеи государств–участников Содружества Независимых Государств (МПА СНГ).
6. <http://base.safework.ru/iloenc> - Энциклопедия по охране и безопасности труда МОТ.
7. <http://base.safework.ru/safework> - Библиотека безопасного труда МОТ.
8. <http://www.nau.ua> - Інформаційно-пошукова правова система «Нормативні акти України (НАУ)».
9. <http://www.budinfo.com.ua> - Портал «Украина строительная: строительные компании Украины, строительные стандарты: ДБН ГОСТ ДСТУ».

Аналіз виробничого травматизму

На підприємствах харчової промисловості механічні травми в структурі нещасних випадків склали 94,7 %, опіки — 5,3%. Найбільше було поранень м'яких тканин — 41,6 %, забитих місць — 25,3 %, переломів кісток скелету — 23,1 %. Вивихи, розтягання і деформації суглобів і прилягаючих м'язів відзначалися в 4,7 % випадків.

Здебільшого спостерігалися травми верхніх (50,5%) і нижніх (21,6%) кінцівок, ушкодження голови (11,1 %) випадків.

Проведене дослідження показує, що 85,3 % нещасних випадків відбувається в денні зміни. Це пояснюється зайнятістю в першу зміну на виробництві максимального числа працюючих, що виконують найбільший об'єм робіт (травмуючі агенти у 31,6% випадків), при цьому найчастіше травмуються верхні кінцівки.

Велику частину причин виробничого травматизму в харчовій промисловості складають організаційні (41,1 %) і особисті (41%), меншу – технічні (9,5 %) і санітарно-гігієнічні (8,4 %). Серед організаційних причин найбільше число склало недотримання працюючими правил з техніки безпеки – 37,4 %, у групі особистих причин виділяється необережність працюючих – 37,9 %.

В основному нещасні випадки (58,9 %) виникають у цехах основного виробництва при обслуговуванні діючого устаткування, під час ремонту і регулювання механізмів. При переміщенні сировини, вантажів і їхньому завантаженню відбувається 17,9 % нещасливих випадків. В допоміжних цехах зареєстровано 23,2 % виробничих травм, на території підприємств – 10,5, на транспортних засобах – 74 %.

Максимальна кількість нещасних випадків на виробництві відзначається після другої і третьої години від початку роботи (по 20 % від загальної кількості випадків). У зв'язку з цим позитивний вплив на динаміку виробничого травматизму може зробити введення гімнастики для працюючих протягом десятихвилинних перерв після другої і третьої години роботи.

При аналізі статистичного матеріалу виявлені закономірності в розподілі травматизму по днях тижня: у середу (21 %), потім йде поступове зниження числа травм: четвер – 17,4%, п'ятниця – 14,2, субота – 11,1, неділя – 7,9 %. У понеділок і вівторок число травм збільшується і складає відповідно 13,7 і 14,7 %.

Більше всього травм спостерігається навесні – 29,5 % і узимку – 26,8 %, улітку зареєстровано 23,2, восени – 20,5 % випадків.

Установлено розходження в частоті реєстрації травм серед чоловіків і жінок. Коефіцієнт частоти травм у чоловіків склав $23,4 \pm 0,9$ на 1000 працюючих, а в жінок – $10,3 \pm 0,5$. Розходження в частоті реєстрації травм у чоловіків і жінок пояснюється тим, що «чоловічі» професії більш небезпечні з погляду виникнення нещасливого випадку, і, крім того, порушення

працюючими правил техніки безпеки, особиста необережність і шкідливі звички більш характерні для осіб чоловічої статі.

Установлено достовірну перевагу числа травм у працівників з малим досвідом роботи та без стажування у порівнянні з досвідченими кадровими робітниками. Між стажем роботи за останньою спеціальністю і кількістю нещасливих випадків існує зворотний середньої частоти кореляційний зв'язок ($r = -0,63 \pm 0,1$).

Розподіл потерпілих на підприємствах харчової промисловості, у залежності від стажу роботи був такий:

- до 1 року – 28,9 %;
- від 1 до 4 років – 24,7;
- від 4 до 9 – 21,1;
- від 10 до 14 – 11,6;
- від 15 до 19 років – 2,6;
- 20 і більш років – 11,1 %.

Основну групу потерпілих складали особи до 40 років (61,1 %).

Аналіз виробничого травматизму в ряді галузей промисловості дозволяє виділити в якості ведучих три основні групи заходів щодо профілактики нещасливих випадків: організаційні, технічні і санітарно-гігієнічні, які рекомендуються для включення в плани соціального розвитку колективів.

Додаток № 2

Управління охороною праці

Однією з функцій сучасної держави є проведення соціальної політики, спрямовано на підвищення безпеки праці. Здійснення цієї функції неможливе без відповідного державного управління охороною праці. Стаття 31 Закону України «Про охорону праці» визначає, що державне управління охороною праці здійснюють:

- Кабінет Міністрів України;
- спеціально уповноважений центральний орган виконавчої влади з нагляду за охороною праці;
- міністерства та інші центральні органи виконавчої влади;
- Рада міністрів Автономної Республіки Крим, місцеві державні адміністрації та органи місцевого самоврядування.

Компетенцією Кабінету Міністрів України в галузі охорони праці є:

- забезпечення реалізації державної політики в галузі охорони праці;
- подання на затвердження Верховною Радою України загальнодержавної програми поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища;
- спрямування і координація діяльності міністерств, інших центральних органів виконавчої влади щодо створення безпечних і здорових умов праці та нагляду за охороною праці;
- встановлення єдиної державної статистичної звітності з питань охорони праці.

З метою координації діяльності органів державного управління охороною праці в країні створена Національна рада з питань безпечної життєдіяльності населення, яку очолює віце-прем'єр-міністр України.

Міністерства та інші центральні органи виконавчої влади:

- 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;
- укладають з відповідними галузевими профспілками угоди з питань поліпшення умов і безпеки праці;
- беруть участь в опрацюванні та перегляді нормативно-правових актів з охорони праці;
- організовують 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.

Для координації, вдосконалення роботи з охорони праці і контролю за цією роботою в міністерствах та інших центральних органах виконавчої влади створюються структурні підрозділи з охорони праці.

Крім вище перерахованих функцій, які покладаються на всі міністерства та інші центральні органи виконавчої влади, деякі міністерства, зокрема Міністерство соціальної політики, МОЗ, Міністерство оборони України виконують спеціальні функції охорони праці.

Міністерство соціальної політики України забезпечує проведення державної експертизи умов праці із залученням служб санітарного епідеміологічного нагляду Міністерства охорони здоров'я, визначає порядок та здійснює контроль за якістю проведення атестації робочих місць щодо їх відповідності нормативно-правовим актам з охорони праці.

Міністерство оборони України здійснює заходи щодо запобігання виникненню надзвичайних ситуацій техногенного характеру і зменшення збитків під час аварій та катастроф, проводить оповіщення населення про загрозу і виникнення надзвичайних ситуацій та інформування його про наявну обстановку, організовує та проводить рятувальні та інші невідкладні роботи.

Спеціально уповноважений центральний орган виконавчої влади з нагляду за охороною праці (зараз цим органом є Державна служба гірничого нагляду та промислової безпеки України, (Держгірпромнагляд):

- 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;

- розробляє за участю міністерств, інших центральних органів виконавчої влади, Фонду соціального страхування від нещасних випадків, всеукраїнських об'єднань роботодавців та профспілок загальнодержавну програму поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища і контролює її виконання;

- здійснює нормотворчу діяльність, розробляє та затверджує правила, норми, положення, інструкції та інші нормативно-правові акти з охорони праці або зміни до них;

- координує роботу міністерств, інших центральних органів виконавчої влади, Ради міністрів Автономної Республіки Крим, місцевих державних адміністрацій, органів місцевого самоврядування, підприємств інших суб'єктів підприємницької діяльності в галузі безпеки, гігієни праці та виробничого середовища;

- одержує безоплатно від міністерств, інших центральних органів виконавчої влади, Ради міністрів Автономної Республіки Крим, місцевих державних адміністрацій, органа статистики, підприємств Інших суб'єктів підприємницької діяльності відомості та інформацію, необхідні для виконання покладених на нього завдань;

- бере участь у міжнародному співробітництві та в організації виконання міжнародних договорів, згода на обов'язковість яких надана Верховною Радою України, з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, вивчає, узагальнює і поширює світовий досвід з цих питань, опрацьовує та подає у встановленому порядку пропозиції щодо удосконалення і поступового наближення чинного законодавства про охорону праці до відповідних міжнародних та європейських норм.

Рішення, прийняті спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади з нагляду за охороною праці в межах його компетенції, є обов'язковими для виконання всіма міністерствами, іншими центральними органами виконавчої влади, Радою міністрів Автономної Республіки Крим, місцевими державними адміністраціями, органами місцевого самоврядування, юридичними та фізичними особами, які відповідно до законодавства використовують найману працю.

Діяльність місцевих державних адміністрацій спрямовується на те, щоб у повсякденному житті набував практичного змісту та підтверджувався найголовніший принцип державної політики - пріоритет життя і здоров'я працівників. В умовах переходу до ринкової економіки, створення численних підприємств та інших господарств з недержавними формами власності, що не мають галузевого підпорядкування, незмірно зростає значення місцевих органів державної виконавчої влади в організації безпечних і здорових умов праці, усуненні причин виробничого травматизму та професійних захворювань.

Законами «Про місцеві державні адміністрації» та «Про місцеве самоврядування» передбачено, що захист прав, свобод і законних інтересів громадян є одним з головних принципів, на яких ґрунтується місцеве та регіональне самоврядування. Отже, порушення цих прав, пов'язане з

невиконанням вимог законодавства про охорону праці є об'єктом та предметом діяльності місцевих державних адміністрацій та місцевого самоврядування.

Закон «Про охорону праці» передбачає, що Рада міністрів Автономної Республіки Крим, місцеві державні адміністрації у межах відповідних територій;

- забезпечують виконання законів та реалізацію державної політики в галузі охорони праці;

- формують за участю представників профспілок та Фонду соціального страхування від нещасних випадків і забезпечують виконання цільових регіональних програм поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища; а також заходів з охорони праці у складі програм соціально-економічного і культурного розвитку регіонів;

- забезпечують соціальний захист найманих працівників, зокрема зайнятих на роботах з шкідливими та небезпечними умовами праці, вживають заходів до проведення атестації робочих місць на відповідність нормативно-правовим актам з охорони праці;

- вносять пропозиції щодо створення регіональних (комунальних) аварійно-рятувальних служб для обслуговування відповідних територій та об'єктів комунальної власності;

- здійснюють контроль за додержанням суб'єктами підприємницької* діяльності нормативно-правових актів про охорону праці.

Для виконання зазначених функцій у складі Ради міністрів Автономної Республіки Крим, місцевих державних адміністрацій створюються структурні підрозділи з охорони праці, що діють згідно з типовим положенням, яке затверджується Кабінетом Міністрів України, а також на громадських засадах - ради з питань безпечної життєдіяльності населення.

Органи місцевого самоврядування у межах своєї компетенції:

- затверджують цільові регіональні програми поліпшення стану безпеки, умов праці та виробничого середовища, а також заходи з охорони праці у складі програм соціально-економічного і культурного розвитку регіонів;

- приймають рішення щодо створення комунальних аварійно-рятувальних служб для обслуговування відповідних територій та об'єктів комунальної власності.

Виконавчі органів сільських, селищних, міських рад забезпечують належне утримання ефективну і безпечну експлуатацію об'єктів житлово-комунального господарства, побутового, торговельного обслуговування, транспорту і зв'язку, що перебувають у комунальній власності відповідних територіальних громад додержання вимог щодо охорони праці працівників, зайнятих на цих об'єктах. Для виконання цих функцій сільські, селищні, міські ради створюють у складі свого виконавчого органу відповідний підрозділ або призначають спеціаліста з охорони праці,

Асоціації, корпорації, концерни та інші об'єднання визначають свої повноваження в галузі охорони праці статутами або договорами між підприємствами, які утворили об'єднання. Для виконання делегованих об'єднанням функцій в "їх апаратах створюються служби охорони праці.

Аудит охорони праці

Ст. 13 Закону „Про охорону праці” зобов'язує роботодавця організувати проведення аудиту охорони праці. Проте механізм реалізації цієї законодавчої норми поки що офіційно не визначений. Враховуючи, що поняття „аудит” для спеціалістів з охорони праці досить нове, виникають запитання: у чому він полягає, якими є роль і порядок його здійснення, як він має вписуватися у загальну систему управління охороною праці, і, зокрема, у традиційну триступінчасту систему контролю за станом охорони праці, яка склалася, тощо?

Насамперед визначимо саме поняття аудиту охорони праці. Відповідно до п. 3.1 національного стандарту в галузі якості та екологічного менеджменту ДСТУ ISO 19011:2003 «Настанови щодо здійснення аудитів систем управління якістю і (або) екологічного управління» (ISO 19011; 2003, IDT), аудит визначається як систематичний, незалежний та задокументований процес одержання доказів аудиту і об'єктивної їх оцінки з метою визначення ступеня виконання критеріїв аудиту.

Згідно з OHSAS 18001:1999 "Системи управління охороною здоров'я та безпекою персоналу. Вимоги" аудит — це систематична перевірка для визначення відповідності дій і пов'язаних з ним результатів із запланованими заходами, ефективності виконання цих заходів та їх відповідності для досягнення курсу і завдань організації.

Розрізняють комплексний і цільовий аудити, що проводяться у плановому порядку, та оперативний (позаплановий) аудит.

Результати, одержані за підсумками аудиту, служать для оцінки стану охорони праці та ефективності функціонування СУОП на підприємстві, вироблення управлінських рішень, коригування політики в галузі охорони праці, а також є базою для подання СУОП підприємства до зовнішнього аудиту і можливості наступної сертифікації систем управління професійною (охорона праці), промисловою та екологічною безпекою в рамках єдиної інтегрованої системи.

Аудит здійснюється аудиторською групою на основі принципів: об'єктивності, професійної компетентності виконавців; незалежності кожного члена аудиторської групи від керівника чи іншої зацікавленої особи підрозділу, що перевіряється.

Аудиторська група формується з числа провідних спеціалістів служб і підрозділів підприємства та затверджується наказом керівника підприємства. До роботи в групі можуть залучатися (за узгодженням) представники (спеціалісти) профспілкової організації самого підприємства (підрозділу) і/або інших сторонніх організацій. Очолює групу спеціаліст служби охорони праці або будь-який спеціаліст, який входить до складу аудиторської групи, призначений наказом.

Аудит проводиться відповідно до графіка в рамках системи безперервного контролю діючої СУОП і програми, затвердженої керівником

підприємства за участю посадової особи, уповноваженої керівником підрозділу на весь час роботи аудиторської групи для вирішення відповідних питань.

Періодичність проведення аудиту встановлюється керівництвом підприємства за пропозицією служби охорони праці. Як правило, аудит основних підрозділів проводиться один раз на рік, інших підрозділів — не рідше одного разу на два роки. Це не виключає проведення в разі потреби (за рішенням відповідних посадових осіб підприємства) повторних аудитів протягом року з метою перевірки виконання рекомендацій щодо усунення порушень за результатами попереднього аудиту або позапланових (цільових) аудитів.

Програма аудиту має бути підготовлена службою охорони праці та заздалегідь (не пізніше ніж за місяць до його проведення) доведена до відома відповідного підрозділу. Вона має визначати мету аудиту, виходячи з якого планується його проведення, у т. ч. перевірку дотримання законодавчих норм (статей Закону «Про охорону праці»), усіх функцій і завдань, передбачених СУОП, інші аспекти працезахоронної діяльності.

Обсяг програми (глибина аудиту) залежить від характеру діяльності та наявності об'єктів і робіт підвищеної небезпеки у підрозділі, в якому заплановано проведення аудиту, від місця підрозділу в структурі підприємства, а також від частоти проведення і результатів попередніх аудитів.

Додаток № 4

Вплив шуму на організм працівників

Постійний вплив шуму на організм людини може викликати приглухуватість, а іноді і глухоту. Через волокна слухових нервів роздратування від шуму передається в центральну і вегетативну нервову систему, а через них впливає на внутрішні органи, приводячи до значних змін а функціональному стані організму, впливає на психічний стан людини. Людина, що піддається дії звуку понад 65 дБ, затрачає в середньому на 10—20 % більше фізичних і нервово-психічних зусиллі для виконання однакової роботи.

Для виміру параметрів шуму використовували стандартний прилад ВШВООЗ. Виміри рівнів звуку і звукового тиску проводили з робочих місць на висоті 1,5 м від підлоги (або площадки).

В даний час найбільш ефективними є акустичні засоби захисту від шуму. У цехах з підвищеним рівнем шуму пропонується використовувати для облицювання приміщень конструкції з перфорованого листового полімерного матеріалу, наприклад, листовий поліетилен високого тиску й аркушів про і полістирол товщиною 5 мм, перфорований і обклеєний поліетиленовою плівкою.

Коефіцієнт звукопоглинання цих конструкцій у діапазоні частот 500—800 Гц складає 0,5—0,9, а області високих частот — 0,2—0,7.

У звукобирному облицюванні резонансного типу не застосовуються пористі матеріали. Облицювання являє собою ґрати з прямокутних похилих пластин — термостійкі пластмаси, металеві або інші листові матеріали з

гладкою поверхнею (рис. 4.1). Ґрати жорстко кріпляться. Кут нахилу пластин складає 10° — 90° . Пластини краще розташовувати під меншим кутом до твердої підстави. Це зменшує висоту ґрат, а звукопоглинання за середніх частот підвищується за рахунок застосування більш широких пластин. Істотними достоїнствами такої конструкції в порівнянні зі стандартними облицюваннями є гарна її продувність повітряним потоком і невисокою вартістю. При ширині пластини 500 мм і куті нахилу пластин 10° , товщина ґрат її перевищує 90 мм. Коефіцієнт звукопоглинання на частотах 125—1000 Гц складає 0,3—0,6 і 0,6—0,8 на частотах 1000—8000 Гц.

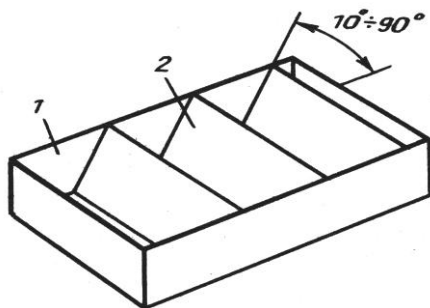


Рис. 4.1. Ґратчастий звукопоглинаць:
1 — рама; 2 - пластина з термостійких пластмас

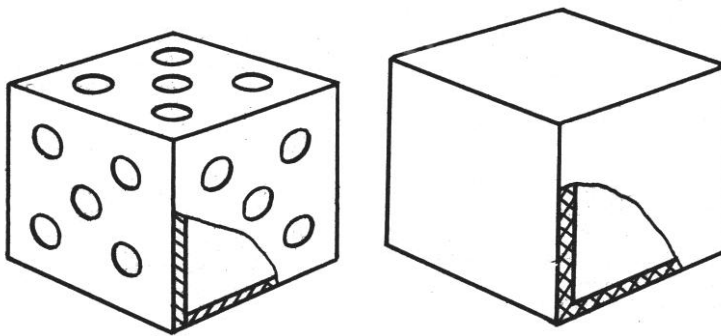


Рис. 4.2. Кубічний звукопоглинаць: а — одношаровий; б — багатошаровий

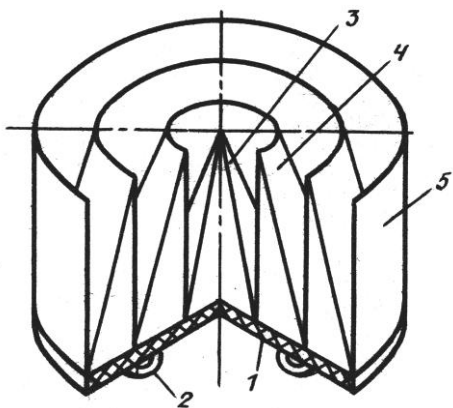


Рис. 4.3. Об'ємний звукопоглинаць:
1 — звуковбирний; 2 — петлі для підвіски; 3 — конус; 4 — клини; 5 — циліндричний корпус

Для зниження шуму в цехах пропонується застосовувати об'ємні звукопоглиначі у вигляді окремих геометричних тіл: куль, кубів, конусів, призм, паралелепіпедів. По конструктивних особливостях об'ємні звукопоглиначі поділяються на два основних типи: одношарові і багатошарові.

Одношарові звукопоглиначі виконуються з акустичних плиткових матеріалом з повітряною порожниною усередині, багатошарові мають каркас, звуковбирний наповнювач і захисне покриття у виді тонкої плівки, тканини або

перфорованого екрана. Для ефективної роботи об'ємних звукопоглиначів велике значення має правильний вибір відстані між ними. Вона залежить від розмірів і форм поглинача, частоти звуку, параметрів звуковбирного матеріалу.

Найбільше повно об'ємні поглиначі виявляють свої властивості, коли відстань між їх центрами дорівнює 6—8 радіусам поглинача. Для конусного поглинача найкращі умови роботи — це відстань між конусами 7 радіусів. Звукопоглинання об'ємного поглинача зменшується зі збільшенням відстані від стіни. У приміщенні звукопоглиначі розташовують по вузлах ґрат або в шаховому порядку.

Коефіцієнт звукопоглинаючих об'ємних звукопоглиначей на 50—70 % вище, ніж у плоских конструкцій.

У цехах, у яких не виробляють харчові продукти, найбільш ефективним є звукопоглинач, що представляє собою циліндричний корпус. У його центрі знаходиться конус, із клинами, виконаними з двох шарів мікропористого матеріалу (рис. 4.3). Циліндричний конус з однієї сторони закритий звуковбирним матеріалом.

Об'ємні циліндричні звукопоглиначі можуть застосовуватися в цехах технічних, технологічних і компресорних цехах на підприємствах харчової промисловості.

Додаток № 5

Вимоги безпеки до виробничих будинків і споруд

Безпека обслуговуючого персоналу подібних технологічних ліній залежить від того, наскільки правильно буде розставлено обладнання, виділені проходи і встановлений порядок пересування людей, вантажів, транспорту.

При розставлянні основного обладнання необхідно враховувати складність технологічного процесу, а також небезпеку експлуатації обладнання.

На робочому місці розрізняють робочі проходи і допоміжні. Робочий прохід визначається потребою обслуговуючого персоналу переносити деталі, конструкції, інструмент і т.д. У цьому випадку робочий прохід не повинний бути менше 1 м, рахуючи від крайніх точок обладнання або від межі робочих місць (зони обслуговування). Допоміжний прохід використовується тільки для періодичного проходу обслуговуючого персоналу (ремонт, чищення обладнання). Ширина допоміжного проходу залежить від конфігурації поверхонь обладнання, що виходить у прохід, і від розмірів обладнання. Наприклад, відстань (мінімальна) між механічним обладнанням і стіною або колоною будинку приймається рівною 0,5 м, а між електричним обладнанням і конструкціями будинку — не менше 0,75 м.

Ширина основного проходу в більшості різноманітних виробництв устанавлюється 1 м, проте цей розмір збільшується для електроустановок до 1,5—2,0 м, для зварювального обладнання — до 2—2,5 м. Ширина проходу, що примикає до пульта керування, збільшується до 1,5 м.

Залізничні колії, розташовані в цеху або на відкритій виробничій території, повинні мати габарити безпеки по обидва боки колії: при широкій колії — не менше 2 м, при вузькій — не менше 1 м, рахуючи від верхівки

рейки. На заокругленнях шляху вузької колії габарит безпеки варто збільшити до 1,5 м.

При розміщенні обладнання і призначенні розмірів зони обслуговування необхідно враховувати робочу позу людини, яку вона змушена приймати при виконанні різноманітних операцій. Основні пози людини зображені на рис. 6.2

Ширина проходу в цих випадках відраховується від межі зони обслуговування. Відстань між бічними частинами механічного обладнання приймається рівною не менше 0,5 м. Збільшення цього проміжку може бути обґрунтовано лише збільшенням габаритів обладнання внаслідок складання і розбирання останнього.

Ширина проїзду визначається в залежності від транспортних засобів (вона повинна перевищувати габарити транспорту на 0,7 м із кожної сторони) і перевезених вантажів, а також від числа рядів прямування.

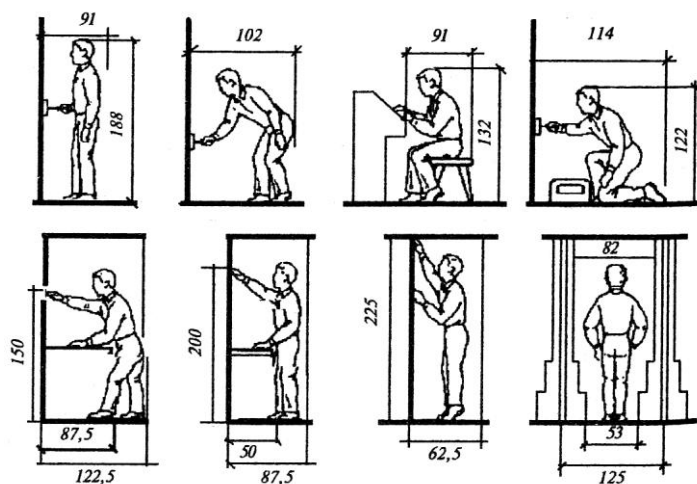


Рис.5.1 Мінімальний простір, необхідний для виконання роботи при різноманітних положеннях тіла

Робоче місце є основною ланкою виробничої структури цеху, тому дуже важливо, щоб воно було раціонально організовано. Під раціональною організацією робочого місця варто розуміти: упорядковане розташування обладнання (устаткування), організаційної оснастки (інструментальні шафи, підноси і лотки, стелажі й етажерки, планшети і рамки для технічної документації й ін.) і інших пристроїв, що забезпечують високопродуктивну працю і її безпеку.

На рис.5.1 поданий варіант безпечної організації робочого місця, що обслуговує обладнання при різноманітних положеннях тіла. Воно оснащено стелажем із висувною платформою для збереження пристосувань і предметів відходу за робочим місцем, а також інструментальною тумбочкою, призначеною для збереження ріжучого, допоміжного і вимірювального інструменту. За інструментальною тумбочкою встановлений планшет для робочих креслень і технологічної документації. Під ноги працівнику підкладають штахет. Таке планування робочого місця забезпечує безпечну високопродуктивну працю.

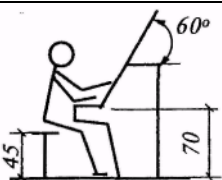
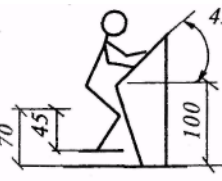
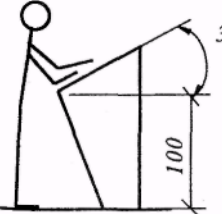
Огородження — матеріальна перешкода у вигляді штахетів, сіток, екранів, кожухів, щитків, установлюваних із метою ізоляції небезпечних чинників і зон. У залежності від джерела небезпеки різняться огороження: частин, що рухаються, що являють собою небезпеку захоплення рук, волосся й одягу робітника; робочої зони, із якої можуть вилітати оброблювані предмети, ушкоджені елементи; частин, що знаходяться під напругою; від падаючих предметів; перешкоджаючому влученню людини в небезпечну зону; устрій і установок, ушкодження яких може призвести до нещасного випадку.

Ергономічні вимоги до робочого місця

Робоче місце - це зона, оснащена необхідними технологічними засобами, в якій постійно або тимчасово відбувається трудова діяльність робітника або групи робітників, що спільно виконують визначену роботу.

Організація робочого місця залежить в основному від характеру виконуваної роботи (розумова або фізична, важка або легка, різноманітна або монотонна), умов праці (комфортні або несприятливі), а також від виду робочої пози. При проектуванні робочого місця необхідно пам'ятати таке: якщо при прямій позі сидячи м'язову роботу умовно прийняти рівної 1,0, то при прямій позі стоячи м'язова робота зростає в 1,6 раз, при похилій позі сидячи - у 4 рази, а при похилій позі стоячи - у 10 разів. Рекомендації на вибір робочої пози приведені в таблиці

Характеристика робочих положень людини

Положення	Зусилля, H	Рухливість під час роботи Робоча поза (радіус), см	Особливості діяльності
	До 80	Обмежена	Мала статична стомлюваність, більш спокійне положення рук, можливість виконання точної роботи
	50-100	Середня (періодичної зміни пози)	Достатньо великий огляд і зона досяжності рук
	100-120	Велика (свобода пози і прямувань)	Краще використання сили, великий огляд, передчасна втома

Конструкція робочого місця і взаємне розташування всіх елементів повинні відповідати антропометричним, фізіологічним і психологічним

вимогам, а також характеру роботи. Статистичні характеристики основних антропометричних ознак чоловіків і жінок приведені в ГОСТ 12.2.049-80. ССБТ. Обладнання виробниче. Загальні ергономічні вимоги.

Робоче місце містить у собі інформаційне поле — простір із засобами відображення інформації - і моторне поле - простір з органами керування (ГОСТ 12.2.033-78. ССБТ. Робоче місце при виконанні робіт стоячи. Загальні ергономічні вимоги).

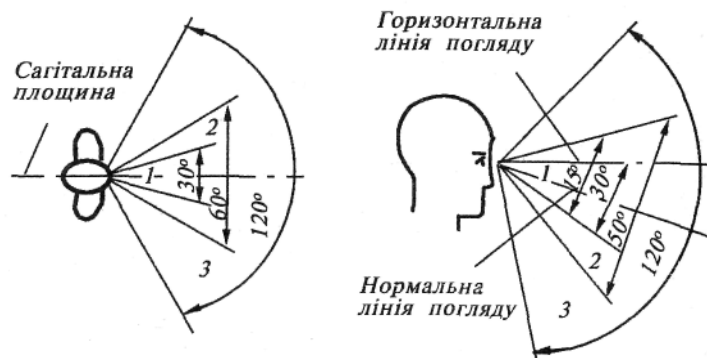


Рис.5.2. Зони зорового спостереження в горизонтальній вертикальній площинах

У інформаційному полі зорового спостереження в горизонтальній площині розрізняють три зони :

у першій зоні розміщують засоби інформації, що потребують точного і швидкого зчитування показників;

в другій зоні розміщують засоби інформації, що потребують менше точного і швидкого зчитування;

у третій зоні засоби інформації практично не використовуються.

У моторному полі також розрізняють три зони: зона оптимальної досяжності 1, у якій повинні розміщатися дуже часто використовувані і найбільше важливі органи керування, зона легкої досяжності 2 моторного поля, де повинні розміщатися рідко використовувані органи керування; зона досяжності моторного поля використовується для розміщення рідко використовуваних органів керування.

Зона досяжності моторного поля у вертикальній і горизонтальній площинах для середніх розмірів тіла людини при виконанні роботи сидячи (стоячи) відповідно до вимог ГОСТ 12.2.032-78. ССБТ. Робоче місце при виконанні робіт сидячі. Загальні ергономічні вимоги і ГОСТ 12.2.033-78 приведені на рис. 5.3.

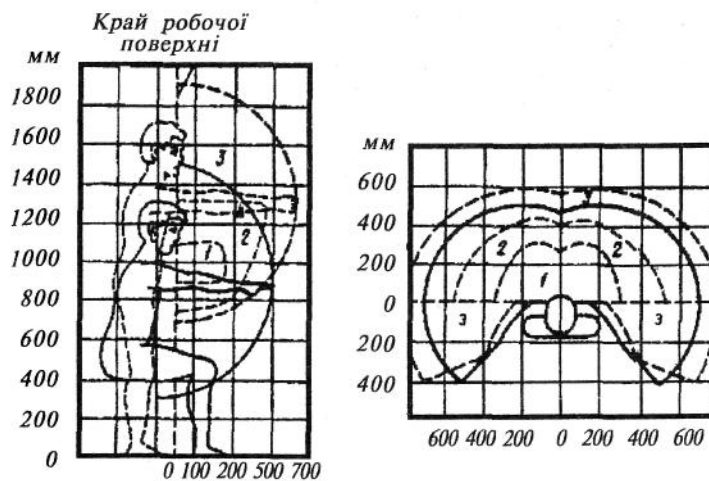


Рис. 5.3 Зона для виконання ручних операцій і розміщення органів керування у вертикальній і горизонтальній площинах

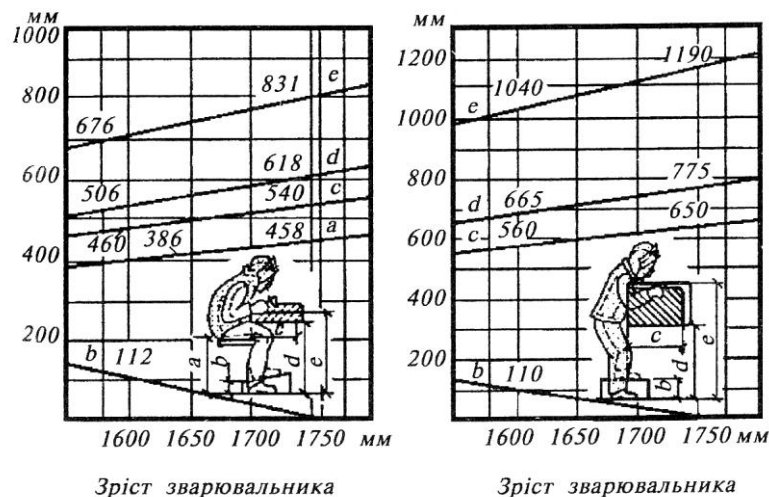


Рис.5.4 Розміри робочого місця сидячи і стоячи

Безпека робочого місця в значній мірі залежить від його місцезнаходження при виконанні тієї або іншої роботи. Це місце варто вибирати так, щоб він міг вільно контролювати роботу верстата, знаходячись при цьому в безпечних умовах. Обладнання, що володіє підвищеною небезпекою варто мати у своєму розпорядженні такі пристрої, щоб у місцях передбачуваної небезпеки не знаходився ні самий робочий, ні його сусіда.

При цьому велике значення має впровадження типових робочих місць для різноманітних робочих посад підприємств харчової промисловості.

Кольори і сигнальні знаки безпеки

Знаки безпеки відповідно до ГОСТ 12.4.026-76. ССБТ. Кольори сигнальні і знаки безпеки підрозділяються на чотири групи: що забороняють, попереджувальні, що наказують і вказівні.

Знаки, що забороняють, призначені для заборони яких-небудь визначених дій у зазначених місцях або приміщеннях (заборона паління, користування відкритим вогнем, входу або в'їзду транспорту і т.д.).

Знаки цієї групи являють собою коло червоного кольору з білим полем усередині, білою по контуру знака каймою із символічним зображенням чорного кольору на внутрішньому білому полі, перекресленому похилою смугою червоного кольору (кут нахилу 45° , зліва праворуч, зверху вниз). Застосовують забороняючі знаки і з пояснюючим написом, який виконаний шрифтом чорного кольору. При цьому червона похила смуга не завдається. На знаках пожежної безпеки написи виконуються тільки червоним кольором.

Попереджуючі знаки призначені для попередження людей про можливу небезпеку — вибухонебезпечні легкозаймисті, отруйні та їдкі речовини, електричну напругу, випромінювання, про можливе падіння предметів і т.д. Знаки цієї групи являють собою рівносторонній трикутник жовтого кольору з округленими вершинами, зверненими вершиною вгору, із каймою чорного кольору, рівною по її ширині 0,05 сторони трикутника із символічним зображенням чорного кольору.

Знаки, що наказують, позначають дію, що дозволяє, працюючим, але тільки за умови дотримання конкретних вимог техніки безпеки (обов'язкове застосування засобів індивідуального захисту: касок, спецодягу, рукавичок, окулярів, антифонів і ін.). Крім того, ця група знаків указує цілях евакуації, підходу до місць пожежної техніки або запасні виходи, а також до місць виконання робіт, де забезпечена безпека праці.

Вказівні знаки призначені для вказівки місцезнаходження різноманітних об'єктів і пристроїв, пунктів медичної допомоги, складів, пунктів харчування, пожежних кранів, гідрантів, вогнегасників.

Знаки цієї групи являють собою синій прямокутник, обрамлений білою каймою по контуру з білим квадратом усередині. Усередині білого квадрата чорним кольором завдається символічне зображення або напис, що пояснює. У нижній частині знака цієї групи припускається зображувати вказівну стрілку і відстань до об'єкта білим кольором (під білим квадратом).

З метою швидкого визначення вмісту трубопроводів і для дотримання працюючими вимог безпеки поблизу цих трубопроводів регламентовані пізнавальне фарбування, спеціальні попереджуючі знаки і маркувальні щитки (ГОСТ 14203-69*).

Розпізнавальне фарбування трубопроводів завдається по всій їхній довжині або по окремих ділянках, у залежності від їхнього розташування, розмірів, освітленості й інших чинників.

Для позначення найбільш небезпечних речовин, що транспортуються по трубопроводах, на трубопроводи завдаються попереджуючі колірні кільця, для яких установлені три кольори пізнавального фарбування: червоний - для легкозаймистих, вибухо- і вогнеонебезпечних речовин; жовтий - для шкідливих або небезпечних речовин (отруйних, токсичних і радіоактивних); зелений - для безпечних і нейтральних речовин. Коли ж речовина, що транспортується по трубопроводах, має одночасно декілька небезпечних властивостей, то на трубопроводи завдаються кільця різних кольорів.

Для конкретизації виду небезпеки додатково до попереджуючих кілець застосовують і попереджувальні знаки, що мають форму трикутника жовтого

кольору. Цими знаками позначаються радіоактивні, отруйні, вибухо- і вогнєнебезпечні речовини, а також інші речовини, небезпечні при їхньому розбризкуванні.

Варто мати на увазі, що на всіх знаках безпеки написи, що пояснюють, і символи необхідно виконувати чорним кольором, за винятком знаків пожежної безпеки, на яких вони червоного кольору.

При необхідності уточнити, обмежити або підсилити дію знаків безпеки допускається застосування додаткових табличок прямокутної форми з написами, що пояснюють, або з вказівною стрілкою, що необхідно розміщати горизонтально під знаком безпеки або вертикально справа від знака.

Знаки безпеки, використовувані в темний час доби або в умовах недостатньої видимості, освітлюються таким чином, щоб не змінювався їхній колір і не погіршувався огляд у світлий час доби. Знаки пожежної безпеки і покажчики евакуаційних або запасних виходів постачаються власними автономними джерелами живлення для їхнього освітлення.

При штучному освітленні знаків безпеки, установлених у вибухо- і пожежонебезпечних приміщеннях, на дверях цих приміщень, а також на відкритих площадках поблизу вибухо- і пожежонебезпечних установок варто строго додержувати установлені вимоги електробезпеки.

Зміна характеру праці висуває підвищені вимоги до форм і засобів подачі інформації в умовах механізації, що постійно росте, автоматизації процесів. Практика показала, що при наявності навіть найкращої автоматизації остаточне рішення в екстремальних ситуаціях залишається за людиною. Тому одним із чинників, що впливає на оптимізацію трудової діяльності, є інформація з охорони праці.

Прикладом оптимальної організації системи інформації на виробництві, що забезпечує орієнтацію робітників в умовах складного виробничого середовища, безпеку виконання робіт на ділянках, навчання робітників правил безпеки і користування засобами пожежогасіння й індивідуального захисту, є "Паспорт безпечної організації праці".