

**Відокремлений підрозділ
Національного університету біоресурсів і природокористування України
«Ніжинський агротехнічний інститут»**

Методичні рекомендації для підготовки до лекційних занять
з дисципліни

БЕЗПЕКА ПРАЦІ І ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

для студентів
спеціальності D5 «Маркетинг»

Рекомендовано методичною радою факультету інженерії та транспортних технологій Відокремленого підрозділу Національного університету біоресурсів і природокористування України “Ніжинський агротехнічний інститут”

Протокол № 9 від 28 квітня 2026 року.

Рецензенти: к.п.н., доцент кафедри природничо-математичних та загальноінженерних дисциплін Федорина Т.П.

к.п.н., доцент, викладач-методист ВСП «Ніжинський фаховий коледж» Національного університету біоресурсів і природокористування України Шкодин А.В.

Заболотній О.А. Методичні рекомендації для підготовки до лекційних з дисципліни Безпека праці і життєдіяльності (для студентів спеціальності D5 «Маркетинг»). – Ніжин: НДУ імені Миколи Гоголя, 2026. – 73 с.

У методичних рекомендаціях наведено основні матеріали для підготовки студентів до лекційних занять з дисципліни «Безпека праці і життєдіяльності» для студентів спеціальності D5 «Маркетинг».

Зміст

Вступ.....	4
Тема 1. Вступ до курсу. Основні поняття.....	5
Тема 2. Виробниче середовище і його вплив на людину.....	18
Тема 3. Теоретичні основи безпеки праці.....	42
Тема 4. Джерела травмування та причини професійних захворювань. Психофізіологічні можливості людини	47
Тема 5. Електробезпека в енергоустановках. Основи пожежної профілактики на виробничих об'єктах.....	51
Тема 6. Пожежна безпека на виробництві	59
Тема 7. Домедична допомога потерпілому.....	67
Література	73

Вступ

Безпека праці і життєдіяльності – це інтегрована дисципліна гуманітарно-технічного спрямування, яка вивчає загальні закономірності виникнення небезпек, їх властивості, наслідки впливу їх на організм людини, основи захисту здоров'я та життя людини і середовища її проживання від небезпек, а також розробку і реалізацію відповідних засобів та заходів щодо створення й підтримки здорових та безпечних умов життя і діяльності людини.

Проблема безпеки життєдіяльності (БЖД) людини і всього суспільства в сучасних умовах набула особливої гостроти й актуальності. Це викликано:

- порушенням екологічної рівноваги природного середовища внаслідок надмірного антропогенного навантаження на біосферу;
- зростанням числа техногенних аварій і катастроф при взаємодії людини зі складними технічними системами;
- соціально-політичною напруженістю у суспільстві.

Безпека праці і життєдіяльності використовує досягнення і методи фундаментальних та прикладних наук з філософії, біології, математики, фізики, хімії, соціології, психології, екології, економіки, менеджменту тощо. Основу складають науки про безпеку.

Гуманітарні, природничі, інженерні науки, науки про людину та про суспільство є свого роду корінням генеалогічного дерева знань у сфері безпеки життєдіяльності. З цього коріння «проросли» також інші науки сучасного буття такі як екологічна культура, соціальна екологія тощо. Кроною цього дерева є охорона праці, гігієна праці, пожежна безпека, інженерна психологія, цивільний захист (цивільна оборона), основи медичних знань, охорона навколишнього природного середовища, промислова екологія, соціальна та комунальна гігієна і багато інших дисциплін.

Тема 1. Вступ до курсу. Основні поняття.

1. Вступ. Основні визначення в галузі охорони праці
2. Мета та завдання курсу
3. Законодавча та нормативна база охорони праці в Україні
4. Політика держави в галузі охорони праці
5. Відповідальність за порушення законодавства про охорону праці

1. Вступ. Основні визначення в галузі охорони праці

Трудова діяльність – це джерело розвитку суспільства, створення матеріальних, культурних і духовних цінностей, передумова існування як кожної окремої людини, так і людства в цілому. У процесі трудової діяльності розвиваються здібності людини, мислення, чуттєве сприйняття світу. З точки зору фізіології будь-яка трудова діяльність – це витрати фізичної і розумової енергії людини, але ці витрати необхідні і корисні для неї. Виконуючи трудові обов'язки, людина працює не лише заради свого блага, а задля блага суспільства в цілому. З економічної точки зору трудова діяльність повинна забезпечувати максимально можливий рівень продуктивності, тому одним із завдань суспільства є забезпечення таких умов її, коли вона не буде спричиняти негативного впливу на здоров'я працюючих, не буде завдавати шкоди оточуючим людям та довкіллю. В ідеалі трудова діяльність повинна надавати людині задоволення і не бути надмірно важкою чи напруженою. Важкість та напруженість праці є одними з головних характеристик трудового процесу.

Важкість праці – це така характеристика трудового процесу, що відображає переважне навантаження на опорно-руховий апарат і функціональні системи організму (серцево-судинну, дихальну та ін.), що забезпечують його діяльність. Важкість праці характеризується фізичним динамічним навантаженням, масою вантажу, що піднімається і переміщується, загальним числом стереотипних робочих рухів, розміром статичного навантаження, робочою позою, ступенем нахилу корпусу, переміщенням в просторі.

Напруженість праці – характеристика трудового процесу, що відображає навантаження переважно на центральну нервову систему, органи чуттів, емоційну сферу працівника. До факторів, що характеризують напруженість праці, відносяться: інтелектуальні, сенсорні, емоційні навантаження, ступінь монотонності навантажень, режим роботи.

Під час виконання людиною трудових обов'язків на неї діє сукупність фізичних, хімічних, біологічних та соціальних чинників. Ці чинники звуться виробничим середовищем.

Виробниче середовище забезпечує життєдіяльність під час виконання трудових обов'язків, в тому числі і працездатність, але при певних обставинах, як було показано в навчальному курсі —Безпека життєдіяльності, ці ж чинники можуть являти небезпеку і причиняти шкоду людині. Будь-які реальні виробничі умови характеризуються, як правило, наявністю деякої небезпеки, що полягає у можливості захворювання, отримання травми чи іншого ушкодження організму.

Сукупність чинників трудового процесу і виробничого середовища, які впливають на здоров'я і працездатність людини під час виконання трудових обов'язків – це умови праці.

Люди, знаряддя праці, оточуюче середовище та задачі, поставлені в процесі трудової діяльності, являють собою динамічну систему, зміна в якій будь-якого з компонентів веде до зміни інших, а результуючий вплив на безпеку інколи буває важко оцінити заздалегідь. Під безпекою розуміється стан захищеності особи та суспільства від ризику зазнати шкоди.

Виробничий ризик – це ймовірність ушкодження здоров'я працівника під час виконання ним трудових обов'язків, що зумовлена ступенем шкідливості та/або небезпечності умов праці та науково-технічним станом виробництва.

2. Мета та завдання курсу

Безпека праці – такий стан умов праці, при яких дія на працюючого небезпечних та шкідливих виробничих факторів знаходиться на прийнятному рівні.

Виходячи з того, що в житті, а тим більше у виробничому процесі, абсолютної безпеки не існує, нерозумно було б вимагати від реального виробництва повного викорінення травматизму, виключення можливості будь-якого захворювання. Але реальним і розумним є ставити питання про зведення до мінімуму впливу об'єктивно існуючих виробничих небезпек. Цю задачу вирішує охорона праці – система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарногігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини в процесі трудової діяльності.

Наведене визначення, яке встановлене законом, свідчить, що охорона праці являє собою сукупність законів, нормативно-правових актів, а також комплекс різноманітних заходів та засобів, що забезпечують безпеку праці, збереження життя, здоров'я та працездатності людей при виконанні ними трудових обов'язків.

Структурно до охорони праці входять такі складові частини:

- правові та організаційні основи;
- фізіологія, гігієна праці та виробнича санітарія;

- виробнича безпека;
- пожежна безпека на виробництві.

Правові та організаційні основи охорони праці являють собою комплекс взаємопов'язаних законів та нормативно-правових актів, соціально-економічних та організаційних заходів, спрямованих на правильну і безпечну організацію праці, забезпечення працюючих засобами захисту, компенсацію за важку роботу та роботу в шкідливих умовах, навчання працівників безпечному веденню робіт, регламентацію відповідальності та відшкодування працюючим шкоди в разі ушкодження їх здоров'я.

Фізіологія, гігієна праці та виробнича санітарія - комплекс організаційних, гігієнічних і санітарно-технічних заходів та засобів, спрямованих на запобігання або зменшення дії на працюючих шкідливих виробничих факторів.

Виробнича безпека – безпека від нещасних випадків та аварій на виробничих об'єктах і від їх наслідків.

Пожежна безпека на виробництві - комплекс заходів та засобів, спрямованих на запобігання запалювань, пожеж та вибухів у виробничому середовищі, а також на зменшення негативної дії небезпечних та шкідливих факторів, які утворюються в разі їх виникнення.

Структурна схема охорони праці показана на рис. 1.1.



Рис.1.1 Структурна схема охорони праці

З наведеної схеми видно, що правові та організаційні основи охорони праці є тією базою, яка забезпечує соціальний захист працівників і на якій будується санітарно-гігієнічна та інженернотехнічна складова охорони праці. Виробнича санітарія, виробнича безпека та пожежна безпека на виробництві з одного боку

базуються на правових та організаційних основах охорони праці, з іншого боку вони визначають пріоритети, структуру цих основ та необхідність змін в них. Виробнича санітарія, виробнича безпека та пожежна безпека на виробництві також тісно пов'язані між собою, що буде видно з подальшого вивчення навчальної дисципліни.

Сучасна концепція охорони праці в економічно розвинених країнах базується на тому, що до нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань справа взагалі не повинна доходити. До найважливіших функцій сучасної держави належить створення комісій, товариств, фондів тощо, головною метою яких є робота, спрямована на запобігання травматизму та професійним захворюванням, відновлення здоров'я потерпілих на виробництві, виплата компенсацій потерпілим.

Охорона праці як наука належить до комплексу наукових дисциплін, що вивчають людину в процесі праці, таких, як наукова організація праці, ергономіка, інженерна психологія, технічна естетика. Ці дисципліни мають єдину мету – сприяти підвищенню продуктивності праці, зменшенню впливу на людину несприятливих чинників виробничого середовища, збереженню здоров'я працівників, підходячи до цієї мети з різних сторін і на різних рівнях.

Наукова організація праці досліджує трудовий процес, на підставі чого розробляє та впроваджує в практику такі його схеми, при яких забезпечується максимальна продуктивність праці, створюються умови для збереження здоров'я працівників, збільшення періоду їх трудової діяльності.

Ергономіка досліджує знаряддя праці, розробляє та дає рекомендації щодо їх конструювання, виготовлення та експлуатації з метою забезпечення необхідної зручності, збереження сили, працездатності та здоров'я працюючих.

Інженерна психологія вивчає взаємодію людини з технікою і встановлює функціональні можливості людини в трудових процесах з метою створення таких умов праці, при яких зберігаються високі психофізіологічні можливості людини.

Технічна естетика встановлює залежність умов та результатів праці від архітектурного, конструктивного та художнього вирішення знарядь праці, робочих місць, дільниць, цехів, санітарно-побутових та інших допоміжних приміщень – всього, що оточує людину на виробництві.

3. Законодавча та нормативна база охорони праці в Україні

Законодавство України про охорону праці являє собою систему взаємопов'язаних нормативно-правових актів, що регулюють відносини у галузі реалізації державної політики щодо правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувальнопрофілактичних

заходів та засобів, спрямованих на збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці. Воно складається з Закону України «Про охорону праці», Кодексу законів про працю України, Закону України "Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності" та прийнятих відповідно до них нормативно-правових актів.

Законодавство України про охорону праці базується на:

Конституційному праві всіх громадян України на належні, безпечні і здорові умови праці, гарантовані статтею 43 Конституції України. Ця ж стаття встановлює також заборону використання праці жінок і неповнолітніх на небезпечних для їхнього здоров'я роботах. Ст. 45 Конституції гарантує право всіх працюючих на щотижневий відпочинок та щорічну оплачувану відпустку, а також встановлення скороченого робочого дня щодо окремих професій і виробництв, скороченої тривалості роботи у нічний час. Інші статті Конституції встановлюють право громадян на соціальний захист, що включає право забезпечення їх у разі повної, часткової або тимчасової втрати працездатності (ст. 46); охорону здоров'я, медичну допомогу та медичне страхування (ст. 49); право знати свої права та обов'язки (ст. 57) та інші загальні права громадян, в тому числі, право на охорону праці.

Основоположним документом в галузі охорони праці є Закон України «Про охорону праці», який визначає основні положення щодо реалізації конституційного права працівників на охорону їх життя і здоров'я у процесі трудової діяльності, на належні, безпечні і здорові умови праці, регулює за участю відповідних державних органів відносини між роботодавцем і працівником з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища і встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні. Інші нормативні акти мають відповідати не тільки Конституції та іншим законам України, але, насамперед, цьому Закону.

Кодекс законів про працю (КЗпП) України затверджено Законом Української РСР від 10 грудня 1971 р. і введено в дію з 1 червня 1972 р. До нього неодноразово вносилися зміни і доповнення. Правове регулювання охорони праці не обмежується главою XI «Охорона праці». Норми щодо охорони праці містяться в багатьох статтях інших глав КЗпП України: «Трудовий договір», «Робочий час», «Час відпочинку», «Праця жінок», «Праця молоді», «Професійні спілки», «Нагляд і контроль за додержанням законодавства про працю».

Відповідно до Конституції України, Закону України «Про охорону праці» та Основ законодавства України про загальнообов'язкове державне соціальне

страхування у 1999 р. було прийнято Закон України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності». Цей закон визначає правову основу, економічний механізм та організаційну структуру загальнообов'язкового державного соціального страхування громадян від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які призвели до втрати працездатності або загибелі застрахованих на виробництві.

До основних законодавчих актів про охорону праці слід віднести також Основи законодавства України про охорону здоров'я, що регулюють суспільні відносини в цій галузі з метою забезпечення гармонійного розвитку фізичних і духовних сил, високої працездатності і довголітнього активного життя громадян, усунення чинників, які шкідливо впливають на їхнє здоров'я, попередження і зниження захворюваності, інвалідності та смертності, поліпшення спадкоємності. Основи законодавства України про охорону здоров'я передбачають встановлення єдиних санітарно-гігієнічних вимог до організації виробничих та інших процесів, пов'язаних з діяльністю людей, а також до якості машин, устаткування, будинків та таких об'єктів, що можуть шкідливо впливати на здоров'я людей (ст. 28); вимагають проведення обов'язкових медичних оглядів осіб певних категорій, в тому числі працівників, зайнятих на роботах зі шкідливими та небезпечними умовами праці (ст. 31); закладають правові основи медикосоціальної експертизи втрати працездатності (ст. 69).

Закон України Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення¹¹ встановлює необхідність гігієнічної регламентації небезпечних та шкідливих факторів фізичної, хімічної та біологічної природи, присутніх в середовищі життєдіяльності людини, та їхньої державної реєстрації (ст. 9), вимоги до проектування, будівництва, розробки, виготовлення і використання нових засобів виробництва та технологій (ст. 15), гігієнічні вимоги до атмосферного повітря в населених пунктах, повітря у виробничих та інших приміщеннях (ст. 19), вимоги щодо забезпечення радіаційної безпеки (ст. 23) тощо.

Закон України Про пожежну безпеку¹² визначає загальні правові, економічні та соціальні основи забезпечення пожежної безпеки на території України, регулює відносини державних органів, юридичних і фізичних осіб у цій галузі незалежно від виду їх діяльності та форм власності. Забезпечення пожежної безпеки є складовою частиною виробничої та іншої діяльності посадових осіб, працівників підприємств, установ, організацій та підприємців, що повинно бути відображено у трудових договорах (контрактах) та статутах підприємств, установ та організацій. Забезпечення пожежної безпеки підприємств, установ та організацій покладається

на їх керівників і уповноважених ними осіб, якщо інше не передбачено відповідним договором (ст. 2).

Окремо питання правового регулювання охорони праці містяться в багатьох інших законодавчих актах України.

Відповідно до ст. 25 Закону України «Про підприємства в Україні», підприємство зобов'язане забезпечити всім працюючим на ньому безпечні та нешкідливі умови праці і несе відповідальність за шкоду, заподіяну їх здоров'ю та працездатності. Цією ж нормою передбачено, що працівник підприємства, який став інвалідом на даному підприємстві внаслідок нещасного випадку або професійного захворювання, забезпечується додатковою пенсією незалежно від розмірів державної пенсії, а також те, що у разі смерті працівника підприємства при виконанні ним службових обов'язків підприємство добровільно або на основі рішення суду забезпечує сім'ю працівника допомогою відповідно до законодавчих актів України.

Стаття 40 Цивільного кодексу України «Зобов'язання, що виникають внаслідок заподіяння шкоди» регулює загальні підстави відшкодування шкоди і у т.ч. відповідальність за ушкодження здоров'я і смерть працівника у зв'язку з виконанням ним трудових обов'язків.

Ст. 7 Закону України «Про колективні договори і угоди» передбачає, що у колективному договорі встановлюються взаємні зобов'язання сторін щодо охорони праці, а ст. 8 визначає, що в угодах на державному, галузевому та регіональному рівнях регулюються основні принципи і норми реалізації соціально-економічної політики, зокрема щодо умов охорони праці.

Крім вищезазначених законів, правові відносини у сфері охорони праці регулюють інші національні законодавчі акти, міжнародні договори та угоди, до яких Україна приєдналася в установленому порядку, підзаконні нормативні акти: Укази і розпорядження Президента України, рішення Уряду України, нормативні акти міністерств та інших центральних органів державної влади. Насьогодні кілька десятків міжнародних нормативних актів та договорів, до яких приєдналася Україна, а також більше сотні національних законів України безпосередньо стосуються або мають точки перетину із сферою охорони праці. Майже 200 підзаконних нормативних актів прийнято у відповідності з Законом —Про охорону праці¹¹ для регулювання окремих питань охорони праці. Всі ці документи створюють єдине правове поле охорони праці в країні.

4. Політика держави в галузі охорони праці

Стаття 2 Закону України «Про охорону праці» встановлює, що дія його поширюється на всіх юридичних та фізичних осіб, які відповідно до законодавства використовують найману працю, та на всіх працюючих.

Стаття 4 цього ж закону визначає, що засади державної політики в галузі охорони праці базуються на 10 основних принципах. Коротко розглянемо їх.

Пріоритет життя і здоров'я працівників, повна відповідальність роботодавця за створення належних, безпечних і здорових умов праці.

Цей принцип вимагає від всіх суб'єктів господарювання того, щоб в разі реконструкції, модернізації виробництв, при розробці нових технологічних процесів передусім розглядалися питання впливу цих робіт на життя і здоров'я працівників. Економічна доцільність не повинна йти всупереч охороні праці. Роботодавець несе повну відповідальність за стан охорони праці на підконтрольних йому об'єктах господарювання.

Підвищення рівня промислової безпеки шляхом забезпечення суцільного технічного контролю за станом виробництв, технологій та продукції, а також сприяння підприємствам у створенні безпечних та нешкідливих умов праці.

Контроль за станом охорони праці здійснюється органами державного нагляду, трудовими колективами підприємств та організацій, професійними спілками та іншими громадськими організаціями, функціями яких є не лише з'ясування недоліків, а й діяльність, спрямована на запобігання травматизму та професійних захворювань. Питання державного нагляду і громадського контролю розглядаються у цьому підручнику.

Комплексне розв'язання завдань охорони праці на основі загальнодержавної, галузевих, регіональних програм з цього питання та з урахуванням інших напрямів економічної і соціальної політики, досягнень в галузі науки і техніки та охорони довкілля.

Вирішення проблем охорони праці в більшості випадків вимагає комплексності. З цією метою в країні кожні п'ять років приймається і виконується Національна програма покращення стану безпеки, гігієни праці та виробничої санітарії, інші програми, реалізація яких сприяє покращенню наглядової, навчально-методичної та контрольної діяльності у сфері охорони праці; розробці нових методів, систем і засобів діагностики устаткування, попередження та локалізації аварій на потенційно небезпечних об'єктах; розробці нових технічних засобів захисту працюючих від небезпечних та шкідливих виробничих факторів; створенню нових безпечних технологій тощо.

Соціальний захист працівників, повне відшкодування шкоди особам, які потерпіли від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань.

Соціальний захист працівників базується на гарантіях охорони праці, які визначені Законом «Про охорону праці» і державному соціальному страхуванні від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань, які детально розглядаються далі.

Встановлення єдиних вимог з охорони праці для всіх підприємств та суб'єктів підприємницької діяльності незалежно від форм власності та видів діяльності.

Суть цього принципу зрозуміла і обумовлена тим, що фізичні можливості людей не залежать від того, де вони працюють. В той же час, коли умови праці шкідливі для здоров'я, вимагають особливих фізичних даних або психофізіологічних характеристик з боку працівника, йому необхідно при прийомі на роботу проходити попереднє, а під час роботи – періодичне медичне обстеження.

Адаптація трудових процесів до можливостей працівника з урахуванням його здоров'я та психологічного стану.

Реалізація цього принципу стосується передусім створення робочих місць для інвалідів та інших людей з обмеженими можливостями і свідчить про цивілізованість суспільства. На жаль в нашій країні цей принцип поки що у більшості випадків залишається декларативним, хоча і є конкретні приклади його реалізації. За взірць у його реалізації можуть служити країни Європейського Союзу. Прагнення України вступити до ЄС і було одним з мотивів, які спонукали вітчизняних законодавців включити цей принцип до Закону.

Використання економічних методів управління охороною праці, участь держави у фінансуванні заходів щодо охорони праці, залучення добровільних внесків та інших надходжень на ці цілі, отримання яких не суперечить законодавству.

Основним питанням теорії і практики охорони праці є питання підвищення рівня безпеки. Порядок пріоритетів при розробці будь-якого проекту потребує, щоб вже на перших стадіях розробки продукту або системи у відповідний проект, наскільки це можливо, були включені елементи, що виключають небезпеку. На жаль, це не завжди можливо. Якщо виявлену небезпеку неможливо виключити повністю, необхідно знизити ризик до припустимого рівня шляхом вибору відповідного рішення. Досягти цієї мети допомагає ризикоорієнтований підхід, суть якого полягає у визначенні ризику при різних рішеннях і виборі оптимального рішення. Участь держави у фінансуванні заходів щодо охорони праці обумовлена тим, що держава і суспільство зацікавлені у зниженні виробничого ризику.

Інформування населення, проведення навчання, професійної підготовки і підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці.

Найоптимальніший шлях боротьби з нещасними випадками та професійними захворюваннями – попередження про ці небезпеки, зокрема, навчання тому, як запобігати їх виникненню. Зараз в країні діє система безперервного навчання з питань охорони праці, до основних науково-методичних принципів побудови, цільових функцій та методологічних основ якої належать:

- наступність та безперервність навчання з питань безпеки життя, діяльності та охорони праці усіх вікових категорій населення України;
- формування суспільної свідомості і рівня знань населення України, що відповідають вимогам часу;
- навчання з питань особистої безпеки та безпеки оточуючих, відповідних норм поведінки вихованців в дошкільних закладах освіти;
- навчання з питань охорони праці в середніх, позашкільних та професійно-технічних закладах освіти;
- навчання з питань безпеки життя і діяльності в цілому та охорони праці студентів вищих навчальних закладів освіти;
- навчання з питань охорони праці працівників при їх підготовці, перепідготовці, підвищенні кваліфікації, при прийнятті на роботу та в період роботи; навчання працівників, які виконують роботи з підвищеною небезпекою та роботах, де є потреба у професійному доборі, інструктування працівників з питань охорони праці, дотримання порядку допуску до виконання робіт;
- навчання населення в цілому з питань безпеки життя, діяльності та охорони праці.
- Забезпечення координації діяльності органів державної влади, установ, організацій, об'єднань громадян, що розв'язують проблеми охорони здоров'я, гігієни та безпеки праці, а також співробітництва і проведення консультацій між роботодавцями та працівниками (їх представниками), між усіма соціальними групами під час прийняття рішень з охорони праці на місцевому та державному рівнях.

Основними суб'єктами охорони праці безперечно є роботодавець і працівник. Метою діяльності роботодавця є отримання прибутку, досягнення якомога більшого дуже часто можливо за рахунок так званої потогінної системи, економії на засобах захисту працюючих, нехтуванні умовами праці, наслідком чого будуть підвищені втома, травматизм, захворюваність працюючих. Така поведінка роботодавця веде до напруженості у трудових відносинах, конфлікту між роботодавцем і трудовим колективом. Але часто самі працівники свідомо або

несвідомо йдуть на порушення вимог охорони праці. Працівники в основному влаштовуються на роботу заради отримання заробітної плати, і коли виконання вимог безпеки праці, застосування засобів захисту веде до зменшення продуктивності праці, а отже і розміру зарплати, вони можуть ігнорувати вимогами безпеки, незважаючи на те, що така поведінка загрожує передусім їхньому життю і здоров'ю. Ігнорування безпекою може бути зумовлене також переоцінкою власного досвіду та майстерності, стресовим станом (депресією, збудженням, втомою), алкогольним чи наркотичним сп'янінням тощо.

Не допустити такі дії, що ведуть до людських жертв, травм, хвороб, як з боку роботодавців так і з боку працівників може суспільство в особі громадських, передусім профспілкових, організацій і державних інституцій.

Використання світового досвіду організації роботи щодо поліпшення умов і підвищення безпеки праці на основі міжнародного співробітництва.

Участь України в діяльності міжнародних органів та організацій вимагає від неї вивчення закордонного досвіду охорони праці. З іншого боку така робота без сумніву сприяє підвищенню рівня виробничої безпеки на підприємствах різних галузей економіки, зменшенню рівня нещасних випадків та професійних захворювань, поліпшенню ефективності управлінської та контрольнаглядової діяльності в галузі охорони праці.

5. Відповідальність за порушення законодавства про охорону праці

Закон України —Про охорону праці¹¹ передбачає, що за порушення законів та інших нормативноправових актів про охорону праці, створення перешкод у діяльності посадових осіб органів державного нагляду за охороною праці, а також представників профспілок, їх організацій та об'єднань винні особи притягаються до дисциплінарної, адміністративної, матеріальної та кримінальної відповідальності.

Дисциплінарна відповідальність полягає в тому, що на винного працівника накладається дисциплінарне стягнення. Ст. 147 КЗпПУ встановлює два види дисциплінарного стягнення: догана та звільнення з роботи. Законами, уставами та положеннями про дисципліну, які діють в деяких галузях (транспорт, гірничодобувна промисловість тощо), можуть бути передбачені для окремих категорій працівників інші дисциплінарні стягнення.

Право накладати дисциплінарні стягнення на працівників має орган, який має право прийняття на роботу цього працівника, а також органи, вищі за нього. Дисциплінарне стягнення може бути накладене за ініціативою органів, що здійснюють державний та громадський контроль за охороною праці.

Профспілковий орган, що підписав колективний договір, має право вимагати від власника чи уповноваженого ним органу розірвання трудового договору (контракту) з керівником або усунення його з посади, якщо він порушує законодавство про працю.

Фахівці служби охорони праці на підприємстві мають право вимагати від посадових осіб усунення від роботи працівників, які не пройшли медичного огляду, навчання, інструктажу, перевірки знань з охорони праці, які не мають допуску до відповідних робіт або які порушують нормативні акти про охорону праці.

Дисциплінарне стягнення застосовується безпосередньо за виявленням провини, але не пізніше одного місяця від дня його виявлення, не рахуючи часу звільнення працівника з роботи в зв'язку з тимчасовою непрацездатністю або перебуванням його у відпустці. Дисциплінарне стягнення не може бути накладене пізніше шести місяців від дня здійснення порушення. Перед тим, як накласти дисциплінарне стягнення, роботодавець зобов'язаний зажадати від працівника, що провинився, письмового пояснення. У випадку, коли працівник не подав пояснення в установлений термін, дисциплінарне стягнення може бути накладене на основі матеріалів, що є у роботодавця.

За кожне порушення може бути застосоване лише одне дисциплінарне стягнення. При виборі дисциплінарного стягнення враховується ступінь тяжкості провини та заподіяна шкода, обставини, за яких здійснена провини, минула робота працівника. Стягнення оголошується в наказі та повідомляється працівнику під розпис.

Адміністративна відповідальність настає за будь-які посягання на загальні умови праці. Відповідно до ст. 41 Кодексу України про адміністративні правопорушення, порушення вимог законів та нормативно-правових актів з охорони праці тягне за собою адміністративну відповідальність у вигляді накладання штрафу на працівників та, зокрема, посадових осіб підприємств, установ, організацій, а також громадян - власників підприємств чи уповноважених ними осіб.

Адміністративній відповідальності підлягають особи, що досягли на час здійснення адміністративного правопорушення шістнадцятирічного віку.

Право притягати до адміністративної відповідальності працівників, винних у порушенні законів та нормативно-правових актів з охорони праці мають органи державного нагляду за охороною праці. Максимальний розмір штрафу за порушення законодавства про охорону праці, невиконання розпоряджень посадових осіб органів державного нагляду за охороною праці може сягати п'яти

відсотків місячного фонду заробітної плати юридичної чи фізичної особи, яка використовує найману працю.

Несплата штрафу тягне за собою нарахування на суму штрафу пені у розмірі двох відсотків за кожний день прострочення. Рішення про стягнення штрафу може бути оскаржено в місячний строк у судовому порядку.

Матеріальна відповідальність робітників і службовців регламентується КЗпПУ та іншими нормативними актами, які стосуються цієї відповідальності у трудових відносинах. Загальними підставами накладення матеріальної відповідальності на працівника є:

- наявність прямої дійсної шкоди,
- провина працівника (у формі наміру чи необережності),
- протиправні дії (бездіяльність) працівника,
- наявність причинного зв'язку між винуватим та протиправними діями (бездіяльністю) працівника та заподіяною шкодою.

На працівника може бути накладена відповідальність лише при наявності всіх перелічених умов; відсутність хоча б однієї з них виключає матеріальну відповідальність працівника.

Притягнення працівника до кримінальної, адміністративної і дисциплінарної відповідальності за дії, якими нанесена шкода, не звільнює його від матеріальної відповідальності.

При наявності в діях працівника, яким порушені правила охорони праці, ознак кримінального злочину, на нього може бути покладена повна матеріальна відповідальність, а при відсутності таких ознак на нього покладається відповідальність в межах його середнього місячного заробітку.

Неповнолітні особи є повноправною стороною трудової угоди і повинні нести майнову відповідальність за шкоду, яка заподіяна з їх вини, нарівні з усім робітниками та службовцями без притягнення до процесу відшкодування шкоди їх батьків (опікунів) чи осіб, що їх замінюють.

Ст. 130 КЗпПУ встановлює, що особа, яка заподіяла шкоду підприємству під час виконання трудових обов'язків, може добровільно відшкодувати шкоду шляхом передачі рівноцінного майна або полагодження пошкодженого майна при згоді на це власника.

Кримінальна відповідальність за порушення правил охорони праці передбачена ст. 271 – 275 КК України, що об'єднані в розділ X —Злочини проти безпеки виробництва.

Кримінальна відповідальність настає не за будь-яке порушення, а за порушення вимог законів та інших нормативно-правових актів про охорону праці,

якщо це порушення створило загрозу загибелі людей чи настання інших тяжких наслідків, або заподіяло шкоду здоров'ю потерпілого чи спричинило загибель людей, або інші тяжкі наслідки.

Порушення вимог законодавчих та інших нормативно-правових актів, передбачених вищезазначеними статтями КК України, карається штрафом до п'ятдесяти неоподатковуваних мінімумів доходів громадян або виправними роботами на термін до двох років, або обмеженням волі на строк до п'яти років, або позбавленням волі на строк до дванадцяти років, з позбавленням права обіймати певні посади чи займатися певною діяльністю на строк до трьох років або без такого.

У разі систематичних порушень нормативних актів про охорону праці, внаслідок чого зростає ризик настання нещасних випадків і професійних захворювань, підприємство у будь-який час за рішенням відповідного робочого органу виконавчої дирекції Фонду соціального страхування від нещасних випадків на основі відповідного подання страхового експерта, який обслуговує це підприємство, може бути віднесено до іншого, більш високого класу професійного ризику виробництва. Цей захід може мати і зворотну дію, але з початку фінансового року.

Контрольні запитання:

1. Які визначення в галузі охорони праці?
2. Які фактори є шкідливими?
3. Які фактори є небезпечними?
4. Яка мета курсу?
5. Які завдання курсу?
6. Назвіть законодавчу та нормативну базу охорони праці в Україні
7. Яка політика держави в галузі охорони праці?
8. Яка відповідальність передбачена за порушення законодавства про охорону праці?

Тема 2. Виробниче середовище і його вплив на людину

1. Характеристика параметрів мікроклімату.
2. Вплив параметрів мікроклімату на самопочуття людини.
3. Нормування параметрів мікроклімату.
4. Вентиляція виробничих приміщень.
5. Освітлення виробничих приміщень.
6. Шум.
7. Вібрація.

8. Випромінювання.

1. Характеристика параметрів мікроклімату

Під мікрокліматом виробничих приміщень розуміють клімат внутрішнього середовища виробничого приміщення, який визначається поєднаними діями на організм людини, температури, вологості, швидкості руху повітря та теплових випромінювань.

Отже, основними параметрами виробничих приміщень мікроклімату є: температура, відносна вологість, швидкість переміщення повітря та інтенсивність теплового випромінювання.

Для того, щоб фізіологічні процеси в організмі людини відбувалися нормально, тепло, що виділяється організмом, повинне повністю відводитися у навколишнє середовище. Порушення теплового балансу може призвести до перегрівання або до переохолодження організму людини і, зрештою, до втрати працездатності, втрати свідомості та до теплової смерті. Величина тепловиділення організмом людини залежить від ступеня фізичного напруження за певних кліматичних умов і складає від 85 (у стані спокою) до 500 Дж/с (важка робота).

Нормальне теплове самопочуття має місце, коли тепловиділення організму людини повністю сприймаються навколишнім середовищем, тобто коли має місце тепловий баланс. У цьому випадку температура внутрішніх органів залишається постійною на рівні 36,6 0C.

Організм людини здатний підтримувати квазістійку температуру тіла при достатньо широких коливаннях параметрів навколишнього середовища. Так, тіло людини зберігає температуру близько 36,6 0C при коливаннях навколишньої температури від -40 0C до +40 0C. При цьому температура окремих ділянок шкіри та внутрішніх органів може бути від 24 0C до 37,1 0C.

Теплообмін між людиною та навколишнім середовищем здійснюється конвекцією внаслідок обтікання тіла повітрям, теплопровідністю через одяг, випромінюванням на оточуючі поверхні та в процесі тепломасообміну при випаровуванні вологи, котра виводиться на поверхню потовими залозами і при диханні:

Кількість тепла, що віддається в оточуюче середовище з поверхні тіла при випаровуванні поту, залежить не лише від температури повітря та інтенсивності роботи, що виконується людиною, але й від швидкості руху оточуючого повітря та його відносної вологості.

Легенева вентиляція – це об'єм повітря, що вдихується людиною за одиницю часу. Вона визначається, як добуток об'єму повітря, що вдихується за один вдих, на число циклів дихання за секунду.

Кількість тепла, що виділяється людиною з повітрям, котре видихається, залежить від її фізичного навантаження, вологості повітря, температури оточуючого повітря.

На механізм теплообміну впливають параметри мікроклімату. Так, тепловіддача конвекцією залежить від температури навколишнього повітря, його вологості та швидкості переміщення повітря на робочих місцях або в робочій зоні. Теплота, яка віддається навколишньому середовищу випаровуванням, залежить від відносної вологості та швидкості руху повітря, а якщо ж вона віддається випромінюванням – від температури навколишніх предметів та устаткування. Якщо температура тіла людини вища за температуру навколишнього середовища, то теплота випромінювання віддається від людини навколишньому середовищу, а за більш високих температур навколишніх предметів та устаткування теплообмін випромінюванням іде в зворотному напрямку – від навколишніх предметів (устаткування) до людини.

2. Вплив параметрів мікроклімату на самопочуття людини

Для того щоб фізіологічні процеси в організмі людини проходили нормально, температура його тіла повинна бути постійною (незмінною). Надлишкова теплота, яка виділяється організмом людини в процесі праці, повинна відводитись у навколишнє середовище. Співвідношення між кількістю цієї теплоти та охолоджуючою здатністю навколишнього середовища зумовлює тепловий комфорт. У разі відхилення параметрів мікроклімату від комфортних в організмі людини відбуваються процеси, спрямовані на фізичну терморегуляцію. Значне відхилення параметрів мікроклімату від оптимальних або допустимих може спричинитися до ряду фізіологічних порушень в організмі людини, до різкого зниження її працездатності і навіть до професійних захворювань.

Зниження температури навколишнього середовища за всіх інших однакових умов призводить до зростання тепловіддачі шляхом конвекції та випромінювання і може зумовити переохолодження організму. Підвищення швидкості руху повітря погіршує самопочуття, оскільки сприяє підсиленню конвективного теплообміну та процесу тепловіддачі при випаровуванні поту.

При підвищенні температури повітря мають місце зворотні явища. При температурі повітря понад 30°C працездатність людини починає падати. За такої високої температури практично все тепло, що виділяється, віддається у навколишнє середовище при випаровуванні поту. При підвищенні вологості піт не випаровується, а стікає краплинами з поверхні шкіри.

Недостатня вологість призводить до інтенсивного випаровування вологи зі слизових оболонок, їх пересихання та розтріскування, забруднення хвороботворними мікробами.

Вода та солі, котрі виносяться з організму людини з потом, повинні замінюватися, оскільки їх втрата призводить до згущення крові та порушення діяльності серцево-судинної системи.

Зневоднення організму на 6% викликає порушення розумової діяльності, зниження гостроти зору. Зневоднення на 15...20% призводить до смертельного наслідку.

Втрата солі позбавляє кров здатності утримувати воду, що викликає порушення діяльності серцево-судинної системи. За високої температури повітря та при дефіциті води в організмі посилено витрачаються вуглеводи, жири, руйнуються білки.

Тривалий вплив високої температури у поєднанні зі значною вологістю може призвести до накопичення теплоти в організмі і до гіпертермії – стану, при котрому температура тіла піднімається до 38...40°C. При гіпертермії, як наслідок, тепловому ударі спостерігається головний біль, запаморочення, загальна слабкість, спотворення кольорового сприйняття, сухість у роті, нудота, блювання, потовиділення. Пульс та частота дихання прискорюється, в крові зростає вміст азоту та молочної кислоти. Спостерігається блідість, посиніння шкіри, зіниці розширені, часом виникають судоми, втрата свідомості.

За зниженої температури, значної рухомості та вологості повітря виникає переохолодження організму (гіпотермія). На початковому етапі впливу помірного холоду спостерігається зниження частоти дихання, збільшення об'єму вдиху. За тривалого впливу холоду дихання стає неритмічним, частота та об'єм вдиху зростають, змінюється вуглеводний обмін. З'являється м'язове тремтіння, при котрому зовнішня робота не виконується і вся енергія тремтіння перетворюється в теплову. Це дозволяє протягом деякого часу затримувати зниження температури внутрішніх органів.

Підвищення вологості повітря (понад 75%) у поєднанні з низькими температурами значно впливає на охолодження, а в поєднанні з високими температурами сприяє перегріву організму.

Людина починає відчувати рух повітря за швидкості 0,1 м/с. Незначне переміщення повітря за звичайних температур сприяє доброму самопочуттю. Великі швидкості повітря, особливо за низьких температур, збільшують теплові втрати організму та сприяють сильному його охолодженню.

Теплові випромінювання від нагрітих предметів та устаткування значно впливають на створення несприятливих мікрокліматичних умов у виробничих приміщеннях. Крім того, теплові (інфрачервоні) випромінювання також впливають на організм людини. Ефективність такого впливу залежить від густини потоку енергії інфрачервоних випромінювань, довжини хвилі, тривалості і зони (області) впливу. Останній може бути загальним і локальним.

У разі тривалого перебування людини в зоні теплового випромінювання підвищується температура тіла та діяльність серцево-судинної системи органів дихання, потовиділення, відбувається втрата потрібних організмові солей, вітамінів, погіршується харчування тканин організму. Енергія випромінювання, як і безпосередній контакт з нагрітими до високих температур предметами, устаткуванням, матеріалами та виробами (кондукція) можуть викликати теплові опіки.

Крім цих основних параметрів мікроклімату, слід враховувати атмосферний тиск, який впливає на парціальний тиск основних складових повітря (кисню та азоту, наприклад) і впливати таким чином на процес дихання людини. Життєдіяльність людини може відбуватися в широкому діапазоні змін тиску. Але для здоров'я людини небезпечна швидка зміна тиску відносно нормального значення. Тоді це викликає хворобливе відчуття.

Водночас є спеціальні види робіт (кесонні, наприклад), при виконанні яких атмосферний тиск нормується.

У випадку дії на повітряне середовище радіоактивного, рентгенівського та ультрафіолетового випромінювань, при термоемісії, фотоефекті та інших технологічних процесах, в залах електронно-обчислювальних машин (ЕОМ), в приміщеннях з дисплеями та інших випадках необхідно контролювати іонізацію повітря робочої зони. Іонізація повітря - це процес перетворення нейтральних атомів і молекул повітряного середовища в електричне заряджені іони (частки).

3. Нормування параметрів мікроклімату

Параметри мікроклімату нормуються ДСН 3.3.6.042-99. Норми на оптимальні та допустимі значення температури, відносної вологості та швидкості руху повітря встановлюються для робочої зони (робочого місця) виробничих приміщень залежно від періоду року та категорії робіт, що виконуються. Крім того, допустимі значення температури повітря, встановлені диференційно, як для постійних, так і непостійних робочих місць (табл.1).

Робоча зона - це простір, обмежений по висоті 2 м над рівнем підлоги або площадки, на якій знаходяться місця постійного та непостійного (тимчасового) перебування працюючих.

Розмежування категорії робіт за тяжкістю проходить на основі загальних енерговитрат організму.

Категорії робіт за ступенем важкості

Оптимальні і допустимі норми температури, відносної вологості та швидкості руху повітря в робочій зоні виробничих приміщень залежать також від періоду року (холодного та теплого).

Середню температуру зовнішнього повітря визначають за вимірами, проведеними у визначені години доби через рівні інтервали часу. Вони беруться за даними метеорологічної служби.

При санітарно-гігієнічному нормуванні умов мікроклімату відповідно нормативу ДСН 3.3.6.042-99 виділяють два періоду року: теплий (середньодобова температура зовнішнього середовища вище +10 оС і холодний (середньодобова температура зовнішнього середовища не перевищує 10 оС).

Оптимальні мікрокліматичні умови — поєднання параметрів мікроклімату, які при тривалому та системному впливі на людину забезпечують зберігання нормального теплового стану організму без активізації механізмів терморегуляції. Вони забезпечують відчуття теплового комфорту та створюють передумови для високого рівня працездатності.

Оптимальні умови мікроклімату встановлюються для постійних робочих місць. Показники температури повітря в робочій зоні по висоті та горизонталі на протязі робочої зміни не повинні виходити за межі нормованих величин оптимальної температури для даної категорії робіт.

Допустимі мікрокліматичні умови – поєднання параметрів мікроклімату, які при тривалому та систематичному впливі 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 тепло відчуття, погіршення самопочуття та зниження працездатності.

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

Величини показників допустимих мікрокліматичних умов встановлюються для постійних і непостійних робочих місць.

Загальні принципи оздоровлення повітряного середовища

Найважливішим показником якості повітряного середовища є його хімічний склад, обумовлений природним складом повітря і різними забрудненнями. У виробництві природні (фонові) параметри повітря додатково забруднюються викидами різних технологічних процесів (в основному при спалюванні палива, термічній і механічній обробці матеріалів, хімічних процесах). Розглянемо докладніше параметри природного газового складу атмосфери і забруднюючих речовин у повітряному середовищі і їхній вплив на людину.

Щільність чистого повітря при нормальних умовах (температурі 20°C і атмосферному тиску 101400 Па) приймають рівною 1,2 кг/м³

В даний час близько 60 тисяч хімічних речовин знаходять застосування в діяльності людини. Серед інгредієнтів забруднення повітряного середовища (шкідливі речовини) - тисячі хімічних сполук у вигляді аерозолів (твердих, рідких) чи газоподібному вигляді.

Шкідливими називаються речовини, які при контакті з організмом можуть викликати захворювання чи відхилення від нормального стану здоров'я, що виявляються сучасними методами як у процесі контакту з ними, так і у віддалений термін, в тому числі і в наступних поколіннях.

Забруднюючі атмосферу шкідливі речовини при контакті з організмом можуть викликати різні захворювання, професійні і гострі отруєння (у тому числі зі смертельним наслідком). Шкідливі речовини проникають в організм людини головним чином через дихальні шляхи, а також через шкіру і шлунково-кишковий тракт. Ефект токсичної дії різних речовин залежить від кількості речовини, що потрапила в організм, їх фізико-хімічних властивостей, тривалості надходження. Особливе значення має хімізм взаємодії даної речовини з біологічними середовищами (кров'ю, ферментами). Отруйні дії залежать від шляхів надходження і виведення, розподілу в організмі, від статі людини, віку, індивідуальної сприйнятливості й інших супутніх факторів. Загальний токсичний вплив у залежності від виду речовини може викликати різні дії: нервово-паралітичну (бронхоспазм, задуха, судома, параліч), загальнотоксичну (набряк мозку, параліч, судоми), задушливу (токсичний набряк легенів), подразнюючу (подразнення слизових оболонок), психотичну (порушення психічної активності, свідомості), шкіряно-резорбтивну (місцеві запалення).

Склад і ступінь забруднення повітряного середовища різними речовинами оцінюється по масі (мг) в одиниці об'єму повітря (м³) - концентрації (С, мг/м³). Крім одиниці виміру - мг/м³, можуть використовуватися - %, а також – млн-1 чи —ppm (кількість часток речовини на мільйон часток повітря).

Гігієнічне нормування шкідливих речовин проводять по гранично допустимих концентраціях (ГДК, мг/м³) у відповідності з нормативними документами: для робочих місць визначається гранично допустима концентрація в робочій зоні - ГДК_{рз} (ГОСТ 12.1.005-88, СН 245-71); в атмосфері повітря населеного пункту - максимально разові ГДК_{мр} (найбільш висока, зареєстрована за 30 хв спостереження), середньодобові – ГДК_{сд} (середня за 24 год при безупинному вимірі) і орієнтовно-безпечні рівні впливу – ОБРВ (список ГДК забруднюючих речовин №3086-84 з доповненнями, ДСП 201-97). Гігієнічне нормування вимагає, щоб фактична концентрація забруднюючої речовини не перевищувала ГДК ($C_{факт} \leq 1$).

ГДК_{рз} – це концентрація, що при щоденній (крім вихідних днів) роботі упродовж 8 год чи при іншій тривалості, але не більш 41 год у тиждень, протягом усього стажу (25 років) не може викликати захворювань чи відхилень стану здоров'я, що виявляються сучасними методами досліджень у процесі роботи чи у віддалений період життя сучасного і наступних поколінь.

За ступенем впливу на організм шкідливі речовини підрозділяються на чотири класи небезпеки:

- надзвичайно небезпечні, що мають ГДК_{рз} - менш 0,1 мг/м³ у повітрі (смертельна концентрація в повітрі менш 500мг/м³);
- високо небезпечні – ГДК_{рз} - 0,1 – 1,0 мг/м³ (смертельна концентрація в повітрі 500-5000 мг/м³);
- помірно небезпечні - ГДК_{рз}-0,1 – 10,0 мг/м³ (смертельна концентрація в повітрі 5000-50000 мг/м³);
- мало небезпечні ГДК_{рз}>10,0 мг/м³ (смертельна концентрація в повітрі > 50000 мг/м³).

У таблиці приведені значення гранично допустимих концентрацій для деяких інгредієнтів, що знаходяться у виробничому повітряному середовищі й в атмосфері населених пунктів.

*Канцероген – речовина, яка сприяє появі злоякісних новоутворень у різних органах.

У виробничих умовах часто має місце комбінована дія шкідливих речовин. У більшості випадків дія шкідливих речовин підсумовується (адитивна дія). Однак, можливо, коли дія однієї речовини підсилюється дією іншої (потенційна дія), або можливий ефект комбінованої дії менше очікуваного (антагоністична дія).

Якщо в повітрі присутні кілька речовин, що мають ефект сумачії (односпрямованої дії), то якість повітря буде відповідати встановленим нормативам за умови, що:

Ступінь впливу пилу (аерозолі з розміром твердих часточок 0,1-200 мкм) на організм людини залежить не тільки від хімічного складу, але й розмірів часток (дисперсного складу), форми порошин і їхніх електричних властивостей. Найбільшу небезпеку являють частки розміром 1-2 мкм, тому що ці фракції в значній мірі осідають у легенях при диханні. Дослідження так само показують, що електрозаряджений пил у 2-3 рази інтенсивніше осідає в організмі в порівнянні з нейтральним по заряду пилом.

Основні заходи щодо нормалізації повітря робочої зони

Раціональні архітектурно-планувальні рішення виробничих будинків.

Застосування устаткування і технологічних процесів, що виключають чи використання утворення шкідливих речовин і вилучення їх у робочу зону.

Раціональні розміщення виробничого устаткування.

Автоматизація і механізація виробництва.

Дистанційне керування, що дозволяє виключити безпосередній контакт працюючих зі шкідливими речовинами.

Захист від джерел теплового випромінювання (екранування, теплоізоляція).

Застосування вентиляційних систем для видалення шкідливих речовин і тепла.

Кондиціонування та опалення повітря.

Оптимальний режим праці і відпочинку.

Навчання безпечним методам праці.

Медичні огляди та ін.

4. Вентиляція виробничих приміщень

Задачею вентиляції є забезпечення чистоти повітря і заданих метеорологічних умов у виробничих приміщеннях. Вентиляцією називають організований і регульований повітрообмін, що забезпечує видалення з приміщення забрудненого повітря і подачу на його місце свіжого.

За способом переміщення повітря розрізняють системи природної і механічної вентиляції.

Природна вентиляція

Вентиляція може бути організована і неорганізована.

При природній організованій вентиляції повітря подається в зону з найменшим утворенням шкідливих речовин, а видаляється з зони з їхньою

найбільшою концентрацією. Висота подачі повітря в робочу зону: 1,5–1,8 м (за СН 245-71), а в зимовий час висота подачі повітря повинна бути не менш 4 м.

При неорганізованій вентиляції надходження повітря в робочу зону здійснюється за рахунок витиснення теплого повітря зовнішнім повітрям через вікна, двері, кватирки, щілини і т.д.

Природна вентиляція економічна, проста, але має ряд недоліків:

- застосовується в тому випадку, коли відсутні великі виділення шкідливих речовин у робочу зону;
- повітря надходить у виробниче приміщення невідпрацьований (неочищений, не зволожений);
- не завжди ефективна (при однаковій температурі)

Недоліки природної вентиляції компенсує вентиляція механічна.

Якщо система механічної вентиляції призначена для подачі повітря, то вона називається припливною, якщо ж вона призначена для видалення повітря – витяжною.

Припливна вентиляція забезпечує подачу у виробничі приміщення чистого зовнішнього повітря. Вона може застосовуватися у виробничих приміщеннях із значним тепловиділенням і малою концентрацією шкідливості. При цьому видалення забрудненого повітря здійснюється через фрамуги, чи дефлектори через вентиляційні коробки.

Витяжна вентиляція може застосовуватися у виробничих приміщеннях, у яких відсутні шкідливі виділення і необхідна мала кратність повітрообміну, у допоміжних і побутових приміщеннях, на складах.

Можлива організація повітрообміну з одночасною подачею і видаленням повітря – припливно-витяжна вентиляція. В окремих випадках для скорочення експлуатаційних витрат на нагрівання повітря застосовують системи вентиляції з частковою рециркуляцією (до свіжого повітря підмішується повітря, вилучене із приміщення). Припливно-витяжна вентиляція застосовується у всіх виробничих приміщеннях, коли потрібно підвищений і особливо надійний обмін повітря. При цьому виді вентиляції, у виробничих приміщеннях з малими виділеннями шкідливих речовин необхідно створювати невеликий підпір повітря, а в суміжних з ними приміщеннях зі значними виділеннями шкідливих речовин приплив повітря повинний складати 95% обсягу витяжки. Відсутні 5% обсягу витяжки надходить із суміжних, більш чистих приміщень

За місцем дії вентиляція буває загальнообмінною і місцевою.

При загальнообмінній вентиляції необхідні параметри повітря підтримуються у всьому об'ємі приміщення. Таку систему доцільно

застосовувати, коли шкідливі речовини виділяються рівномірно по всьому приміщенню.

5. Освітлення виробничих приміщень

Світло – один з суттєвих чинників виробничого середовища, завдяки якому забезпечується зоровий зв'язок працівника з його оточенням. Відомо, що біля 80% всієї інформації про надходить до людини через очі – наш зоровий апарат. Правильно організоване освітлення позитивно впливає на діяльність центральної нервової системи, знижує енерговитрати організму на виконання певної роботи, що сприяє підвищенню працездатності людини, продуктивності праці і якості продукції, зниженню виробничого травматизму тощо. Так збільшення освітленості від 100 до 1000 люкс при напруженій зоровій роботі приводить до підвищення продуктивності праці на 10-20%, зменшення браку на 20%, зниження кількості нещасних випадків на 30%. До 5% травм можуть спричинюватись такою професійною хворобою як робоча міопія (короткозорість).

Слід відмітити особливо важливу роль в життєдіяльності людини природного освітлення, його ультрафіолетової частини спектру. Природне освітлення стимулює біохімічні процеси в організмі, поліпшує обмін речовин, загартовує організм, йому властива протибактерійна дія тощо. У зв'язку з цим при недостатньому природному освітленні в умовах виробництва санітарно-гігієнічні нормативи вимагають у системі штучного освітлення застосовувати джерела штучного світла з підвищеною складовою ультрафіолетового випромінювання – еритемні джерела світла.

Під час здійснення будь-якої трудової діяльності втомлюваність очей, в основному, залежить від напруженості процесів, що супроводжують зорове сприйняття. До таких процесів відносяться адаптація, акомодация, конвергенція.

Адаптація – здатність ока пристосовуватися до різної освітленості звуженням і розширенням зіниці в діапазоні 2 - 8 мм .

Акомодация – пристосування ока до зрозумілого бачення предметів, що знаходяться від нього на різній відстані, за рахунок зміни кривизни кришталика.

Конвергенція – здатність ока при розгляданні близьких предметів займати положення, при якому зорові осі обох очей перетинаються на предметі.

Для ока людини найбільш відчутним є жовто-зелене випромінювання із довжиною хвилі 555 нм. Спектральний склад світла впливає на продуктивність праці та психічний стан людини. Так, якщо продуктивність людини при природному освітленні прийняти за 100%, то при червоному та оранжевому освітленні (довжина хвилі 600 ...780нм) вона становить лише 76%. При надмірній яскравості джерел світла та оточуючих предметів може відбутись

засліплення робітника. Нерівномірність освітлення та неоднакова яскравість оточуючих предметів призводять до частоті переадаптації очей під час виконання роботи і, як наслідок цього, – до швидкого втомлення органів зору. Тому поверхні, що добре освітлюються, краще фарбувати в кольори з коефіцієнтом відбивання 0,4 – 0,6, і, бажано, щоб вони мали матову або напівматову поверхню.

Види виробничого освітлення та основні вимоги до нього

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

Основним нормативним документом, відповідно до якого здійснюється нормування освітлення в нашій країні є ДБН В.2.5-28-2006.

Для створення сприятливих умов зорової роботи освітлення робочих приміщень повинне задовольняти таким умовам:

- рівень освітленості робочих поверхонь має відповідати гігієнічним нормам для даного виду роботи;
 - мають бути забезпечені рівномірність та часова стабільність рівня освітленості у приміщенні, відсутність різких контрастів між освітленістю робочої поверхні та навколишнього простору, відсутність на робочій поверхні різких тіней (особливо рухомих);
 - у полі зору предмета не повинно створювати сліпучого блиску;
 - штучне світло, що використовується на підприємствах, за своїм спектральним складом має наближатися до природного;
 - не створювати небезпечних та шкідливих факторів (шум, теплові випромінювання, небезпеку ураження струмом, пожежо- та вибухонебезпечність);
- бути надійним, простим в експлуатації та економічним.

ДБН В.2.5-28-2006 встановлює нормативні значення для природного, штучного та суміщеного освітлення.

Природне освітлення

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

Природне освітлення має важливе фізіолого-гігієнічне значення для людини, має психологічну дію, створюючи відчуття безпосереднього зв'язку з довкіллям, стимулює фізіологічні процеси, підвищує обмін речовин, покращує розвиток організму в цілому. Сонячне випромінювання зігріває та знезаражує повітря,

очищуючи його від збудників багатьох хвороб. Однак, природне освітлення має і недоліки: воно непостійне в різні періоди часу, нерівномірно розподіляється в приміщенні, залежить від погодних умов.

На рівень природного освітлення приміщень впливають: світловий клімат, який залежить від географічного розташування місця, площа та орієнтація світлових отворів; конструкція вікон, чистота скла, геометричні параметри приміщень та відбиваючі властивості поверхонь, зовнішнього та внутрішнього затемнення світла різними об'єктами.

Оскільки природне освітлення не постійне у часі, його кількісна оцінка здійснюється за відносним показником – коефіцієнтом природної освітленості (КПО):

$$\text{КПО} = (E_{\text{вн}}/E_{\text{зов}}) * 100\%,$$

де $E_{\text{вн}}$ (лк) – природна освітленість в даній точці площини всередині приміщення, яка створюється світлом неба (безпосереднього або після відбиття); $E_{\text{зов}}$ (лк) – зовнішня горизонтальна освітленість, що створюється світлом в той самий час повністю відкритим небосхилом.

Нормування природного освітлення

В основі нормування виробничного освітлення покладена залежність необхідного рівня освітлення від зорової напруги.

Нормовані значення КПО для виробничих приміщень, встановлюється залежно від характеристики та розряду зорової роботи (визначаються в залежності від найменшого розміру об'єкта розпізнання), або призначення приміщення в будівлях управління, конструкторських, проектних, науково-дослідних установах, громадянських і суспільних будівлях, а також від системи освітлення та орієнтації світлових прорізів за сторонами горизонту.

Нормовані значення КПО для будівель, що розташовуються в різних місцях, визначаються за формулою $eN = e_n mN$

де eN — нормоване значення КПО; t — коефіцієнт світлового клімату, що враховує забезпеченість природним освітленням в залежності від орієнтації світлових прорізів за сторонами горизонту

Штучне освітлення

Штучне освітлення може бути загальним та комбінованим. Загальне освітлення передбачає розміщення світильників у верхній зоні приміщення (не нижче 2,5 м над підлогою) для здійснювання загальне рівномірного або загального локалізованого освітлення (з урахуванням розташування обладнання та робочих місць). Місцеве освітлення створюється світильниками, що концентрують світловий потік безпосереднього на робочих місцях. Комбіноване освітлення

складається із загального та місцевого. Його доцільно застосувати при роботах високої точності, а також, якщо необхідно створити певний або змінний, в процесі роботи, напрямок світла. Одне місцеве освітлення у виробничих приміщеннях є забороненим.

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

Робоче освітлення створює необхідні умови для нормальної трудової діяльності людини.

Чергове освітлення – знижений рівень освітлення, що передбачається у неробочий час, при цьому використовують частину світильників інших видів освітлення.

Аварійне освітлення вмикається при вимиканні робочого освітлення. Світильники аварійного освітлення живляться від автономного джерела і повинні забезпечувати освітленість не менше 5 % величини робочого освітлення, але не менше 2 лк на робочих поверхнях виробничих приміщень і не менше 1 лк на території підприємства.

Евакуаційне освітлення вмикається для евакуації людей з приміщення під час виникнення небезпеки. Воно встановлюється у виробничих приміщеннях з кількістю працюючих більше 50, а також у приміщеннях громадських та допоміжних будівель промислових підприємств, якщо в них одночасно можуть знаходитися більше 100 чоловік. Евакуаційна освітленість у приміщеннях має бути 0,5 лк, поза приміщенням 0,2 лк.

Охоронне освітлення передбачається вздовж границь територій, що охороняються, і має забезпечувати освітленість 0,5 лк.

Штучне освітлення передбачається у всіх приміщеннях будівель, а також на відкритих робочих ділянках, місцях проходу людей та руху транспорту. Від якості прийнятої системи освітлення залежить продуктивність та безпека праці, а також здоров'я працівників. Раціонально виконане штучне освітлення приміщень при одній і тій же витраті електроенергії може підвищити продуктивність праці на 15-20%.

Штучне освітлення проектується для двох систем: загальне (рівномірне або локалізоване) та комбіноване (до загального додається місцеве).

Нормування штучного освітлення

Як критерії оцінки штучного робочого освітлення прийняті: освітленість E , показник засліпленості P (для виробничих приміщень) або показник дискомфорту M (для приміщень управління, проектних, конструкторських, науково -

дослідницьких установ і приміщень цивільних і суспільних будівель), коефіцієнт пульсації освітленості Кп (при освітленні приміщень газорозрядними лампами).

Для виробничих приміщень нормована освітленість встановлюється залежно від характеристики та розряду зорових робіт (визначається за найменшим розміром об'єкта розпізнання), підрозряду зорової роботи (визначається за співвідношенням контрасту об'єкта розрізнення з фоном та характеристикою фону і системи освітлення (комбіноване або загальне освітлення)).

Для приміщень управління, конструкторських, проектних, науково - дослідницьких установ і приміщень цивільних і суспільних будівель значення нормованої освітленості встановлюється залежно від призначення приміщення (освітлення таких приміщень здійснюється переважно системою загального рівномірного освітлення).

6. Шум

Шум – це будь-який небажаний звук, якій наносить шкоду здоров'ю людини, знижує його працездатність, а також може сприяти отриманню травми внаслідок зниження сприйняття попереджувальних сигналів. З фізичної точки зору шум — це хвильові коливання пружного середовища, що поширюються з певної швидкістю в газоподібній, рідкій або твердій фазі. Звукові хвилі виникають при порушенні стаціонарного стану середовища внаслідок впливу на них сили збудження і, поширюючись у ньому, утворюють звукове поле. Джерелами цих порушень можуть бути механічні коливання конструкцій або їх частин – механічний шум; нестационарні явища в газоподібних або рідких середовищах – аерогідродинамічний шум; коливання змінного магнітного поля – електромагнітний шум.

Основними характеристиками таких коливань служать: амплітуда звукового тиску (p , Па), частота (f , Гц). Звуковий тиск – це різниця між миттєвим значенням повного тиску у середовищі при наявності звуку та середнім тиском в цьому середовищі при відсутності звуку. Поширення звукового поля супроводжується переносом енергії, яка може бути визначена інтенсивністю звуку I (Вт/м²). У вільному звуковому полі інтенсивність звуку і звуковий тиск пов'язані між собою співвідношенням

Людина сприймає звуки в широкому діапазоні інтенсивності (від нижнього порога чутності до верхнього – больового порога). Але звуки різних частот сприймаються неоднаково (Рис. 1). Найбільша чутність звуку людиною відбувається у діапазоні 800-4000 Гц. Найменша – в діапазоні 20-100 Гц.

На порозі больового відчуття (верхній поріг) на частоті 1000 гц значення інтенсивності $I_p = 102$ Вт/м², а звукового тиску $p_p = 2 \cdot 10$ Па.

Рис. 1. Залежність рівня звукового тиску, що сприймається людиною, від частоти звуку (криві рівної гучності)

Оскільки сприйняття звуку людиною залежить від частоти звуку, то для наближення результатів об'єктивних вимірів до суб'єктивного сприйняття введене поняття коригованого рівня звукового тиску (рівня інтенсивності звуку). Корекція здійснюється за допомогою поправок, які додаються у частотних смугах. Стандартні значення корекції в частотних смугах наведені у таблиці 4.1. Значення загального рівня шуму з урахуванням вказаної корекції по частотним смугам називають рівнем звука (дБА).

Таблиця 1. Стандартні значення корекції рівнів звукового тиску в октавних частотних смугах.

Середньо геометричні частоти активних смуг, Гц	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Корекція, дБ	-42	-26,3	-16,1	-8,6	-3,2	0	1,2	1,0	-1,1

За часовими характеристиками шуми поділяють на постійні і непостійні. Постійними вважають шуми, у яких рівень звуку протягом робочого дня змінюється не більше ніж на 5 дБА. Непостійні шуми поділяються на переривчасті, з коливанням у часі, та імпульсні. При переривчастому шумі рівень звуку може різко падати до фоновому рівня, а довжина інтервалів, коли рівень залишається постійним і перевищує фоновий рівень, досягає 1 с та більше. При шумі з коливаннями у часі рівень звуку безперервно змінюється у часі. До імпульсних відносять шуми у вигляді окремих звукових сигналів тривалістю менше 1 с кожний, що сприймаються людським вухом як окремі удари.

Джерело шуму характеризують звуковою потужністю W (Вт)

Шкідливий вплив шуму на організм людини досить різноманітний. Реакція і сприйняття шуму людиною залежить від багатьох факторів: рівня інтенсивності, частоти (спектрального складу), тривалості дії, тимчасових параметрів звукових сигналів, стану організму.

Тривалий вплив інтенсивного шуму (вище 80 дБА) на слух приводить до його часткової або повної втрати, до зниження пам'яті, запаморочення, підвищеної стомлюваності, дратівливості тощо. До об'єктивних симптомів шумової хвороби відносяться: зниження слухової чутливості, зміна функцій травлення, що виражається в зниженні кислотності, серцево-судинній недостатності, нейроендокринному розладі. Відмічаються порушення зорового

сприйняття та у вестибулярному апараті. Встановлено, що загальна захворюваність працівників гучних виробництв вища на 10-15%. Такі зрушення в роботі низки органів і систем організму людини можуть викликати негативні зміни в емоційному стані людини, якості і безпеці його праці. Шум заважає відпочинку людини, знижує його працездатність особливо при розумовій діяльності, перешкоджає сприйняттю звукових інформаційних сигналів, що може сприяти появі травмонебезпечних ситуацій. В окремих випадках зниження продуктивності праці може перевищувати 20%.

Ультразвукові коливання, які генеруються промисловим устаткуванням, несприятливо впливають на організм людини. При тривалій систематичній дії ультразвуку, який поширюється через повітря, можуть виникати порушення нервової, серцево-судинної і ендокринної систем, слухового аналізатора, системи крові.

Біологічна дія ультразвуку на організм при контактному його передаванні залежить від потужності ультразвукових коливань, їх частоти, тривалості дії, способу випромінювання ультразвукової енергії (безперервного, імпульсного), чутливості тканин, інтенсивності кровопостачання і стану метаболізму у тканинах. Найчутливіші до дії контактного високочастотного ультразвуку вегетативна і периферична нервові системи.

В осіб, які працюють в умовах інтенсивного ультразвуку, що супроводжується шумом, поряд із змінами функцій нервової системи спостерігається зниження судинного тону, особливо в місцях контакту з джерелами ультразвуку. Загальноцеребральні порушення часто поєднуються з помірним вегетативним поліартритом рук, парезом пальців, кистей і передпліччя. Іноді у працівників спостерігаються вестибулярні розлади, підвищення температури тіла тощо.

Інфразвук сприймається слуховим аналізатором, однак пороги чутності його значно вищі, ніж звуку. При сприйнятті інфразвуку втрачається відчуття тональності, а сприймаються тільки окремі поштовхи звукового тиску. Крім слухового аналізатора інфразвукові коливання сприймають вестибулярний і шкірний аналізатори.

В осіб, які працюють в умовах дії інфразвуку з найпоширенішими у промисловості рівнями тиску 90-110 дБ, специфічної патології не виявлялося. Працівники скаржились на млявість, пригніченість, швидку втому. У них спостерігалися значні зміни функції вестибулярного і слухового аналізаторів, дихальної і серцево-судинної систем.

Інфразвук має подразнюючу дію, що найбільшою мірою виявляється при виконанні роботи у приміщеннях без джерел шуму. За цих умов інфразвук може призвести до швидкої втоми і знизити якість виконуваної роботи. Відомі дані і про маскувальний ефект інфразвуку, який призводить до зниження розбірливості мови. Клініко-фізіологічних даних про дію інфразвуку з великими рівнями звукового тиску у промислових умовах поки що немає, хоча в окремих випадках його рівень може сягати 150 дБ. Експериментальні дані, одержані під час короткочасного впливу інфразвуку цих рівнів на людину, свідчать про його виражену дію: підвищення слухового порога, погіршення функції рівноваги, зміну ритму серцевих скорочень і артеріального тиску, функціонального стану центральної нервової системи.

7. Вібрація

Вібрація — це механічні коливання пружних тіл або коливальні рухи механічних систем.

Для людини вібрація є видом механічного впливу, який має негативні наслідки для організму.

Вплив вібрації на людину залежить від її спектрального складу, напрямку дії, прикладення, тривалості впливу, а також від індивідуальних особливостей людини.

При впливі на людину зовнішніх коливань (хитавиці, струсів, вібрації) відбувається їхня взаємодія з внутрішніми хвильовими процесами, виникнення резонансних явищ. Так, зовнішні коливання частотою менш 0,7 Гц утворюють хитавицю і порушують у людини нормальну діяльність вестибулярного апарата. Інфразвукові коливання (менш 16 Гц), впливаючи на людину, пригнічують центральну нервову систему, викликаючи почуття тривоги, страху. При певній інтенсивності на частоті 6..7 Гц інфразвукові коливання, втягуючи у резонанс внутрішні органи і систему кровообігу, здатні викликати травми, розриви артерій, тощо.

Вібрація, що діє на людину, має широкий діапазон — від десятих часток одного до декількох тисяч Гц. Характерними ознаками шкідливого впливу вібрації на людину є можливі зміни у функціональному стані: підвищена втома, збільшення часу моторної реакції, порушення вестибулярної реакції. Медичними дослідженнями встановлено, що вібрація є подразником периферичних нервових закінчень, розташованих на ділянках тіла людини, що сприймають зовнішні коливання. Адекватним фізичним критерієм оцінки її впливу на організм людини є коливальна енергія, що виникає на поверхні контакту, а також енергія, поглинена тканинами і передана опорно-руховому апарату та іншим органам. У

результаті впливу вібрації виникають нервово-судинні розлади, ураження кістково-суглобної та інших систем організму. Відзначаються, наприклад, зміни функції щитовидної залози, сечостатевої системи, шлунково-кишкового тракту.

Шкідливість вібрації збільшується при одночасному впливі на людину таких факторів, як знижена температура, підвищений шум, запиленість повітря, тривала статична напруга тощо. Сучасна медицина розглядає виробничу вібрацію як могутній стрес-фактор, що має негативний вплив на психомоторну працездатність, емоційну сферу і розумову діяльність, підвищує ймовірність виникнення різних захворювань і нещасних випадків. Особливо небезпечний тривалий вплив вібрації для жіночого організму. Широкий комплекс патологічних відхилень, викликаний впливом вібрації на організм людини, кваліфікується як віброзахворювання.

8. Випромінювання

Життя на нашій планеті виникло в тісній взаємодії з електромагнітними випромінюваннями (ЕМВ) і, насамперед, з електромагнітним полем Землі. Людина пристосувалася до земного поля в процесі свого розвитку, і воно стало не тільки звичною, але й необхідною умовою нашого життя. Як збільшення, так і зменшення інтенсивності діючих на людину електромагнітних полів відносно природного земного поля здатні позначитися на біологічних процесах в її організмі.

Джерелами електромагнітних випромінювань радіочастот є потужні радіостанції, генератори надвисоких частот, установки індукційного і діелектричного нагрівання, радари, вимірювальні і контролюючі пристрої, дослідницькі установки, високочастотні прилади і пристрої в медицині та побуті.

Джерелом електростатичного поля й електромагнітних випромінювань у широкому діапазоні частот (понад - та інфранизькочастотному, радіочастотному, інфрачервоному, видимому, ультрафіолетовому, рентгенівському) є персональні електронно-обчислювальні машини (ПЕОМ і відеодисплейні термінали (ВДТ) на електронно-променевих трубках, які використовуються як у промисловості та наукових дослідженнях, так і в побуті. Небезпеку для користувачів являє електромагнітне випромінювання монітора в діапазоні частот 20 Гц-300 МГц і статичний електричний заряд на екрані.

Джерелами електромагнітних полів промислової частоти є будь-які електроустановки і струмопроводи промислової частоти. Чим більше струм, що протікає в них, тим вище інтенсивність полів.

В даний час визнаються джерелами ризику в зв'язку з останніми даними про вплив електромагнітних полів промислової частоти: електроплити, електрогрилі, праски, холодильники (при працюючому компресорі). Джерелом підвищеної

небезпеки з погляду електромагнітних випромінювань є також мікрохвильові печі, телевізори будь-яких модифікацій, радіотелефони.

Біологічна дія ЕМВ залежить від частоти та інтенсивності випромінювання, тривалості та умов опромінювання. Розрізняють термічну (теплову) дію та морфологічні й функціональні зміни.

Відомим проявом дії ЕМВ на організм людини є нагрівання тканин та органів. Це веде до їх змін та пошкоджень. Теплова дія характеризується загальним підвищенням температури тіла або локалізованим нагріванням тканин. Нагрівання особливо небезпечно для органів із слабкою терморегуляцією (мозок, очі, органи кишкового та сечостатевого тракту). ЕМВ із довжиною хвилі 1-20 см шкідливо діє на очі, викликаючи катаракту (помутніння кришталика) та втрату зору.

Морфологічні зміни – це зміни будова та зовнішнього вигляду тканин і органів тіла людини (опіки, омертвіння, кровевиливи, зміни структури клітин та ін). Вони спостерігаються у тканинах периферичної, центральної нервової та серцево-судинної системи, зумовлюючи порушення регуляторних функцій та нервових зв'язків в організмі або зміну структури самих клітин, зниження кров'яного тиску (гіпотонія), уповільнення ритму скорочення серця (брадикардія) та ін.

Функціональні зміни проявляються у вигляді головного болю, порушення сну, підвищеної стомливості, дратівливості, пітливості, випадення волосся, болях у області серця, зниження статевої потенції та ін.

Основні заходи захисту від ЕМВ – це захист часом, захист відстанню, екранування джерел випромінювання, зменшення випромінювання в самому джерелі випромінювання, виділення зон випромінювання, екранування робочих місць, застосування ЗІЗ

Випромінювання оптичного діапазону

До випромінювань оптичного діапазону відносять електромагнітні поля інфрачервоного (ІЧ) та ультрафіолетового (УФ) діапазону, створювані різними джерелами, у тому числі і випромінювання оптичних квантових генераторів (ОКГ) – лазерні випромінювання (ЛВ).

Характеристика ІЧ випромінювань

Інфрачервоне випромінювання (теплове) виникає скрізь, де температура вище абсолютного нуля, і є функцією теплового стану джерела випромінювання. Більшість виробничих процесів супроводжується виділенням тепла, яке виділяється виробничим устаткуванням і матеріалами. Нагріті тіла віддають своє тепло менш нагрітим трьома способами: теплопровідністю,

тепловипромінюванням, конвекцією. У результаті поглинання випромінюваної енергії підвищується температура тіла людини, конструкцій приміщень, устаткування, що в значній мірі впливає на метеорологічні параметри (приводить до підвищення температури повітря в приміщенні).

Джерела ІЧ випромінювання поділяються на природні (природна радіація сонця, неба) і штучні - будь-які поверхні, температура яких вища порівняно з поверхнями, що опромінюються.

По фізичній природі ІЧ випромінювання являє собою потік матеріальних часток, яким притаманні квантові і хвильові властивості. ІЧ випромінювання охоплює область спектра з довжиною хвилі 0.78...540 мкм. Вплив ІЧ випромінювань на людину

ІЧ випромінювання чинять на організм в основному тепловий вплив. Ефект дії ІЧ випромінювання залежить від довжини хвилі, що обумовлює глибину його проникнення.

Дія ІЧ випромінювань при поглинанні їх у різних шарах шкіри зводиться до нагрівання її. ІЧ випромінювання впливає на функціональний стан центральної нервової системи, приводить до змін у серцево-судинній системі, частішає пульс і дихання, підвищується температура тіла, посилюється потовиділення. ІЧ випромінювання діють на слизову оболонку очей, кришталик і можуть привести до патологічних змін в очах: помутніння рогівки і кришталика, кон'юнктивіту, опіку сітківки.

При тривалому перебуванні в зоні ІЧ випромінювань відбувається порушення теплового балансу в організмі. Порушується робота терморегулюючого апарату, підсилюється діяльність серцевосудинної і дихальної систем, підсилюється потовиділення, відбувається втрата потрібних організму солей. Втрата організмом солей позбавляє кров здатності утримувати воду, що приводить до швидкого виділення з організму знову випитої рідини. Порушення теплового балансу викликає захворювання, що називається гіпертермією. Температура в цьому випадку може досягати 400 (температура живої людини 26-430С) із запамороченнями, частішанням пульсу і дихання, втратою свідомості, зміною зорового відчуття. При систематичних перегріваннях підвищується сприйнятливність до застуд. Спостерігається зниження уваги, підвищується стомлюваність, знижується продуктивність праці

Характеристика УФ випромінювань

Ультрафіолетові промені в електромагнітному спектрі розташовуються між тепловою і проникаючою радіацією і носять риси як тієї, так і іншої. Довжина хвилі 390-6 нм За способом генерації вони відносяться до теплової частини

випромінювання, а по дії - на поглинаючі тіла - ближче підходять до проникаючій радіації, хоча викликають також і тепловий ефект. Особливістю УФВ є їх висока сорбційність - їх поглинає більшість тіл.

Інтенсивність УФВ і його спектральний склад на робочому місці залежить від температури нагрівача, наявності газів (озону), пилу і відстані від робочого місця до джерела випромінювання. Пил, газ, дим поглинають УФВ і змінюють його спектральну характеристику. Повітря практично не прозоре для $\lambda < 185$ нм через поглинання УФВ киснем. У зв'язку з тим, що УФВ розсіюються і поглинаються в запиленому середовищі й у газах, розрахувати рівні УФ випромінювання на визначеній відстані від джерела складно і їх тільки вимірюють.

УФ радіація викликає зміну складу виробничої атмосфери. Утворюються озон, оксиди азоту, перекис водню, відбувається іонізація повітря. Хімічна й іонізуюча дія УФВ обумовлює утворення в атмосфері ядер конденсації, на яких розсіюється світло й освітленість робочих місць знижується, утворюються тумани.

Вплив УФ випромінювання на організм людини

Шкідлива дія УФВ на біологічні тканини пов'язана з поглинанням випромінювання нуклеїнової кислотою і зведеними білками кліток і протіканням у цих з'єднаннях світлохімічних реакцій. Відбувається часткова загибель клітин шкіри, прискорена їх поліферація, зміна форми і розміру. УФВ діють як подразник, що діє на нервові закінчення шкіри і викликає зміни в організмі, викликає дерматити, екземи, набряклість. Має місце також утворення ракових пухлин при довжині хвилі 280-303 нм. Разом з цим УФВ впливають на центральну нервову систему, в результаті виникають загальнотоксичні симптоми – головний біль, підвищення температури, стомленість, нервові порушення.

Велику небезпеку створюють УФВ для органів зору. УФВ поглинається в основному рогівкою і кон'юктивою. Найбільше ураження рогівки викликає $\lambda = 288$ нм. У кришталику, в основному, поглинаються УФВ $\lambda = 320-390$ нм. Мінімальна величина енергії, що викликає відповідну реакцію в кришталику, в 2-3 рази вище, ніж відповідна величина її для рогівки. Тобто опік рогової оболонки відбудеться раніше, ніж виникне ураження кришталика.

Характеристика лазерного випромінювання.

В даний час лазерна техніка знаходить дуже широке застосування. Зараз нараховується більше 200 галузей застосування ОКГ. Вони використовуються в дальнометрії, системах передачі інформації, телебаченні, спектроскопії, в електронній та обчислювальній техніці, при забезпеченні термоядерних процесів,

біології, медицині, у металообробці, металургії, при обробці твердих і надтвердих матеріалів, при зварювальних роботах і ін.

Під біологічною ЛВ дією розуміють сукупність структурних, функціональних і біохімічних змін, що виникають у живому організмі. ЛВ впливають на весь організм – шкіру, внутрішні органи, але особливо небезпечно для зору. Результат впливу лазерного випромінювання визначається як фізіологічними властивостями окремих тканин (відбиваючою і поглинаючою здатністю, теплоємністю, акустичними і механічними властивостями), так і характеристиками ЛВ (енергія в імпульсі, щільність потужності, довжина хвилі, тривалість дії, площа опромінювання). Тому що біологічні тканини мають різні характеристики поглинання, ЛВ діє вибірково на різні органи.

При дії лазерного випромінювання на біологічні об'єкти розрізняють термічний та ударний ефекти.

Термічний ефект. Ураження ЛВ подібне до теплового опіку: відбувається омертвіння тканин у результаті опіку. Для ЛВ характерні різкі границі уражених ділянок і можливість концентрації енергії в глибоких шарах тканини. На характер ушкодження сильно впливає ступінь природного зафарблення (пігментації), мікроструктура і щільність тканин.

Ударний ефект. Причиною багатьох видів ураження ЛВ є ударні хвилі. Різка підвищення тиску поширюється спочатку з надзвуковою швидкістю, а потім сповільнюється. Ударна хвиля може виникнути як на поверхні тіла, так і у внутрішніх органах. Поширення ударної хвилі в організмі приводить до руйнування внутрішніх органів без яких-небудь зовнішніх проявів.

Іонізуючі випромінювання

Швидкий розвиток ядерної енергетики і широке впровадження джерел іонізуючих випромінювань у різних областях науки, техніки і народного господарства створили потенційну погрозу радіаційної небезпеки для людини і забруднення навколишнього середовища радіоактивними речовинами. Слід мати на увазі, що в основному людина піддається іонізуючим опромінюванням природного походження (космічного та земного). На частку земного опромінювання припадає 5/6 природного опромінювання, в основному внаслідок дії радіоактивних нуклідів, що попадають в організм з їжею, водою та повітрям. Радіоактивні ізотопи містяться у гірничих породах (калій-40, уран-238, торій- 232 та ін.), які широко використовуються в будівництві та інших галузях господарства. Останні досліджування показали, що значна частка природного опромінювання припадає на газ радон, якій утворюється при розпаду урану та торію і виділяється з породи, при розпилу води та спалюванні газу. В закритих приміщеннях

концентрація радону може досягати кількох тисяч Бк/м³. Додаткове опромінювання людина долучає за рахунок викидів твердих часток, які вміщують радіоактивні сполуки при спалюванні вугілля і мазуту. Середи штучних джерел іонізуючого опромінювання важливим для сучасної людини є медичні дослідження та радіотерапія. Так, при рентгенографії зубів доза опромінювання у черепі може досягати 60 – 130 мкЗв. Середнє мировий рівень додаткової дози від медичних процедур дорівнюється 0,4мЗв на рік, що складає 20% від фонового опромінювання.

Радіоактивність – мимовільне перетворення (розпад) атомних ядер деяких хімічних елементів (урану, торію, радію, та ін.), що приводить до зміни їхнього атомного номера і масового числа. Такі елементи називаються радіоактивними,

Радіоактивні речовини розпадаються зі чітко визначеною швидкістю, вимірюваної періодом напіврозпаду, тобто тимчасовий, протягом якого розпадається половина всіх атомів. Радіоактивний розпад не може бути зупинений чи прискорений яким-небудь способом.

У результаті радіоактивних перетворень можуть виникати різні частки з різною енергією.

Механізм взаємодії випромінювання з речовиною залежить від властивостей середовища, виду та енергії випромінювання.

Іонізуюче випромінювання, впливаючи на живий організм, викликає в ньому ланцюжок оборотних і необоротних змін, що призведуть до тих чи інших біологічних наслідків, що залежать від впливу й умов опромінення. Первинним етапом – спусковим механізмом, що ініціює різноманітні процеси, які відбуваються в біологічному об'єкті, є іонізація і порушення молекулярних зв'язків. У результаті впливу іонізуючого випромінювання порушуються нормальний плин біохімічних процесів і обмін речовин в організм, блокуються процеси регенерації та ділення кліток. Відомо, що 2/3 загального складу тканини людини складають вода і вуглець: вода під впливом випромінювання розщеплюється на водень Н і гідроксильну групу ОН, що або безпосередньо, або через ланцюг вторинних перетворень утворюють продукти з високою хімічною активністю: гідратний оксид НО₂ і перекис водню Н₂О₂ Ці з'єднання взаємодіють з молекулами органічної речовини тканини, окисляючи і руйнуючи її.

У залежності від величини поглиненої дози випромінювання й індивідуальних особливостей організму викликані зміни можуть бути оборотними чи необоротними. Будь-який вид іонізуючих випромінювань викликає біологічні зміни в організмі як при зовнішньому (джерело знаходиться поза організмом), так

і при внутрішнім опроміненні (радіоактивні речовини попадають всередину організму, наприклад пероральним чи інгаляційним шляхом).

Контрольні запитання:

1. Характеристика видів виробничої діяльності.
2. Елементи умов праці.
3. Вплив мікроклімату на працездатність людини.
4. Вплив шкідливих речовин на організм людини.
5. Класифікація чинників впливу на формування умов праці.
6. Елементи умов праці.
7. Оптимальні і шкідливі умови праці.
8. Санітарні норми і їх класифікація.
9. Гранично допустимі рівні виробничих факторів.
10. Дія шуму на організм людини.
11. Дія Вібрації на організм людини.
12. Дія випромінювання на організм людини.

Тема 3. Теоретичні основи безпеки праці

1. Класифікація шкідливих та небезпечних виробничих факторів.
2. Джерела травмування та причини професійних захворювань.
3. Психофізіологічні фактори безпеки.

1. Класифікація шкідливих та небезпечних виробничих факторів

Шкідливий виробничий фактор – небажане явище, яке супроводжує виробничий процес і вплив якого на працюючого може призвести до погіршення самопочуття, зниження працездатності, захворювання, виробничо зумовленого чи професійного, і навіть смерті, як результату захворювання.

Небезпечний виробничий фактор – небажане явище, яке супроводжує виробничий процес і дія якого за певних умов може призвести до травми або іншого раптового погіршення здоров'я працівника (гострого отруєння, гострого захворювання) і навіть до раптової смерті

Поділення несприятливих чинників виробничого середовища на шкідливі та небезпечні зумовлене різним характером їх дії на людський організм, тим, що вони потребують різних заходів та засобів для боротьби з ними та профілактики викликаних ними ушкоджень, а також рядом причин організаційного характеру. В той же час між шкідливими та небезпечними виробничими факторами інколи важко провести чітку межу. Один і той же чинник може викликати травму і профзахворювання (наприклад, високий рівень іонізуючого або теплового випромінювання може викликати опік або навіть призвести до миттєвої смерті, а довготривала дія порівняно невисокого рівня цих же факторів – до хвороби;

пилинка, що потрапила в око, спричиняє травму, а пил, що осідає в легенях, – захворювання, що зветься пневмоконіоз). Через це всі несприятливі виробничі чинники часто розглядаються як єдине поняття – небезпечний та шкідливий виробничий фактор (НШВФ).

За своїм походженням та природою дії всі НШВФ можна поділити на 5 груп: фізичні, хімічні, біологічні, психофізіологічні та соціальні

До фізичних НШВФ відносяться машини та механізми або їх елементи, а також вироби, матеріали, заготовки тощо, які рухаються або обертаються; конструкції, які руйнуються; системи, устаткування або елементи обладнання, які знаходяться під підвищеним тиском; підвищена запиленість та загазованість повітря; підвищена або понижена температура повітря, поверхонь приміщення, обладнання, матеріалів; підвищені рівні шуму, вібрації, ультразвуку, інфразвуку; підвищений або понижений барометричний тиск та його різкі коливання; підвищена та понижена вологість; підвищена швидкість руху та підвищена іонізація повітря; підвищений рівень іонізуючих випромінювань; підвищене значення напруги в електричній мережі; підвищені рівні статичної електрики, електромагнітних випромінювань; підвищена напруженість електричного, магнітного полів; відсутність або нестача світла; недостатня освітленість робочої зони; підвищена яскравість світла; понижена контрастність; прямий та віддзеркалений блиск; підвищена пульсація світлового потоку; підвищені рівні ультрафіолетової та інфрачервоної радіації; гострі крайки, зачипки, шершавість на поверхні заготовок, інструментів та обладнання; розташування робочого місця на значній висоті відносно землі (підлоги); слизька підлога; невагомість.

Хімічні НШВФ:

за характером дії на організм людини поділяються на токсичні, задушливі, наркотичні, подразнюючі, сенсibiliзуючі, канцерогенні, мутагенні та такі, що впливають на репродуктивну функцію.

за шляхами проникнення в організм людини поділяються на такі, що потрапляють через:

органи дихання;

шлунково-кишковий тракт;

шкіряні покриви та слизова оболонка.

які перебувають у різному агрегатному стані: твердому; газоподібному, рідкому

Біологічні НШВФ – це:

- патогенні мікроорганізми (бактерії, віруси, рикетсії, спирохети, грибки, найпростіші) та продукти їхньої життєдіяльності;

- макроорганізми (тварини та рослини) та продукти їхньої життєдіяльності.

До психофізіологічних НШВФ відносяться фізичні (статичні та динамічні) перевантаження і нервово-психічні перевантаження (розумове перенапруження, перенапруження аналізаторів, монотонність праці, емоційні перевантаження).

Соціальні НШВФ – це неякісна організація роботи, понаднормова робота, змушеність праці в колективі з поганими відносинами між його членами, соціальна ізоляція з відривом від сім'ї, зміна біоритмів, незадоволеність роботою, фізична та/або словесна образа та її ризик, насильство та його ризик. Один і той же НШВФ за природою своєї дії може належати водночас до різних груп.

2. Джерела травмування та причини професійних захворювань

Основні причини травматизму при виконанні трудових обов'язків такі:

- організаційні – відсутність або низька якість проведення інструктажу, порушення вимог охорони праці, відсутність контролю, невчасний ремонт або заміна несправного обладнання, незабезпечення санітарно-гігієнічних вимог тощо;
- технічні – недосконалість технологічного процесу, несправність виробничого обладнання, інструменту і засобів захисту, а також порушення технологічного процесу, конструктивні недоліки, зношеність устаткування;
- санітарно-гігієнічні – підвищений вміст у повітрі робочої зони шкідливих речовин, підвищений рівень шуму, вібрацій, недостатнє освітлення робочих місць, наявність підвищених рівнів випромінювань, порушення правил особистої гігієни тощо;
- психофізіологічні – помилкові дії внаслідок втоми працюючих, монотонності праці, хвороби, необережності.

Наслідки травматизму і професійних захворювань:

- соціальні – втрата здоров'я або життя людини, зниження темпів розвитку суспільного виробництва та формування суспільного буття;
- економічні – зниження продуктивності праці, матеріальні збитки, витрати, пов'язані з оплатою лікарняних, компенсацій за важкі та шкідливі умови праці, штрафні санкції від наглядових органів.

Законом України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності» у ст. 14 нещасним випадком визнається обмежена в часі подія або раптовий вплив на працівника небезпечного виробничого фактору чи середовища, що сталися у процесі виконання ним

трудових обов'язків, внаслідок яких заподіяно шкоду здоров'ю або настала смерть.

Отже, до нещасного випадку призводить вплив на працівника небезпечних факторів і середовища, але спеціального переліку таких небезпечних факторів у вітчизняному законодавстві немає

3. Психофізіологічні фактори небезпеки

Чинники, обумовлені особливостями фізіології та психології людини, що можуть завдати їй шкоди за певних обставин.

До них належать:

- недоліки органів відчуття (дефекти зору, слуху тощо);
- порушення зв'язків між сенсорними та моторними центрами, внаслідок чого людина не здатна адекватно реагувати на зміни, що сприймаються органами відчуття;
- дефекти координації рухів (особливо складних рухів та операцій, прийомів тощо);
- підвищена емоційність, втома;
- емоційні явища (конфліктні ситуації, стреси, пов'язані з сім'єю, друзями, керівництвом);
- необережність, що може призвести до ураження не лише окремої людини, а й колективу;
- відсутність мотивації до трудової діяльності (незацікавленість у досягненні цілей, невдоволення оплатою, монотонність праці, брак пізнавального моменту, тобто нецікава робота);
- недостатність досвіду (помилки, неправильні дії, напруження нервово-психічної системи); побоювання зробити помилку посилюють імовірність нещасного випадку.

Небезпечні та шкідливі психофізіологічні виробничі чинники залежно від характеру дії поділяють на такі групи:

- фізичні перевантаження (статичні, динамічні);
- нервово-психічні перевантаження (розумові перевантаження, перевантаження аналізаторів, монотонність праці, емоційні перевантаження).

Щоб профілактична робота була ефективною, необхідно оперувати повною номенклатурою психофізіологічних небезпечних і шкідливих виробничих чинників, до яких зараховують гіподинамію, гіпокінезію, монотонність, стомлення, втому, сонливість

Гіподинамія (грец. *hupo* – під і *dynamis* – сила) – порушення функцій організму (опорно-рухового апарату, кровообігу, дихання, травлення) через

обмеження рухової активності, зниження сили скорочення м'язів. Причинами гіподинамії можуть бути фізичні, фізіологічні та соціальні фактори (зниження навантаження на опорно-руховий апарат, іммобілізація, перебування в невеликих замкнених помешканнях, малорухомий спосіб життя тощо). Більшість людей у всьому світі страждає від недостатньої фізичної активності. Сидячий спосіб життя призводить до розвитку серцево-судинних та інших захворювань. Щорічно від гіподинамії помирає майже 2 млн осіб (прогнозують, що цифра зростатиме).

Гіпокінезія (грец. *hupo* – зниження, недостатність і *kinesis* – рух) – хворобливий стан організму, зумовлений недостатньою руховою активністю. Іноді цей стан призводить до гіподинамії.

Монотонність (монотонія) – психічний стан людини, спричинений одноманітністю сприйняття або дій.

Стомлення – процес зниження працездатності, тимчасовий спад сил, що виникає при виконанні визначеної фізичної або розумової роботи. Це об'єктивне явище, яке зникає після відпочинку.

Втома – це суб'єктивне психічне явище, яке супроводжується відчуттям слабкості та небажанням працювати.

Сонливість – це порушення нормального механізму прокидання, що втілюється у постійних спробах заснути. Особи, які потерпають від неї, під впливом будь-якої активності тимчасово прокидаються. Після короткого сну вони почуваються ліпше, а пацієнти із втомою скаржаться на брак енергії, розумове виснаження, м'язову слабкість, повільне відновлення сил після фізичного навантаження та відчуття втоми навіть після сну.

Психогенні зміни настрою тривають від кількох хвилин до кількох місяців. Вони виникають із таких причин:

- незадовільний характер діяльності (великі фізичні навантаження, високий темп, перенапруження аналізаторів, нервові перенапруження та ін.)
- загибель близьких людей, перенесений шоківий стан, конфліктна ситуація.
- стан афекту (вибух емоцій) у результаті несподіваної удачі (або навпаки), образи тощо; супроводжується різкими агресивними рухами, притупленням почуттів небезпеки та відповідальності.
- вживання спеціальних препаратів

Трудові колективи обговорюють і схвалюють комплексні плани поліпшення умов, охорони праці та санітарно-оздоровчих заходів і контролюють виконання цих планів

Контрольні запитання:

1. Класифікація небезпечних і шкідливих виробничих факторів, принципів.
2. Фізичні, хімічні і біологічні чинники, їх нормування з урахуванням часу дії.
3. Джерела травмування та причини професійних захворювань.
4. Психофізіологічні можливості людини.
5. Психофізіологічні чинники і їх вплив на безпеку праці.
6. Виробничий колектив і безпека праці.

Тема 4. Джерела травмування та причини професійних захворювань.

Психофізіологічні можливості людини

1. Джерела травмування на виробництві
2. Причини виробничого травматизму
3. Професійні захворювання та їх причини
4. Психофізіологічні можливості людини
5. Вплив психофізіологічних факторів на безпеку праці
6. Заходи щодо зниження травматизму та професійних захворювань

1. Джерела травмування на виробництві

Виробничий травматизм є однією з основних проблем у сфері охорони праці та безпеки життєдіяльності. Джерела травмування — це фактори, умови або обставини, які можуть призвести до ушкодження здоров'я працівника під час виконання трудових обов'язків.

До основних джерел травмування належать:

- **Механічні фактори** — рухомі частини машин і механізмів, падіння предметів, інструментів, обвалення конструкцій, транспортні засоби;
- **Електричні фактори** — дія електричного струму, короткі замикання, електричні дуги;
- **Термічні фактори** — високі або низькі температури, відкритий вогонь, нагріті поверхні;
- **Хімічні фактори** — токсичні, отруйні, вибухонебезпечні речовини;
- **Біологічні фактори** — мікроорганізми, віруси, грибки;
- **Психофізіологічні фактори** — перевтома, стрес, емоційне напруження, монотонність праці.

Особливу небезпеку становлять комбіновані фактори, коли одночасно діє декілька джерел ризику.

2. Причини виробничого травматизму

Причини травматизму поділяють на кілька груп:

2.1 Організаційні причини

- недостатній контроль за дотриманням правил безпеки;
- відсутність або неякісне проведення інструктажів;
- низький рівень навчання працівників;
- порушення режиму праці та відпочинку.

2.2 Технічні причини

- несправність обладнання;
- відсутність або недосконалість захисних пристроїв;
- використання застарілої техніки;
- недоліки конструкції машин і механізмів.

2.3 Санітарно-гігієнічні причини

- незадовільні умови праці (шум, вібрація, пил, токсичні речовини);
- погане освітлення;
- порушення мікроклімату.

2.4 Психофізіологічні причини

- перевтома;
- стресові ситуації;
- неувважність;
- низька мотивація до безпечної праці;
- невідповідність індивідуальних можливостей працівника вимогам

роботи.

3. Професійні захворювання та їх причини

Професійні захворювання – це захворювання, що виникають унаслідок тривалого впливу шкідливих виробничих факторів.

Основні причини їх виникнення:

- тривалий вплив пилу (пневмоконіози);
- вплив токсичних речовин (хронічні отруєння);
- дія шуму та вібрації (порушення слуху, вібраційна хвороба);
- фізичні перевантаження (захворювання опорно-рухового апарату);
- несприятливий мікроклімат;
- нервово-емоційне напруження.

До найбільш поширених професійних захворювань належать:

- захворювання органів дихання;
- професійна приглухуватість;
- захворювання нервової системи;
- захворювання серцево-судинної системи;

- дерматологічні захворювання.

Профілактика професійних захворювань включає:

- покращення умов праці;
- використання засобів індивідуального захисту;
- автоматизацію небезпечних процесів;
- проведення медичних оглядів;
- дотримання режиму праці та відпочинку.

4. Психофізіологічні можливості людини

Психофізіологічні можливості людини визначають здатність організму виконувати певну роботу без шкоди для здоров'я.

До основних характеристик належать:

- працездатність;
- витривалість;
- швидкість реакції;
- увага;
- пам'ять;
- емоційна стійкість.

Працездатність людини змінюється протягом робочого дня та залежить від:

- рівня фізичного та розумового навантаження;
- умов праці;
- стану здоров'я;
- режиму відпочинку;
- мотивації.

5. Вплив психофізіологічних факторів на безпеку праці

Психофізіологічні фактори суттєво впливають на рівень безпеки праці.

Найбільш небезпечними є:

- перевтома – знижує концентрацію уваги;
- монотонність – призводить до втрати пильності;
- стрес – погіршує координацію та прийняття рішень;
- емоційне напруження – збільшує ймовірність помилок.

В умовах сучасного виробництва особливого значення набуває:

- ергономічне проектування робочих місць;
- раціональна організація праці;
- психологічна підтримка працівників;
- оптимізація режимів праці та відпочинку.

6. Заходи щодо зниження травматизму та професійних захворювань

Для зменшення рівня травматизму та профзахворювань застосовують:

- технічні заходи (модернізація обладнання);
- організаційні заходи (інструктажі, навчання);
- санітарно-гігієнічні заходи;
- психофізіологічні заходи (нормування навантаження);
- впровадження систем управління охороною праці.

Джерела травмування та причини професійних захворювань мають комплексний характер і залежать від технічних, організаційних та людських факторів. Важливу роль у забезпеченні безпеки праці відіграють психофізіологічні можливості людини, які необхідно враховувати при організації виробничих процесів. Ефективна система охорони праці повинна базуватися на попередженні ризиків, покращенні умов праці та формуванні культури безпеки

Контрольні запитання

1. Що розуміють під джерелами травмування на виробництві?
2. Які основні групи небезпечних факторів можуть спричиняти виробничі травми?
3. Охарактеризуйте механічні джерела травмування.
4. У чому полягає небезпека електричних факторів на виробництві?
5. Які термічні та хімічні фактори можуть призводити до травмування працівників?
6. Яку роль відіграють психофізіологічні фактори у виникненні травматизму?
7. Назвіть основні групи причин виробничого травматизму.
8. У чому полягають організаційні причини травматизму?
9. Які технічні причини можуть призводити до нещасних випадків?
10. Який вплив мають санітарно-гігієнічні умови на безпеку праці?
11. Дайте визначення професійних захворювань.
12. Які основні причини виникнення професійних захворювань?
13. Назвіть найбільш поширені професійні захворювання.
14. Які заходи профілактики професійних захворювань застосовуються на виробництві?
15. Що таке психофізіологічні можливості людини?
16. Які основні показники характеризують психофізіологічний стан працівника?
17. Від чого залежить працездатність людини?
18. Як змінюється працездатність протягом робочого дня?
19. Який вплив має перевтома на безпеку праці?

20. Чим небезпечна монотонність праці?
21. Як стрес впливає на діяльність працівника?
22. Яке значення має ергономіка у забезпеченні безпеки праці?
23. Які заходи спрямовані на зниження виробничого травматизму?
24. Як врахування психофізіологічних особливостей працівника впливає на безпеку праці?

Тема 5. Електробезпека в енергоустановках. Основи пожежної профілактики на виробничих об'єктах

1. Основні причини та особливості електротравм.
2. Дія електричного струму на організм людини
3. Чинники, що впливають на тяжкість ураження електричним струмом

1. Основні причини та особливості електротравм

Електробезпека – система організаційних і технічних заходів та засобів, що забезпечують захист людей від шкідливої і небезпечної дії електричного струму, електричної дуги, електричного поля і статичної електрики

Приведене визначення включає 4 фактори. Два з них (електричний струм і електрична дуга) належать до безпосередньо небезпечних і є предметом розгляду даного розділу. Питання охорони праці, пов'язані з електромагнітними полями і статичною електрикою, розглядаються у відповідних розділах підручника.

Електротравма – травма, спричинена дією на організм людини електричного струму і (або) електричної дуги (ГОСТ 12.1.009-76).

Електротравматизм – явище, що характеризується сукупністю електротравм.

Електроустановки – машини, апарати, лінії електропередач і допоміжне обладнання (разом зі спорудами і приміщеннями, в яких вони розташовані), призначені для виробництва, перетворення, трансформації, передачі, розподілу електричної енергії та перетворення її в інші види енергії (ПУЕ). Як безпосередні причини потрапляння людей під напругу виділяються:

- дотик до неізольованих струмовідних частин електроустановок, які знаходяться під напругою, або до ізольованих при фактично пошкодженій ізоляції — 55%;
- дотик до неструмовідних частин електроустановок або до електрично зв'язаних з ними металоконструкцій, які опинилися під напругою в результаті пошкодження ізоляції — 23%;
- дія напруги кроку — 2,5%;
- ураження через електричну дугу — 1,2%;
- інші причини — менше 20%.

Електротравматизму характерні такі особливості:

- людина не в змозі дистанційно, без спеціальних приладів, визначати наявність напруги, а тому дія струму, зазвичай, є раптовою, і захисна реакція організму проявляється тільки після потрапляння під напругу;
- струм, що протікає через тіло людини, діє на тканини і органи не тільки в місцях контакту зі струмовідними частинами і на шляху протікання, але й рефлекторно, як надзвичайно сильний подразник, впливає на весь організм, що може призводити до порушення функціонування життєво важливих систем організму — нервової, серцево-судинної систем, дихання, тощо;
- електротравми можливі без дотику людини до струмовідних частин — внаслідок утворення електричної дуги при пробі повітряного проміжку між струмовідними частинами, або між струмовідними частинами і людиною, чи землею;

2. Дія електричного струму на організм людини

Протікання струму через тіло людини обумовлено прямим або непрямим дотиком до ЕМ — електричної мережі — і супроводжується термічним, електролітичним та біологічним ефектами.

Прямий дотик — електричний контакт людей або тварин зі струмоведучими частинами, що перебувають під напругою при нормальному режимі роботи.

Непрямий дотик — електричний контакт людей або тварин з відкритими провідними частинами, що виявилися під напругою через ушкодження ізоляції.

Термічна дія струму полягає в нагріванні тканини, випаровуванні вологи, що викликає опіки, обвуглювання тканин та їх розриви парою. Тяжкість термічної дії струму залежить від величини струму, опору проходження струму та часу проходження. При короткочасній дії струму термічна складова може бути визначальною в характері і тяжкості ураження.

Електролітична дія струму проявляється в розкладі органічної рідини (її електролізі), в тому числі і крові, що призводить до зміни їх фізико-хімічних і біохімічних властивостей. Останнє, в свою чергу, призводить до порушення біохімічних процесів в тканинах і органах.

Біологічна дія струму проявляється у подразненні і збуренні живих тканин організму, в тому числі і на клітинному рівні. При цьому порушуються внутрішні біоелектричні процеси, що протікають в нормально функціонуючому організмі і пов'язані з його життєвими функціями, може проявитися як мимовільне непередбачуване скорочення м'язів.

Сукупний результат термічної, електролітичної та біологічної дії електричного струму на живий організм призводить до його ушкодження, яке

зветься електротравмою. Розрізняють три види електротравм: місцеві, загальні і змішані. На місцеві електротравми припадає біля 20% всіх електротравм, загальні – 25% і змішані – 55%.

Місцеві електротравми – це чітко виражені ураження окремого органу чи системи тіла. До них належать електричні опіки, електричні знаки, металізація шкіри, електроофтальмія і механічні ушкодження, пов'язані з дією електричного струму чи електричної дуги.

Електричні опіки – найбільш розповсюджені електротравми, біля 85% яких припадає на електромонтерів, що обслуговують електроустановки. Залежно від умов виникнення опіки діляться на контактні і дугові.

Електричні знаки (знаки струму або електричні мітки) спостерігаються у вигляді різко окреслених плям сірого чи блідо-жовтого кольору на поверхні тіла людини в місці контакту зі струмовідними елементами. Зазвичай, знаки мають круглу чи овальну форму, або форму струмовідного елемента, до якого доторкнулася людина, розмірами до 10 мм з поглибленням в центрі. Іноді електричні знаки мають форму блискавки, що контрастно спостерігається на поверхні тіла.

Електричні знаки можуть виникати як в момент проходження струму через тіло людини, так і через деякий час після контакту зі струмовідними елементами електроустановки. Особливого болювого відчуття електричні знаки не спричиняють і з часом безслідно зникають.

Металізація шкіри – це проникнення у верхні шари шкіри дрібних часток металу, який розплавився під дією електричної дуги. Наддрібні частки металу мають високу температуру, але малий запас теплоти. Тому вони не здатні проникати через одяг і небезпечні для відкритих ділянок тіла. На ураженій ділянці тіла при цьому відчувається біль від опіку за рахунок тепла занесеного в шкіру металу і напруження шкіри від присутності в ній сторонньої твердої речовини – часток металу.

З часом уражена ділянка шкіри набуває нормального вигляду, і зникають болюві відчуття.

Електроофтальмія — запалення зовнішніх оболонок очей, спричинене надмірною дією ультрафіолетового випромінювання електричної дуги. Електроофтальмія, зазвичай, розвивається через 2-6 годин після опромінення (залежно від інтенсивності опромінення) і проявляється у формі почервоніння і запалення шкіри та слизових оболонок повік, гнійних виділеннях, світлобоях і світлобоязні. Тривалість захворювання 3...5 днів.

Механічні ушкодження, пов'язані з дією електричного струму на організм людини, спричиняються непередбачуваним судомним скороченням м'язів в результаті подразнюючої дії струму. Внаслідок таких судомних скорочень м'язів можливі розриви сухожиль, шкіри, кровоносних судин, нервових тканин, вивихи суглобів, переломи кісток тощо. До механічних пошкоджень, спричинених дією електричного струму, не належать ушкодження, обумовлені падінням з висоти, та інші подібні випадки, навіть коли падіння було спричинено дією електричного струму.

Залежно від наслідків ураження електричні удари діляться на чотири групи:

I – судомні скорочення м'язів без втрати свідомості;

II – судомні скорочення м'язів із втратою свідомості без порушень дихання і кровообігу;

III – втрата свідомості з порушенням серцевої діяльності чи дихання, або серцевої діяльності і дихання разом;

IV – клінічна смерть, тобто відсутність дихання і кровообігу.

Клінічна або "удавана" смерть – це перехідний стан від життя до смерті (біологічної). В стані клінічної смерті кровообіг і дихання відсутні, в організм людини не постачається кисень. Ознаки клінічної смерті: відсутність пульсу і дихання, шкіряний покрив синювато-блідий, зіниці очей різко розширені і не реагують на світло. Життєдіяльність клітин і організму в цілому ще деякий час підтримується за рахунок кисню, наявного в організмі на момент ураження.

Крім електричних ударів, одним із різновидів загальних електротравм є електричний шок – тяжка нервово-рефлекторна реакція організму на подразнення електричним струмом. При шоку виникають значні розлади нервової системи і, як наслідок цього, розлади систем дихання, кровообігу, обміну речовин, функціонування організму в цілому, а життєві функції організму поступово згасають. Такий стан організму може тривати від десятків хвилин до доби і закінчитись або одужанням при активному лікуванні, або смертю потерпілого.

3. Чинники, що впливають на тяжкість ураження електричним струмом

Чинники, що впливають на тяжкість ураження людини електричним струмом, діляться на три групи: електричного характеру, неелектричного характеру і чинники виробничого середовища.

Основні чинники електричного характеру – це величина струму, що проходить крізь людину, напруга, під яку вона потрапляє, та опір її тіла, рід і частота струму.

Величина струму, що проходить через людину, безпосередньо і найбільше впливає на тяжкість ураження електричним струмом. За характером дії на організм виділяють:

- відчутний струм — викликає при проходженні через організм відчутні подразнення;
- невідпускаючий струм — викликає при проходженні через організм непереборні судомні скорочення м'язів руки, в якій затиснуто провідник;
- фібриляційний струм — викликає при проходженні через організм фібриляцію серця. Відповідно до наведеного вище:
- пороговий відчутний струм (найменше значення відчутного струму) для змінного струму частотою 50 Гц коливається в межах 0,6 – 1,5 мА і 5 – 7 мА - для постійного струму;
- пороговий невідпускаючий струм (найменше значення невідпускаючого струму) коливається в межах 10 – 15 мА для змінного струму і 50 – 80 мА - для постійного;
- пороговий фібриляційний струм (найменше значення фібриляційного струму) знаходиться в межах 100 мА для змінного струму і 300 мА для постійного.

Граничнодопустимий струм, що проходить через людину при нормальному (неаварійному) режимі роботи електроустановки не повинен перевищувати 0,3 мА для змінного струму і 1 мА для постійного.

Величина напруги, під яку потрапляє людина, впливає на тяжкість ураження електричним струмом в тій мірі, що зі збільшенням прикладеної до тіла напруги збільшується струм і зменшується опір тіла людини. Останнє призводить до збільшення струму в мережі замикання через тіло людини і, як наслідок, до збільшення тяжкості ураження.

Граничнодопустима напруга на людині при нормальному (неаварійному) режимі роботи електроустановки не повинна перевищувати 2 – 3 В для змінного струму і 8 В для постійного.

Електричний опір тіла людини. Тіло людини являє собою складний комплекс тканин. Це шкіра, кістки, сухожилля, хрящі, жирова та м'язова тканина, кров, лімфа, спинний і головний мозок тощо. Електричний опір цих тканин суттєво відрізняється. Шкіра є основним фактором, що визначає опір тіла людини в цілому. Опір шкіри різко знижується при ушкодженні її рогового шару, наявності вологи на її поверхні, збільшенні потовиділення, забрудненні. Крім перерахованих чинників, на опір шкіри впливають щільність і площа контактів, величина прикладеної напруги, величина струму і час його дії. Зі збільшенням

величини напруги, струму і часу його дії опір шкіри, а також і тіла людини, в цілому, падає. Так, якщо при напрузі в декілька вольт опір тіла людини перевищує 10000 Ом, то при напрузі 100 В він знижується до 1500 Ом, а при напрузі більше 1000 В-до 300 Ом.

Опір тіла людини залежить від її статі і віку: у жінок він менший, ніж у чоловіків, у дітей менший, ніж у дорослих, у молодих людей менший, ніж у літніх. Спричиняється така залежність товщиною і ступенем огрубіння верхнього шару шкіри.

Частота і походження струму. Через наявність в опорі людини ємкісної складової, збільшення частоти прикладеної напруги супроводжується зменшенням повного опору тіла людини і, як наслідок, збільшенням струму через людину. Останнє дає підставу вважати, що тяжкість ураження електричним струмом має зростати зі збільшенням частоти. Але така закономірність спостерігається тільки в межах частот 0...50 Гц. Подальше збільшення частоти, незважаючи на зростання струму, що проходить через людину, не супроводжується зростанням небезпеки ураження. При частотах 450 —500 кГц вірогідність загальних електротравм майже зникає, але зберігається небезпека опіків. При цьому струмові опіки спостерігаються на шкірі і прилеглих до неї тканинах — за рахунок поверхневого ефекту змінного струму.

Як подразнюючий чинник постійний струм викликає подразнення в тканинах організму при замиканні і розмиканні струму, що проходить через людину. В проміжку часу між замиканням і розмиканням цієї мережі дія постійного струму зводиться, переважно, до теплової. Змінний струм викликає більш тривалі інтенсивні подразнення за рахунок пульсації напруги. З цієї точки зору, змінний струм є небезпечнішим. В дійсності, ця закономірність зберігається до величини напруги 400 – 600 В, а при більшій напрузі постійний струм стає більш небезпечний для людини.

Основними чинниками неелектричного характеру є шлях струму через людину, індивідуальні особливості і стан організму людини, час, раптовість і непередбачуваність дії струму.

Шлях струму через тіло людини суттєво впливає на тяжкість ураження. Особливо небезпечно, коли струм проходить через життєво важливі органи і безпосередньо на них впливає.

Якщо струм не проходить через життєво важливі органи, то він може впливати на них тільки рефлекторно – через центральну нервову систему, а вірогідність ураження цих органів менша.

Можливі шляхи струму через тіло людини називають петлями струму: "рука-рука", "голова-ноги", "рука-ноги" тощо. Серед випадків з тяжкими і смертельними наслідками частіше спостерігаються петлі "рука-рука" (40%), "права рука-ноги" (20%), "ліва рука-ноги" (17%). Особливо небезпечними є петлі "голова-руки" і "голова-ноги", але трапляються вони досить рідко.

Індивідуальні особливості і стан організму. До індивідуальних особливостей організму, які впливають на тяжкість ураження електричним струмом, при інших рівних чинниках належать: чутливість організму до дії струму, психічні особливості та риси характеру людини. Аналіз статистики електротравматизму свідчить, що більш чутливі до дії електричного струму холерики і меланхоліки. Вони більше потерпають від дії струму, а фізично здорові і міцні люди — менше.

Крім індивідуальних особливостей організму, тяжкість ураження електричним струмом значною мірою залежить від стану організму. До більш тяжких уражень електричним струмом призводять: стан збурення нервової системи; депресії; захворювання шкіри; серцево-судинної системи, органів внутрішньої секреції, легенів; різного характеру запалення, що супроводжуються підвищенням температури тіла; пітливість тощо. Більш тяжкі наслідки дії струму чітко спостерігаються в стані алкогольного чи наркотичного сп'яніння, а тому допуск до роботи працівників у такому стані забороняється.

Збільшення часу дії струму веде до зменшення опору тіла за рахунок зволоження шкіри від поту та електролітичних процесів в тканинах, поширюється пробій шкіри, послаблюються захисні сили організму, підвищується вірогідність збігу максимального імпульсу струму через серце з фазою розслаблення серцевих м'язів, що, в цілому, призводить до більш тяжких уражень.

Чинник раптовості дії струму обумовлюється тим, що при несподіваному потраплянні людини під напругу захисні функції організму не налаштовані на небезпеку. Експериментально встановлено, якщо людина чітко усвідомлює загрозу можливості потрапити під напругу, то при реалізації цієї загрози значення порогових струмів на 30-50% вищі. Якщо така загроза не усвідомлюється, дія струму проявляється несподівано, то пороговий струм буде меншим. Чинниками виробничого середовища, які впливають на небезпеку ураження електричним струмом, є умови оточуючого середовища та схема включення людини в електричну мережу.

За чинниками виробничого середовища ПУЕ виділяють такі типи приміщень:

- гарячі, температура в яких впродовж доби перевищує 35°C;

- сухі, відносна вологість в яких не перевищує 60%, тобто знаходиться в межах оптимальної за гігієнічними нормативами;
- вологі, відносна вологість в яких не перевищує 75%, тобто знаходиться в межах допустимої за гігієнічними нормативами;
- сирі, відносна вологість в яких більше 75%, але менше вологості насичення;
- особливо сирі, відносна вологість в яких близька до насичення, спостерігається конденсація пари на будівельних конструкціях, обладнанні;
- запиленні, в яких пил проникає в електричні апарати та інші споживачі електроенергії і осідає на струмовідні частини, при цьому такі приміщення діляться на приміщення зі струмопровідним і неструмопровідним пилом;
- з хімічно агресивним або біологічним середовищем, що у вигляді плісняви утворюється на електрообладнанні, і призводить до порушення ізоляції.

Відповідно до ПУЕ, приміщення за безпекою електротравм поділяються на три категорії:

без підвищеної небезпеки;

- з підвищеною безпекою;
- особливо небезпечні.

Категорія приміщення визначається наявністю в приміщенні чинників підвищеної або особливої небезпеки електротравм.

До чинників підвищеної небезпеки належать:

- температура в приміщенні, що впродовж доби перевищує 35°C;
 - відносна вологість більше 75%, але менше повного насичення (100%);
 - струмопровідна підлога — металева, бетонна, цегляна, земляна тощо;
- струмопровідний пил;
- можливість одночасного доторкання людини до неструмовідних частин електроустановки і до металоконструкцій, що мають контакт із землею.

До чинників особливої небезпеки електротравм належать:

- відносна вологість близька до насичення (до 100%);
- хімічно агресивне або біологічне середовище, що пошкоджує ізоляцію.

Якщо в приміщенні відсутні чинники підвищеної і особливої небезпеки, то воно належить до приміщень без підвищеної небезпеки електротравм.

При наявності одного з чинників підвищеної небезпеки, приміщення належить до приміщень підвищеної небезпеки електротравм.

При наявності одночасно двох чинників підвищеної небезпеки або одного чинника особливої небезпеки, приміщення вважається особливо небезпечним.

Із наведеного видно, що класифікація приміщень за небезпекою електротравм враховує тільки особливості цих приміщень, стан їх середовища і не враховує електротехнічних параметрів електроустановок.

Категорія приміщень є одним з основних чинників, які визначають вимоги щодо виконання електроустановок, безпечної їх експлуатації, величини напруги, заземлення (занулення) електроустановок. Умови поза приміщеннями порівнюються до особливо небезпечних.

Контрольні запитання:

1. Технічні та організаційні заходи захисту від ураження електричним струмом..
2. Захисне заземлення та занулення електроустановок.
3. Організація Безпечної експлуатації електроустановок.
4. Вимоги до персоналу.
5. Електрозахисні засоби і заходи.

Тема 6. Пожежна безпека на виробництві

1. Пожежна безпека на виробництві
2. Оцінка вибухопожежонебезпеки об'єкта
3. Способи і засоби гасіння пожеж
4. Системи пожежної сигналізації

1. Пожежна безпека на виробництві

Пожежна безпека на виробництві є одним із ключових елементів системи охорони праці. Основним завданням пожежної безпеки є попередження виникнення пожеж, мінімізація їх наслідків та забезпечення безпеки працівників.

До основних причин виникнення пожеж на підприємствах належать порушення правил експлуатації електрообладнання, несправність електромереж, порушення технологічних процесів, необережне поводження з відкритим вогнем та неправильне зберігання легкозаймистих речовин.

Пожежі поділяють на класи залежно від виду горючих матеріалів: тверді речовини, рідини, гази, електроустановки та метали. Для кожного класу пожеж використовуються відповідні засоби пожежогасіння.

На підприємствах повинні бути розроблені плани евакуації, встановлені системи оповіщення, пожежна сигналізація та забезпечений доступ до первинних засобів пожежогасіння.

До первинних засобів пожежогасіння належать порошкові, вуглекислотні та пінні вогнегасники, пожежні крани, пожежні щити, вода, пісок та азбестові покривала.

Особливого значення набуває проведення протипожежних інструктажів та навчання працівників правильним діям у разі виникнення пожежі.

Сучасні системи пожежної безпеки включають автоматичні системи виявлення пожежі, системи димовидалення, автоматичне пожежогасіння та цифровий моніторинг небезпечних зон.

Вогонь, що вийшов з-під контролю, здатний викликати значні руйнівні та смертоносні наслідки. До таких проявів вогняної стихії належать пожежі.

Пожежа – неконтрольоване горіння поза спеціальним вогнищем, що розповсюджується у часі і просторі.

Залежно від розмірів матеріальних збитків пожежі поділяються на особливо великі (коли збитки становлять від 10000 і більше розмірів мінімальної заробітної плати) і великі (збитки сягають від 1000 до 10000 розмірів мінімальної заробітної плати) та інші.

Горіння – екзотермічна реакція окислення речовини, яка супроводжується виділенням диму та виникненням полум'я або світінням.

Для виникнення горіння необхідна одночасна наявність трьох чинників - горючої речовини, окислювача та джерела запалювання. При цьому, горюча речовина та окисник повинні знаходитися в необхідному співвідношенні один до одного і утворювати таким чином горючу суміш, а джерело запалювання повинно мати певну енергію та температуру, достатню для початку реакції.

Горючу суміш визначають терміном "горюче середовище". Це - середовище, що здатне самостійно горіти після видалення джерела запалювання. Для повного згоряння необхідна присутність достатньої кількості кисню, щоб забезпечити повне перетворення речовини в його насичені оксиди. При недостатній кількості повітря окислюється тільки частина горючої речовини. Залишок розкладається з виділенням великої кількості диму. В цих умовах також утворюються токсичні речовини, серед яких найбільш розповсюджений продукт неповного згоряння - оксид вуглецю (CO), який може призвести до отруєння людей. При пожежах, як правило, горіння відбувається за браком окисника, що серйозно ускладнює пожежогасіння внаслідок погіршення видимості або наявності токсичних речовин у повітряному середовищі.

За походженням та деякими зовнішніми особливостями розрізняють такі форми горіння:

- спалах – швидке загоряння горючої суміші без утворення стиснених газів, яке не переходить у стійке горіння;
- займання – горіння, яке виникає під впливом джерела запалювання;
- спалахування – займання, що супроводжується появою полум'я;
- самозаймання – горіння, яке починається без впливу джерела запалювання;
- самоспалахування – самозаймання, що супроводжується появою полум'я;
- тління – горіння без випромінювання світла, що, як правило, розпізнається за появою диму.

Важливе значення для визначення рівня пожежної безпеки і вибору засобів та заходів профілактики і гасіння пожежі мають пожежовибухонебезпечні властивості речовин і матеріалів.

Пожежовибухонебезпека речовин та матеріалів – це сукупність властивостей, які характеризують їх схильність до виникнення й поширення горіння, особливості горіння і здатність піддаватись гасінню загорянь. За цими показниками виділяють три групи горючості матеріалів і речовин: негорючі, важкогорючі та горючі.

Негорючі (неспалимі) - речовини та матеріали, що нездатні до горіння чи обуглювання у повітрі під впливом вогню або високої температури. Це матеріали мінерального походження та виготовлені на їх основі матеріали - червона цегла, силікатна цегла, бетон, камінь, азбест, мінеральна вата, азбестовий цемент та інші матеріали, а також більшість металів. При цьому негорючі речовини можуть бути пожежонебезпечними, наприклад, речовини, що виділяють горючі продукти при взаємодії з водою.

Важкогорючі (важко спалимі) - речовини та матеріали, що здатні спалахувати, тліти чи обуглюватись у повітрі від джерела запалювання, але не здатні самостійно горіти чи обуглюватись після його видалення (матеріали, що містять спалимі та неспалимі компоненти, наприклад, деревина при глибокому просочуванні антипіренами, фіброліт і т.ін.);

Горючі (спалимі) - речовини та матеріали, що здатні самозайматися, а також спалахувати, тліти чи обуглюватись від джерела запалювання та самостійно горіти після його видалення.

У свою чергу, у групі горючих речовин та матеріалів виділяють легкозаймисті речовини та матеріали - це речовини та матеріали, що здатні займатися від короткочасної (до 30 с.) дії джерела запалювання низької енергії.

Деякі речовини за певних умов мають здатність до самозагоряння – без нагріву їх зовнішнім джерелом до тсзайм.

Виділяють три види самозагоряння:

- теплове;
- хімічне;
- мікробіологічне.

Суть теплового самозагоряння полягає у тому, що схильні до такого самозагоряння речовини при їх нагріві до порівняно незначних температур (60...80 0C), за рахунок інтенсифікації процесів окислення і недостатнього тепловідводу, саморозігріваються, що, в свою чергу, призводить до підвищення інтенсивності окислення і, в кінцевому рахунку, до самозагоряння.

До хімічного самозагоряння схильні речовини, до складу яких входять неорганічні (ненасичені) вуглеводні – речовини, до складу яких входить тільки вуглець і водень, при наявності подвійних і потрійних зв'язків між атомами вуглецю.

Для таких вуглеводнів характерним є приєднання по лінії цих зв'язків окислювачів, в тому числі і галогенів, що супроводжується підвищенням температури речовини і інтенсивності її подальшого окислення. За певних умов цей процес може закінчуватись самозайманням. Хімічному самозайманню сприяє наявність у речовині сполук сірки.

Вугільний пил з підвищеним вмістом сполук сірки і тканини, просочені нафтопродуктами, до складу яких входять з'єднання сірки, особливо небезпечні до самозаймання.

До мікробіологічного самозаймання схильні продукти рослинного походження – трава, подрібнена деревина, зерно тощо. За певних умов вологості і температури в рослинних продуктах виникає павутинний глет – специфічний, ниткопавутиноподібний білий грибок. Його життєдіяльність пов'язана із підвищенням температури. При температурі 80...90°С павутинний глет перетворюється в тонкопористі, що схильні до подальшого самоокислення з підвищенням температури до самозагоряння.

Необхідною умовою для розглянутих видів самозагоряння є наявність схильних до самозаймання речовин, окислювача і недостатній відвід супутнього процесам окислення тепла в навколишнє середовище.

2. Оцінка вибухопожежонебезпеки об'єкта

Категорія пожежної небезпеки приміщення (будівлі, споруди) – це класифікаційна характеристика пожежної небезпеки об'єкта, що визначається кількістю і пожежонебезпечними властивостями речовин і матеріалів, які

знаходяться (обертаються) в них з урахуванням особливостей технологічних процесів, розміщених в них виробництв.

Відповідно до ОНТП 24-86, приміщення за вибухопожежною та пожежною небезпекою поділяють на п'ять категорій (А, Б, В, Г, Д). Якісним критерієм вибухопожежної небезпеки приміщень (будівель) є наявність в них речовин з певними показниками вибухопожежної небезпеки. Кількісним критерієм визначення категорії є надмірний тиск (Р), який може розвинути при вибуховому загорянні максимально можливого скупчення (навантаження) вибухонебезпечних речовин у приміщенні.

Категорія А (вибухонебезпечна)

Горючі газы, легкозаймисті речовини з температурою спалаху не більше 28°C в такій кількості, що можуть утворюватися вибухонебезпечні парогазоповітряні суміші, при спалахуванні котрих розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні перевищує 5 кПа. Речовини та матеріали здатні вибухати та горіти при взаємодії з водою, киснем повітря або одне з одним в такій кількості, що розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні перевищує 5кПа.

Категорія Б (вибухопожежонебезпечна)

Вибухонебезпечний пил і волокна, легкозаймисті рідини з температурою спалаху більше 28°C та горючі рідини за температурних умов і в такій кількості, що можуть утворюватися вибухонебезпечні пилоповітряні або пароповітряні суміші, при спалахуванні котрих розвивається розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні, що перевищує 5кПа.

Категорія В (пожежонебезпечна)

Горючі рідини, тверді горючі та важкогорючі речовини, матеріали, здатні при взаємодії з водою, киснем повітря або одне з одним горіти лише за умов, що приміщення, в яких вони знаходяться або використовуються, не належать до категорій А та Б.

Категорія Г

Негорючі речовини та матеріали в гарячому, розжареному або розплавленому стані, процес обробки яких супроводжується виділенням променистого тепла, іскор, полум'я; горючі газы, спалимі рідини, тверді речовини, які спалюються або утилізуються як паливо.

Категорія Д

Негорючі речовини та матеріали в холодному стані

Класифікація пожежонебезпечних та вибухонебезпечних зон

Класифікація пожежонебезпечних та вибухонебезпечних зон визначається Правилами установки електроустановок (ПУЕ - 84) і ДНАОП 0.00 – 1.32.01 Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок.

Характеристика пожежо- та вибухонебезпеки може бути загальною для усього приміщення або різною в окремих його частинах. Це також стосується надвірних установок і ділянок територій. Таким чином усі приміщення або їх окремі зони, поділяються на пожежонебезпечні та вибухонебезпечні. Залежно від класу зони здійснюється вибір виконання електроустановок таким чином, щоб під час їх експлуатації виключити можливість виникнення вибуху або пожежі від теплового прояву електроструму.

Пожежонебезпечна зона – це простір у приміщенні або за його межами, у якому постійно або періодично знаходяться (зберігаються, використовуються або виділяються під час технологічного процесу) горючі речовини, як при нормальному технологічному процесі, так і при його порушенні в такій кількості, яка вимагає спеціальних заходів у конструкції електрообладнання під час його монтажу та експлуатації. Ці зони в разі використання у них електроустаткування поділяються на чотири класи:

Пожежонебезпечна зона класу П-I – простір у приміщенні, у якому знаходиться горюча рідина, що має температуру спалаху, більшу за +610С.

Пожежонебезпечна зона класу П-II – простір у приміщенні, у якому можуть накопичуватися і виділятися горючий пил або волокна з нижньою концентраційною межею спалахування, більшою за 65 г/м.

Пожежонебезпечна зона класу П-IIa – простір у приміщенні, у якому знаходяться тверді горючі речовини та матеріали.

Пожежонебезпечна зона класу П-III – простір поза приміщенням, у якому знаходяться горючі рідини, пожежонебезпечний пил та волокна, або тверді горючі речовини і матеріали.

Вибухонебезпечна зона – це простір у приміщенні або за його межами, у якому є в наявності, чи здатні утворюватися вибухонебезпечні суміші.

Клас вибухонебезпечної зони, згідно з яким здійснюється вибір і розміщення електроустановок, у залежності від частоти і тривалості присутнього вибухонебезпечного середовища, визначається технологами разом з електриками проектною або експлуатаційною організацією.

Клас вибухонебезпечних зон характерних виробництв та категорія і група вибухонебезпечної суміші повинні відображатися у нормах технологічного проектування або у галузевих переліках виробництв з вибухопожежонебезпеки.

Газо – пароповітряні вибухонебезпечні середовища утворюють вибухонебезпечні зони класів 0, 1, 2, а пилоповітряні – вибухонебезпечні зони класів 20, 21, 22.

3. Способи і засоби гасіння пожеж

Комплекс заходів, спрямованих на ліквідацію пожежі, що виникла, називається пожежогасінням. Основою пожежогасіння є примусове припинення процесу горіння. На практиці використовують декілька способів припинення горіння, суть яких полягає у наведеному нижче.

Спосіб охолодження ґрунтується на тому, що горіння речовини можливе тільки тоді, коли температура її верхнього шару вища за температуру його запалювання. Якщо з поверхні горючої речовини відвести тепло, тобто охолодити її нижче температури запалювання, горіння припиняється.

Спосіб розведення базується на здатності речовини горіти при вмісті кисню у атмосфері більше 14-16% за об'ємом. Зі зменшенням кисню в повітрі нижче вказаної величини полуменеве горіння припиняється, а потім припиняється і тління внаслідок зменшення швидкості окислення. Зменшення концентрації кисню досягається введенням у повітря інертних газів та пари із зовні або розведенням кисню продуктами горіння (у ізольованих приміщеннях).

Спосіб ізоляції ґрунтується на припиненні надходження кисню повітря до речовини, що горить. Для цього застосовують різні ізолюючі вогнегасні речовини (хімічна піна, порошок та інше).

Спосіб хімічного гальмування реакцій горіння полягає у введенні в зону горіння галоїднопохідних речовин (бромисті метил та етал, фреон та інше), які при попаданні у полум'я розпадаються і з'єднуються з активними центрами, припиняючи екзотермічну реакцію, тобто виділення тепла. У результаті цього процес горіння припиняється.

Спосіб механічного зриву полум'я сильним струменем води, порошку чи газу.

Спосіб вогнеперешкоди, заснований на створенні умов, за яких полум'я не поширюється через вузькі канали, переріз яких менше критичного.

4. Системи пожежної сигналізації

Для своєчасного здійснення заходів з евакуації людей, включення стаціонарних установок пожежогасіння, виклика пожежних, тощо, вибухопожежонебезпечні об'єкти обладнуються системами пожежної сигналізації, запуск яких може здійснюватись автоматично або вручну.

Система пожежної сигналізації повинна швидко виявляти місце виникнення пожежі, надійно передавати сигнал на приймальноконтрольний прилад і до пункту

прийому сигналів про пожежу, перетворювати сигнал про пожежу у сприйнятливую для персоналу захищеного об'єкта форму, вмикати існуючі стаціонарні системи пожежогасіння, забезпечувати самоконтроль функціонування.

До складу будь-якої системи пожежної сигналізації входять пожежні сповіщувачі, лінії зв'язку приймальний прилад та автономне джерело електроживлення.

Пожежний сповіщувач - це пристрій для формування сигналу про пожежу. В залежності від способу формування сигнали ПС бувають ручні та автоматичні.

Ручний сповіщувач являє собою технічний пристрій (кнопка, тумблер тощо), за допомогою якого особа, яка виявила пожежу, може подати повідомлення на приймальний прилад або пульт пожежної сигналізації. Ручні сповіщувачі встановлюються всередині приміщень на відстані 50 м, а поза межами приміщень - на відстані 150 м один від одного.

Автоматичний пожежний сповіщувач системи пожежної сигналізації встановлюється в зоні, яка охороняється, та автоматично подає сигнал тривоги при виникненні одного або кількох ознак пожежі: підвищенні температури, появи диму або полум'я на приймальний прилад (пульт), появи значних теплових випромінювань. Тобто принцип дії заснований на перетворенні фізичного впливу в електричний сигнал і датчик або замикає або розмикає електричне коло.

Сповіщувачі за видом контролюваного параметра поділяються на теплові, димові, полум'яневі (світлові), комбіновані. За видом зони, автоматичні сповіщувачі поділяються на точкові (найбільш чисельна група) та лінійні. Точкові сповіщувачі контролюють ситуацію в місці розташування сповіщувача і, таким чином, сигнали від них є адресними, з точним визначенням місця пожежі. Лінійні ПС реагують на виникнення фактора пожежі впродовж певної безпереривчатої лінії, при цьому спрацювання будь-якого ПС у шлейфі не дає інформацію про конкретне місце пожежі.

Лінії зв'язку з'єднують ПС один з одним послідовно а з приймальним приладом паралельно (променева схема) або навпаки – ПС підключаються паралельно та з'єднуються з приймальною станцією послідовно (шлейфна схема). В першому випадку будь-який ПС при виникненні пожежі буде розривати електричне коло і таким чином сигнал прийде на приймальний прилад а в другому все буде відбуватися навпаки.

Приймально-контрольні прилади пожежної та охоронно-пожежної сигналізації - це складова частина засобів пожежної та охоронно-пожежної сигналізації, що призначена для прийому інформації від пожежних (охоронних) сповіщувачів, перетворення та оцінки цих сигналів, видачі повідомлень для

безпосереднього сприймання людиною, подальшої передачі повідомлень на пульт централізованого спостереження (ПЦС), видачі команд на включення сповіщувачів і приладів керування системи пожежогасіння і димовидалення, забезпечення перемикання на резервні джерела живлення у разі відмови основного джерела. Вибір типу окремих елементів, розробка алгоритмів і функцій системи пожежної сигналізації виконується з урахуванням пожежної небезпеки та архітектурно-планувальних особливостей об'єкта.

Автономне джерело електроживлення.

Виконує функцію безперервного автономного живлення системи малою напругою (частіш за все 36 В). При цьому забезпечується гарантована постійна робота сигналізації та виключається можливість одержання електротравми при експлуатації системи.

Стаціонарні установки автоматичного пожежогасіння

Для гасіння великих загорянь у приміщеннях категорій А, Б, В застосовують стаціонарні установки водяного, газового, хімічного та повітряно-пінного гасіння.

До розповсюджених стаціонарних засобів гасіння пожежі відносять спринклерні та дренчерні установки. Вони являють собою розгалужену мережу трубопроводів зі спринклерними або дренчерними головками і розташовуються під стелею приміщення, яке потрібно захистити або в інших місцях - залежно від типу і властивостей вогнегасячих речовин.

У водяних спринклерних установках водорозпилюючі головки одночасно є датчиками. Вони спрацьовують при підвищенні температури у зоні дії спринклерної головки.

Контрольні запитання:

1. Причини та наслідки пожеж.
2. Показники вибухопожежонебезпечних властивостей матеріалів і речовин.
3. Класифікація вибухо-небезпечних та пожежонебезпечних приміщень і зон.
4. Основні засоби і заходи забезпечення пожежної безпеки виробничого об'єкту.
5. Пожежна сигналізація.
6. Засоби пожежогасіння

Тема 7. Домедична допомога потерпілому

Домедична допомога є сукупністю невідкладних заходів, спрямованих на збереження життя людини до прибуття медичних працівників.

Першочерговими діями є оцінка безпеки місця події, перевірка свідомості потерпілого, виклик екстреної медичної допомоги та контроль життєво важливих функцій.

При відсутності дихання та пульсу необхідно негайно розпочати серцево-легеневу реанімацію. Вона включає непрямий масаж серця та штучне дихання.

При кровотечах застосовують накладання пов'язки, джгута або метод прямого притиснення рани.

У разі переломів необхідно забезпечити нерухомість ушкодженої ділянки за допомогою шин або підручних засобів.

При опіках заборонено використовувати масла або мазі. Місце опіку необхідно охолодити чистою водою та накласти стерильну пов'язку.

Під час ураження електричним струмом необхідно перш за все припинити дію струму, дотримуючись власної безпеки, після чого перевірити стан потерпілого та за необхідності провести реанімаційні заходи.

В умовах воєнного стану особливу актуальність мають навички надання домедичної допомоги при мінно-вибухових травмах, масивних кровотечах та травматичних ушкодженнях.

Надання домедичної допомоги при різних травмах

Перша медична допомога (first medical care) – це комплекс заходів, скерованих на відновлення та збереження життя та здоров'я потерпілого, здійснюваних немедичними працівниками (взаємодопомога) або самим потерпілим (самодопомога).

Одним з найважливіших положень надання першої допомоги є її терміновість: чим швидше вона надана, тим більше сподівань на сприятливий наслідок. Тому таку допомогу своєчасно може і повинен надати той, хто знаходиться поряд з потерпілим.

Кожен працівник підприємства, установи повинен вміти надавати допомогу так само кваліфіковано, як і виконувати свої професійні обов'язки. Тому вимоги до вміння надавати першу медичну допомогу та до професійних навичок повинні бути однаковими.

Особа, яка надає допомогу, повинна знати:

- основні ознаки порушення життєво важливих функцій організму людини;
- загальні принципи надання першої допомоги та її прийоми відповідно до характеру отриманого потерпілим ушкодження;
- основні способи перенесення та евакуації потерпілих.

Особа, яка надає допомогу, повинна вміти:

- здійснювати оцінювання стану потерпілого та визначати, якої допомоги в першу чергу він потребує;
- забезпечувати вільну прохідність верхніх дихальних шляхів;
- виконувати штучне дихання (artificial respiration) “з рота в рот”, “з рота в ніс” та закритий масаж серця і оцінювати їх ефективність;
- тимчасово зупиняти кровотечу шляхом накладання джгута, стискаючої пов’язки, пальцевого притискання судин;
- накладати пов’язку при ушкодженнях (пораненні, опіку, обмороженні, забої)
- іммобілізувати ушкоджену частину тіла при переломах кісток, важкому забої, термічному ураженні;
- надавати допомогу при тепловому та сонячному ударах, утопленні, гострому отруєнні, блюванні, при втраті свідомості;
- використовувати підручні засоби при перенесенні, навантаженні та транспортуванні потерпілих;
- визначати доцільність вивезення потерпілого на машині швидкої допомоги або на попутному транспорті;
- користуватися аптечкою першої допомоги.

Послідовність надання першої допомоги:

- усунути дію на організм небезпечних факторів, які загрожують здоров’ю та життю потерпілого (звільнити від дії електричного струму, винести із зараженої атмосфери, погасити одяг, який горить, витягнути з води тощо), оцінити стан потерпілого;
- визначити характер та важкість травми. Визначити найбільшу загрозу для життя потерпілого та послідовність заходів щодо його врятування;
- здійснити необхідні заходи щодо врятування потерпілого за терміновістю (відновити прохідність дихальних шляхів; виконати штучне дихання; зовнішній масаж серця; зупинити кровотечу; іммобілізувати місце перелому; накласти пов’язку тощо);
- підтримати основні життєві функції потерпілого до прибуття медичного працівника;
- викликати швидку медичну допомогу або лікаря, або ж вжити заходів щодо транспортування потерпілого до найближчого лікарняного закладу.

Перша допомога потерпілому, яка надається немедичними працівниками, не повинна заміняти допомогу з боку медичного персоналу і повинна надаватися лише до прибуття лікаря; ця допомога повинна обмежуватися лише певними

видами (заходи щодо оживлення, тимчасова зупинка кровотечі, перев'язування рани, опіку або обмороження, іммобілізація перелому, перенесення та перевезення потерпілого).

При деяких ушкодженнях і раптових захворюваннях необхідно зняти з потерпілого одяг, наприклад, при термічних опіках, пораненнях. Краще це зробити в приміщенні. Спочатку знімають одяг (пальто, піджак, брюки, кофту) із здорової сторони тіла. Якщо важко зняти одяг, його розпорюють по швах або розрізають. Так діють у випадках тяжкої травми з ушкодженням кісток, коли необхідно швидко зупинити кровотечу та іммобілізувати кінцівку. Під час кровотечі одяг достатньо розрізати вище рани. При переломі хребта, коли не можна турбувати потерпілого, одяг не знімають.

Необхідно передбачити захист потерпілого від переохолодження, особливо якщо є значна втрата крові, тяжкий загальний стан або під час транспортування потерпілого на великі відстані. Здійснити це не важко, для цього використовують простирадла, які настеляють на ноші таким чином, щоб вільним краєм накрити потерпілого. В мокру погоду треба користуватись брезентом, палаткою або іншими матеріалами, що не пропускають воду.

Потерпілий завжди потребує морально-психологічної підтримки оточуючих. Увага, щирість, турбота – це фактори, що допоможуть подолати наслідки травми, нещастя. Неприпустимі грубість, роздратування, докори в необережності, недотриманні правил безпеки праці тощо

Отруєння СО. Чадний газ в гаражах, при поганій вентиляції тощо може призвести до отруєння і смерті. Настає головний біль, блювання, запаморочення, шум у вухах, прискорене серцебиття, м'язова слабкість, задуха. Блідне шкіра, виникають ясно-червоні плями на тілі. Далі – судоми, параліч дихання, смерть.

Потерпілого необхідно винести на свіже повітря, зробити штучне дихання. Тіло розтирають, гарячу грілку кладуть до ніг, підносять нашатирний спирт до носа. Важкоотруєних госпіталізують.

Харчові отруєння. Екологічно брудні і недоброякісні продукти (м'ясо, риба, молоко, желе, морозиво, торти) викликають харчову токсичну інфекцію. Наявні в них токсини викликають харчові отруєння. Хвороба проявляється раптово через 2 – 4 години після вживання отруєних продуктів, а іноді – через 20 – 26 годин. Спостерігається нудота, повторне блювання, біль в животі, рідке часте випорожнення із слизом чи кров'ю. Знижується артеріальний тиск, частішає або слабшає пульс, з'являється блідість, спрага, температура підвищується до 40°C, катастрофічно розвивається серцево-судинна недостатність, судоми м'язів, колапс і смерть. Долікарська допомога: негайно промити шлунок водою; багато пити

теплої води, кефіру; викликати постійне блювання; пити вугілля-карболен; не їсти протягом двох діб і багато пити рідкого (чай, кава); зігрівати руки, ноги потерпілого грілками.

При отруєнні грибами через 1,5 – 3 години виникають перші прояви отруєння, спостерігається слабкість, слинявість, блювання, біль в шлунку, кольки, головний біль, запаморочення, криваве випорожнення, втрата зору, марення, судоми, колапс. Долікарська допомога: негайно промити шлунок водою чи слабким розчином марганцівки, в який додають активоване вугілля; дати послаблювальне (касторку); ставити очисні клізми; тепло накрити хворого і поставити грілку; дати пити гарячий чай, каву; відправити до лікарні.

Отруєння отрутохімікатами. В сільському господарстві широко застосовуються гербіциди, пестициди, фунгіциди, арборициди тощо. При отруєнні цими речовинами хвороба починається через 15 – 60 хвилин. З'являються симптоми ураження нервової системи: підвищене слиновиділення, виділення мокроти, пітливість, прискорене шумне дихання з хрипом, неспокій, настає судома ніг, параліч м'язів, зупинка дихання, асфіксія, смерть. Долікарська допомога: негайно відправляють потерпілого в стаціонар; дають пити 8 краплин 0,1% атропіну, 2 таблетки беладони; проводять штучне дихання; промивають шлунок водою з активованим вугіллям; з шкіри отруту змивають струменем води.

Отруєння кислотами і лугами. Виникають великі площі опіку порожнини рота, гортані, харчового тракту, шлунку, пізніше настає вторинне ураження серця, легенів, нирок, печінки, руйнування тканин.

Поверхня опіку пухка, білувата, розпадається. З'являється біль в роті, за грудиною, блювота. Виникає сильний больовий шок. Можливий набряк гортані з наступним розвитком асфіксії. Згодом настають серцева слабкість та колапс.

При отруєнні кислотами промивають шлунок теплою водою з перманганатом магнезію 20 грам на 1 літр води; викликають штучне блювання; дають пити молоко, рослинну олію, білок яєць, засоби для обволікання слизової.

При отруєнні лугами промити шлунок 10 літрами теплої води або 1% розчином лимонної чи оцтової кислоти; дають пити лимонний сік і відправляють до лікарні.

Отруєння ліками і алкоголем. Передозування ліків викликає отруєння. При передозуванні полезахисних і температурознижувальних ліків настає порушення діяльності, гальмування і збудження центральної нервової системи, парез капілярів, посилена віддача тілом тепла, потіння, слабкість, сонливість. Проводять реанімаційні заходи. Слід промити шлунок.

При отруєнні алкоголем (смертельна доза 8 грамів на 1 кг маси тіла: $8 \cdot 70 = 560$ грамів) він діє на серце, судини, шлунок, печінку, нирки, головний мозок. При важкому сп'янінні людина засинає з переходом до втрати свідомості. Може бути блювання, самовиділення сечі, різке пригнічення дихального центру, рідке неритмічне дихання, параліч центрів дихання і смерть. Слід подати свіже повітря, викликати блювання, дати гарячий чай, каву. Необхідно провести реанімаційні заходи.

Передозування снодійних. Виникає гальмування нервової системи, сон переходить в несвідомий стан з паралічем дихання. Людина блідне, дихання поверхневе, неритмічне, з хрипом. Слід промити шлунок. Викликати блювання, провести штучне дихання та масаж серця.

Отруєння наркотиками викликає запаморочення, блювання, слабкість, сонливість, глибокий сон, втрату свідомості, параліч дихання, різке звуження зіниць. Необхідно здійснити реанімаційні заходи.

Сучасні тенденції розвитку системи охорони праці

У сучасних умовах активно впроваджується цифровізація систем охорони праці. Використовуються електронні журнали інструктажів, системи моніторингу стану працівників та автоматизований контроль небезпечних факторів.

Ризикоорієнтований підхід передбачає виявлення небезпек, оцінювання ризиків та впровадження заходів щодо їх мінімізації.

Міжнародний стандарт ISO 45001 визначає вимоги до системи управління охороною праці та сприяє постійному вдосконаленню безпечних умов праці.

На сучасних підприємствах широко застосовуються засоби індивідуального захисту нового покоління, датчики контролю газового середовища та автоматичні системи аварійного реагування.

Підвищення культури безпеки праці є одним із ключових напрямків розвитку виробничої безпеки в Україні та країнах Європейського Союзу.

Контрольні запитання:

1. Види травм
2. Надання домедичної допомоги при різних травмах

Література

1. ISO 45001:2018 Occupational health and safety management systems.
2. Гандзюк М. П. Основи охорони праці. – Київ : Каравела, 2022.
3. ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень».
4. Жидецький В. Ц. Основи охорони праці. – Львів : Афіша, 2020.
5. Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення».
6. Закон України «Про охорону праці».
7. Закон України «Про пожежну безпеку».
8. Кодекс законів про працю України.
9. Конституція України.

Література:

Войналович О.В. Працезахоронні засади у схемах, таблицях і графіках: Навчальний посібник. Видання 2-ге, доопрацьоване. / Войналович О.В. – К. : Основа, 2012. – 144 с.

Закон України «Про охорону праці», 2003.

Закон України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності», 1999

Конституція України, 1996.

Кодекс законів про працю України.

Любимова Н.О. Охорона праці в галузі / Н.О. Любимова Навчальний посібник // Х. : ХНАУ. = 2017. = 160 с.

Любимова Н.О. Охорона праці при виконанні робіт із захисту рослин / Н.О. Любимова, Ю. Ю. Рябченко // Х. : ХНАУ. = 2018. = 260 с.