ЛЕКЦІЯ: НЕБЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ У ВИРОБНИЧІЙ СФЕРІ ТА ПОБУТІ. ЗАСОБИ ЇХ ПОПЕРЕДЖЕННЯ

**Техногенні небезпеки та їх уражаючі фактори.**

1. **Дія шуму і вібрації на організм людини**

Шум — це одна з форм фізичного (хвильового) забруднення нав-колишнього середовища.

Як правило, шум нас дратує: заважає працювати, відпочивати, думати. Але шум може впливати і позитивно. Такий вплив на люди¬ну чинить, наприклад, шелест листя дерев, помірний стукіт дощо¬вих крапель, рокіт морського прибою. Позитивний вплив спокійної приємної музики відомий з давніх часів. Тому різноманітні оздоровчі процедури супроводжуються спокійною симфонічною або блюзо¬вою музикою.

Нерідко шум несе важливу інформацію. Автомобіліст уважно прислухається до звуків, які видає мотор, шасі, інші частини автомо¬біля, шо рухається, бо будь-який сторонній шум може попередити аварію. Також за допомогою шуму, спричиненого рухом кораблів та підводних човнів, їх виявляють і пеленгують. Шум відіграє велику роль в акустиці, радіотехніці, радіоастрономії і навіть медицині.

Що таке шум і як він впливає на організм людини?

Шум — це сукупність звуків різноманітної частоти та інтенсив¬

ності, що виникають у результаті коливсиїьного руху частинок у пруж-них середовищах (твердих, рідких, газоподібних).

Джерела шуму

Промислові. Будівельні. Музичні. Групи людей . об'єкти машини інструменти| і окремі люди

Шумове забруднення навколишнього середовища увесь час зро¬стає. Особливо це стосується великих міст. Опитування жителів міст довело, що шум турбує більше 50% опитаних. Причому в останні десятиліття рівень шуму зріс у 10—15 разів.

Шум — один з видів звуку, який називають “небажаним” звуком. Як відомо з фізики, процес поширення коливального руху в середовищі називається звуковою хвилею, а область середовиша, в якій поширюються звукові хвилі — звуковим полем. Розрізняють такі види шуму:

ударний (штампування, кування); механічний (тертя, биття);

аеродинамічний (в апаратах і трубопроводах при великих швид-костях руху повітря).

Основними фізичними характеристиками звуку є: частота/(Гц), ЗВУКОВИЙ тиск /\*(Па). інтенсивність або сила звуку /(Вт/м2), звуко¬ва потужність о (Вт). Швидкість поширення звукових хвиль в атмо¬сфері при 20 °С становить 344 м/с. Як було сказано раніше у розділі 2, органи слуху людини сприймають звукові коливання в інтервалі час-тот від 16 до 20 000 Гц. Коливання з частотою нижче 16 Гц (інфра- звуки) і з частотою вище 20 000 Ги (ультразвуки) не сприймаються органами слуху людини.

Мінімальна інтенсивність звуку, яку людина відчуває, називається порогом чупиивості.

У різних людей він різний, і тому умовно за поріг чутливості беруть звуковий тиск, який дорівнює 2 10 3 Н/м2 (ньютон на метр квадратний) при стандартній частоті 1000 Гц. При цій частоті поріг чутливості /() = 10 12 Вт/м2, а відповідний йому тиск Р0 = 2 103 Па. Максимальна інтенсивність звуку, при якій вухо починає відчувати болючі відчуття, називається порогом болісного відчуття, дорівнює 10: Вт/м2, а відповідний їй звуковий тиск Р— 2 102 Па.

Зміни інтенсивності звуку і звукового тиску, які чує людина, ве-личезні і становлять відповідно 1014 і 107 разів, тому оперувати таки-ми великими числами незручно. Для оцінки шуму прийнято вимі-рювати його інтенсивність і звуковий тиск не абсолютними фізич¬ними величинами, а логарифмами відношень цих величин до умов¬ного нульового рівня, що відповідає порогові чутливості стандарт¬ного тону частотою 1000 Гц. Ці логарифми відношень називають рівнями інтенсивності і звукового тиску і виражають в белах (Б). Одиниця виміру “бел” названа на честь винахідника телефону А. Белла (1847-1922 рр.). Оскільки орган слуху людини спромож¬ний розрізняти зміни рівня інтенсивності звуку на 0,1 Б, то для практичного використання зручнішою є одиниця в 10 разів менша — децибел (дБ).

Треба пам’ятати, що бел — це логарифм відношення двох од-нойменних фізичних величин, і тоді не буде виникати помилок при порівнянні різноманітних звуків за їх інтенсивністю (рівнем). Наприклад, якщо тихий шелест листя оцінюється в 1 дБ, а голос¬на розмова в 6,5 дБ, то звідси не випливає, шо промова перевищує за гучністю шелест листя у 6,5 разів. Відповідно до Бела одер¬жуємо, шо промова “голосніша” за шелест листя у 316 000 разів (106’/10і = 105-5 = 316000). Останнє є наочною ілюстрацією закону Вебера-Фехнера.

Зменшення рівня шуму поліпшує самопочуття людини і підви¬щує продуктивність праці. З шумом необхідно боротися як на вироб¬ництві, так і в побуті. Уміння дотримуватися тиші — показник куль¬тури людини і її доброзичливого ставлення до оточуючих. Тиша потрібна людям так само, як сонце і свіже повітря.

Не менш важливе значення для здоров’я і самопочуття людини має вібрація.

Вібрація — це коливання твердих тіл, частин апаратів, машин,

устаткування, споруд, що сприймаються організмом людини як струс.

Часто вібрації супроводжуються почутим шумом.

центральну нервову систему

шлунково-кишковий тракт

вестибулярний апарат

викликає запаморочення, оніміння кінцівок

захворювання суглобів

Тривалий вплив вібрації викликає фахове захворювання — вібра¬ційну хворобу.

Розрізняють загальну і локальну вібрації. Локальни вібрація зумов-лена коливаннями інструмента й устаткування, шо передаються до

окремих частин тіла. При загліьній вібрації коливання перелаються всьому тілу від механізмів через підлогу, сидіння або робочий май-данчик. Найбільш небезпечна частота загальної вібрації 6—9 Гц, оскільки вона збігається з власного частотою коливань внутрішніх органів людини. В результаті цього може виникнути резонанс, це призводить до переміщень і механічних ушкоджень внутрішніх ор-ганів. Резонансна частота серця, живота і грудної клітки — 5 Гц, голови — 20 Гц, центральної нервової системи — 250 Гц. Частоти сидячих людей становлять від 3 до 8 Ги.

ОСНОВНИМИ параметрами, шо характеризують вібрацію, є: час¬тота /(Гц); амплітуда зсуву А (м) (розмір найбільшого відхилення точки, що коливається, від положення рівноваги); коливальна швид¬кість V (м/с); коливальне прискорення а (м/с2).

У виробничих умовах припустимі рівні шуму і вібрації регламен-туються відповідними нормативними документами.

Зниження впливу шуму і вібрації на організм людини досягається такими методами:

• зменшенням шуму і вібрації у джерелах їхнього утворення;

в ізоляцією джерел шуму і вібрації засобами звуко- і віброізоляції;

• звуко- і вібропоглинання;

• архітектурно-планувальними рішеннями, шо передбачають раціо¬нальне розміщення технологічного устаткування, машин і механізмів;

• акустичним опрацюванням помешкань; застосуванням засо¬бів індивідуального захисту.

3.2. Іонізуючі випромінювання, радіаційна безпека

3.2.1. Основні характеристики іонізуючих випромінювань

Іонізуючі випромінювання існували на Землі ще задовго до по¬яви на ній людини. Проте вплив іонізуючих випромінювань на орга¬нізм людини був виявлений лише наприкінці XIX ст. з відкриттям французького вченого А. Беккереля, а потім дослідженнями П’єра і Марії Кюрі явища радіоактивності.

Поняття 'іонізуюче випромінювання” об’єднує різноманітні види, різні за своєю природою, випромінювання. Подібність їх полягає в тому, шо усі вони відрізняються високою енергією, мають власти-вість іонізувати і руйнувати біологічні об’єкти.

Іонізуюче випромінювання — це будь-яке випромінювання, взаємодія

якого із середовищем призводить до утворення електричних зарядів різних знаків. Розрізняють корпускулярне і фотонне іонізуюче випромінювання.

Корпускулярне — потік елементарних частинок із масою спокою, відмінною від нуля, що утворюються при радіоактивному розпаді, ядер-них перетвореннях, або генеруються на прискорювачах. Цеаі$ -частки, нейтрони, протони та ін.

Фотонне — потік електромагнітних коливань, що поширюється у вакуумі з постійною швидкістю 300 000 км/с. Це у-випромінювання і рентгенівське випромінювання.

Вони різняться умовами утворення і властивостями: довжиною хвилі й енергією. До фотонного випромінювання належить й ультрафіолетове випро¬мінювання - найбільш короткохвильова частина спектра сонячного світла (до¬вжина хвилі 400-10 9м).

Випромінювання характеризуються за своєю іонізуючою і проникаючою спроможностями. Іонізуюча спроможність випромінювання визначається питомою іонізацією, тобто числом пар іонів, шо утворюються частинкою в одиниці об’єму, маси середовища або на одиниці довжини шляху. Різноманітні види випромінювань мають різноманітну іонізуючу спроможність. Проникаю¬ча спроможність випромінювань визначається розміром пробігу, тобто шля¬хом, пройденим часткою в речовині до її повного зникнення. Джерела іонізу¬ючих випромінювань поділяються на природні та штучні (антропогенні).

1. **Природні іонізуючі випромінювання**

Основну частину опромінення населення земної кулі одержує від природних джерел випромінювань. Більшість з них такі, шо уник¬нути опромінення від них неможливо. Протягом всієї історії існу¬вання Землі різні види випромінювання потрапляють на поверхню Землі з Космосу і надходять від радіоактивних речовин, шо знахо¬дяться у земній корі.

Радіаційний фон, що утворюється космічними променями, дає менше половини зовнішнього опромінення, яке одержує населення від природних джерел радіації. Космічні промені переважно прихо¬дять до нас з глибин Всесвіту, але деяка певна їх частина народжується на Сонці під час сонячних спалахів. Космічні промені можуть дося¬гати поверхні Землі або взаємодіяти з її атмосферою, породжуючи

повторне випромінювання і призводячи до утворення різноманіт¬них радіонуклідів. Опромінення від природних джерел радіації за¬знають усі жителі Землі, проте одні з них одержують більші дози, інші — менші. Це залежить, зокрема, від того, де вони живуть. Рівень радіації в деяких місцях залягання радіоактивних порід земної кулі значно виший від середнього, а в інших місцях — відповідно ниж¬чий. Доза опромінення залежить також і від способу життя людей.

Людина зазнає опромінення двома способами — зовнішнім та внутрішнім. Якщо радіоактивні речовини знаходяться поза організ-мом і опромінюють його ззовні, то у цьому випадку говорять про зовнішнє опромінення. А якщо ж вони знаходяться у повітрі, яким дихає людина, або у їжі чи воді і потрапляють всередину організму через органи дихання та кишково-шлунковий тракт, то таке опро-мінення називають внутрішнім.

Перед тим як потрапити до організму людини, радіоактивні ре-човини проходять складний маршрут у навколишньому середови¬щі, і це необхідно враховувати при оцінці доз опромінення, отри¬маних від того чи іншого джерела.

Внутрішнє опромінення в середньому становить 2/3 ефективної еквівалент¬ної дози опромінення, яку людина одержує від природних джерел радіації. Воно надходить від радіоактивних речовин, що потрапили в організм з їжею, водою чи повітрям. Невеличка частина цієї дози припадає на радіоактивні ізотопи (типу вуглець-14, тритій), шо утворюються під впливом космічної радіації. Все інше надходить від джерел земного походження. В середньому людина одержує близько 180 мкЗв/рік за рахунок калію-40, який засвоюється організмом разом із нерадіоактивним ізотопом калію, що є необхідним для життєдіяльності людини. Проте значно більшу дозу внутрішнього опромінення людина одержує від нуклідів радіоактивного урану-238 і в меншій кількості - від радіонуклідів орію-232.

**Штучні джерела іонізуючих випромінювань**

Штучними джерелами іонізуючих випромінювань є ядерні вибухи, ядерні установки для виробництва енергії, ядерні реактори, при-скорювачі заряджених частинок, рентгенівські апарати, прилади апа-ратури засобів зв’язку високої напруги тощо.

За декілька останніх десятиліть людство створило сотні штучних радіонук-лідів і навчилося використовувати енергію атома як у військових цілях —для виробництва зброї масового ураження, так і в мирних — для виробництва енер¬гії. у медицині, пошуку корисних копалин, діагностичному устаткуванні та ін.

3. Небезпеки життєдіяльності у виробничій сфері та побуті. Засоби « попередження 1 27

Усе це призводить до збільшення дози опромінення як окремих людей, так і населення Землі загалом. Індивідуальні дози, які одержують різні люди від штучних джерел іонізуючих випромінювань, сильно відрізняються. У біль¬шості випадків ці дози незначні, але іноді опромінення за рахунок техноген¬них джерел у багато тисяч разів інтенсивніші, ніж за рахунок природних. Проте слід зазначити, що породжені техногенними джерелами випромінювання зви¬чайно легше контролювати, ніж опромінення, пов'язані з радіоактивними опадами від ядерних вибухів і аварій на АЕС, так само як і опромінення, зу¬мовлені космічними і наземними природними джерелами.

Опромінення населення України за останні роки за рахунок штуч¬них джерел радіації в основному пов’язане з наслідками аварії на Чорнобильській АЕС, а також експлуатацією і “дрібними” аваріями на інших АЕС. Про це достатньо багато і докладно написано в літе¬ратурі.

Серед техногенних джерел іонізуючого опромінення на сьогодні людина найбільш опромінюється під час медичних процедур і лікуван¬ня, пов’язаного із застосуванням радіоактивності, джерел радіації.

Радіація використовується в медицині як у діагностичних цілях, так і для лікування. Одним із найпоширеніших медичних приладів є рентгенівський апарат. Також все більше поширюються і нові складні діагностичні методи, що спираються на використання радіоізотопів. Одним із засобів боротьби з раком, як відомо, є променева терапія. В розвинутих країнах річна колективна ефективна еквівалентна доза від рентгенівських досліджень становить при¬близно 1000 Зв на 1 млн. жителів.

**Одиниці вимірювання радіоактивних випромінювань**

Серед різноманітних видів іонізуючих випромінювань, як уже зазначалося више, надзвичайно важливими при вивченні питання небезпеки для здоров’я і життя людини є випромінювання, що ви¬никають в результаті розпаду ядер радіоактивних елементів, тобто радіоактивне випромінювання.

Щоб уникнути плутанини в термінах, варто пам’ятати, що радіо-активні випромінювання, незважаючи на їхнє величезне значення, є одним з видів іонізуючих випромінювань. Радіонукліди утворюють випромінювання в момент перетворення одних атомних ядер в інші. Вони характеризуються періодам напіврозпаду (від секунд до млн років), активністю (числом радіоактивних перетворень за одиницю часу), що характеризує їх іонізуючу спроможність. Активність у міжна¬родній системі (SI) вимірюється в бекерелях (Бк), а позасистемною одиницею є кюрі (Кі). Один Кі = 37 х 109 Бк. Міра дії іонізуючого випромінювання в будь-якому середовищі заііежить від енергії випромі¬нювання 11 оцінюється дозою іонізуючого випромінювання. Останнє визначається для повітря, речовини і біологічної тканини. Відповідно розрізняють експозиційну, поглинену то еквівалентну дози іонізуючого випромінювання.

Експозиційна доза характеризує іонізуючу спроможність випромі-нювання в повітрі, вимірюється в кулонах на 1 кг (Кл/кг); позасис-темна одиниця — рентген (Р); 1 Кл/кг = 3,88 х 103 Р. За експози-ційною дозою можна визначити потенційні можливості іонізуючого випромінювання.

Поглинута доза характеризує енергію іонізуючого випромінюван-ня, шо поглинається одиницею маси опроміненої речовини. Вона вимірюється в греях Гр (1 Гр = 1 Дж/кг). Застосовується і позасистем-на одиниця рад (І рад = 0,01 Гр = 0,01 Дж/кг).

Доза, яку одержує людина, залежить від виду випромінювання, енергії, щільності потоку і тривалості впливу. Проте поглинута доза іонізуючого випромінювання не враховує того, що вплив на біологіч-ний об’єкт однієї і тієї ж дози різних видів випромінювань неоднако-вий. Щоб врахувати цей ефект, введено поняття еквівалентної дози.

Еквівшентна доза є мірою біологічного впливу випромінювання на конкретну людину, тобто індивідуальним критерієм небезпеки, зумовленим іонізуючим випромінюванням. За одиницю вимірювання еквівалентної дози прийнятий зіверт(Зв). Зіверт дорівнює поглину¬тій дозі в 1 Дж/кг (для рентгенівського та а, 3-випромінювань). Позасистемною одиницею служить бер (біологічний еквівалент рада). 1 бер = 0,01 Зв

**Біологічна дія іонізуючих випромінювань**

Під впливом іонізаційного випромінювання атоми і молекули живих клітин іонізуються, в результаті чого відбуваються складні фізико-хімічні процеси, які впливають на характер подальшої життє-діяльності людини.

Згідно з одними поглядами, іонізація атомів і молекул, що вини¬кає під дією випромінювання, веде до розірвання зв’язків у білко¬вих молекулах, що призводить до загибелі клітин і поразки всього організму. Згідно з іншими уявленнями, у формуванні біологічних наслідків іонізуючих випромінювань відіграють роль продукти радіо-лізу води, яка, як відомо, становить до 70% маси організму людини.

1. **Небезпеки життєдіяльності у виробничій сфері та побуті. Засоби а попередження**

При іонізації води утворюються вільні радикали Н+ та ОН', а в присутності кисню — пероксидні сполуки, шо є сильними окис¬лювачами. Останні вступають у хімічну взаємодію з молекулами білків та ферментів, руйнуючи їх, в результаті чого утворюються сполуки, не властиві живому організму. Це призводить до пору¬шення обмінних процесів, пригноблення ферментних і окремих функціональних систем, тобто порушення життєдіяльності всього організму.

Специфічність дії іонізуючого випромінювання полягає в тому, що інтенсивність хімічних реакцій, індуційованих вільними ради¬калами, підвищується, й у них втягуються багато сотень і тисячі молекул, не порушених опроміненням. Таким чином, ефект дії іоні¬зуючого випромінювання зумовлений не кількістю поглинутої об’єк¬том, що опромінюється, енергії, а формою, в якій ця енергія переда¬ється. Жоден інший вид енергії (теплова, електрична та ін.), шо поглинається біологічним об’єктом у тій самій кількості, не призво¬дить до таких змін, які спричиняє іонізуюче випромінювання.

Також необхідно відзначити деякі особливості дії іонізуючого випромінювання на організм людини:

органи чуття не реагують на випромінювання;

малі дози випромінювання можуть підсумовуватися і накопи-чуватися в організмі (кумулятивний ефект);

випромінювання діє не тільки на даний живий організм, але і на його спадкоємців (генетичний ефект);

різні органи організму мають різну чутливість до випроміню¬вання.

Найсильнішого впливу зазнають клітини червоного кісткового мозку, щитовидна залоза, легені, внутрішні органи, тобто органи, клітини яких мають високий рівень поділу. При одній і тій самій дозі випромінювання у дітей вражається більше клітин, ніж у дорос¬лих, тому шо у дітей всі клітини перебувають у стадії поділу.

Небезпека різних радіоактивних елементів для людини визнача¬ється спроможністю організму їх поглинати і накопичувати.

Радіоактивні ізотопи надходять всередину організму з пилом, повітрям, їжею або водою і поводять себе по-різному: деякі ізотопи розподіляються рівномірно в організмі людини (тритій, вуглець, залізо, полоній), деякі накопичуються в кістках (радій, фосфор, строн¬цій), інші залишаються в м’язах (калій, рубідій, цезій), накопичу¬ються в щитовидній залозі (йод), у печінці, нирках, селезінці (руте¬ній, полоній, ніобій) тощо.

Ефекти, викликані дією іонізуючих випромінювань (радіації), систематизуються за видами ушкоджень і часом прояву. За видами ушкоджень їх поділяють па три групи: соматичні, соматико-стоха- тичні (випадкові, ймовірні), генетичні. За часом прояву виділяють дві групи — ранні (або гострі) і пізні. Ранні ураження бувають тіль¬ки соматичні. Це призводить до смерті або променевої хвороби. Постачальником таких часток є в основному ізотопи, шо мають коротку тривалість життя, у-випро.мінювання. потік нейтронів.

Формами променевої хвороби є гостра та хронічна. Гостра форма виникає в результаті опромінення великими дозами за короткий проміжок часу. При дозах порядку тисяч рад ураження організму може бути миттєвим. Хронічна форма розвивається в результаті три-валого опромінення, що перевищує граничнодопустимі дози (ГДД). Більш віддаленими наслідками променевого ураження можуть бути променеві катаракти, злоякісні пухлини та інше.

Для вирішення питань радіаційної безпеки населення передусім викликають інтерес ефекти, шо спостерігаються при малих дозах оіфомінення — порядку декілька сантизиверів на годину, що реально трапляються при практичному використанні атомної енергії. У нор-мах радіаційної безпеки НРБУ-97, введених 1998 р., як одиниця часу використовується рік або поняття річної дози опромінення. Це викликано, як зазначалося раніше, ефектом накопичення “малих” доз і їхнього сумарного впливу на організм людини.

Існують різноманітні норми радіоактивного зараження: разові, сумарні, гранично допустимі та інше. Всі вони описані в спеціаль¬них довідниках.

ГДД загального опромінення людини вважається доза, яка у світлі сучасних знань не повинна викликати значних ушкоджень організму про¬тягом життя.

ГПД для людей, які постійно працюють з радіоактивними речо-винами, становить 2 бер на рік. При цій дозі не спостерігається соматичних уражень, проте достовірно поки невідомо, яким чином реатізуються канцерогенний і генетичний ефекти дії. Цю дозу слід розглядати як верхню межу, до якої не варто наближатися.

**Радіаційна безпека**

Питання захисту людини від негативного впливу іонізуючого випромінювання постали майже одночасно з відкриттям рентгенів-ського випромінювання і радіоактивного розпаду. Це зумовлено

такими факторами: по-перше, надзвичайно швид¬ким розвитком застосування відкритих випромі¬нювань в науці та на практиці і, по-друге, вияв¬ленням негативного впливу випромінювання на організм.

Заходи радіаційної безпеки використовуються на підприємствах і, як правило, потребують про¬ведення цілого комплексу різноманітних захисних заходів, що за¬лежать від конкретних умов роботи з джерелами іонізуючих випро¬мінювань і, передусім, від типу джерела випромінювання.

Закритими називаються будь-які джерела іонізуючого випроміню¬вання, устрій яких виключає проникнення радіоактивних речовин у навко¬лишнє середовище при передбачених умовах їхньої експлуатації і зносу.

Це — гамма-установки різноманітного призначення; нейтронні, бета- і гамма-випромінювачі; рентгенівські апарати і прискорювачі зарядже¬них часток. При роботі із закритими джерелами іонізуючого випромі¬нювання персонал може зазнавати тільки зовнішнього опромінення.

Захисні заходи, що дозволяють забезпечити умови радіаційної безпеки при застосуванні закритих .іжерел, основані на знанні законів поширення іонізуючих випромінювань і характеру їхньої взаємодії з речовиною. Головні з них такі:

/ доза зовнішнього опромінення пропорційна інтенсивності ви-промінювання і часу впливу;

/ інтенсивність випромінювання від точкового джерела пропор¬ційна кількості квантів або часток, шо виникають у ньому за одиницю часу, і зворотно пропорційна квадрату відстані;

/ інтенсивність випромінювання може бути зменшена за допо¬могою екранів.

З цих закономірностей випливають основні принципи забезпе¬чення радіаційної безпеки:

зменшення потужності джерел до мінімальних розмірів (“за¬хист кількістю”);

- скорочення часу роботи з джерелом (“захист часом”);

- збільшення відстані від джерел до людей (“захист відстанню”);

- екранування джерел випромінювання матеріалами, шо погли-нають іонізуюче випромінювання (“захист екраном”).

Найкращими для захисту від рентгенівського і гамма-випроміню¬вання є свинець і уран. Проте з огляду на високу вартість свинцю й урану можуть застосовуватися екрани з більш легких матеріалів —

просвинцьованого скла, заліза, бетону, залізобетону і навіть води. У цьому випадку, природно, еквівалентна товша екрану значно збільшується.

Для захисту від бета-потоків доцільно застосовувати екрани, які виготовлені з матеріалів з малим атомним числом. У цьому випадку вихід гальмівного випромінювання невеликий. Звичайно як екрани для захисту від бета-випромінювань використовують органічне скло, пластмасу, алюміній.

Відкритими називаються такі джерела іонізуючого випроміню¬

вання, при використанні яких можливе потрапляння радіоактивних речовин у навколишнє середовище. •

**3. Електромагнітні поля (ЕМП) і випромінювання**

3.1. Загальна характеристика електромагнітних полів

Біосфера протягом усієї своєї еволюції перебувала під впливом електромагнітних полів (ЕМП), так званого фонового випроміню¬вання, спричиненого природою. Навколо Землі існує електричне поле напруженістю у середньому 130 В/м. Спостерігаються річні, добові та інші варіації цього поля, а також випадкові його зміни під впливом грозових розрядів, опадів, завірюх, пилових бур, вітрів.

Наша планета має також магнітне поле. Це магнітне поле коли¬вається з 80 та 11-річним циклами змін, а також більш короткочас¬ними змінами з різних причин, пов’язаних із сонячною активністю (магнітні бурі).

Земля постійно перебуває під впливом ЕМП, які випроміню¬ються Сонцем. Це електромагнітне випромінювання включає в себе інфрачервоне (ІЧ), видиме, ультрафіолетове (УФ), рентгенівське та у-випромінювання. Інтенсивність випромінювання змінюється періодично, а також швидко та різко збільшується при хромосфер¬них спалахах. ЕМП в біосфері відіграють універсальну роль носіїв інформації. Зв’язок на основі ЕМП є найбільш інформативним і економічним.

ЕМП як засіб зв’язку в біосфері порівняно зі звуковою, світло¬вою чи хімічною інформацією мають такі переваги:

- поширюються в будь-якому середовищі життя — воді, повіт¬рі, грунті та тканинах організму;

- мають максимальну швидкість поширення;

- можуть поширюватися на будь-яку відстань;

можуть поширюватися за будь-якої погоди й незалежно від часу доби;

- на них реагують усі біосистеми (на відміну від інших сигналів).

Зазначені ЕМП впливають на біологічні об’єкти, зокрема на людину, протягом усього часу її існування. Це дато змогу у процесі еволюції пристосуватися до впливу таких полів і виробити захисні механізми, які захищають людину від можливих пошкоджень за рахунок природних чинників. Але вчені все ж спостерігають коре¬ляцію між змінами сонячної активності та серцево-судинними та іншими захворюваннями людей.

у процесі індустріалізації людство додало до фонового випромінювання, спричиненого природою, цілу низку чинників, що підсилило фонове випро-мінювання. Через це ЕМП антропогенного походження почали значно пере-вищувати природний фон і до нашого часу перетворилися на небезпечний екологічний чинник.

Зростання рівня техногенних ЕМП різко посилилося на початку 30-х ро¬ків XX ст.. і зараз їх рівень в окремих районах в сотні разів перевищує рівень природних полів. У сучасному місті джерелом штучних ЕМП є радіо, телеві-зійні центри, ретранслятори, засоби радіозв’язку різного призначення, лінії електропередач, особливо високовольтні, а також електротранспорт, різні елек-троенергетичні установки. В аеропортах працюють потужн: радіолокаційні станції, радіопередавачі, які випромінюють у навколишнє середовище пото¬ки електромагнітної енергії, на військових об’єктах використовуються радіо-локаційні станції для проведення розвідки тощо. Кількість джерел і потуж¬ність полів, які вони створюють, щорічно зростає.

ЕМП мають певну потужність, енергію і поширюються у вигляді електромагнітних хвиль. Основними параметрами електромагнітних коливань є: довжина хвилі, частота коливань і швидкість розповсю-дження.

За частотою антропогенні електромагнітні випромінювання кла-сифікуються так:

/ низькочастотні випромінювання: 0,003 Гц — ЗО кГц;

/ радіохвилі високочастотного (ВЧ) діапазону: ЗО кГц — 300 МГц;

/ радіохвилі ультрависокочастотного діапазону (УВЧ): 30—300 МГц;

/ надвисокочастотні (НВЧ): 300 МГц — 300 ГГц.

Частота коливань визначається в герцах (Гц). Похідні одиниці: кіло¬герц (1 кГц= 103Гц); мегагерц (1 МГц= 106Гц); гігагерц(1 ГГц= 109Гц).

3.3.2. Вплив ЕМП на організм людини

ЕМП негативно впливають на людей, які безпосередньо працю-ють з джерелами випромінювань, а також на населення, яке прожи-ває поблизу джерел випромінювання. Установлено, шо більшість населення живе в умовах підвищеної активності ЕМП.

О Діапазону частот

О інтенсивності впливу відповідних чинників О доегстривалості опромінення ВІД О характеру віпромінювання О режиму опромінення

О розмірів поверхні тіяс, яка опромінюється О індивідуальних особливостей організму

3. **Небезпеки життєдіяльності у виробничій сфері та побугі. Засоби и попередження**

Внаслідок дії ЕМП можливі як гострі, так і хронічні ураження, порушення в системах і органах, функціональні зміни в діяльності нервово-психічної, серцево-судинної, ендокринної, кровотворної та інших систем.

Звичайно, зміни діяльності нервової та серцево-судинної систе¬ми зворотні, і хоча вони накопичуються і посилюються з часом, але, як правило, зменшуються та зникають при усуненні впливу і поліпшенні умов праці. Тривалий та інтенсивний вплив ЕМП при¬зводить до стійких порушень і захворювань.

Внаслідок дії на організм людини електромагнітних випромінювань ВЧ- та УВЧ-діапазонів (діапазони ЗО кГц - 300 МГц) спостерігаються: загальна слабкість, підвищена втома, пітливість, сонливість, а також розлад сну, голов¬ний біль, болі в ділянці серця. З’являються роздратування, втрата уваги, по¬довжується тривалість мовно-рухової та зорово-моторної реакцій, збільшу¬ється межа нюхової чутливості. Виникає низка симптомів, що свідчать про порушення роботи окремих органів - шлунка, печінки, селезінки, підшлунко¬вої та інших залоз. Пригнічуються харчові та статеві рефлекси, порушується діяльність серцево-судинної системи, фіксуються зміни показників білкового та вуглеводного обміну, змінюється склад крові, фіксуються порушення на клітинному рівні.

У цьому діапазоні працюють радіомовні станції, судові радіостанції та аеродромна радіослужба, радіомовні та телевізійні станції, розташовані, як правило, у місцях великої концентрації населення.

Активність впливу ЕМП різних діапазонів частот значно зростає зі збіль¬шенням частоти і дуже серйозно впливає у НВЧ-діапазоні. У зв’язку зі зни¬женням рівня перешкод застосування ЕМП у НВЧ-діапгзоні забезпечує вищу якість передання інформації, ніж в УВЧ-діапазоні. Усі ділянки НВЧ-діапазо- ну використовуються для радіозв’язку, в тому числі радіорелейного та супут- никового. Тут працюють практично всі радіолокатори.

Вплив НВЧ на біологічні об'єкти залежить від інтенсивності опро-мінення. Теплова дія характеризується загальним підвищенням тем-ператури тіла або локалізованим нагрівом тканини. Впливаючи на живу тканину організму, ЕМП викликає зміну поляризації молекул і атомів, які складають клітини, внаслідок чого відбувається небез¬печне нагрівання. Надмірне тепло може завдати шкоди окремим органам і всьому організму людини. Особливо шкідливе перегрі¬вання таких органів, як очі, мозок, нирки тошо. Зростання інтенсив¬ності впливає на нервову систему, умовно-рефлекторну діяльність, на клітини печінки, підвищує тиск призводить до змін у корі голов¬ного мозку, до втрати зору.

ЕМП низькочастотного діапазону (конкретно промислової часто-ти 50 Ги) викликають у людей порушення функціонального стану центральної нервової системи, серцево-судинної системи, спостері-гається підвищена втомлюваність, млявість, зниження точності робо-чих рухів, зміна кров’яного тиску і пульсу, аритмія, головний біль.

Для запобігання професійним захворюванням, шо викликані впливом ЕМП, встановлені допустимі норми опромінення.

Засоби і заходи захисту

часом

відстанню

екранізацією джерел випромінювання

зменшенням випромінювання безпосередньо в самому джерелі випромінювання

екрануванням робочих місць

засобами індивідуального захисту

виділенням зон випромінювання

Інфрачервоне (ІЧ) випромінювання — частина електромагнітного спектра з довжиною хвилі 700 нм — 1000 мкм, енергія якого при поглинанні викликає у речовині тепловий ефект. Джерела випромі-нювання поділяються на природні і штучні. До природних джерел інфрачервоного випромінювання належить природна інфрачервона радіація Сонця. Штучними джерелами інфрачервоного випроміню-вання є будь-які поверхні, температура яких вища за температуру поверхні, яка підлягає опроміненню (для людини всі поверхні з тем-пературою вищою від температури тіла людини: 36—37 °С).

Ефект дії інфрачервоного випромінювання залежить від довжи¬ни хвилі, яка зумовлює глибину проникнення. Дія інфрачервоних випромінювань зводиться до нагрівання шкіри, очей, до порушен¬ня діяльності центральної нервової системи, серцево-судинної сис¬теми, органів травлення. При інтенсивній дії на непокриту голову може виникнути так званий сонячний удар — головний біль, запамо¬рочення, прискорення дихання, втрата свідомості, порушення ко¬ординації рухів, тяжкі ураження мозкових тканин аж до вираженого мінінгіту та енцефаліту.

Засоби захисту від дії ІЧ-вигіромінювання такі: теплоізоляція гаря-чих поверхонь, охолодження тепловипромінюючих поверхонь, екрану¬вання джерел випромінювання, застосування засобів індивідуального захисту, організація раціонального режиму праці і відпочинку.

Ультрафіолетове (УФ) випромінювання — спектр електромагнітних коливань з довжиною хвилі 200—400 нм. Особливістю ультрафіолетово¬го випромінюваня є висока сорбційність — їх поглинає більшість тіл.

Ультрафіолетове випромінювання, яке становить близько 5% щільності потоку сонячного випромінювання, є життєво необхід¬ним фактором, який сприятливо впливає на організм, знижує чут¬ливість організму до деяких негативних впливів; оптимальні дози ультрафіолетового випромінювання активізують дію серця, обмін речовин, підвищують активність ферментів, поліпшують кровотво¬рення, чинять антирахітичцу і бактерицидну дію.

Ультрафіолетове випромінювання довжиною хвилі 10—20 нм (дальній діапазон) має дуже велику енергію і є згубним для людини, але у природних умовах ці хвилі поглинаються озоновим шаром атмосфери і на поверхні Землі вони відсутні.

УФ-випромінювання штучних джерел може стати причиною гострих і хронічних професійних захворювань. Найбільш ураз¬ливі очі. шкіра. Дія УФ-випромінювань на шкіру викликає дерматити, екзему, “старін¬ня” шкіри, злоякісні пухлини. Внаслідок ► станції радіомовлення

впливу УФ-випромшювання виникають загальнотоксичні симптоми - голов¬ний біль, запаморочення, підвищення температури тіла, підвищена втома, нервове збудження.

Зниження інтенсивності опромінення УФ-випромінюванням і захист від його впливу досягаються відстанню, екрануванням джерел випромінювання, екрануванням робочих місць, засобами індивідуального захисту, спеціальним фарбуванням приміщень і раціональним розташуванням робочих місць.

Одним з найбільш фундаментальних наукових досягнень XX ст. є лазер. Висока потужність лазерного випромінювання в поєднанні з високою направленістю дозволяє одержати за допомогою фокусу¬вання світлові потоки величезної потужності. Водночас лазерне ви¬промінювання може негативно впливати на живий організм. Найбільш чутливими до лазерного випромінювання є очі, шкіра. їх пошко¬дження мають характер опіків. Опромінення шкіри лазерною енергією може також призвести до утворення пухлин. Під впливом лазерного випромінювання в організмі людини відчуваються функціональні зміни центральної нервової і серцево-судинної систем, ендокринних залоз, зростає фізична втомлюваність, коливається тиск, з’являється головний біль, роздратованість, збудженість, порушується сон.

Для захисту від лазерного випромінювання застосовують: телеві¬зійні системи спостереження за ходом процесу, захисні екрани (ко¬жухи), огородження лазерної зони, засоби індивідуального захисту: спеціальні протилазерні окуляри, шітки, маски, халати, рукавиці.

4. **Небезпека електричного струму**

4.1. Загальна характеристика електричної енергії

Електрична енергія широко використовується в промисловості, на транспорті, в сільському господарстві, побуті.

Широке і різноманітне застосування електричної енергії пояс-нюється такими її ознаками:

• електричну енергію можна отримати з інших видів енергії: механічної, теплової, ядерної, хімічної, променевої;

• велика кількість електричної енергії зі швидкістю світла за відносно малих втрат передається на величезні відстані. У наш час діють лінії електропередачі довжиною більше тисячі кілометрів;

• електрична енергія легко розподіляється між приймачами прак¬тично будь-якими порціями. У техніці зв’язку, автоматиці і вимірю¬вальній техніці використовуються пристрої, потужність яких вимі¬рюється одиницями, а то й десятими частками долі ват. Водночас є електричні пристрої (двигуни, нагрівальні установки) потужністю у тисячі і десятки тисяч кіловат;

• порівняно легко електрична енергія перетворюється в інші види енергії: механічну, теплову, променеву, хімічну. Перетворення електричної енергії в механічну за допомогою електродвигунів до-зволяє найбільш зручно, технічно досконало, найощадніше приво-дити в рух різноманітні машини і механізми в промисловості, сіль-ському господарстві, транспорті, побуті. Електричні джерела світла забезпечують високу якість штучного освітлення.

Без телевізорів, радіоприймачів, магнітофонів, холодильників, пилососів, пральних машин, електропрасок, електрифікованих ку-хонних приладів ми вже не уявляємо собі життя. Усе це електрифі-кація, за допомогою якої людина мільйонноразово збільшила свою силу. Всебічна механізація енергетичної діяльності людини зумови¬ла небачене ускладнення технічних систем і керування ними.

Людина поставила собі на службу силу електрики. Але крім благ, які створює електрика, вона є джерелом високої небезпеки, а інтен-сивність п використання підвищує загрозу цієї небезпеки. Слід від-значити, що при розробці техніки людина створює її якомога менш небезпечною, створює відповідні засоби захисту від небезпеки, ви-бирає способи дії з урахуванням небезпеки. Але незважаючи на ці запобіжні заходи, з розвитком електротехніки та зростанням використання електрики небезпека зростає швидше, ніж людська

3. **Небезпеки життєдіяльності у виробничій сфері та побуті. Засоби « попередження**

протидія. У чому ж полягає небезпека електрики? Щоб відповісти на це запитання, треба пізнати природу електрики і її вплив на організм людини.

Електрика — сукупність явищ, зумовлених існуванням, рухом і

взаємодією електрично заряджених тіл або часток.

Електричний струм — це упорядкований (спрямований) рух елек-трично заряджених часток.

Струм у металах зумовлений наявністю вільних електронів, у електролітах — іонів. Звичайно силою, яка викликає такий рух, є сила з боку електричного поля усередині провідника, яке визнача¬ється електричною напругою на кінцях провідника.

Наявність електричного стриму в провідниках призводить до їх нагрівання, зміни хімічного складу, створення магнітного поля.

Електричні прилади, установки, обладнання, з якими людина має справу, становлять для неї велику потенційну небезпеку, яка посилюється тим, що органи чуття людини не можуть на відстані виявити наявність електричної напруги, як, наприклад, теплову, світлову чи механічну енергію. Тому захисна реакція організму виявляється тільки після безпосереднього потрапляння під дію електричного струму. Другою особливістю дії електричного струму на організм людини є те, що струм, проходячи через людину, діє не тільки в міс¬цях контактів і на шляху протікання через організм, а й викликає рефлекторні порушення нормальної діяльності окремих органів (серцево-судинної систе¬ми, системи дихання). Третя особливість - це можливість одержання елекг- ротравм без безпосереднього контакту зі струмопровідними частинами - при переміщенні по землі поблизу ушкодженої електроустаноьки (у випадку за¬микання на землю), ураження через електричну дугу.

4.2. Особливості впливу електричного струму на організм людини

Електричний струм, проходячи через тіло людини, зумовлює перетворення поглинутої організмом електричної енергії в інші види і спричиняє термічну, електролітичну, механічну і біологічну дію.

Термічний вплив електричного струму характеризується нагріван¬ням тканин аж до опіків.

Статистика свідчить, що більше половини всіх електротравм станов-лять опіки. Вони важко піддаються лікуванню, тому що глибоко про-никають у тканини організму. В електроустановках напругою до 1 кВ

найчастіше спостерігаються опіки контактного виду при дотиканні тіла до струмопровідних частин. При проходженні через тіло людини електричного струму в тканинах виділяється тепло (Дж) в кількості:

де / — струм, який проходить через тіло людини, А; Л — опір тіла людини, Ом; / — час проходження струму, с.

Опіки можливі при проходженні через тіло людини струму біль¬ше 1 А. Тільки при великому струмі тканини, які уражаються, на¬гріваються до температури 60-70 °С і вище, при якій згортається білок і з’являються опіки.

Майже у всіх випадках включення людини в електричний лан¬цюг на її тілі та в місцях дотикання спостерігаються “електричні знаки” сіро-жовтого кольору круглої або овальної форми.

При опіках від впливу електричної дуги можлива металізація шкіри частками металу дугової плазми. Уражена ділянка шкіри стає твердою, набуває кольору солей металу, які потрапили в шкіру.

Електролітична дія струму виявляється у розкладанні органічної

рідини, в тому числі крові, яка є електролітом, та в порушенні її фізико-хімічного складу.

Біологічна дія струму виявляється через подразнення і збудження живих тканин організму, а також порушення внутрішніх біологічних процесів.

Механічна дія струму призводить до розриву тканин організму

внаслідок електродинамічного ефекту, а також миттєвого вибухо-подібного утворення пари з тканинної рідини і крові.

Внаслідок дії електричного струму або електричної дуги виникає електротравма. Електротравми умовно поділяють на загальні і міс¬цеві. До місцевих травм належать опіки, електричні знаки, електро- металізація шкіри, механічні пошкодження, а також електроофталь- мія (запалення очей внаслідок впливу ультрафіолетових променів електричної дуги).

Загальні електротравми називають також електричними ударами. Вони є най-більш небезпечним видом електротравм. При електричних ударах виникає збу-дження живих тканин, судомне скорочення м’язів, параліч м'язів опорно-руховою апарату, м язів грудної клітки (дихальних), м’язів шлуночків серця. У першому випадку судомне скорочення м’язів не дозволяє людині самостійно уникнути

дотикання з електроустановкою. При паралічі дихання припиняється газооб¬мін і постачання організму киснем, внаслідок чого наступає задуха. При па¬ралічі серця його функції або припиняються повністю, або деякий час продо¬вжуються в режимі тріпотіння (фібриляції). Фібриляція - це безладдя в скоро¬ченні серцевих м'язів. При цьому порушується кровообмін, що також спри¬чиняє смерть.

Розрізняють три ступені впливу струму при проходженні через організм людини (змінний струм):

- відчутний струм — початок болісних відчуттів (до 0-1,5 мА);

- невідпускний струм — судоми і біль, важке дихання (10-15 мА);

- фібриляційний струм — фібриляція серця при тривалості дії струму 2-3 с, параліч дихання (90-100 мА).

Змінний струм небезпечніший за постійний. При струмі 20-25 мА пальці судомно стискають узятий в руку предмет, який опинився під напругою, а м’язи передпліччя паралізуються і людина не може звільнитися від дії струму. У багатьох паралізуються голосові зв’язки: вони не можуть покликати на допомогу.

Електричний опір людини в основному визначається опором рогового шару шкіри, який можна розглядати як тонкий і недосконалий діелектрик, а м’язи і кров - як провідник. Опір шкіри залежить від площі поверхні і щільності контакту, а також від сили струму і тривалості його дії. Чим вони більші, тим менший опір шкіри (зі збільшенням тривалості протікання струму збільшу¬ється нагрівання шкіри, потовиділення, в ній відбуваються електролітичні зміни). Опір шкіри також залежить від прикладеної напруги, оскільки вже при напрузі 10-38 В пробивається верхній роговий шар шкіри, вона втрачає властивості діелектрика і стає провідником - через тіло людини проходить струм. При напрузі 127-220 В і вище шкіра вже майже не впливає на опір тіла. Суха шкіра мас опір приблизно 100 кОм. Опір внутрішніх органів, тка¬нин і судин значно менший (приблизно 800 Ом). При розрахунках опір тіла полини приймають за 1 кОм.

Має значення шлях струму через тіло і особливо місця входу і виходу стру¬му. Із можливих шляхів проходження струму через тіло людини найбільш

небезпечним е той, при якому вражається головний мозок (голова - руки, го¬лова - ноги), серце і легені (руки - ноги). Але відомі випадки смертельних уражень електричним струмом, коли струм зовсім не проходив через серце, легені, а йшов, наприклад, через палець або через дві гонки на гомілці. Це пояснюється існуванням на тілі людини особливо уразливих точок, які вико¬ристовують при лікуванні голкотерапією.

Вплив електричного струму на організм людини залежить і від фізичного і психічного стану людини. Нездоров'я, втома, голод, сп'яніння та емоційне збудження призводять до зниження опору.

Несприятливий мікроклімат (підвищена температура, вологість, струмо- провідний пил) збільшують небезпеки ураження струмом, тому що волога (піт), пил знижують опір шкіри.

При ураженні електричним струмом насамперед необхідно на¬дати потерпілому першу долікарську допомогу.

5. **Хімічні і біологічні фактори небезпеки**

Токсичні речовини — це речовини, які викликають отруєння усього

організму людини або впливають на окремі системи людського організму (наприклад, на кровотворення, центральну нервову систему).

Ці речовини можуть викликати патологічні зміни певних органів, наприклад, нирок, печінки. До таких речовин належать такі сполуки, як чадний газ, селітра, концентровані розчини кислот чи лугів тошо.

Подразнюючі речовини викликають подразнення слизових оболо¬

нок, дихальних шляхів, очей, легень, шкіри (наприклад, пари кислот, лугів, аміак).

Мутагенні речовини призводять до порушення генетичного коду,

зміни спадкової інформації. Це — свинець, радіоактивні речовини тощо.

Канцерогенні речовини викликають, як правило, злоякісні новоутворення — пухлини (ароматичні вуглеводні, циклічні аміни, азбест, нікель, хром тощо).

Наркотичні речовини втивають на центральну нервову систему (спирти, ароматичні вуглеводні).

Задушливі речовини призводять до токсичного набряку легень (ок- вуглецю, оксиди азоту).

Прикладом речовин, що впливають на репродуктивну (народжувальну) функцію, можуть бути: радіоактивні ізотопи, ртуть, свинець тощо.

Сенсибілізатори — це речовини, що діють як алергени. Це, наприклад, розчинники, формалін, лаки на основі нітро- та нітрозосполук тощо.

Дуже негативні наслідки має вплив саме отруйних речовин на живі організми, повітря, грунт, воду тошо. Своєю дією ці речовини при¬зводять до критичного стану навколишнього середовища, впливають на здоров’я та працездатність людей, на їх майбутнє покоління.

Отруйними називаються речовини, які призводять до ураження

всіх живих організмів, особливо людей та тварин.

Шляхи проникнення отруйних речовин в організм людини: че¬рез шкіру, органи дихання та шлунок.

Ступінь ураження отруйними речовинами залежить від їх токсич¬ності, вибіркової дії, тривалості, а також від їх фізико-хімічних влас¬тивостей.

За вибірковістю дії шкідливі речовини можна поділити на:

/ серцеві — кардіотоксична дія: ліки, рослинні отрути, солі барію, калію, кобальту, кадмію тошо;

/ нервові — порушення психічної активності (чадний газ, фосфор-органічні сполуки, алкогольні вироби, наркотичні засоби, снотворні ліки);

/ печінкові — хлоровані вуглеводні, альдегіди, феноли, отруйні гриби;

/ ниркові - сполуки важких металів, етиленгліколі, щавлева кислота; / кров'яні — похідні аніліну, анілін, нітрити;

/легеневі — оксиди азоту, озон, фосген.

За тривалістю дії шкідливі речовини можна поділити на три групи: /летальні, що призводять або можуть призвести до смерті (у 5% випадків) — термін дії до 10 діб;

/тимчасові, що призводять до нудоти, блювоти, набрякання ле-генів, болю у грудях — термін дії від 2 до 5 діб;

/ короткочасні — тривалість декілька годин. Призводять до по-дразнення у носі, ротовій порожнині, головного болю, задухи, загаль-ної слабкості, зниження температури.

Велика кількість захворювань, а також отруєнь виникає із проникненням шкідливих речовин - газів, парів, аерозолів - в організм людини головним чином через органи дихання. Цей шлях дуже небезпечний, тому що шкідливі речовини, потрапляючи у кров, розносяться по всьому організму. Аерозолі викликають загальнотоксичну дію у результаті проникнення пилових часто¬чок (до 5 мкм) в глибокі дихальні шляхи, в альвеоли, частково або повністю розчиняються в лімфі і, посгупаючн у кров, викликають інтоксикацію. Високо¬дисперсні пилові часточки дуже важко вловлювати.

Отруйні речовини потрапляють у шлунково-кишковий тракт через не¬дотримання правил особистої гігієни, наприклад, харчування або куріння на робочому місці без попереднього миття рук. Ці речовини відразу можуть по¬трапляти у кров з ротової порожнини. До таких речовин, наприклад, нале¬жать жиророзчинні сполуки, феноли, ціаніди.

Шкідливі речовини можуть потрапляти в організм людини через шкіру як при контакті з руками, так і у випадках високих концентрацій токсичних парів і газів у повітрі на робочих місцях. Розчиняючись у шкірному жирі та потових залозах, речовини можуть надходити у кров. До них належать легкорозчинні у воді і жирах вуглеводні, ароматичні аміни, бензол, анілін тощо. Ураження шкіри, безумовно, прискорює проникнення отруйних речовин в організм. Гранично допустимі концентрації шкідливих речовин Для послаблення впливу шкідливих речовин на організм люди¬ни, для визначення ступеня забрудненості довкілля та впливу на

1. **Небезпеки життєдіяльності у виробничій сфері та побуті. Засоби їх попередження.**

Рослинні та тваринні організми, проведення екологічних експертиз стану навколишнього середовища або окремих об’єктів чи районів в усьому світі користуються такими поняттями, як гранично допус¬тимі концентрації (ГДК) шкідливих речовин (полютантів), гранич¬но допустимі викиди (ГДВ), гранично допустимі екологічні наванта¬ження (ГДЕН), максимально допустимий рівень (МДР), тимчасово погоджені викиди (ТПВ) та орієнтовно безпечні рівні впливу (ОБРВ) забруднюючих речовин у різних середовищах.

ГДК встановлюються головними санітарними інспекціями в законодавчому порядку або рекомендуються відповідними установами, комісіями на основі ре¬зультатів комплексних наукових досліджень, лабораторних експериментів, а також відомостей, одержаних під час і після різних аварій на виробництвах, воєнних дій, природних катастроф з використанням тривалих медичних обстежень людей на шкідливих виробництвах (хімічні виробництва. АЕС, шахти, кар’єри, ливарні цехи).

Докп існують шкідливі види антропогенної діяльності, щоб обмежити їх вплив на природне середовище, потрібно нормувати кількість шкідливих речовин, які викидаються в повітря, грунти, води всіма типами забруднювачів, постійно контро¬лювати викиди різного типу об’єктів, прогнозуючи стан довкілля та приймаючи відповідні санкції і рішення щодо порушників законів про охорону природи.

В основу нормування всіх забруднювачів у нормативах різних країн покладено визначення ГДК у різних середовищах. За основу приймають найнижчий рівень забруднення, що ґрунтується на са¬нітарно-гігієнічних нормах (див. додаток 1, табл. 1, 2, 3).

Слід зазначити, що ГДК забруднювачів у нормативах різних кра¬їн часто різняться, хоча й незначно.

ГДК шкідливої речовини — це такий вміст и у природному середо-вищі, який не знижує працездатності та самопочуття людини, не шкодить здоров ’ю у разі постійного контакту, а також не викликає небажаних (негативних) наслідків у нащадків.

Визначаючи ГДК, враховують ступінь впливу не лише на здоро¬в’я людини, але й на диких та свійських тварин, рослини, гриби, мікроорганізми й природні угруповання в цілому.

За наявності в повітрі чи воді кількох забруднювачів односпря- мованої дії повинна виконуватись така умова:

С./ГДК, + С/гдк, + ... -і- С/ГДК = 1,

де С, С2, ... С — фактичні концентрації забруднювачів, мг/м3;

ГДК, ГДК, ... ГДК — ГДК забруднювачів, мг/м3.

Якщо зазначена умова не виконується, то кажуть, що санітарний стан не відповідає нормативним вимогам.

Дуже шкідливою є сумарна дія таких полютантів, як сірчаний газ, ліокснд азоту, фенол, аерозолі, сірчана (Н Б04) та фтористовод¬нева (НГ) кислоти.

Для визначення максимальної разової ГДК використовуються високочутливі тести, за допомогою яких виявляють мінімальні впливи забруднювачів на здоров'я людини у разі короткочасних контактів (виміри біопотенціалів головного мозку, реакція ока тошо).

Для визначення тривалих впливів забруднювачів (токсикантів) проводять експерименти на тваринах, використовують дані спосте-режень під час епідемій, аварій, додаючи до певного порогового впливу коефіцієнт запасу, шо знижує дію ше в кілька разів.

Для різних середовищ ГДК одних і тих самих токсикантів відріз-няються.

ГДК речовин в природних водах поділяються на:

- ГДК вод господарсько-питного харчування;

- ГДК вод рибного господарства.

У грунтах ГДК речовин визначають переважно для одного шару. Речовини не повинні шкідливо впливати на якість вирощуваної людиною для споживання продукції, а також на здатність грунту самоочищуватись, нормально функціонувати. Останнім часом де¬далі більше робиться розрахунків ГДК для продуктів харчування.

Основними засобами захисту людини від впливу шкідливих речо-вин є гігієнічне нормування іх вмісту у різних середовищах, а також різні методи очищення газових викидів (адсорбція, абсорбція, хімічне перетворення) та стоків (первинне, вторинне та третинне очищення).

Хімічна зброя

Одним із видів зброї масового ураження є хімічна зброя. Її дія базується на використанні бойових токсичних хімічних речовин, до яких відносять отруйні речовини і токсини, що уражають людей, тварин та рослин. Ці речовини мають високу токсичність і можуть виктикати як тяжкі, так і смертельні ураження. Для отруйних речо¬вин і токсинів характерним є проникання у приміщення, споруди, сховища, уражаючи усе живе. Іноді з визначенням факту застосуван-ня цього виду зброї та визначенням її типу виникають труднощі.

**Біологічні фактори небезпеки**

Загальна характеристика біологічних об’єктів

Одним з видів небезпеки є біологічні речовини, до яких відносять макроорганізми (рослини та тварини) і патогенні мікроорганізми,

збудники інфекційних захворювань (бактерії, віруси, грибки, рикетсії, спірохети, найпростіші).

Отруйні рослини

Близько 700 видів рослин можуть викликати важкі чи смертельні отруєння людей. Токсичною речовиною отруйних рослин є різні спо¬луки, які належать переважно до алкалоїдів, глюкозидів, кислот, смол, вуглеводнів тощо. За ступенем токсичності рослини поділяють на:

• отруйні (біла акація, бузина, конвалія, плющ тошо);

• дуже отруйні (наперстянка, олеандр тощо);

• смертельно отруйні (білена чорна, беладона, дурман звичайний). Наведемо характеристику дії отруйних рослин на організм людини:

Отруйна рослина Час початку дії Характеристика впливу на організм людини

Білена чорна через 30-40 хв. Почервоніння обличчя і шиї, збуджений стан, судоми рук та ніг, галюцинації, слинотеча, а згодом сухість у роті тощо.

Цикута через 3 хв. Часте блювання, сильна слинотеча, запаморочення, блідість шкіри, з'являютея сильні судоми.

Гриби від 15 хв. до 2-3 діб Нестерпний біль під грудьми, постійне блювання, згущення крові, судоми, призводить до летальних випадків

**Отруйні тварини**

Серед тваринних організмів отруйні форми трапляються часті¬ше, ніж в рослинних організмах. Отрути, що виробляються тими чи іншими організмами, є хімічними чинниками, які беруть часть у міжвидових взаємодіях. Приклади використання хімічних речовин для нападу або захисту можна знайти на всіх сходинках еволюцій¬ного розвитку. Наведемо приклади деяких небезпечних тварин.

Тваринний організм Дія на організм людини

Павук (тарантул) Надзвичайно сильні больові відчуття, головний біль, слабкість, порушення свідомості, судоми, тахікардія, підвищення тиску, летальні випадки

Кліщі Укуси, почервоніння, стан загального отруєння

Комахи (оси, бджоли, мурашки, жуки) Алергічні реакції, анафілактичний шок, неврози шкіри, запалення, больові відчуття, летальні випадки

Риби (скати, морські дракони,скорпени) Уколи, слабкість, деколи втрата свідомості, діарея, судоми, порушення дихання, зниження тиску, летальні випадки

Рептилії (кобри, змії) Параліч скелетної й дихальної мускулатури, пригнічення функцій центральної нервової та дихальної систем, кволість, апатія, гальмування рефлексів, патологічний сон, летальні випадки

**Патогенні організми**

Особливостями дії мікроорганізмів є:

/ висока ефективність зараження людей;

/ здатність викликати захворювання внаслідок контакту здоро¬вої людини із хворою або з певними зараженими предметами;

/ наявність певного інкубаційного періоду, тобто з моменту за-раження до прояву повного захворювання (від декількох годин до десятків днів);

/ певні труднощі з визначенням окремих видів збудників;

/ здатність проникати в негерметизовані приміщення, інженерні споруди і заражати в них людей.

В організм людини збудники інфекцій можуть потрапляти:

- через верхні дихальні шляхи (повітрям);

- через шлунково-кишковий тракт (повітряно-крапельним);

- через проникнення у кров (переважно кровососними парази-тами);

- через шкіру та слизові оболонки.

Основними інфекційними захворюваннями в наш час вважають чуму, сибірку, сап, холеру, лихоманку, віспу, ботулізм, грип тощо. Про-никаючи у внутрішні органи людини, збудники інфекційних захворю-вань можуть викликати різні розлади як клінічного, так і анатоміч¬ного характеру. Деякі зі збудників захворювань можуть спричиняти інфекційні хвороби через харчі (вода, молоко, продукти), вживаючи які, людина хворіє. Поширенню багатьох інфекцій сприяють комахи, а також недотримання правил особистої гігієни.

Дуже велика кількість інфекційних захворювань передається че¬рез дихальні шляхи. Збудники цих захворювань паразитують на сли¬зових оболонках носа, горла, гортані, тобто на слизових так званих верхніх дихальних шляхів. При спілкуванні хворого зі здоровою лю¬диною збудник захворювання передається під час розмови — з носа і рота найдрібніші частки слизу розбризкуються, і внаслідок цього відбувається ураження здорової людини. Патогенні мікроорганізми легко проникають у верхні дихальні шляхи здорової людини. Вна-слідок цього відбувається поширення епідемій, особливо в місцях скупчення людей. Боротьба з цими захворюваннями ведеться ізоля-цією хворих, за допомогою правил особистої гігієни та безпеки.

При зараженні кров’яними інфекціями, шо передаються в момент укусу комахами, необхідно використовувати такі засоби, як ізоля¬цію інфікованих людей, їх лікування, захист неінфікованих людей від укусів комах, знищення збудників інфекційних захворювань тощо.

З. **Небезпеки життєдіяльності у виробничій сфері та побуті. Засоби а попередження**

Хворих, уражених інфекцією зовнішніх покривів, необхідно пов¬ністю ізолювати, зробити родичам та близьким потерпілого відповідні щеплення.

**Біологічна зброя**

Цей дуже небезпечний вид зброї призначений для масового ура¬ження живих організмів (людей, тварин, рослин), а також для по¬шкодження військових об’єктів. Основу такого виду зброї станов¬лять патогенні організми (бактерії, віруси, грибки, рикетсії) та ток¬сини, шо виробляють бактерії.

Біологічна (або бактеріологічна) зброя — це спеціальний вид зброї, зарядженої біологічними засобами.

Особливих методів захисту від негативної дії отруйних рослин і тварин не існує. Лише необхідно досконало знати їх, знати симпто¬ми їхньої дії, вміти вирізняти їх серед інших і якомога рідше з ними “зустрічатися”.

Одним з найефективніших методів боротьби з інфекційними захворюваннями є їх специфічна профілактика. Вона заснована на створюванні штучного імунітету шляхом попереджувальних щеп¬лень. У наш час широкого вжитку набули щеплення проти чуми, туляремії, бруцельозу, туберкульозу, сибірки, правця, дифтерії, черевного тифу, висипного тифу, натуральної віспи, коклюшу тощо. Проти деяких захворювань попереджувальні щеплення про¬водяться за певним розробленим планом (проти віспи, дифтерії, туберкульозу). Проти інших інфекцій щеплення проводять лише в тих випадках, коли виникає загроза їх поширення.

Для успішної боротьби з інфекційними захворюваннями навіть в умовах мирного часу у багатьох випадках необхідно здійснювати масові щеплення в дуже короткі терміни.

У наш час існує велика кількість захворювань, збудники яких можуть бути використані ворогом як бактеріальні засоби. Зро¬бити щеплення проти всіх цих захворювань неможливо, тому шо жодна людина не витримає такої кількості щеплень. У цих випадках, особливо для встановлення виду застосованого збуд¬ника, вдаються до антибіотиків та інших спеціальних препара¬тів. Вони забезпечують загибель вірусу у незахишеному щеп¬ленням організмі, а також допомагають організму, якому зроб¬лено щеплення, легше справитись зі збудниками захворювання. Також для лікування використовуються бактеріофаги та лікуваль¬ні сироватки.

Бактеріофаги викликають в організмі людини розчинення хво-роботворних мікробів та упереджують розвиток хвороби або забез-печують лікувальний ефект. Сироваткам властиве швидке створен¬ня в організмі штучного несприйняття того чи іншого інфекційного захворювання.

Для захисту від проникнення в організм людини інфекції вико-ристовують такі ж засоби, як і для захисту від радіоактивних та хімічних отруйних речовин. Ці засоби захисту поділяють на:

/ індивідуальні (протигази, захисні маски і засоби захисту шкіри); / колективні (спеціально обладнані інженерні споруди).

У комплексі заходів, спрямованих на протибіологічний захист, обов'язковими складовими є дезінфекція, дезінсекція і дератизація.

Дезінфекція — це знищення або вилучення хвороботворних мікро-бів із зовнішнього середовища. Поряд з дегазацією та дезактивацією дезінфекція входить у поняття спеціальної обробки різних об’єктів з метою ліквідації наслідків застосування бактеріологічної зброї.

Дезінсекція проводиться для знищення шкідливих для людини ко¬

мах та кліщів — збудників інфекційних захворювань.

Дератизація проводиться для боротьби з гризунами, що можуть бути джерелом або переносниками інфекцій.

**6. Психофізіологічні небезпеки**

У процесі своєї діяльності людина використовує не тільки свої фізичні можливості, а й витрачає значні психологічні зусилля, такі, як особливості характеру, воля, розумові здібності тощо.

Небезпечні фактори, зумовлені особливостями фізіології та пси¬

хології людини, називаються психофізіологічними.

Діяльність людини можна поділити на дві категорії — фізичну та розумову.

Фізична діяіьність — діяльність, пов язана з предметними діями

(наприклад, перевезення вантажу, інструментальне виробництво тощо).

Розумова діяльність пов ’язана з процесами, під час яких людина

планує своі дії, оперуючи образами та мовними символами.

**Небезпеки життєдіяльності у виробничій сфері та побуті. Засоби їх попередження**

Людина в діяльності виступає як особистість, що має певні мо¬тиви і намічені цілі. Мотивами можуть виступати потреби, почуття тощо. Для здійснення діяльності необхідно мати об’єкт діяльності, внутрішні спонуки, а також співвідношення спонук і цілей людини, які вона хоче досягнути в результаті своєї діяльності. Наприклад, людину до діяльності спонукає або особисте збагачення (задоволен¬ня особистих потреб), або неможливість фізичного існування без діяльності.

6.1. Фізична діяльність людини

Фізичну роботу (роботу м’язів) можна поділити за її характером на два види — статичну і динамічну.

При статичній роботі підвищується обмін речовин, збільшуєть¬ся витрата енергетичних ресурсів, але меншою мірою, ніж при ди¬намічній. Особливістю такого виду праці є її виражена втомлюваль- на дія, шо зумовлена довготриватим скороченням і напруженням м’язів, відсутністю умов для кровообігу, внаслідок чого відбувається накопичення кінцевих і проміжних продуктів обміну. Це дуже швид¬ко призводить до розвитку втоми.

Динамічна робота пов’язана з переміщенням у просторі частин тіла або усього тіла. У результаті енергія, яка витрачається при такій праці, перетворюється на механічну і теплову. Динамічні скорочен¬ня м’язів мають перервний характер, шо сприяє повноцінному кро¬вопостачанню і кисневому обміну, а це, своєю чергою, призводить до меншої втомлюваності.

Працездатність м’язів залежить також і від обсягу навантаження — чим воно більше, тим швидше втомлюються м’язи. Для виконання фізичної роботи дуже важливо добрати середні величини ритму і навантаження. Це сприятиме підвищенню продуктивності і скоро¬ченню періоду втомлюваності (втома настане пізніше).

У процесі роботи будь-якої частини тіла до неї надходить більше крові, ніж при стані спокою. Чим більшу роботу виконують м’язи, тим більше поживних речовин і кисню надходитиме до них за до¬помогою крові. Чим більше фізичної праці, занять фізичною куль¬турою, спортом, тим швидше ростуть м’язові волокна, людина стає сильнішою. Фізичні вправи добре впливають на весь організм, зміц¬нюють здоров’я, загартовують людину, роблять Ті здатною витриму¬вати різні несприятливі впливи навколишнього середовища.

Фізичні навантаження зумовлюють активізацію обмінних проце¬сів. При інтенсивному навантаженні хвилинний об'єм серця зростає

порівняно зі станом спокою в 6 разів, кількість засвоєння кисню в 3 рази. Внаслідок цього збільшується постачання киснем тканин у 18 разів.

Обсяг фізичної роботи залежить від конкретної професійної діяль-ності, особливостей людини, ступеня тренованості, фізичного роз-витку тошо.

Як тільки людина приступає до конкретної роботи, незалежно від рівня її ініенсивності, з'являється потреба у збільшенні кількості кисню в організмі людини. Кожній людині виповідає свій показник максимального споживан¬ню кисню (МСК). Чим вище МСК. тим вища працездатність, стійкість до впли¬ву екстремальних факторів. У чоловіків віком до 25 років МСК становить приблизно 2,8-3,0 л/хв, а у спортсменів - 5,0-6,0 л/хв. Споживання кисню зростає зі збільшенням навантаження на організм людини. Через певний про-міжок часу збільшення навантаження не призводить до збільшення концент¬рації кисню в організмі. Такий стан насичення киснем називається кисневою межею. Відповідно, таке навантаження за невеликий проміжок часу повністю виснажує людину (за 5— 10 хв.).

Отже, інтенсивна фізична праця висуває високі вимоги до функ¬цій основних органів і систем людини. Нетренованість призводить до погіршення стану серцево-судинної, дихальної та центральної нер-вової систем, а постійна фізична активність поліпшує їх функції.

**6.2. Розумова діяльність людини**

На відміну від фізичної, розумова діяльність супроводжується мен¬шими витратами енергетичних запасів, але це не значить, що вона є легкою. Основним робочим органом під час такого виду діяльності виступає мозок. Під час розумової діяльності значно активізуються аналітичні та синтетичні функції ЦНС, ускладнюється прийом і пере¬робка інформації, виникають функціональні зв’язки, нові комплекси умовних рефлексів, зростає роль функцій уваги, пам’яті, напруження зорового та слухового аналізаторів і навантаження на них. Для розу¬мової діяльності характерні напруження уваги, сприйняття, пам’яті, велика кількість стресів, малорухливість, вимушена поза.

Все це зумовлює застійні явища у м’язах ніг, органах черевної порожнини і малого тазу, погіршується постачання мозку киснем, зростає потреба в глюкозі. Погіршуються також функції зорового аналізатора: стійкість ясного бачення, гострота зору, зорова праце-здатність, збільшується час зорово-моторної реакції.

Розумовій праці притаманний найбільший ступінь напруження уваги — в середньому у 5—10 разів виший, ніж при фізичній праці.

3. **Небезпеки життєдіяльності у виробничій сфері та побуті. Засоби їх попередження**

Завершення робочого дня зовсім не перериває процесу розумової діяльності. Розвивається особливий стан організму — втома, що з часом може перетворитися на перевтому. Все це призводить до по¬рушення нормального фізіологічного функціонування організму.

Люди, шо займаються розумовою діяльністю, навіть у стані пере-втоми здатні довгий час виконувати свої обов’язки без особливого зниження рівня працездатності і продуктивності.

Переважно люди розумової діяльності не здатні вимкнути меха¬нізм переробки інформації на ніч; вони працюють не лише 8—12 годин на добу, а майже постійно з короткими переключеннями. Це і є підтвердженням так званої інформативної теорії, згідно з якою людина під час сну перероблює інформацію, отриману в період ак¬тивної бадьорості.

Фізичний і розумовий види діяльності вимагають різного напру¬ження певних функціональних систем організму, тому навантажен¬ня необхідно класифікувати відповідно до важкості і напруженості. Важкість праці — це напруження функціона/іьних систем, які зумов¬лені фізичним навантаженням. Напруженість характеризує рівень напруження центраііьної нервової системи.

6.3. **Загальна характеристика трудової діяльності**

Будь-яка трудова діяльність характеризується двома взаємопо-в’язаними елементами: фізичний (механічний) — визначається ро¬ботою м’язів; психічний — визначається участю органів чуття, па¬м’яті, мислення, емоцій, вольової активності.

Частка фізичної і психічної складових у різних видах трудової ді-яльності неоднакова: під час фізичної праці переважає м'язова діяль-ність', під час розумової активізуються процеси мислення. Але жоден з видів праці не відбувається без регулювання центральної нервової сис-теми. Вивчення трудової діяльності людини і впливу її на організм людини передбачає, насамперед, характеристику фізіології праці:

• фізичні, нервово-психологічні, розумові, емоціональні пере- навантаження;

• ритм і темп роботи;

• монотонність праці;

• обсяг сприймання і переробки інформації;

• біомеханічні та антропометричні дані.

Це дає змогу визначити ступінь і характер навантаження організму під час роботи, відповідність робочого місця і засобів праці анатомо-фізіо- логічним особливостям людини і розв’язати цілу низку практичних

±54

питань: раціональні режими праці і відпочинку, організація робочого місця, проведення професійного добору та профорієнтації тошо.

Відомо, то життєдіяльність людини постійно супроводжується ви-тратами енергетичних запасів, які і визначають важкість праці. Енер¬гетичні втрати поновлюються харчуванням. Це необхідно для забезпе¬чення постійного обміну енергії, тобто є безперечною умовою життя. Кількість енергії, шо витрачається, дістала назву енергії основного об¬міну. Витрати енергії на основний обмін можуть коливатися залежно від статі, віку, стану центральної нервової системи, інтенсивності функ¬цій ендокринної та ферментної систем та багатьох інших факторів.

Фізичні зусилля, яких докладає людина в трудовій діяльності, оцінюються у формі енергетичних витрат (вимірюються в кДж/хв. кДж/год або кКал/хв чи кКад/год). їх кількість залежить від інтенсивності навантаження. Так, при фі-зичній праці середньодобові енергови грати перевищують 115 кКал/год. Ви-трати енергії в багатьох випадках залежать від рівня механізації виробництва. Якщо воно повністю автоматизоване, то енергетичні витрати робітників на-ближаються до енсрговитрЕТ осіб, які займаються розумовою працею.

Розглянемо таблицю енерговитрат людини на різних етапах діяль¬ності (з розрахунку на масу тіла в 70 кг).

Вид діяльності Енерговитрати, кКал/год

а) У домашніх умовах:

- сон і відпочинок у ліжку 65-77

- відпочинок сидячи 85-106

- особиста гігієна 102-144

— читання, домашнє навчання 90-112

- прибирання до 270

б) Розумова діяльність:

- спокійне читання до ПО

- навчання, самопідготовка до 111

- слухання лекцій сидячи 102-112

- писання 90-112

- друкування 90-144

- робота з комп’ютером 115

- читання лекцій у великій аудиторії 140-270

— бесіда стоячи 112

— бесіда сидячи 106

в) Фізична діяльність:

— робітники прокатного цеху 275-325

- робітники ливарного цеху 280-375

— бетонщики 360-390

— маляр и 270

- тесляр и 207-246

- цегельник 220-400

Отже, добові енерговитрати залежать від характеру роботи та фі-зичного навантаження:

-4 при розумовому виді діяльності — не більше 2,5 тис. кКал/добу; -4 при середній фізичній праці — 3,2 тис. кКал/добу;

-♦ при тяжкій фізичній праці та активному способі життя вони досягають 4 тис. кКал/добу та більше.

Розглянемо приблизний хронометраж енерговитрат людей:

Нічний сон (7 год) 7-65 = 455 кКал

Ранковий туалет (40 хв) 0,7102 = 71 к Кал

Сніданок (20 хв) 0,3-99 = 30 кКал

Дорога на роботу (ЗО хв) 0,5112 = 56 кКал

Службова праця (7 год) 7-106 = 742 к Кал

Повернення додому (ЗО хв) 0,5-112 = 56 к Кал

Обід (ЗО хв) 0,5 100 = 50 кКал

Відпочинок (1 год) 1-85 = 85 к Кал

Домашнє навчання (3 год) 3-90 = 270 к Кал

Вечеря (ЗО хв) 0,5 -99 = 50 кКал

Відпочинок, читання (1 год) 85 к Кал

Інші види домашньої праці або прогулянка (1 год) 157 кКал

Разом (24 год) 2107 кКал

енерговитрати залежать також і від віку людини. Наприк¬лад, у похилому віці (коли людина на пенсії і веде малорухомий спосіб життя) добова витрата енергії може становити 2,3 тис. кКал/ добу; для людей молодих та середнього віку добові енерговитрати сягають 6 тис. кКал/добу.

Залежно від виду праці обов’язково необхідно враховувати і харчо-вий раціон. В даному випадку він не повинен перевищувати 2212 кКал (харчовий раціон не повинен більше ніж на 5% перевищувати добові енерговитрати).

На будь-яку діяльність людини сильно впливають успіх або не¬вдача. В одних випадках успіх, піднімаючи людину у власних очах, мобілізує сили на досягнення нових цілей у роботі, а в інших — може викликати самозаспокоєння. Невдача ж у справі, до якої лю¬дина ставиться позитивно, викликає пригнічений стан. Залежно від особистих рис неприємні почуття можуть викликати або відмову від подальшої діяльності в певній галузі, або послідовний аналіз при¬чин невдачі та нові зусилля на виконання тієї чи іншої справи.

Успіх у роботі залежить від багатьох обставин. Однією з них ви¬ступає творчість. Пошук нового в праці характерний лише для твор¬чої особистості.

Творчість піднімає діяльність на виший ступінь, є рушійною си-лою виробництва та науки. У творчості відбувається злиття фізич¬них та розумових сил, що розкриває повністю особистість, дає мож-ливість самовираження.

7. **Психофізіологічні фактори небезпек**

Психофізіологічні небезпеки у сучасному світі є чинниками ці-лісності чи розладу, стійкості чи дисгармонії, спокою чи тривоги, успьху чи невдач, фізичного та морального благополуччя. На сьогодні не існує жодного фактора психофізіологічних небезпек, що не впли¬вав би на людину. Кожен з цих факторів залежно від тривалості дії можна віднести до постійних чи тимчасових.

Психофізіологічними факторами потенційної небезпеки постій¬ної дії слід вважати:

/ недоліки органів відчуття (дефекти зору, слуху тощо);

/ порушення зв’язків між сенсорними та моторними центрами, внаслідок чого людина не здатна реагувати адекватно на ті чи інші зміни, що сприймаються органами відчуття;

/ дефекти координації рухів (особливо складних рухів та опера-цій, прийомів тощо);

/ підвищена емоційність',

/ відсутність мотивації до трудовоїдіяіьності (незацікавленість в досягненні цілей, невдоволення оплатою праці, монотонність праці, вілсушість пізнавального моменту, тобто нецікава робота, тощо).

Психофізіологічними факторами потенційної небезпеки тимча-сової дії є:

/ недостатність досвіду (поява імовірної помилки, невірні дії, напруження нервово-психічної системи, побоювання припуститися помилки);

/ необережність (може призвести до ураження не лише окремої людини, а й всього колективу);

У втома (розрізняють фізіологічне та психологічне втомлення);

/ емоційні явища (особливо конфліктні ситуації, душевні стреси, пов’язані з побутом, сім’єю, друзями, керівництвом).

На успіх діяльності особливо впливає стан людини. Будь-який вид діяльності викликає втому.

Втома — це зниження продуктивності діяльності через витрату

енергетичних ресурсів організму людини.

Цей стан виникає через певне ставлення людини до праці, звички до фізичного та розумового напруження. Якщо таких звичок немає, то втома може настати ще до початку фізичного навантаження, на самому початку роботи. Втома після важкої, але потрібної людям праці пов’язана з позитивним емоційним станом. Відпочинок, особ¬ливо активний, зміна виду діяльності поновлюють силу, створюють можливість продовження діяльності. Об’єктивним показником втом¬лення є уповільнення темпу роботи, а також зниження її якості.

Дослідження працездатності показало, що в перші дві години продуктивність праці зростає, досягає максимального рівня, а потім поступово знижується. Монотонна, нецікава робота призводить до того, що втома наступає раніше, ніж у тих випадках, коли робота зацікавлює людину.

При перевтомі період оптимальної працездатності скорочується, а період нестійкої компенсації збільшується. Порушуються і відновні процеси в організмі. Прикмети втоми не щезають до початку робо¬ти наступного дня. Посилюється роздратованість, реакції стають не-адекватними.

О погіршується продуктивність праці О знижується опір організму до інфекції О зростає лабільність показників серцево-судинної системи О підвищується пітливість, сухожилкові рефлекси О часто зменшується маса тіла О збільшується кількість помилок, брак у роботі

Люди зі станом перевтоми характеризуються порушенням сну, відсутністю повного відновлення працездатності до наступного робо¬чого дня, зниженням опору до дії несприятливих факторів довкіл¬ля, підвищенням нервово-емоційної збудливості. Такий стан може призвести до загострення багатьох захворювань — серцево-судин¬них, ендокринних, бронхо-легеневих, хронічних тощо.

Фактори, які впливають на продуктивність праці

Вивчення умов праці показало, що існує багато факторів, які впли-вають на продуктивність праці.

Продуктивність праці І! Основні |

 фактори впливу

 організація робочого місця

 режим напруження і відпочинку

під час роботи

 забарвлення стін приміщення

 ставлення до праці

Вони формують загальний настрій на працю та полегшують або ускладнюють появу трудових зусиль.

Розробляючи критерії професіографічної оцінки (опис характе-ристик праці) ступеня нервового напруження в процесі праці, ко-ристуються характеристиками, які відображають напруження сен-сорного апарату', вищих нервових центрів, шо забезпечують функції уваги, мислення, регуляції рухів. На сьогодні складено спеціальні таблиці класифікації праці за ступенем нервово-емоційного напру-ження, в основу яких покладено такі показники:

• інтелектуальне та емоційне навантаження;

• тривалість зосередженого спостереження;

• кількість об’єктів одночасного спостереження, шо є виробни-чо-важливими;

• кількість сигналів на годину;

• темп;

• час активних дій;

• необхідність самостійного пошуку пошкоджень;

• монотонність праці;

• напруження зору;

• точність виконання роботи;

• змінність;

• режим праці та відпочинку.

Ступінь працездатності визначається також типом нервової сис-теми. Сильний тип має найбільшу працездатність, слабкий — не-значну. І Ірацездатність залежить від таких факторів, як вік, здоров 'я людини, стать, навички у роботі, санітарно-гігієнічні умови тощо. Певною мірою на неї впливають і мотивація, і моральні та матеріаль-ні стимули.

Знижують працездатність

Значно подовжують період стійкої працездатності

Подовжити стійку працездатність можна за рахунок: оптимального рівня напруги психофізіологічних функцій, комфортними умовами пра¬ці, правильним поєднанням режимів праці та відпочинку, проведенням

фізкультурних пауз та емоційного розвантаження, використанням спе- ціаііьних психофармакологічних засобів чи тонізуючих напоїв, спеціаль-ним інформуванням людини про результати її діяльності, наглядом і контролем за її роботою. Комфортні умови забезпечують, крім ви¬сокої працездатності, добре самопочуття; при цьому не виникають небезпечні напруги компенсаторних систем організму; здоров’я людини не погіршується тривалий час.

Відомо, шо на працездатність, продуктивність праці, на життєді-яльність загалом впливає відпочинок. Відпочинок може бути двох типів — активний і пасивний.

Активний відпочинок — це, наприклад, заняття спортом, туристичні поїздки, походи в ліс, подорожі, плавання в басейні тощо. Саме активний відпочинок сприяє підвищенню працездатності, поліпшенню психічного стану особистості, настрою.

Пасивний відпочинок — перег/іяд кінофільмів, слухання музики, сидячи, лежачи, читання книг тощо. Особливим, але обоє ’язковим ви¬дом такого відпочинку є сон.

Відомо, що неспокійні ночі, неприємні сновидіння з переживан¬ням жахів, небезпек, страху, коли життя ніби висить на волоску, а сили немає, щоб дати відпір, — все це негативно позначається на стані людини, а відповідно на активності її життєдіяльності.

На працездатність людини впливають і пори року. Наприклад, зниження працездатності спостерігається весною, особливо у пра¬цівників з нервово-емоційним перенапруженням.

1. Поясніть поняття шуму і вібрації та їх вплив на організм людини.

2. Дайте характеристику шуму і вібрації.

3. Розкрийте методи зменшення впливу шуму та вібрації на людину.

4. Дайте визначення поняття “іонізуюче випромінювання”, охарактеризуйте його види.

5. Порівняйте природні і штучні джерела іонізуючих випромінювань.

6. Поясні ҐЬ сучасне уявлення про біологічну дію іонізуючих випромінювань на організм людини.

7. Назвіть і охарактеризуйте основні види променевих уражень, які розвива¬ються при впливі іонізуючих випромінювань.

8. Дайте характеристику прийнятих допустимих рівнів опромінення людини.

9. Дайте оцінку сучасної радіаційної обстановки в Україні.

10. Поясніть поняття та дайте характеристику ЕМП та випромінювання.

11. Дайте характеристику ступеню впливу електромагнітних випромінювань на організм людини.

12. Визначте основні заходи і засоби захисту від дії ЕМП та випромінювань.

13. Визначте джерела та засоби захисту від дії 14 та УФ випромінювань.

14. Охарактеризуйте вплив електричного струму на організм людини.

15. З'ясуйте фактори електричного струму, що впливають на організм лю¬дини.

16. Охарактеризуйте дію лазерного випромінювання на організм людини.

17. Визначте вплив на організм людини шкідливих речовин.

18. Поясніть сутність гранично допустимого впливу шкідливих хімічних речо-вин на людину.

19. Дайте загальні характеристики біологічних факторів небезпек.

20. Поясніть вплив отруйних речовин на організм людини.

21. Наведіть приклади психофізіологічних факторів небезпеки.

22. Охарактеризуйте особливості фізичної і розумової діяльності людини.

23. Поясніть, в чому полягають небезпеки фізичної та розумової діяльності.

24. Дайте пояснення енергови гратам у процесі праці.

Питання для обговорення на семінарських заняттях

1. Вплив шуму і вібрації на організм людини.

2. Основні характеристики іонізуючих випромінювань.

3. Джерела іонізуючих випромінювань.

4. Біологічна дія іонізуючих випромінювань на живий організм.

5. Радіаційна безпека.

6. Загальна характеристика ЕМП.

7. Вплив ЕМП на організм людини.

8. Джерела інфрачервоного та ультрафіолетового випромінювань і методи зниження їх впливу на людину.

9. Загальні характеристики електроенергії.

10. Дія електричного струму на організм людини.

11. Загальна характеристика і класифікація хімічних речовин.

12. Характеристика шкідливих речовин.

13. Шляхи проникнення шкідливих речовин в організм людини.

14. Поняття гранично допустимої концентрації шкідливих речовин.

15. Загальна характеристика біологічних факторів небезпек.

16. Отруйні тварини і рослини.

17. Методи захисту від біологічних факторів небезпек.

18. Класифікація і загальна характеристика психофізіологічних факторів не¬безпек.

19. Фізична діяльність людини.

20. Розумова діяльність людини.

21. Характеристика трудової діяльності.

22. Фактори, що впливають на продуктивність праці.

Теми для рефератів, доповідей та контрольних робіт

1. Негативні фактори техносфери.

2. Негативні фактори виробничого середовища.

3. Оцінка впливу негативних факторів техносфери.

4. Проблеми шуму і тиші.

5. Вплив вібрації на життєдіяльність людини.

6. Іонізуюче випромінювання і забезпечення радіаційної безпеки.

7. Характеристика електромагнітних випромінювань та їх вплив на організм людини.

8. Своєрідний характер впливу електричного струму на організм людини.

9. Характеристика шкідливих хімічних речовин та їх вплив на навколишнє середовище і людину.

10. Позитивне та негативне у використанні хімічних речовин.

11. Біологічні фактори небезпек.

12. Використання хімічної та біологічної зброї.

13. Основні форми трудової діяльності людини.

14. Фізіологічна дія мікроклімату на людину.

15. Психофізіологічні фактори небезпеки життєдіяльності людини.

16. Основні психологічні особливості людини з точки зору безпеки життє-діяльності.

17. Значення психологічного клімату в колективі.

18. Шляхи підвищення працездатності людини.

**ПРОФЕСІЙНА СКЛАДОВА.**

1. **Законодавство України з охорони праці**

***Охорона праці*** *- як галузь людської діяльності* ***-*** це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров’я та працездатності людини у процесі її трудової діяльності.

Основною *метою* охорони праці є створення безпечних умов трудової діяльності людини, забезпечення її високої та ефективної працездатності.

***Охорона праці*** *як соціально-технічна дисципліна* вивчає теоретичні та практичні питання безпеки праці, запобігання виробничому травматизму, професійним захворюванням і отруєнням, аваріям (катастрофам), пожежам і вибухам на виробництві. Вона вивчається з метою формування у майбутніх фахівців необхідного рівня знань та умінь з правових й організаційних питань охорони та гігієни праці, виробничої санітарії, техніки безпеки, а також активної позиції щодо практичної реалізації головного принципу Конституції України - пріоритетності охорони життя та здоров’я працівників відносно результатів виробничої діяльності.

***Предметом*** охорони праці як галузі знання є умови праці, а ***об’єктом*** її дослідження виступає виробнича система, яка включає людину, машину (виробниче устаткування) та середовище, в якому здійснюється виробничий процес.

Методологічною засадою дисципліни "Основи охорони праці" є науковий аналіз умов праці, технологічних процесів, виробничого обладнання, робочих місць, трудових операцій, організації виробництва з метою виявлення шкідливих і небезпечних виробничих чинників, виникнення можливих аварійних ситуацій. На підставі такого аналізу розробляються заходи та засоби щодо усунення небезпечних і шкідливих виробничих чинників, створення здорових і безпечних умов праці.

Основна мета дисципліни - надати майбутнім фахівцям знання основ охорони праці, реалізація яких на практиці сприятиме покращенню умов праці, підвищенню її продуктивності, запобіганню професійних захворювань, виробничого травматизму, аварій.

Структура охорони праці як навчальної дисципліни зображена на рис. 1.1.



Рисунок 1 1 - Структура навчальної дисципліни «Основи охорони праці»

Дисципліна "Основи охорони праці" складається з чотирьох розділів:

* **правові та організаційні питання охорони праці**. Законодавство про охорону праці складається з цього Закону, 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;
* **основи фізіології, гігієни праці та виробничої санітарії**. Виробнича санітарія - це система організаційно-технічних заходів і засобів, що запобігають або зменшують дію на людину шкідливих виробничих факторів. Сюди відносяться: гігієна праці; системи життєзабезпечення (газ, водопровід і так далі); заходи по боротьбі з шумом, вібрацією, випромінюванням, шкідливими речовинами і т. ін.;
* **основи виробничої безпеки** (техніки безпеки). Техніка безпеки - це система організаційно-технічних заходів і засобів, спрямованих на попередження на працюючих шкідливих виробничих факторів.;
* **пожежна і вибухова безпека**. Це система організаційно-технічних заходів і засобів, спрямованих на профілактику і ліквідацію пожеж і вибухів і обмеження їх наслідків.

Базується законодавство України про охорону праці 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 Законові.

Закон України «Про охорону праці», прийнятий у 1992 році, вперше не лише в Україні, а й на теренах колишнього СРСР став таким правовим актом, який на відміну від норм охорони праці, що діяли в кодексах законів про працю Союзу РСР та союзних республік, орієнтує законодавство на захист інтересів громадянина, віддаючи перевагу в цій важливій сфері правовому регулюванню на відміну від адміністративного, що існувало раніше.

6

У листопаді 2002 р. Верховна Рада України прийняла нову редакцію цього закону. Закон «Про охорону праці» відповідає діючим конвенціям і рекомендаціям Міжнародної організації праці, іншим міжнародним правовим нормам у цій галузі.

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 в ньому не обмежується главою ХІ «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».

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 людини на виробництві.

У статті 7 Закону «Про охорону праці»

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 гармонічного 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 із шкідливими та небезпечними умовами праці (ст. 31);

закладають правові основи медико-соціальної експертизи втрати

працездатності (ст. 69).

Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» 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 безпеку» 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).

Закон України «Про об’єкти підвищеної небезпеки» визначає правові, економічні, соціальні та організаційні основи діяльності, пов’язаної з об’єктами підвищеної небезпеки, і спрямований на захист життя і здоров’я людей та довкілля від шкідливого впливу аварій на цих об’єктах шляхом запобігання їх виникненню, обмеження (локалізації) розвитку і ліквідації наслідків.

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

Глава 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.

Карний кодекс України містить розділ Х «Злочини проти виробництва», 271-275 статті якого встановлюють кримінальну відповідальність за порушення вимог охорони праці, які привели до ушкодження здоров’я або смерті працівника або створили ситуацію, що загрожує життю людей.

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. На сьогодні 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. Для регулювання окремих питань охорони праці у відповідності з Законом

«Про охорону праці» діють майже 2000 підзаконних нормативних актів. Всі ці документи створюють єдине правове поле охорони праці в нашій країні.

1. **Основні принципи державної політики України у галузі охорони праці**

Ст. 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.

У ст. 4 Закон визначає, що засади державної політики в галузі охорони праці базуються на 10 основних принципах:

1. п***ріоритет 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;

1. п***ідвищення 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 професійним захворюванням;

1. к***омплексне 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 покращання стану безпеки, гігієни праці та виробничої санітарії, інші програми, реалізація яких сприяє покращанню наглядової, навчальноіметодичної 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;

1. ***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 Законом «Про загальнообов’язкове державне соціальне страхування від нещасних випадків на виробництві...».

Основними принципами соціального страхування від нещасного випадку Закон проголошує:

* обов'язковий порядок страхування всіх працівників, а також учнів та студентів навчальних закладів, коли вони набувають професійних навичок;
* сплату страхованих внесків тільки роботодавцями;
* своєчасне та повне відшкодування шкоди потерпілим;
* надання державних гарантій застрахованим у реалізації їх прав;
* диференціювання страхового тарифу з урахуванням умов і стану безпеки праці, виробничого травматизму та професійної захворюваності

на кожному підприємстві;

* економічну зацікавленість суб'єктів страхування в поліпшенні умов і безпеки праці.

До працівників підприємства можуть застосовуватися будь -які заохочення за активну участь та ініціативу у здійснені заходів щодо підвищення безпеки та поліпшення умов праці.

1. ***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 під час прийому на роботу проходити попереднє, а під час роботи - періодичне медичне обстеження;

1. ***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 взірець 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;

1. ***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. Якщо виявлену небезпеку неможливо виключити повністю, необхідно знизити ризик до припустимого

10

рівня шляхом вибору відповідного рішення. Досягти цієї мети допомагає ризик орієнтований підхід, суть якого полягає у визначенні ризику при різних рішеннях і виборі оптимального рішення. Використання економічних методів управління дозволяє знайти оптимальне рішення, що забезпечить заданий рівень безпеки. Участь держави у фінансуванні заходів щодо охорони праці обумовлена тим, що держава і суспільство зацікавлені у зниженні виробничого ризику;

1. ***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, під час прийняття 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;
1. ***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 трудовому колективі, 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;

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

1

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 контрольно-наглядової діяльності в галузі охорони праці.

1. **Відповідальність посадових осіб і працівників за порушення законодавства про охорону праці**

Відповідальність за порушення законодавчих та інших нормативних актів з питань охорони праці відповідно до Закону України “Про охорону праці” буває дисциплінарна, адміністративна, матеріальна та кримінальна (рис. 1.2).

За порушення законодавства та нормативних актів з охорони праці, створення перешкод для діяльності посадових осіб органів державного нагляду і громадського контролю винні притягуються до дисциплінарної, адміністративної, матеріальної та кримінальної відповідальності (ст. 44 Закону України “Про охорону праці”).

Кодекс законів про працю України (ст.47) передбачає наступні дисциплінарні стягнення: догана, звільнення з роботи. Дисциплінарне

стягнення застосовується власником або уповноваженим ним органом безпосередньо за виявленням проступку, але не пізніше одного місяця з дня його виявлення.

Відповідальність за порушення вимог законодавчо- правових документів з охорони праці



Рисунок 1.2 - Відповідальність за порушення вимог законодавчо - нормативних документів з охорони праці

Адміністративна відповідальність при порушенні вимог законодавства по охорону праці тягне за собою накладання штрафу на працівників від двох до 5 неоподаткованих мінімумів доходів громадян і на посадових осіб підприємств, установ, організацій незалежно від форм власності та громадян - суб’єктів підприємницької діяльності - від 5 до 10 неоподаткованих мінімумів доходів громадян (ст. 4 КпАПУ).



Порушення санітарно-гігієнічних і санітарно-протиепідемічних правил і норм тягне за собою накладення штрафу на громадян від одного до дванадцяти неоподаткованих мінімумів доходів громадян і на посадових осіб - від шести до двадцяти п’яти неоподаткованих мінімумів доходів громадян (ст. 42 КпАПУ).

Матеріальна відповідальність робочих і службовців регламентується статтями 130-138 Кодексу законів про працю України і іншими нормативними актами.

При накладанні матеріальної відповідальності права і законні інтереси працівників гарантуються шляхом встановлення відповідальності тільки за пряму дійсну шкоду, лише в межах і порядку, передбачених законодавством, і за умови, коли така шкода заподіяна підприємству, установі, організації винними протиправними діями (бездіяльністю) працівника. Ця відповідальність, як правило, обмежується певною частиною заробітку працівника і не повинна перевищувати повного розміру заподіяної шкоди, за винятком випадків, передбачених законодавством.

За наявністю зазначених підстав і умов матеріальна відповідальність може бути покладена незалежно від притягнення працівника до дисциплінарної, адміністративної чи кримінальної відповідальності.

Законодавством передбачені різні види матеріальної відповідальності в залежності від того, чи є в діях працівника ознаки кримінального злочину чи ні. При наявності в його діях ознак злочину на працівника може бути в силу ст. 134 КЗпП України покладена повна матеріальна відповідальність, а привідсутності таких ознак на працівника накладається обмежена відповідальність в розмірі його середньомісячного заробітку.

Суттєве значення має загальний об’єм і розмір збитку у зв’язку з порушенням вимог відносно охорони праці. Ця шкода може включати кошти, виплачені потерпілому на відшкодування втраченого заробітку, одноразової допомоги, додаткових витрат на лікування і т.п., коли потерпілий залишився живий, а також кошти, витрачені на поховання на випадок смерті потерпілого, виплачених коштів одноразової допомоги на сім’ю і на утриманців.

13

До матеріальних збитків у зв’язку з порушенням законодавства з охорони праці, крім вищесказаних виплат, пов’язаних з травмуванням або смертю працівника, відноситься також шкода, заподіяна:

* знищенням майна, устаткування, приміщень власника внаслідок вибуху, пожежі, руйнування;
* псування матеріалів, напівфабрикатів;
* виплатами коштів страховим компаніям у зв’язку з пошкодженням або зіпсуванням застрахованого майна та ін.

Кримінальна відповідальність має місце при порушенні правил безпеки, санітарних, протипожежних правил і норм, які призвели до аварії, травматизму і інших негативних наслідків і визначаються відповідними статтями Кримінального кодексу України.

Так, ст. 271 цього Кодексу передбачає, що:

* порушення вимог законодавства та інших нормативно -правових актів про охорону праці службовою особою підприємства, установи, організації або громадянином - суб’єктом підприємницької діяльності, якщо це порушення заподіяло шкоду здоров’ю потерпілого, карається штрафом до п’ятдесяти неоподаткованих мінімумів доходів громадян або виправними роботами на строк до двох років, або обмеженням волі на той самий строк;
* те саме діяння, якщо воно спричинило загибель людей або інші тяжкі наслідки, карається виправними роботами на строк до двох років або обмеженням волі на строк до п’яти років, або позбавленням права обіймати певні посади чи займатися певною діяльністю на строк до двох років або без такого.

Кримінальним кодексом також передбачено відповідальність за:

* порушення правил безпеки під час виконання робіт з підвищеною небезпекою (ст. 272);
* порушення правил безпеки на вибухонебезпечних підприємствах або у вибухонебезпечних цехах (ст. 273);
* порушення правил ядерної або радіаційної безпеки (ст. 274); порушення правил, що стосуються безпечного використання промислової продукції або безпечної експлуатації будівель і споруд (ст. 275).
1. **Професійний добір та його медичне забезпечення**

У сучасних умовах безпека праці, надійність та продуктивність технічних систем залежать від професійного добору працівників на підприємствах різних форм власності. Здійснення такого добору передбачено ст. 18 Закону «Про охорону праці» і спрямовано на реалізацію одного з найважливіших принципівдержавної політики в галузі охорони праці — пріоритету життя та здоров’я людей щодо результатів виробничої діяльності.

На виконання даного закону наказом Міністерства охорони здоров’я й Держнаглядохоронпраці від 23 вересня 1994 р. № 263/121 затверджено Перелік робіт, для яких є необхідним професійний добір. У ньому зазначені види робіт та психофізіологічні показники для професійного добору. Таким чином, нині існує певна законодавча і правова база для проведення професійного добору працівників на підприємствах.

14

Професійний добір — одна з найважливіших складових комплексу профілактичних заходів щодо забезпечення безпеки праці, який включає також контроль за проектуванням нових технологій та виробничого устаткування, застосування раціональних режимів праці й відпочинку і засобів індивідуального захисту, ефективне медичне обслуговування, зниження можливих економічних втрат у зв’язку з травматизмом та профзахворюваністю. Значення цих заходів тепер зростає у зв’язку з впровадженням соціального страхування від нещасних випадків і профзахворювань. Тому для широкого введення профдобору на підприємствах необхідні наукове обґрунтування та детальна розробка механізму реалізації його у вигляді заходів.

*Під професійним добором* розуміють систему заходів, які забезпечують відбір осіб, здатних за своїми фізичними, фізіологічними, психологічними та антропометричними даними до участі в тому чи іншому виді трудової діяльності, адекватно реагувати на дію факторів середовища і виробничого процесу, проявляти високий рівень працездатності.

Основу психофізіологічного професійного добору становить забезпечення адекватності вимог, які висувають фактори умов праці, психофізіологічним можливостям людини. Тому він повинен супроводжуватися попередніми (під час приймання на роботу) й періодичними (в процесі трудової діяльності) медичними оглядами.

Визначаючи професійну придатність, слід враховувати наявність таких відповідних потенційних, професійно значущих властивостей:

* індивідуальних особливостей людини для можливості виконання конкретного виду трудової діяльності, тобто відповідності її фізичних та психологічних якостей характеру майбутньої праці;
* відповідності рівня підготовки і професійного досвіду вирішуваним виробничим завданням;
* стійкості установки на виконання даного виду робіт (заінтересованості, почуття обов’язку тощо).

Виходячи з характеру вимог (особливостей трудового процесу, факторів небезпеки, нервових та фізичних навантажень, шкідливих факторів виробничого середовища), які постають перед людиною в умовах виробництва, професійний добір може ставити за мету піднесення успішності професійної діяльності та освоєння професії, а також профілактику нещасних випадків і професійних захворювань, забезпечення безпеки праці.

Створення системи професійного добору для широкого впровадження на промислових підприємствах (рис. 1.3) має передбачати вирішення найважливіших завдань у межах як усієї країни, так і окремого підприємства.

Основними напрямами профдобору є:

Рисунок 1.3 - Система професійного добору України

15

* підвищення успішності професійної діяльності;
* профілактика травматизму;
* профілактика профзахворювань.

Система професійного добору працівників у межах підприємства передбачає визначення контингентів, які підлягають профдобору; обґрунтування вибору методів і критеріїв профдобору; організацію кабінетів профдобору.

Організація кабінетів профдобору на підприємствах дасть можливість ефективніше використовувати вже відомі і нові підходи до профілактики профзахворювань і може бути одним з елементів реформування системи медико-санітарного обслуговування працівників на промисловихпідприємствах. Так, рівень специфічної адаптації до впливу тих чи інших шкідливих факторів, який визначається під час періодичного професійного огляду із застосуванням даних засобів, можна використати як об’єктивний критерій допустимих строків роботи у шкідливих умовах. Це дасть можливість з метою запобігання профзахворюванню і забезпечення безпеки праці обґрунтовано переводити робітників на робочі місця, не пов’язані з впливом шкідливих чинників.

Крім того, використання інформації про функціональну надійність організму за індивідуального аналізу травматизму дасть можливість установити справжню причину підвищеного травматизму працівників. Ця причина може бути зумовлена погіршенням стану професійно важливих функцій організму у зв’язку з тривалим впливом небезпечних і шкідливих факторів виробництва.

16

Відомості про рівень специфічної адаптації організму можуть бути використані також як об’єктивний критерій тривалості трудового контракту роботи в шкідливих умовах (при впровадженні контрактної системи приймання на роботу), що стане дійовим фактором поліпшення умов праці на робочих місцях та використання засобів індивідуального захисту.

Крім того, показники стану індивідуальної чутливості та рівня специфічної адаптації можуть бути використані під час розслідування профзахворювань на підприємстві, особливо в разі їх раннього розвитку або під час роботи в умовах допустимих рівнів шкідливих факторів. Це дасть можливість мати об’єктивні дані про підвищену індивідуальну схильність до розвитку профзахворювань, а не тільки передбачати її наявність.