

Тема 7:

Основи фізіології та гігієни праці



В системі законодавства щодо гігієни праці ключове місце займає закон України "Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення".



Положення, що мають пряме відношення до захисту здоров'я робітників та службовців найбільш повно висвітлені в ст. 7 "Обов'язки підприємств, установ та організацій". Ця стаття передбачає


- розробку та здійснення адміністрацією підприємств санітарних та протиепідемічних заходів;
- здійснення в необхідних випадках лабораторного контролю за дотриманням вимог санітарних норм стосовно рівнів шкідливих факторів виробничого середовища;
- інформування органів та установ державної санепідеміологічної служби при надзвичайній події та ситуації, що становлять небезпеку для здоров'я населення;
- відшкодування в установленому порядку працівникам і громадянам збитків, яких завдано їх здоров'ю в результаті порушення санітарного законодавства.

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

- гігієнічною регламентацією та державною реєстрацією небезпечних факторів навколишнього та виробничого середовища;
- державною санітарно-гігієнічною експертизою проектів,
- технологічних регламентів, інвестиційних програм та діючих об'єктів і обумовлених ними небезпечних факторів на відповідність вимогам санітарних норм;
- включенням вимог безпеки для здоров'я та життя в державні стандарти та іншу нормативно-технічну документацію;
- ліцензуванням видів діяльності, пов'язаних з потенційною небезпекою для здоров'я людей;
- пред'явленням гігієнічно обґрунтованих вимог до проектування, будівництва, розробки, виготовлення та використання нових засобів виробництва та технологій; до житлових та виробничих приміщень, територій, діючих засобів виробництва та технологій;
- обов'язковими медичними оглядами певних категорій населення.

Складовою частиною законодавства в галузі гігієни праці

є постанови та положення (норми) затверджені
Міністерством охорони здоров'я України
(наприклад "Положення про медичний огляд
працівників певних категорій", "Перелік важких
робіт і робіт
зі шкідливими і небезпечними умовами праці, на
яких забороняється застосування праці
неповнолітніх"), санітарні правила і норми
(СанПіН) стосовно окремих факторів
виробничого середовища, певних
технологічних процесів і конкретних виробництв та
інші нормативні документи.



У системі заходів із забезпечення безпеки праці важливе місце займають заходи щодо попереджувального і поточного санітарного нагляду.

На етапі попереджувального санітарного нагляду можна досягти значного покращення умов праці її безпеки шляхом заборони виробництва і впровадження в народне господарство високо-токсичних речовин та матеріалів, недосконалого з гігієнічних та ергономічних точок зору обладнання та технологічних процесів, впровадження найбільш досконалих процесів, виробничого устаткування, засобів захисту.

Основи гігієни праці

Вихідною методологічною базою охорони праці як наукової дисципліни є концепція діяльності.

Діяльність — специфічна, притаманна людині, форма активного ставлення до навколишнього світу.

Будь-яка діяльність складається з мети, засобів, результатів та власне процесу діяльності.

Діяльність є реальною рушійною силою суспільного прогресу та запорукою існування суспільства.

Важливе значення з точки зору фізіології праці має вивчення протікання психічних та фізіологічних процесів під час трудової діяльності людини, яку можна умовно поділити на фізичну та розумову.



Фізична діяльність


визначається в основному роботою м'язів, до яких в процесі роботи

посилено припливає кров, забезпечуючи надходження кисню та вилучення продуктів окислення. Цьому сприяє активна робота серця та органів дихання. При цьому відбувається витрата енергії.

За величиною енерговитрат роботи поділяють на три категорії —

легкі, середньої важкості та важкі (перші дві з яких, у свою чергу, поділяються на відповідні групи).






До категорії Іа належать роботи, які виконуються сидячи та супроводжуються незначним фізичним напруженням (професії сфери управління, швейного і годинникового виробництва).


До категорії Іб належать роботи, які виконуються сидячи або пов'язані з ходінням та супроводжуються деяким фізичним напруженням (ряд професій на підприємствах зв'язку, контролери, майстри).

До категорій Па належать роботи, які пов'язані з постійним ходінням, переміщенням дрібних (до 1кг) виробів або предметів у положенні стоячи або сидячи і які потребують незначного фізичного напруження (ряд професій у прядильно-ткацькому виробництві, механоскладальних цехах).

До категорії Пб належать роботи, які пов'язані з ходінням і переміщенням вантажів масою до 10 кг (ряд професій машинобудування, металургії).



До категорії III належать роботи, які пов'язані з постійними переміщеннями, пересуванням і перенесенням значних (понад 10 кг) вантажів і які вимагають значних фізичних зусиль (ряд професій з виконанням ручних операцій металургійних, машинобудівних, гірничовидобувних підприємств).



Чим вища категорія виконуваної роботи, тим більше навантаження на опорно-рухову, дихальну та серцево-судинну системи.

Частота серцевих скорочень при виконанні важких робіт може зростати до 150—170.

Легенева вентиляція, як і частота серцевих скорочень підвищується паралельно зростанню інтенсивності виконуваної роботи.

Вентиляція легень, що складає 6-8 літрів повітря на хвилину у стані спокою, під час важкої фізичної роботи може доходити до 100 і більше літрів на хвилину.

Під час інтенсивної роботи відбуваються зміни і деяких інших функцій організму.

Розумова діяльність

людини визначається в основному участю в трудовому процесі центральної нервової системи та органів чуття.

При розумовій роботі уповільнюється частота серцевих скорочень, підвищується кров'яний тиск, послаблюються обмінні процеси, зменшується кровопостачання кінцівок та черевної порожнини, водночас збільшується кровопостачання мозку (у 8-10 разів порівняно зі станом спокою). Розумова діяльність дуже тісно пов'язана з роботою органів чуття, в першу чергу органів зору та слуху.

Порівняно з фізичною діяльністю при окремих видах розумової діяльності (робота конструкторів, операторів ЕОМ, учнів та вчителів) напруженість органів чуття зростає в 5-10 разів. Це зумовлює більш жорсткі вимоги щодо рівнів шуму, вібрації, освітленості саме при розумовій діяльності.

Незважаючи на суттєві відмінності, поділ трудової діяльності на фізичну та розумову досить умовний. З розвитком науки та техніки, автоматизації та механізації трудових процесів, межа між ними все більше зменшується.



Гігієнічна класифікація праці необхідна

для оцінки конкретних умов та характеру праці на робочих місцях.

На основі такої оцінки приймаються рішення, спрямовані на запобігання або максимальне обмеження впливу несприятливих виробничих факторів.

Оцінка умов праці проводиться на підставі "Гігієнічної класифікації умов праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу".


Виходячи з принципів Гігієнічної класифікації, умови праці розподіляються на 4 класи:

1 клас — **оптимальні умови праці** — такі умови, при яких зберігається не лише здоров'я працюючих, а створюються передумови для підтримування високого рівня працездатності.

2 клас — **допустимі умови праці** — характеризуються такими рівнями факторів виробничого середовища і трудового процесу, які не перевищують встановлених гігієнічних нормативів для робочих місць, а можливі зміни функціонального стану організму відновлюються за час регламентованого відпочинку або до початку наступної зміни та не чинять несприятливого впливу на стан здоров'я працюючих та їх потомство в найближчому та віддаленому періодах.

3 клас — **шкідливі умови праці** — характеризуються наявністю шкідливих виробничих факторів, що перевищують гігієнічні нормативи і здатні чинити несприятливий вплив на організм працюючого та (або) його потомство.

Шкідливі умови праці за ступенем перевищення гігієнічних нормативів та вираженості змін в організмі працюючих поділяються на 4 ступені.



4 клас — небезпечні (екстремальні) - умови праці, що характеризуються такими рівнями факторів виробничого середовища, вплив яких протягом робочої зміни (або ж її частини) створює високий ризик виникнення важких форм гострих професійних уражень, отруєнь, каліцтв, загрозу для життя.

Згідно діючого законодавства забезпечення санітарного благополуччя досягається такими основними заходами:


- гігієнічною регламентацією та контролем (моніторингом) усіх шкідливих і небезпечних факторів навколишнього та виробничого середовища;
- державною санітарно-гігієнічною експертизою проектів, технологічних регламентів, інвестиційних програм та діючих об'єктів;
- включенням вимог безпеки щодо здоров'я та життя людини в державні стандарти та нормативно-технічну документацію усіх сфер діяльності суспільства;
- ліцензуванням видів діяльності, пов'язаних з потенційною небезпекою для здоров'я людей;
- пред'явленням відповідних гігієнічних вимог до проектування, заб, та експлуатації будівель, споруд, приміщень, територій, розробкок впровадженням нових технологій і обладнання;
- контролем та аналізом стану здоров'я населення та робітників;
- профілактичними санітарно лікувальними заходами;
- запровадженням санкцій до відповідальних осіб за порушення санітарно-гігієнічних вимог.



Мікроклімат

Суттєвий вплив на стан організму працівника, його працездатність здійснює мікроклімат (метеорологічні умови) у виробничих приміщеннях, під яким розуміють клімат внутрішнього середовища цих приміщень, що визначається діючою на організм людини сукупністю температури, вологості, руху повітря та теплового випромінювання нагрітих поверхонь.






На відміну від мікроклімату житла та громадських споруд **мікроклімат виробничих приміщень** характеризується значною динамічністю і залежить від коливань зовнішніх метеорологічних умов часу доби та пори року, теплофізичних особливостей технологічного процесу, умов опалення та вентиляції.

Мікроклімат виробничих приміщень, в основному, впливає на тепловий стан організму людини та її теплообмін з навколишнім середовищем.

На сьогодні основним нормативним документом, що визначає параметри мікроклімату виробничих приміщень є ГОСТ 12.1.005-88.

Вказані параметри нормуються для робочої зони — простору, обмеженого по висоті 2 м над рівнем підлоги чи майданчика, на якому знаходяться робочі місця постійного або непостійного (тимчасового) перебування працівників.

В основу принципів нормування параметрів мікроклімату покладена диференційна оцінка оптимальних та допустимих метеорологічних умов в робочій зоні в залежності від теплової характеристики виробничого приміщення, категорії робіт за ступенем важкості та періоду року.



Оптимальними (комфортними) вважаються такі умови праці, при яких має місце найвища працездатність і хороше самопочуття.

Допустимі мікрокліматичні умови передбачають можливість напруженої роботи механізму терморегуляції, що не виходить за межі можливостей організму, а також дискомфортні відчуття.


Оптимальні та допустимі параметри мікроклімату
у робочій зоні виробничих приміщень для різних категорій важкості робіт в теплий та холодний періоди року наведені у НПАОП.

ЗАГАЛЬНІ ЗАХОДИ ТА ЗАСОБИ НОРМАЛІЗАЦІЇ ПАРАМЕТРІВ МІКРОКЛІМАТУ




Створення оптимальних метеорологічних умов у виробничих приміщеннях є складним завданням, вирішити яке можна наступними заходами та засобами:

- 1) Удосконалення технологічних процесів та устаткування.**
- 2) Впровадження нових технологій та обладнання, які не пов'язані з необхідністю проведення робіт в умовах інтенсивного нагріву, що дасть можливість зменшити виділення тепла у виробничі приміщення.**



3) Раціональна вентиляція, опалення та кондиціювання повітря. Вони є найбільш розповсюдженими способами нормалізації мікроклімату у виробничих приміщеннях.

Так зване повітряне та водоповітряне душування широко використовується у боротьбі з перегріванням робітників в гарячих цехах.



4) Раціоналізація режимів праці та відпочинку
досягається скороченням тривалості
робочої зміни, введенням додаткових
перерв, створенням умов для ефективного
відпочинку в приміщеннях з нормальними
метеорологічними умовами.

5) Використання засобів індивідуального захисту.

Спецодяг повинен бути повітро- та вологопроникним (бавовняним, з льону, грубововняного сукна), мати зручний покрій. Для роботи в екстремальних умовах застосовуються спеціальні костюми з підвищеною теплосвітловіддачею.

Для захисту голови від випромінювання застосовують дюралеві, фіброві каски, повстяні капелюхи

для захисту очей — окуляри — темні або з прозорим шаром металу, маски з відкидним екраном.

Захист від дії зниженої температури досягається використанням теплового спецодягу, а під час опадів — плащів та гумових чобіт.



Для створення нормальних умов виробничої діяльності необхідно забезпечити не лише комфортні метеорологічні умови, а й необхідну чистоту повітря. Внаслідок виробничої діяльності у повітряне середовище приміщень можуть надходити різноманітні шкідливі речовини, що використовуються в технологічних процесах. Шкідливими вважаються речовини, що при контакті з організмом людини за умов порушення вимог безпеки можуть призвести до виробничої травми, професійного захворювання або розладів у стані здоров'я, що визначаються сучасними методами як у процесі праці, так і у віддалені строки життя теперішнього і наступних поколінь (ГОСТ 12.1.007-76).

Шкідливі речовини можуть проникати в організм людини через органи дихання, органи травлення, а також шкіру та слизові оболонки.

В санітарно-гігієнічній практиці прийнято поділяти шкідливі речовини на хімічні речовини та промисловий пил.

-
- Хімічні речовини (шкідливі та небезпечні) відповідно до ГОСТ 12.0.003-74 за характером впливу на організм людини поділяються на:
- загальнотоксичні, що викликають отруєння всього організму (ртуть, оксид вуглецю, толуол, анілін);
 - подразнюючі, що викликають подразнення дихальних шляхів та слизових оболонок (хлор, аміак, сірководень, озон);
 - сенсibiliзуючі, що діють як алергени (альдегіди, розчинники та лаки на основі нітросполук);
 - канцерогенні, що викликають ракові захворювання (ароматичні вуглеводні, аміносполуки, азбест);
 - мутагенні, що викликають зміни спадкової інформації (свинець, радіоактивні речовини, формальдегід);
 - що впливають на репродуктивну (відтворення потомства) функцію (бензол, свинець, марганець, нікотин).

Виробничий пил


досить розповсюджений небезпечний та шкідливий виробничий фактор. З пилом стикаються робітники гірничодобувної промисловості, машинобудування, металургії, текстильної промисловості, сільського господарства.

Пил може здійснювати на людину фіброгенну дію, при якій в легенях відбувається розростання сполучних тканин, що порушує нормальну будову та функцію органу.

Уражаюча дія пилу в основному визначається дисперсністю (розміром частинок пилу), їх формою та твердістю, волокнистістю, питомою поверхнею.

Шкідливість виробничого пилу обумовлена його здатністю викликати професійні захворювання легень, в першу чергу пневноконіози.

-
- Шкідливі речовини, що потрапили в організм людини спричиняють порушення здоров'я лише в тому випадку, коли їхня кількість в повітрі перевищує граничну для кожної речовини величину. За величиною ГДК в повітрі робочої зони шкідливі речовини поділяються на чотири класи небезпеки (ГОСТ 12.1.007-76):
- 1-й — речовини **надзвичайно небезпечні**, ГДК менше 0,1 мг/м³ (свинець, ртуть, озон).
 - 2-й — речовини **високонебезпечні**, ГДК 0,1...1,0 мг/м³ (кислоти сірчана та соляна, хлор, фенол, їдкі луги).
 - 3-й — речовини **помірно небезпечні**, ГДК 1,1...10,0 мг/м³ (вінілацетат, толуол, ксилол, спирт метиловий).
 - 4-й — речовини **малонебезпечні**, ГДК більше 10,0 мг/м³ (аміак, бензин, ацетон, гас)



Для контролю концентрації шкідливих речовин в повітрі виробничих приміщень та робочих зон використовують наступні методи:

— **експрес-метод**, який базується на явищі колориметрії (зміні кольору індикаторного порошку в результаті дії відповідної шкідливої речовини. Для цього методу використовують **газоаналізатори** (УГ-2, ГХ-4 та інші).

-
- **лабораторний метод**, що полягає у відборі проб повітря з робочої зони і проведенні фізико-хімічного аналізу (хроматографічного, фотоколориметричного) в лабораторних умовах. Цей метод дозволяє одержати точні результати, однак вимагає значного часу.
 - **метод неперервного автоматичного визначення дії вмісту в повітрі шкідливих хімічних речовин з використанням газоаналізаторів та газосигналізаторів**

ЗАХИСТ ВІД ШКІДЛИВОЇ ДІЇ РЕЧОВИН НА ВИРОБНИЦТВІ

Загальні заходи та засоби попередження забруднення повітряного середовища на виробництві та захисту працюючих включають:

- **вилучення шкідливих речовин в технологічних процесах**, заміна шкідливих речовин менш шкідливими і т. п. Наприклад, свинцеві білила замінені на цинкові, метиловий спирт — іншими спиртами, органічні розчинники для знежирювання — миючими розчинами на основі води:
- **удосконалення технологічних процесів та устаткування** (застосовування замкнутих технологічних циклів, неперервних технологічних процесів, мокрих способів переробки пиломатеріалів тощо),
- **автоматизація і дистанційне управління технологічними процесами та обладнанням**, що виключає безпосередній контакт працюючих з шкідливими речовинами;



— **герметизація виробничого устаткування, робота технологічного**

устаткування під розрідженням, локалізація шкідливих випарів за рахунок місцевої вентиляції, аспіраційних укрить;

— **нормальне функціонування систем опалення, загальнообмінної**

вентиляції, кондиціонування повітря, очистки викидів в атмосферу;

— **попередні та періодичні медичні огляди робітників, які працюють**

у шкідливих умовах, профілактичне харчування, дотримання правил

особистої гігієни;

— **контроль за вмістом шкідливих речовин в повітрі робочої зони**

— **використання засобів індивідуального захисту.**

Вентиляція

Під вентиляцією розуміють сукупність заходів та засобів призначених для забезпечення на постійних робочих місцях та зонах обслуговування виробничих приміщень метеорологічних умов та чистоти повітряного середовища, що відповідають гігієнічним та технічним вимогам.

Основне завдання вентиляції — вилучити із приміщення забруднене або нагріте повітря та подати свіже.

Вентиляція класифікується за такими ознаками:

- **за способом переміщення повітря** — природна, штучна (механічна) та суміщена (природна та штучна одночасно);
- **за напрямком потоку повітря** — припливна, витяжна, припливно-витяжна;
- **за місцем дії** — загальнообмінна, місцева, комбінована.

Природна вентиляція

відбувається в результаті теплового та вітрового напору. Тепловий напір обумовлений різницею температур, а значить і густини внутрішнього і зовнішнього повітря.

Штучна (механічна) вентиляція

на відміну від природної, дає можливість очищувати повітря перед його викидом в атмосферу, вловлювати шкідливі речовини безпосередньо біля місць їх утворення, обробляти припливне повітря (очищувати, підігрівати, зволожувати), більш цілеспрямовано подавати повітря в робочу зону. Окрім того, механічна вентиляція дає можливість організувати повітрозабір в найбільш чистій зоні території підприємства і навіть за її межами.

Місцева вентиляція може бути припливною і витяжною.

Місцева припливна вентиляція, при якій здійснюється концентроване подання припливного повітря заданих параметрів (температури, вологості, швидкості руху), виконується у вигляді повітряних душів, повітряних та повітряно-теплових завіс.

Повітряні душі використовуються для запобігання перегріванню робітників в гарячих цехах, а також для утворення так званих повітряних оазисів (ділянок виробничої зони, які різко відрізняються своїми фізико-хімічними характеристиками від решти приміщення).

Повітряні та повітряно-теплові завіси призначені для запобігання надходження в приміщення значних мас холодного зовнішнього повітря при необхідності частого відкривання дверей чи воріт. Повітряна завіса створюється струменем повітря, що подається із вузької довгої щілини, під деяким кутом назустріч потоку холодного повітря. Канал зі щілиною розміщують збоку чи зверху воріт (дверей).

Місцева витяжна вентиляція здійснюється за допомогою місцеві витяжних зонтів, всмоктуючих панелей, витяжних шаф, бортові відсмоктувачів

СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ


Системи опалення являють собою комплекс елементів, необхідних для нагрівання приміщень в холодний період року. До основних елементів систем опалення належать джерела тепла, теплопроводи, нагрівальні прилади. Теплоносіями можуть бути нагріта вода, пара чи повітря.

Системи опалення поділяють на місцеві та центральні.

До місцевого відноситься пічне та повітряне опалення, а також

опалення місцевими газовими та електричними пристроями.

Місьцеве опалення застосовується, як правило, в житлових та побутових приміщеннях, а також в невеликих виробничих приміщеннях малих підприємств.



До систем **центрального** опалення
вiдносяться:

- водяне,
- парове
- панельне,
- повітряне,
- комбіноване.

ЗНАЧЕННЯ ВИРОБНИЧОГО ОСВІТЛЕННЯ

Серед факторів зовнішнього середовища, що впливають на організм людини в процесі праці, світло займає одне з перших місць.

Адже відомо, що майже 90% всієї інформації про довкілля людина одержує через органи зору.

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

Адаптація — пристосування ока до зміни умов освітлення (рівня освітленості).

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

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

Залежно від джерела світла виробниче освітлення може бути:

- **природним**, що створюється прямими сонячними променями та розсіяним світлом небосхилу;
- **штучним**, що створюється електричними джерелами світла
- **суміщеним**, при якому недостатнє за нормами природне освітлення доповнюється штучним.

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

Штучне освітлення може бути загальним та комбінованим.

Загальним називають освітлення, при якому світильники розміщуються у верхній зоні приміщення (не нижче 2,5 м над підлогою) рівномірно (загальне рівномірне освітлення) або з врахуванням розташування робочих місць (загальне локалізоване освітлення).

Комбіноване освітлення складається із загального та місцевого. Його доцільно застосовувати при роботах високої точності, а також, якщо необхідно створити певний або змінний, в процесі роботи, напрямок світла. Місцеве освітлення створюється світильниками, що концентрують світловий потік безпосередньо на робочих місцях.

За функціональним призначенням штучне освітлення поділяється на

- **робоче** - призначене для забезпечення виробничого процесу, переміщення людей, руху транспорту і є обов'язковим для всіх виробничих приміщень,
- **аварійне** - використовується для продовження роботи у випадках, коли раптове відключення робочого освітлення та пов'язане з ним порушення нормального обслуговування обладнання може викликати вибух, пожежу, отруєння людей, порушення технологічного процесу ,
- **евакуаційне** - призначене для забезпечення евакуації людей з приміщень при аварійному відключенні робочого освітлення. Його необхідно влаштовувати в місцях, небезпечних для проходу людей; в приміщеннях допоміжних будівель, де можуть одночасно знаходитись більше 100 чоловік; в проходах; на сходових клітках, у виробничих приміщеннях, в яких працює більше 50 чоловік ,
- **охоронне** - освітлення влаштовується вздовж меж території, яка охороняється в нічний час спеціальним персоналом ,
- **чергове** - передбачається у неробочий час, при цьому, як правило, використовують частину світильників інших видів штучного освітлення .

ВІБРАЦІЯ



Вібрація серед всіх видів механічних впливів для технічних об'єктів найбільш небезпечна. Знакозмінні напруження, викликані вібрацією, сприяють накопиченню пошкоджень в матеріалах, появі тріщин та руйнуванню. Найчастіше і досить швидко руйнування об'єкта настає при вібраційних впливах за умов резонансу. Вібрації викликають також й відмови машин, приладів.



За способом передачі на тіло людини вібрацію поділяють на

загальну, яка передається через опорні поверхні на тіло людини, та

локальну, котра передається через руки людини.

У виробничих умовах часто зустрічаються випадки комбінованого впливу вібрації— загальної та локальної.

Вібрація викликає порушення фізіологічного та функціонального станів людини. Стійкі шкідливі фізіологічні зміни називають вібраційною хворобою. Симптоми вібраційної хвороби проявляються у вигляді головного болю, заніміння пальців рук, болю в кистях та передпліччі, виникають судоми, підвищується чутливість до охолодження, з'являється безсоння.

При вібраційній хворобі виникають патологічні зміни спинного мозку, серцево-судинної системи, кісткових тканин та суглобів, змінюється капілярний кровообіг, погіршення зору, зміни реакції вестибулярного апарату, виникнення галюцинацій, швидка втомлюваність

Загальну вібрацію за джерелом її виникнення поділяють на:

- **транспортну**, котра виникає внаслідок руху по дорогах;
- **транспортно-технологічну**, котра виникає при роботі машин, які виконують технологічні операції в стаціонарному положенні або при переміщенні по спеціально підготовлених частинах виробничих приміщень, виробничих майданчиків;
- **технологічну**, що впливає на операторів стаціонарних машин або передається на робочі місця, які не мають джерел вібрації.

Основними методами захисту від вібрації є:

- зниження вібрації в джерелі її виникнення;
- Зменшення параметрів вібрації на шляху її розповсюдження.



Для захисту від вібрації використовують:

А) колективні методи захисту:

вібродемпфірування (вібропоглинання), що полягає в застосуванні в конструкціях спеціальних матеріалів (сплавів, двошарових матеріалів, пластмас, дерева), нанесенні на коливні деталі вібропоглинаючих покриттів (пластмаси, гуми, мастик);

віброгасіння – досягається встановленням віброуючих машин і механізмів на масивні фундаменти;

віброізоляції – зменшення передачі коливань від віброуючого пристрою до об'єкта, що захищається, шляхом приміщення між ними пружних пристроїв (віброізоляторів), наприклад, пружинних опор, прокладок із гуми, пробок. Для зменшення вібрації ручного інструмента його ручки виготовляються з використанням пружних елементів-віброізоляторів.

Б) засоби індивідуального захисту – спеціальні рукавиці, рукавички, прокладки, віброзахисне взуття.

Шум — безладне сполучення звуків різної частоти та інтенсивності.

Шум - нестійкі або випадкові акустичні коливання, що характеризуються випадковою зміною амплітуди і частоти. Може бути обумовлений природними явищами (**природні шуми**) або роботою різних машин та механізмів (**антропогенний**).

По природою походження

- Механичний
- Аеродинамічний
- Гідравлічний
- Електромагнітний



Наслідком шкідливої дії виробничого шуму можуть бути

- професійні захворювання,
- підвищення загальної захворюваності,
- зниженні працездатності,
- підвищення ступеня ризику травм та нещасних випадків, пов'язаних з порушенням сприйняття попереджувальних сигналів, порушення слухового контролю функціонування технологічного обладнання,
- зниження продуктивності праці.

Діапазон звуків

- **Інфразвуковий** с частотою менше 20 Гц
- **Звуковий** от 20- 20000 Гц
- **Ультразвуковий** з частотами більше 20000 Гц

Інфразвукові та ультразвукові коливання органами слуху людини не сприяються.

Джерела інфразвуку

- **природного походження** (обдування вітром споруд та водної поверхні)
- **антропогенного походження** (вибромайданчики, ракетні двигуни, газові турбіни, транспортні засоби, компресори, дизельні двигуни, вентилятори великої потужності).

Інфразвук чинить негативний вплив



на органи слуху, викликає втому,
почуття страху,
головні болі та запаморочення, знижує
гостроту зору.

Особливо небезпечними для людини є
інфразвукові коливання з частотою 4-12 Гц.

Дієвим засобом захисту є зниження рівня інфразвуку в джерелі його випромінювання

Серед таких заходів можна виділити наступні:

- збільшення частот обертання валів до 20 і більше обертів за секунду;
- підвищення жорсткості коливних конструкцій великих розмірів
- усунення низькочастотних вібрацій;
- внесення конструктивних змін в будову джерел, що дозволить перейти з області інфразвукових коливань в область звукових; в цьому випадку їх зниження може бути досягнуте застосуванням звукоізоляї та звукопоглинання.

Ультразвук викликає

- функціональні порушення нервової системи,
- головний біль,
- зміни кров'яного тиску та складу і властивостей крові,
- зумовлює втрату слухової чутливості, пієталію, втомилюваність.

Ультразвук впливає на людину через повітря, а також через рідке і тверде середовище.



Для захисту від ультразвуку

що передається через повітря, застосовується метод звукоізоляції. Звукоізоляція ефективна в області високих частот. Між обладнанням та працівниками можна встановлювати екрани. Ультразвукові установки можна розташовувати в спеціальних приміщеннях. Ефективним засобом захисту є використання кабін з дистанційним керуванням, розташування обладнання в звукоізолюваних укриттях. Для укриттів використовують сталь, дюралюміній, оргскло, текстоліт, личковані звукопоглинальними матеріалами.

Звукоізолювальні кожухи на ультразвуковому обладнанні повинні мати блокувальну систему, котра вимикає перетворювачі при порушенні герметичності кожуха. У випадку дії ультразвуку захист забезпечується засобами віброізоляції. Використовують віброізолювальні покриття, гумові рукавиці, гумові килимки.



ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ ПОЛЯ

В даний час ні в кого не викликає сумнівів щодо шкідливого впливу на організм людини *електромагнітних полів* (ЕМП). Наслідками таких впливів може бути значне підвищення ймовірності розвитку злоякісних пухлин (особливо головного мозку, молочної залози), лейкозів.

Вплив ЕМП також приводить до підвищення стомлюваності, появі хвороб серця, порушенню функціонування імунної, репродуктивної, ендокринної систем і ЦНС. При впливі ЕМП на очі людини можливе помутніння кришталика (катаракта) і опіки роговиці.

ДЖЕРЕЛА ЕМП :

Антропогенні джерела ЕМП:

генератори, трансформатори, антени, у тому числі супутникові, радары, мобільний зв'язок, лазерні установки, мікрохвильові печі, монітори комп'ютерів, вимірювальні прилади, контактні мережі залізничного й міського електротранспорту, метро, побутові електроприлади (грилі, вентиляційні витяжки, холодильники, пральні машини, телевізори).

Природними
джерелами ЕМП є:
атмосферна
електрика, космічні
промені,
випромінювання
СОНЦЯ.

Вплив ЕМП

з інтенсивністю менше теплового порога також небезпечний для людини. Він порушує функції серцево-судинної системи (підвищення чи зниження кров'яного тиску, зміна частоти пульсу, зміна провідності в серцевому м'язі), погіршує обмін речовин, приводить до змін складу крові, знижує активність ферментів.

При тривалому впливі на працюючих ЕМП малої інтенсивності виникає підвищена стомлюваність, сонливість чи порушення сну, біль в області серця, гальмування рефлексів. Спостерігаються зміни чутливості нюхового, зорового і вестибулярного аналізаторів. Можливе випадання волосся, ламкість нігтів, зниження маси тіла.

Класифікація електромагнітних полів і випромінювань



Захист від електромагнітних випромінювань і полів

- раціональне розміщення випромінюючих об'єктів,
- обмеження часу роботи в ЕМП,
- захист відстанню,
- зменшення потужності випромінювання,
- використання поглинаючих та відбиваючих екранів,
- застосування засобів індивідуального захисту (спеціальні комбінезони й халати з металізованої тканини).

Класифікація випромінювань оптичного діапазону (видиме (світлове) випромінювання)

(діапазон коливань 780-400 нм).

при достатніх рівнях енергії може становити небезпеку для шкірних покривів і органів зору (опіки відкритих ділянок тіла, сітківки очей, тимчасове осліплення).

Пульсації яскравого світла викликають звуження полів зору, впливають на стан зорового аналізатора, нервової системи, загальну працездатність.

Блакитна частина спектра (400-550 нм) чинить на сітківку специфічний фотохімічний вплив – ушкодження сітківки при тривалому впливі світла помірної інтенсивності, недостатньої для розвитку термічного опіку. Надлишкова щільність оптичного випромінювання може приводити до змін у серцевому м'язі з розвитком дистрофії міокарда й атеросклерозу.

Особливості інфрачервоного випромінювання, засоби та заходи захисту від нього

Інфрачервоне випромінювання – частина електромагнітного спектра з довжиною хвилі 780 нм – 1000 мкм, енергія якого при поглинанні речовиною викликає тепловий ефект.

Найбільше активно короткохвильове ІЧ-випромінювання, тому що воно здатне глибоко проникати в тканини організму і поглинатися водою, що міститься в тканинах, ушкоджуючи, структурні елементи клітин, білкові молекули.

Органи, що найбільше вражаються – шкірний покрив і органи зору (опіки кон'юктиви, помутніння й опік роговиці). При гострому опроміненні шкіри можливі опіки, різке розширення капілярів, посилення пігментації шкіри, при хронічному – стійка зміна пігментації шкіри (червоний колір обличчя в сталеварів, складувів), ушкодження сітківки, розвиток катаракти. ІЧ-випромінювання впливає на обмінні процеси в міокарді, водно-електролітний баланс в організмі, стан верхніх дихальних шляхів (розв. хроніч. ларингіту, риніту, синуситів), не виключається мутагенний ефект.

Особливості ультрафіолетового випромінювання, засоби та заходи захисту від нього

Ультрафіолетове випромінювання – спектр електромагнітних коливань із довжиною хвилі 200-400 нм. За біологічним ефектом виділяють три області УФВ: 400-315 нм – слабка біологічна дія, 315-280 нм – ефект засмаги й антирахітична дія, 200-280 нм – активно діє на тканеві білки і ліпіди, має виражену бактерицидну дію.

Ультрафіолетове випромінювання, що складає 5 % щільності потоку сонячного випромінювання – життєво необхідний фактор, що чинить стимулюючу дію на живий організм. Ультрафіолетове опромінення може знижувати його чутливість до деяких шкідливих впливів унаслідок посилення окисних процесів і більш швидкого виведення шкідливих речовин (важких металів). Оптимальні дози УФВ активізують діяльність серця, обмін речовин, підвищують активність ферментів дихального ланцюга, поліпшують кровотворення.

УФВ штучних джерел (електрозварювальних дуг і т.п.) може стати причиною гострих і хронічних професійних уражень. Найбільш уразливі очі (роговиця і слизова оболонка). Шкірні ураження – гострі дерматити, набряк, гіперпігментація, шелушіння. Можуть виникнути загальнотоксичні явища з підвищенням температури, ознобом, головними болями. Підвищується ймовірність злоякісних новоутворень. При повторній дії УФИ спостерігається кумуляція біологічних ефектів. Спостерігаються також фототоксичні й фотоалергійні реакції.

Особливості лазерного випромінювання

Лазерне випромінювання – особливий вид ЕМВ, відмінність – монохроматичність, когерентність, високий ступінь спрямованості. Ушкодження шкіри проявляється в основному тепловими ефектами – коагуляція білка, при великих потужностях – випаровування тканини. Ушкодження різні – від почервоніння до глибоких дефектів. Значні ушкодження виникають на пігментованих ділянках (родимі плями, сильна засмага). Здатне проникати через тканини на значну глибину, ушкоджуючи внутрішні органи (печінка, кишечник, можливі внутрічерепні крововиливи). Найбільш уразливий орган – очі (від слабких опіків сітківки до втрати зору). Можуть спостерігатися вегето-судинні порушення, функціональні порушення з боку нервової, ендокринної і серцево-судинної систем.

Специфіка захисту від лазерного випромінювання

Коллективні засоби захисту: захисні екрани і кожухи, застосування систем блокування і сигналізації, телевізійних систем спостереження за технологічними процесами за участю лазера, огороження небезпечної зони.

Індивідуальний захист – технологічні халати з тканини ясно-зеленого чи блакитного кольорів, окуляри зі спеціальним склом, покритим оксидом олова (білі, синьо-зелені, жовтогарячі).

Класифікація іонізуючих випромінювань

Альфа-випромінювання — це потік ядер гелія, що випромінюється речовиною при радіоактивному розпаді ядер з енергією, що не перевищує кількох мегаелектровольт (MeV). Ці частинки мають високу іонізуючу та низьку проникну здатність.

Бета-частинки — це потік електронів та протонів. Проникна здатність (2,5 см в живих тканинах і в повітрі — до 18 м) бета-частинок вища, а іонізуюча — нижча, ніж у альфа-частинок.

Нейтрони викликають іонізацію речовини та вторинне випромінювання, яке складається із заряджених частинок і гамма-квантів. Проникна здатність залежить від енергії та від складу речовин, що взаємодіють.

Гамма-випромінювання — це електромагнітне (фотонне) випромінювання з великою проникною і малою іонізуючою здатністю з енергією 0,001—3 MeV.

Рентгенівське випромінювання — випромінювання, яке виникає в середовищі, котре оточує джерело бета-випромінювання, в прискорювачах електронів і є сукупністю гальмівного та характеристичного випромінювань, енергія фотонів котрих не перевищує 1 MeV. Характеристичним називають фотонне випромінювання з дискретним спектром, що виникає при зміні енергетичного стану атома.

Гальмівне випромінювання — це фотонне випромінювання з неперервним спектром, котре виникає при зміні кінетичної енергії заряджених частинок.

Вплив іонізуючого випромінювання на організм людини

Під час іонізації в організмі виникає збудження молекул клітин. Це зумовлює розрив молекулярних зв'язків та утворення нових хімічних зв'язків, невластивих здоровій тканині. Під впливом іонізуючого випромінювання в організмі порушуються функції кровотворних органів, зростає крихкість та проникність судин, порушується діяльність шлунково-кишкового тракту, знижується опірність організму, він виснажується. Нормальні клітини перероджуються в злоякісні, виникають лейкози, променева хвороба.

Одноразове опромінення дозою 25—50 бер зумовлює зворотні зміни крові. При 80—120 бер з'являються початкові ознаки променевої хвороби. Гостра променева хвороба виникає при дозі опромінення 270—300 бер.

Опромінення може бути внутрішнім, при проникненні радіоактивного ізотопу всередину організму та зовнішнім;

загальним (опромінення всього організму) та місцевим;

хронічним (при дії протягом тривалого часу) та гострим (одноразовий, короткочасний вплив).

Методи та засоби захисту персоналу від іонізуючого випромінювання

- використання джерел з мінімальним випромінюванням шляхом
- переходу на менш активні джерела, зменшення кількості ізопа;
- скорочення часу роботи з джерелом іонізуючого випромінювання;
- віддалення робочого місця від джерела іонізуючого випромінювання;
- екранування джерела іонізуючого випромінювання.

Класи шкідливості підприємств за санітарними нормами

Для підприємств, що є джерелами забруднення атмосфери промисловими викидами (залежно від потужності, умов здійснення технологічного процесу, кількісного та якісного складу шкідливих виділень тощо), встановлені такі розміри санітарно-захисних зон відповідно до класу шкідливості підприємств:


I клас — 1000 м,

II клас — 500 м,

III клас — 300 м,

IV клас — 100 м,

V клас — 50 м.



До I, II та III класу відносяться в основному підприємства хімічної та металургійної промисловості, деякі підприємства по видобутку руди, виробництву будівельних матеріалів.

До IV класу, поряд з підприємствами хімічної та металургійної промисловості, відносяться підприємства металооброблювальної промисловості з чавунним (в кількості до 10000 тон/рік) та кольоровим (в кількості до 100 тон/рік) литвом, ряд підприємств по виробництву будівельних матеріалів, обробці деревини, багато підприємств текстильної, легкої, харчової промисловості.

До V класу, крім деяких виробництв хімічної та металургійної промисловості, відносяться підприємства металооброблювальної промисловості з термічною обробкою без ливарних процесів, великі друкарні, меблеві фабрики.

Санітарно-захисні зони повинні бути озеленені, адже саме тоді вони повною мірою можуть виконувати роль захисних бар'єрів від виробничого пилу, газів, шуму.



Дякую за увагу!