***Тема 9*. Гігієна праці**

**ЛЕКЦІЯ**

**ПЛАН**

1. Завдання гігієна праці. Фізіологічні зміни в організмі під час роботи. Втома, перевтома, їх профілактика.
2. Виробничі шкідливості та професійні захворювання. Виробничий мікроклімат, заходи щодо його поліпшення. Шум, вібрація, ультразвук.
3. Вплив на організм електромагнітного випромінювання радіочастотного діапазону. Виробничий пил. Хімічні фактори виробничого середовища, виробничі отруєння та їх профілактика. Виробничий травматизм.

 *(СРС) Гігієнічні вимоги до планування, обладнання, утримання промислових підприємств.*

*Особливості гігієни праці в сільськогосподарському виробництві.*

*Гігієнічне нормування шкідливих речовин у повітрі. Гігієна розумової праці. Гігієна праці жінок, підлітків.*

*Гігієна застосування пестицидів та полімерних матеріалів. Класифікація пестицидів. Характеристика окремих груп пестицидів. Правила техніки безпеки та особистої гігієни при роботі з пестицидами. Охорона навколишнього середовища від забруднення пестицидами.*

*Полімерні матеріали. Токсичні властивості полімерів.*

**Список використаних джерел:**

1. Общая гигиена: пропедевтика гигиены / [Гончарук Е. И., Кундиев Ю. И., Бардов В. Г. и др.] ; под ред. Е. И. Гончарука. ― К.: Вища школа, 1999. ― С. 130–134, 568–573.
2. Общая гигиена / [Румянцев Г.И., Воронцов М.П., Гончарук Е.И. и др.] – М.: Медицина, 1985. – С. 314–319.
3. Общая гигиена // [Румянцев Г.И., Воронцов М.П., Гончарук Е.И. и др.] – М.: Медицина, 1990. – С. 255–256, 259–263.
4. Румянцев Г.И. Общая гигиена / Г.И. Румянцев , Е.П. Вишневская , Т.А. Козлова. – М.: Медицина, 1985. – С. 228–230.
5. Загальна гігієна: навчальний посібник до практичних занять для студентів VI курсу медичного факультету / [Сергета І.В., Бойчук Б.Р., Латанюк С.О. та ін.] – Тернопіль: Укрмедкнига, 1999. – С. 42–50.
6. Гигиена детей и подростков / Под ред. В.Н. Кардашенко. – М.: Медицина, 1988. – С. 60–79, 469–487.
7. Гигиена детей и подростков / [Сердюковская Г.Н., Сухарев А.Г., Белостоцкая Е.М. и др.]; под ред. Г.Н. Сердюковской, А.Г. Сухарева. – М., Медицина, 1986. – С. 70–95, 232–243.
8. Сергета І.В. Організація вільного часу та здоров’я школярів / І.В. Сергета, В.Г. Бардов. – Вінниця: РВВ ВАТ “Віноблдрукарня“, 1997. – 292 с.
9. **Завдання гігієна праці. Фізіологічні зміни в організмі під час роботи. Втома, перевтома, їх профілактика.**

Надмірні фізичні та нервово-психічні перевантаження зумовлюють зміни у фізіологічному та психічному станах працівника, призводять до розвитку втоми та перевтоми. Працівник порушує вимоги технологічних інструкцій, припускається помилок та неузгодженості в роботі, у нього знижується відчуття небезпеки, що призводять до нещасних випадків.

Втома - це сукупність тимчасових змін у фізіологічному та психологічному стані людини, які з'являються внаслідок напруженої чи тривалої праці і призводять до погіршення її кількісних і якісних показників, нещасних випадків. Втома буває загальною, локальною, розумовою, зоровою, м'язовою та ін. Оскільки організм - єдине ціле, то межа між цими видами втоми умовна і нечітка. Хід збільшення втоми та її кінцева величина залежать від індивідуальних особливостей працюючого, трудового режиму, умов виробничого середовища тощо.

Залежно від характеру вихідного функціонального стану працівника втома може досягати різної глибини, переходити у хронічну втому або перевтому. Перевтома - це сукупність стійких несприятливих для здоров'я працівників функціональних зрушень в організмі, які виникають внаслідок накопичення втоми.

Основною відмінністю втоми від перевтоми є зворотність зрушень при втомі і неповна зворотність їх при перевтомі.

Відомо, що розвиток втоми та перевтоми веде до порушення координації рухів, зорових розладів, неуважності, втрати пильності та контролю реальної ситуації. При цьому працівник порушує вимоги технологічних інструкцій, припускається помилок та неузгодженості в роботі; у нього знижується відчуття небезпеки. Крім того, перевтома супроводжується хронічною гіпоксією (кисневою недостатністю), порушенням нервової діяльності.

Проявами перевтоми є головний біль, підвищена стомлюваність, дратівливість, нервозність, порушення сну, а також такі захворювання, як вегето-судинна дистонія, артеріальна гіпертонія, виразкова хвороба, ішемічна хвороба серця, інші професійні захворювання.

Втома характеризується фізіологічними та психічними показниками її розвитку.

Фізіологічними показниками розвитку втоми є артеріальний кров'яний тиск, частота пульсу, систолічний і хвилинний об'єм крові, зміни у складі крові.

Психічними показниками розвитку втоми є: погіршення сприйняття подразників, внаслідок чого працівник окремі подразники зовсім не сприймає, а інші сприймає із запізненням; зменшення здатності концентрувати увагу, свідомо її регулювати; посилення мимовільної уваги до побічних подразників, які відволікають працівника від трудового процесу; погіршення запам'ятовування та труднощі пригадування інформації, що знижує ефективність професійних знань; сповільнення процесів мислення, втрата їх гнучкості, широти, глибини і критичності; підвищення дратівливості, поява депресивних станів; порушення сенсомоторної координації, збільшення часу реакцій на подразники; зміни частоти слуху, зору.

Характер втоми залежить від виду трудової діяльності тому, що функціональні зміни в організмі при втомі переважно локалізуються в тих ланках організму, які несуть найбільше навантаження. На основі цього втома поділяється на фізичну та розумову за співвідношенням глибини функціональних змін у різних аналізаторах, фізіологічних системах, відділах центральної нервової системи тощо.

Як зазначено вище, особливістю фізичної праці є те, що вона викликає фізичне напруження організму при виконанні роботи. При сильному напруженні продовження роботи стає неможливим, і виконання її автоматично припиняється, а організм одразу переходить у фазу відновлення працездатності. Відновлення сил відбувається інтенсивно і у порівняно короткий період. Тому втому можна розглядати як сформоване в ході еволюції біологічне пристосування організму до навантажень. Однак, залежно від важкості роботи, потрібен певний час на відпочинок.

Помірна розумова праця може виконуватися досить довго. Розумова праця не має чітких меж між напруженням організму під час роботи і переходом у фазу відновлення сил. Втома при розумовій праці виявляється в нервовому напруженні, зниженні концентрації уваги і зменшенні свідомого її регулювання, погіршенні оперативної пам'яті і логічного мислення, сповільненні реакцій на подразники. Нервове напруження впливає на серцево-судинну систему, збільшуючи артеріальний тиск і частоту пульсу, а також на терморегуляцію організму та емоційні стани працівника.

Відновлювальні процеси після розумової праці відбуваються повільніше, ніж після фізичної праці. Несприятливі порушення в організмі працівника часто не ліквідуються повністю, а акумулюються, переходячи в хронічну втому, або перевтому та різні захворювання. Найбільш поширеними захворюваннями працівників розумової праці є неврози, гіпертонії, атеросклерози, виразкові хвороби, інфаркти та інсульти.

Втома породжує у працівника стан, який призводить до помилок у роботі, небезпечних ситуацій і нещасних випадків. Вчені наводять дані, які вказують, що кожному четвертому нещасному випадку передувала явно виражена втома.

Але, як зазначалося раніше, виробнича втома, як наслідок впливу на організм працівника трудових навантажень і умов виробничого середовища, відіграє, в першу чергу, захисну роль і стимулює відновлювальні процеси. Тому заходи по запобіганню втоми ні в якому разі не мають за мету ліквідувати це явище. Вони спрямовуються на віддалення в часі розвитку втоми, недопущення глибоких стадій втоми і перевтоми працівників, прискорення відновлення сил і працездатності.

Боротьба зі втомою, в першу чергу, зводиться до покращення санітарно-гігієнічних умов виробничого середовища (ліквідація забруднення повітря, шуму, вібрації, нормалізація мікроклімату, раціональне освітлення тощо). Особливу роль у запобіганні втомі працівників відіграють професійний відбір, організація робочого місця, правильне робоче положення, ритм роботи, раціоналізація трудового процесу, використання емоційних стимулів, впровадження раціональних режимів праці і відпочинку тощо.

Крім того, для профілактики втоми працівників застосовуються специфічні методи, до яких можна віднести засоби відновлення функціонального стану зорового та опорно-рухового апарату, зменшення гіподинамії, підсилення мозкового кровообігу, оптимізацію розумової діяльності.

1. **Виробничі шкідливості та професійні захворювання. Виробничий мікроклімат, заходи щодо його поліпшення. Шум, вібрація, ультразвук.**

Передумовою організації роботи із створення сприятливих умов праці є об'єктивна оцінка їх фактичного стану. При цьому, разом з аналізом і оцінкою окремих чинників, що впливають на формування умов праці, важливо виразити все різноманіття дії виробничого середовища за допомогою єдиного, інтегрального показника.

Кількісна і якісна оцінка сукупної дії всіх чинників виробничого середовища на працездатність, здоров'я і життєдіяльність людини знаходить вираз в показнику тяжкості праці. Це поняття застосовне як до фізичного, так і до розумової праці. Під впливом умов праці формуються три основні функціональні стани організму: нормальне, прикордонне (між нормою і патологією) і патологічне.

Кожний стан має власні відмітні ознаки, і від того, в якому з них знаходиться організм людини, залежать результати його трудової діяльності і здоров'я.

Поняття умов праці і необхідність їх поліпшення на підприємствах

Виконання будь-якої роботи протягом тривалого часу супроводжується стомленням організму, що проявляється в зниженні працездатності людини. Разом з фізичною і розумовою роботою значну дію на стомлення надає і навколишнє виробниче середовище, тобто умови, в яких протікає його робота.

Умови праці - це сукупність чинників виробничого середовища, що роблять вплив на функціональний стан організму працюючих, їх здоров'я і працездатність в процесі праці. Вони визначаються вживаним устаткуванням, технологією, предметами і продуктами праці, системою захисту робітників, обслуговуванням робочих місць і зовнішніми чинниками, залежними від стану виробничих приміщень, створюючими певний мікроклімат. Таким чином, виходячи з характеру виконуваних робіт, умови праці специфічні як для кожного виробництва, цеху і ділянки, так і для кожного робочого місця. Існує і інше визначення поняття "умови праці".

Умови праці - це складне об'єктивне суспільне явище, що формується в процесі праці під впливом взаємозв'язаних чинників соціально-економічного, технико-організаційного і природно-природного характеру і впливаюче на здоров'я, працездатність людини, на його відношення до праці і ступінь задоволеності працею, на ефективність праці і інші економічні результати виробництва, на рівень життя і всесторонній розвиток людини як головної продуктивної сили суспільства.

Дане визначення дає цілісну характеристику умов праці: їх єства як об'єктивного явища, механізму формування і основних напрямів дії на працюючу людину, ефективності, впливу на соціальний розвиток. Це визначення конкретизує терміни "виробниче середовище" і "умови праці", що є єдністю двох сторін. З одного боку, це чинники, що впливають на формування умов праці, а з іншою - елементи, що становлять умови праці. До елементів умов праці відносяться, наприклад, температура, загазованість і т. д., тобто все те, що безпосередньо впливає на працюючу людину, його здоров'я, працездатність і соціальний розвиток.

За даними Мінпраці і соціального розвитку, знос основних фундацій підприємств наблизився до 60%, частка використання застарілих технологій і устаткування в окремих галузях промисловості складає більш 80%. незадовільні умови праці часто є основною причиною високого рівня виробничого травматизму, загальної професійної обумовленої захворюваності.

Росія щорічно втрачає майже 2% ВВП (більше 500 млрд. крб.) через незадовільні умови праці, травм і загибелі працівників на виробництві.

Нещасні випадки на виробництві і професійні захворювання є не тільки людською трагедією, але і причиною найсерйозніших, як я вже було сказано вище, економічних втрат. За даними Росстату, частка зайнятих на роботах, що не відповідають санітарно-гігієнічним вимогам, а також кількість вперше виявлених професійних захворювань неухильно ростуть.

В 2007 р. порівняно з 2005 р. дещо зросла абсолютна кількість працюючих на устаткуванні, що не відповідає вимогам безпеки. При цьому протягом 2005 - 2007 рр. загальна чисельність працівників, що працюють на такому устаткуванні, змінювалася трохи і складала щорічно трохи більше 50 тис. людина.

Про те, що більш третини працівників, серед яких значну частину складають жінки, зайнято на роботах з шкідливими і (або) небезпечними умовами праці, свідчать показники за уявленням різних компенсацій за умови праці, які поки не знижуються. Щорічно на виробництві гине близько 5 тис. людина працездатного віку.

Класифікація чинників складових рівень і стан умов праці

Санітарно-гігієнічні умови формуються під впливом на людину навколишнього середовища (шкідливі хімічні речовини, запорошена повітря, вібрація, освітлення, рівень шуму, інфразвук, ультразвук, електромагнітне поле, лазерне, іонізуюче, ультрафіолетове випромінювання, мікроклімат, мікроорганізми, біологічні чинники). Приведення цих чинників у відповідність з сучасними нормами, нормативами і стандартами є передумовою нормальної працездатності людини.

Сприятливі санітарно-гігієнічні умови праці сприяють збереженню здоров'я людини і підтримці стійкого рівня його працездатності. Робота по поліпшенню умов праці припускає в першу чергу вдосконалення техніки, технології і фізико-хімічних властивостей сировини, а також подальше вдосконалення виробничих процесів з урахуванням комплексу санітарних норм, стандартів і вимог.

В поняття метеорологічні умови (мікроклімат) виробничого середовища входять температура, вогкість, рух повітря і його барометричний тиск. Підвищені або знижені проти норми температура і вогкість повітря викликають додаткові виробничі витрати енергії людини, знижують продуктивність праці. Систематичні охолоджування і прогрівання організму можуть привести до різних захворювань.

Холодними виробництвами вважаються такі, в яких тепловиділення від навколишніх предметів, людей, сонячного проміння не перевищує 20 ккал на 1 м3 в годину. При низькій температурі знижується рухливість кінцівок, притупляється увага, організм витрачає додаткову енергію на підтримку нормальної температури.

При високій температурі частішає дихання, порушується водний і сольовий баланс організму в результаті рясного виділення поту, температура тіла може підійматися до 39 °С. Потери води в гарячих виробництвах досягають 5-8 л в зміну, тобто 7-10% ваги людини.

Для створення сприятливого мікроклімату на робочих місцях і у виробничих приміщеннях необхідно герметизувати устаткування, укрити і ізолювати поверхню випаровування рідин, теплоізольованість джерела тепла, а також автоматизувати і механізувати процеси з надмірним виділенням тепла і вологи.

Шум і вібрація з фізичної точки зору багато в чому схожі, але один сприймається слухом, інша - дотиком. В даний час шум - один з найпоширеніших чинників зовнішньої, у тому числі виробничого середовища. Шум характеризується силою (рівнем) звуку, визначуваної в децибелах (дБ), частотою в герцах (Гц) і інтервалом частот в октавах. При цьому рівень інтенсивності звуку викликає у людини різні відчуття. Так, при 50-60 дБ виникає відчуття спокою і комфорту, при 60-80 - лише відчуття зручності, шум в 90 дБ - цілком прийнятний, 100 дБ - відчуття галасливості, 110 дБ - дискомфорт, 120 дБ - відчуття тривоги, 130 дБ - болісне відчуття.

Найбільший вплив надають високочастотні звуки навіть при однаковій силі (рівні). Шкідлива дія шуму позначається на нервовій і серцевосудинній системах, на роботі органів травлення, підвищує кров'яний тиск, притупляє увагу і приводить до швидкого стомлення. При цьому рівень інтенсивності звуку викликає у людини різні відчуття.

Вібрація супроводжує багато виробничих процесів. Вона викликає захворювання суглобів, може порушити рухові рефлекси людини. Характеризується частотою (в Гц) і амплітудою (в мм).

Вібрації неоднаково впливають на людину, при цьому по характеру дії слід розрізняти місцеву і загальну вібрації. Загальна вібрація викликає струс підлоги, стін, місцева вібрація впливає на обмежену ділянку тіла.

Для зменшення шуму і вібрацій на робочих місцях, ділянках і в цехах необхідно перш за все усунути причини утворення вібрацій в самому їх джерелі. З цією метою застосовуються різні конструктивні рішення при модернізації устаткування і технологічних процесів. Зниження інтенсивності шуму і вібрації досягається: за допомогою облицьовування стін, стель звукопоглинаючим і звукоізолюючим покриттями; виключення або зменшення різкої зміни тиску, вихрових рухів в машинах і устаткуванні; вживання пружинних амортизацій; відведення "галасливих" цехів за межі приміщень, де працюють люди; точної підгонки всіх деталей і відладки їх роботи, вживання глушників і індивідуальних засобів захисту і т. д.

Психофізіологічні умови - величина фізичної, динамічної і статичної навантажень, робоча поза, темп роботи, напруженість уваги, напруженість функцій аналізаторів, монотонність, нервово-емоційна напруга, естетичний (прибирання туалетів, робота з гноєм, екскрементами і т. д.) і фізичний дискомфорт (використання індивідуальних засобів захисту, змінність). Обмеження і регламентація фізичних зусиль, оптимальне поєднання фізичної і розумової роботи надають значний вплив на зниження стомлюваності робітників.

Естетичні умови (колірне оформлення інтер'єрів приміщень і робочих місць, озеленення виробничих і побутових приміщень, прилеглих територій, забезпечення спецодягом і ін.). Всі ці чинники надають дію на працюючого через створення емоційного виробничого фону. Приємно, легше і продуктивний працюється на робочому місці, оснащеному сучасним устаткуванням, в конструкції якого враховані ергономічні вимоги, коли дотриманий естетично виразний зовнішній вигляд устаткування, механізмів, інструменту, приміщень, робочого одягу.

Виробничий інтер'єр є естетично оформленим архітектурно-художнім внутрішнім простором промислових будівель. Створення виробничого інтер'єру вимагає:

чіткої композиції внутрішнього простору і раціонального планування робочих місць;

систематизованого розміщення основного технологічного устаткування і доцільної прокладки внутрішніх проходів, проїздів, санітарно-технічних і технологічних комунікацій.

оптимальної системи освітлення і "колірного клімату", тобто забарвлення поверхонь і предметів в приміщенні;

загального впорядкування приміщення (зон відпочинку, візуальної інформації і т. д.).

При створенні виробничого інтер'єру слід враховувати: призначення будівлі, його об'єм і площа; особливості технологічного процесу; режим праці і відпочинку; характер устаткування; психологічна і естетична дія різних поєднань композицій і кольорів на людину; кліматичні особливості і т. д.

Колірне оформлення грає важливу роль в створенні сприятливої виробничої обстановки. Умовно воно виконує дві функції, будучи засобом інформації і засобом психологічного комфорту.

Як засіб інформації колір використовується для орієнтації працюючих у виробничому середовищі і при експлуатації устаткуванні. Орієнтація у виробничому середовищі припускає вживання кольору для позначення маршрутів руху, маркіровки комунікацій і забезпечення безпеки працюючих. Відповідно до призначення кольорів (червоний - забороняючий, жовтий - застережливий, зелений - приписуючий, синій - вказуючий) встановлюються і відповідні знаки.

Орієнтації робітника при експлуатації устаткування сприяє правильне забарвлення елементів останнього залежно від ролі в трудовому процесі. При цьому доцільно використовувати не більше трьох кольорів: один - для органів управління (жовтий, приглушений оранжевий); інший - для частин, що створюють фон оброблюваної деталі (сталь і чавун - кремовий, бронза і мідь сіро-голубої і т. д.) і третій - для решти офарблюваних поверхонь (корпуси устаткування - салатний і зелено-голубий).

Кольори забарвлення допоміжного устаткування рекомендується вибирати близькими до кольору основного устаткування, а забарвлення оргоснастки повинне бути таким, щоб не відволікати увагу робітника від основних елементів праці.

При забарвленні травмонебезпечних засобів рекомендується застосовувати кольори близькі до жовтого і оранжевого. Самі небезпечні з погляду травматизму частини транспортних засобів слід офарблювати в жовто-оранжевий колір з чорними смугами.

Озеленення підприємства відноситься до естетичних чинників виробничого середовища. Воно сприяє оздоровленню повітря, впливає на тепловий режим, зменшує шум, знижує запорошену, прикрашає і створює затишок, заспокійливо діє на нервову систему. При озеленення враховуються властивості рослин, кліматичні і ґрунтові умови, а також характер виробництва. Асортимент рослин, їх розташовує у виробничих приміщеннях визначаються на підставі рекомендацій санітарних служб, архітекторів і дендрологів.

Той, що розташовує зелених бар'єрів в інтер'єрах, різноманітний: уздовж віконних отворів, сходів, в поєднанні з меблями. З їх допомогою розмежовують простір, виділяють певні зони і т. д. Для озеленення території промислового підприємства рослини підбирають з урахуванням їх гігієнічних властивостей. Так, з метою пониження температури посадки проводять груповим способом без чагарника. Для зменшення шуму застосовують посадки дерев і чагарника з густою і дрібнолистою кроною, з великою кількістю гілок.

В місцях відпочинку робочих, виконуючих монотонні операції, висаджують квіти з теплим, збудливим, активним забарвленням.

соціально-психологічні чинники, характеризують взаємостосунки в трудовому колективі і створюють у працівників відповідний психологічний настрій.

На людину постійно впливають як чинники зовнішнього середовища, так і подразники, створювані самою людиною. Це знаходить віддзеркалення в трьох функціях центральної нервової системи: рефлекторної; координаційної; інтегральної.

Перераховані функції мають відношення до дієздатності і працездатності людини.

Працездатність характеризує трудову діяльність з кількісної сторони і пов'язана з ефективністю праці. Вона має свою межу, обмежену кількістю енергії, яка може бути витрачена без збитку організму. Названі функції обмежують витрату енергії людини, що зовні виражається в стомленні, т. е в упадку сил унаслідок втрати енергії. Стомлення пов'язано з гальмуванням і в цілому з координаційною функцією.

Під час трудової діяльності відбуваються не тільки фізичні, але і психологічні зсуви: поліпшення і погіршення стану, сприйняття запам'ятовування, уявлення, уяви і т. д. Всі ці поняття є психічними категоріями, які разом з фізіологічними функціями формують, визначають особу людини, його фізичні і нервово-емоційні здібності і можливості, придатність до виконання тієї або іншої діяльності.

Фізичні і психологічні функції необхідно враховувати при здійсненні технічних, організаційних, соціальних і інших заходів щодо вдосконалення організації праці. Крім того, необхідно враховувати і емоції людини, які викликаються не тільки власне трудовою діяльністю, але також виробничими і особистими взаємостосунками, естетичним оформленням навколишнього середовища.

Ослаблення несприятливого впливу психофізичних чинників в процесі роботи досягається:

зменшенням фізичних зусиль;

оптимізацією темпу і ритму роботи;

вибором раціональної пози, зниженням нервово-психічною напругою, попередженням монотонності і ін.

1. **Вплив на організм електромагнітного випромінювання радіочастотного діапазону. Виробничий пил. Хімічні фактори виробничого середовища, виробничі отруєння та їх профілактика. Виробничий травматизм.**

**Що таке електромагнітне поле і чому воно небезпечне**
**Електромаrнiтне поле (ЕМП)** – особлива форма матерiї, за допомогою якої зiйснюється взаємодiя мiж електрично зарядженими частинками. Воно складається з двох окремих полiв – електричного та магнiтного. Силовi лінії цих nолiв взаємно перпендикулярнi. Через електромагнiтне поле передаються всi види електромагнiтного випромiнювання – вiд низькочастотного (радiохвилi) до високочастного (рентгенiвське та гамма-випромiнювання).
Електромагнiтне поле у просторi nоширюється у виrлядi електромагнітної хвилi, яка переносить енерriю, замкнену в електричному та маrнiтному полях. Електричнi та магнiтнi поля змiнюються одночасно одне з одним. При цьому спiввiдношення мiж їх миттєвими значеннями завжди залишаютъся сталими. Лише на близьких вiд джерела вiдстанях, у так званiй зонi несформованого поля, ця закономiрнiсть порушується.

Основними фiзичними параметрами електромагнiтного поля є швидкiсть поширення електромагнітної хвилi, довжина хвилi та частота коливань, якi зв’язанi мiж собою спiввiдношенням. Спектр електромагнiтних коливань радiочастот за частотою коливань та довжиною хвилi умовно подiляють на дiапазони. За частотою коливань електромагнiтнi хвилi мають дiапазони низьких (НЧ), середнiх (СЧ), високих (ВЧ), дуже високих (ДВЧ), ультрависоких (УВЧ), надвисоких (НВЧ) та надзвичайно високих частот (НЗВЧ). За довжиною розрiзняють кiлометровi, rектометровi, декаметровi, метровi, дециметровi та iншi дiапазони хвиль.



Електромагнiтна енергiя використовується у радiо-, радiорелейному i космiчному зв’язках, телебаченнi, радiолокацiї, paдioнaвiraцiї. Вона застосовується у металургiї та металообробних галузях промисловостi для iндукцiйного плавлення, зварювання, напилення металiв, у деревообробнiй, текстильнiй, легкiй та харчовiй промисловостi, у радiоспектроскопї, сучаснiй обчислювальнiй технiцi, медицинi (терапевтичні і діагностичні установки) тощо.

Джерелами електромагнiтного випромiнювання у виробничому примiщеннi можуть бути неекранованi робочi елементи високочастотних установок (iндуктори, конденсатори, ВЧ-трансформатори, фiдернi лiнiї, батареї конденсаторiв, котушки коливальних контурiв тощо). Пiд час експлуатацiї ВЧ-, ДВЧ-, УВЧ-передавачiв на радiо- та телецентрах джерелами електромагнiтноrо випромiнювання є високочастотнi rенератори, антеннi комутатори, пристрої складання потужностей електромаrнiтного поля, комунiкацiї (вiд генератора до антенного пристрою), антени.

Ступiнь опромiнення працiвникiв залежить вiд кiлькостi передатчикiв (у деяких зонах, радiо- та телецентрах їx може бути до 20), їx потужностi, екранування, розмiщення окремих їx блокiв усерединi та поза примiщенням.

Для всiх видiв зв’язку джерелом електромаrнiтного випромiнювання є передавальнi станцї. Дiї eнepriї зверхвисокочастотного дiапазону працiвники зазнають при регулюваннi, настроюваннi та випробовуваннi радiопередавальних та радiолокацiйних станцiй.



Джерела енергії ЕМП радiочастотного дiапазону подiляються на технологiчнi (основнi) та додатковi. До технологiчних належать плавильнi або гартувальнi контури, пластини конденсаторiв, фiдернi лiнії. У радiотехнiчних пристроях це генератори та ЗВЧ-блоки, антеннi системи, елементи хвилеводних трактiв. До додаткових джерел належать виноснi трансформатори, батареї конденсаторiв змiнного струму. У радiотехнiчних пристроях додатковими джерелами є неякiсно екранованi ВЧ-елементи передатчикiв i пристроїв складання потужностей та роздiльних фiльтрiв, неекранованi лiнії передачi електромагнiтної енергії на антени.

Напруга електричного поля вимірюється у вольтах на метр – В/м, а магнітного поля – в амперах на метр – А/м. Інтенсивність електромагнітного поля з різними хвилями, що діють на працівника, оцінюється за величиною щільності потоку енергії, яка падає на одиницю поверхні, і виражається у ватах на квадратний метр (Вт/м2) або в довільних одиницях: міліватах, мікроватах на квадратний сантиметр (мВт/см2, мкВт/см2).

**Як реагує на електромагнітне поле організм людини**

Електромагнітні поля особливо негативно впливають на організм людини, яка безпосередньо працює з джерелом випромінювання. В діапазоні промислових частот більше негативний вплив на біологічний об’єкт має електрична складова поля.

Найчутливішими до ЕМП є нейродинамічні процеси, які прямо чи побічно перемикають хронобіологічні процеси організму на патологічний або стресовий режим функціонування.

При дії ЕМП на людину можливі гострі та хронічні форми порушення фізіологічних функцій організму. Такі порушення виникають в результаті дії електричної складової ЕМП на нервову систему, а також на структуру кори головного та спинного мозку, серцево-судинної системи.

У більшості випадків такі зміни в діяльності нервової та серцево-судинної системи мають зворотній характер, але в результаті тривалої дії вони накопичуються, підсилюються з плином часу, але, як правило, зменшуються та зникають при виключенні впливу та поліпшенні умов праці. Тривалий та інтенсивний вплив ЕМП призводить до стійких порушень в організмі людини та захворювань.

Сумісна дія випромінювань широкого діапазону може викликати окрему радіохвильову хворобу.

Тяжкість її наслідків прямо залежить від напруженості ЕМП, фізичних особливостей різних діапазонів частот, тривалості впливу, умов навколишнього середовища, а також від функціонального стану та стійкості організму до впливу різних чинників, можливостей адаптації. Збільшується ризик виникнення загальних захворювань, захворювань органів дихання, травлення тощо. Це може відбуватися також і за дуже невеликої інтенсивності ЕМП, яка незначно перевищує гігієнічні нормативи.

Результатом дії на організм людини електромагнітних випромінювань в діапазоні 30 кГц – 300 МГц є: загальна слабкість, підвищена втома, порушення сну, головний біль та біль в ділянці серця. З’являється роздратованість, втрачається увага, сповільнюються рухово-мовні реакції.

Виникає ряд симптомів, які свідчать про порушення роботи окремих органів – шлунку, печінки, підшлункової залози. Погіршуються харчові та статеві рефлекси, діяльність серцево-судинної системи, фіксуються зміни показників білкового та вуглеводневого обміну, змінюється склад крові, зафіксовані зміни на рівні клітин. Систематична дія ЕМП високої та надвисокої частоти на організм людини викликає підвищення кров’яного тиску, трофічні явища (випадіння волосся, ламкість нігтів). ЕМП викликають зміну поляризації молекул та атомів, які є складовою частиною клітин, в результаті чого виникає небезпечний нагрів. Надмірне тепло наносить шкоду як окремим органам, так і всьому організму людини.

Професійні захворювання виникають у працівників при тривалому та інтенсивному опроміненні.

При інтенсивності випромінювань близько 20 мкВт/см2 реєструється зменшення частоти пульсу, знижується артеріальний тиск, тобто явна реакція на опромінення. Така реакція сильніша й може навіть виражатися у підвищенні температури шкіри в осіб, які раніше потрапляли під дію опромінення.

При інтенсивності 6 мВт/см2 з’являються зміни у статевих залозах, у складі крові, відбувається помутніння кришталика ока. В подальшому – зміни у здатності крові зсідатися, в умовно-рефлекторній діяльності, вплив на клітини печінки, зміни у корі головного мозку. Потім – підвищення кров’яного тиску, розрив капілярів та крововиливи у легені та печінку.

Випромінювання інтенсивністю до 100 мВт/см2 викликають стійкі гіпотонію та зміни серцево-судинної системи, двосторонню катаракту. Подальше опромінення помітно впливає на тканини організму, викликає больові відчуття.

Якщо інтенсивність перевищує 1 Вт/см2, це спричинює дуже швидку втрату зору, як один із серйозних ефектів дії НВЧ на організм людини. На більш низьких частотах такі ефекти не відбуваються, і тому їх треба вважати специфічними для НВЧ діапазону. Ступінь пошкодження залежить, в основному, від інтенсивності та тривалості опромінення.

Інтенсивне НВЧ опромінення відразу викликає сльозотечу, подразнення, звуження зіниці ока. Після нетривалого (до 2-х діб) прихованого періоду спостерігається погіршення зору, яке посилюється під час повторного опромінення і свідчить про кумулятивний характер пошкоджень.

У людини наявні механізми відбудови пошкоджених клітин, які вимагають тривалого часу (10-20 діб). Зі зростанням часу та інтенсивності впливу електромагнітних випромінювань, пошкодження набувають незворотного характеру.

У разі прямого впливу на око випромінювання відбувається пошкодження рогівки. серед усіх тканин ока найбільшу чутливість в діапазоні 1-10 ГГц має кришталик. Сильні пошкодження кришталика зумовлені тепловим впливом НВЧ (при щільності потоку енергії понад 100 мВт/см2). За малої інтенсивності помутніння спостерігаються тільки у задній ділянці, за великої – по всьому об’єму кришталика. Для попередження професійних захворювань, які виникають у результаті тривалої дії електромагнітних випромінювань, встановлені гранично допустимі рівні електромагнітних випромінювань, які необхідно контролювати не рідше 1 разу на рік. Якщо вводиться в дію новий об’єкт або здійснюється реконструкція діючих об’єктів, то заміри рівня електромагнітних випромінювань проводяться перед введенням їх в експлуатацію.