**МОДУЛЬ 2.**

***Лекція 4.***

***Тема 4. Загальні положення фізіології, гігієни праці та виробничої санітарії в аграрному виробництві. Повітря робочої зони.***

1.Закон України “Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення”, основні його вимоги.

2.Вплив характеру праці, санітарних особливостей виробничих процесів, санітарних умов праці на функціонування організму людини.

3.Поняття “виробнича санітарія, гігієна праці”, їх значення.

4.Повітря робочої зони. Визначення понять “робоча зона” та “повітря робочої зони”.

5.Мікроклімат робочої зони. Вплив параметрів мікроклімату на самопочуття людини. Нормування та контроль параметрів мікроклімату.

6.Склад повітря робочої зони: природно-фізіологічний склад повітряного середовища.

7.Забруднення повітряного середовища шкідливими речовинами, вплив шкідливих речовин на організм людини.

8.Загальні заходи та засоби попередження забруднення повітряного середовища в аграрному виробництві та захисту працівників.

***Самостійне вивчення***.

1.*Відповідальність за невиконання санітарних нормативів щодо умов праці та проживання населення.*

*2.Фізіологічні особливості різних видів діяльності. Роль центральної нервової системи в трудовій діяльності людини.*

*3.Вплив втоми на безпеку праці.*

*4****.*** *Фактори, що визначають санітарно-гігієнічні умови праці.*

*5. Загальні заходи та засоби нормалізації параметрів мікроклімату.*

*6.Санітарно-гігієнічне нормування забруднення повітряного середовища на виробництві. Гранично допустимі концентрації (ГДК) та орієнтовно безпечні рівні впливу (ОБРВ) шкідливих речовин у повітрі робочої зони.*

*7.Контроль стану повітряного середовища в аграрному виробництві, періодичність і методи контролю залежно від класу небезпечності домішок повітряного середовища.*

*8.Нагляд за дотриманням санітарних вимог до стану повітряного середовища в аграрному виробництві.*

**Основні поняття фізіології, гігієни праці та виробничої санітарії**

*Фізіологія праці* – це галузь фізіології, що вивчає зміни стану організму людини в процесі різних форм трудової діяльності та розробляє найбільш сприятливі режими праці і відпочинку. Поняття діяльності нерозривно пов'язано як з ідейними явищами (ціль, план, інтерес і т.д.), так і трудовими рухами. В основі діяльності людини лежать фізіологічні і біохімічні процеси, що протікають в організмі, і, насамперед, у корі головного мозку. Вивчення трудової діяльності передбачає визначення фізіологічного змісту праці (фізичне навантаження; нервова й емоційна напруженість; ритм, темп і монотонність роботи, обсяги інформації, що отримується і переробляється ). Ці дані дозволяють визначити навантаження на організм під час роботи і розробити раціональні режими праці та відпочинку, раціональну організацію робочого місця, провести професійний відбір і таким чином забезпечити оптимальну працездатність людини протягом тривалого часу.

У будь-якій трудовій діяльності виділяють два компоненти: механічний і психічний.

*Механічний компонент* визначається роботою м'язів . Складні трудові процеси складаються з простих м'язових рухів, які регулюються нервовою системою. Під час роботи м'язів до них посилено надходить кров, що поставляє поживні речовини і кисень та видаляє продукти розпаду цих речовин. Цьому сприяє активна робота серця і легень, для інтенсивної роботи яких теж необхідні додаткові витрати енергії.

*Психічний компонент* характеризується участю в трудових процесах органів почуттів, пам'яті, мислення, емоцій і вольових зусиль.

У різних формах трудової діяльності частка механічного і психічного компонентів неоднакова. Так, під час фізичної роботи переважає м'язова діяльність, а під час розумової – активізуються процеси мислення. Будь-який з видів праці не обходиться без регулюючої функції центральної нервової системи й, у першу чергу, півкуль головного мозку, бо будь-яка робота вимагає творчої активності.

Фізичне навантаження. Фізична праця характеризується підвищеним навантаженням, в першу чергу, на м’язову систему та інші функціональні системи організму (серцево-судинну, дихальну, обміну речовин).М'язова робота має статичний і динамічний характер.

*Статична робота* пов'язана з фіксацією знарядь і предметів праці в нерухомому стані, а також з наданням людині робочої пози. При статичній роботі сприйняття навантаження залежить від функціонального стану тих чи інших м'язових груп. Особливістю статичної роботи є її виражена стомлююча дія, обумовлена довгостроковим скороченням і напруженням м'язів та відсутністю умов для кровообігу, внаслідок чого знижується подача кисню, відбувається нагромадження продуктів розпаду у клітинах. Тривала присутність осередку напруження в корі головного мозку, сформованого групою навантажених м'язів, призводить до розвитку стомлення (тимчасове зниження працездатності).

*Динамічна робота –* це процес скорочення м'язів, пов'язаний з переміщенням тіла чи його окремих частин у просторі. При динамічній роботі сприйняття навантаження залежить від ефективності систем, що поставляють енергію (серцево-судинна і дихальна), а також від їхньої взаємодії з іншими органами. Енергія, що витрачається при динамічній роботі перетворюється в механічну і теплову.

Фізична праця, розвиваючи м'язову систему і стимулюючи обмінні процеси, у той же час має ряд негативних наслідків. Насамперед, це соціальна неефективність фізичної праці, пов'язана з низькою продуктивністю, необхідністю високої напруги фізичних сил (великими енергетичними витратами) і потребою в тривалому ( до 50% робочого часу) відпочинку. У сучасному виробництві частка фізичної праці постійно знижується (у розвинутих країнах частка неавтоматизованої праці не перевищує 8% від загальних трудових витрат).

*Розумові навантаження*. Розумова праця поєднує роботи, пов'язані з прийомом і переробкою інформації, що вимагають переважно напруженості сенсорного апарату, уваги, пам'яті, а також активізації процесів мислення та емоційної сфери. Можна виділити дві основні форми розумової праці (за професіями): професії в сфері матеріального виробництва (конструктори, проектанти; інженери-технологи, управлінський персонал, оператори технологічного устаткування, програмісти та ін.) і професії поза матеріальним виробництвом (учені, лікарі, учителі, учні, письменники, артисти та ін.)

Ступінь емоційного навантаження на організм, що вимагає переважно інтенсивної роботи мозку по одержанню і переробці інформації, визначає напруженість праці. Крім того, при оцінці ступеня напруженості праці враховують ергономічні показники: змінність праці, позу, число рухів, зорову і слухову напруженість та ін.

Фізіологічною особливістю розумової праці є мала рухливість і вимушена одноманітна поза. При цьому послабляються обмінні процеси, що обумовлюють застійні явища в м'язах ніг, органах черевної порожнини і малого тазу, погіршується постачання кисню до головного мозку. У той же час мозок споживає при цьому близько 20% всіх енергетичних ресурсів. Приплив крові до працюючого мозку збільшується в 8-10 разів у порівнянні зі станом спокою. Вміст глюкози в крові збільшується на 18-36% і зростає вміст адреналіну, норадреналіну та жирних кислот. Збільшується споживання амінокислот, вітамінів групи В. Погіршується гострота зору, контрастна чутливість і зорова працездатність, в результаті чого збільшується час зорово-моторних реакцій. Тривале розумове навантаження впливає на психічну діяльність, погіршує функції уваги (обсяг, концентрація, переключення), пам'яті (короткочасної і довгострокової), сприйняття (збільшується частота помилок).

При надмірній інтенсивності чи тривалості робота приводить до розвитку вираженого стомлення, зниження продуктивності, неповного відновлення за період відпочинку. *Стомлення* – загальний фізіологічний процес, яким супроводжуються усі види активної діяльності людини. З біологічної точки зору стомлення – це тимчасове погіршення функціонального стану організму людини, що виявляється в змінах фізіологічних функцій і є захисною реакцією організму. Воно спрямоване проти виснаження функціонального потенціалу центральної нервової системи і характеризується розвитком гальмових процесів у корі головного мозку. Внаслідок невідповідності між витратами організму в процесі роботи і темпом протікання відновлювальних процесів виникає перевтома.

*Гігієна* – це галузь медицини, яка вивчає вплив умов життя на здоров’я людини і розробляє заходи профілактики захворювань, забезпечення оптимальних умов існування, збереження здоров’я та продовження життя.

***Гігієна праці*** - це підгалузь загальної гігієни, яка вивчає вплив виробничого середовища на функціонування організму людини і його окремих систем. Організм людини формувався в умовах реального природного середовища. Основними чинниками цього середовища є мікроклімат, склад повітря, електромагнітний, радіаційний і акустичний фон, світловий клімат тощо.

**Мікроклімат виробничих приміщень**

**Визначення параметрів мікроклімату**

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

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

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

Нормальне теплове самопочуття має місце, коли тепловиділення (Qтв) організму людини повністю сприймаються навколишнім середовищем (Qтн), тобто коли має місце тепловий баланс (Qтв = Qтн). У цьому випадку температура внутрішніх органів залишається постійною на рівні 36,6°С.

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

Найбільш інтенсивні обмінні процеси відбуваються в печінці – її температура – 38,0…38,5°С. Існує добовий біоритм температури шкіри: максимальна (37,0…37,1°С) о 16.00…19.00, мінімальна (36,0…36,2°С) о 2.00…4.00 за місцевим часом.

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

**,

Теплообмін випромінюванням відбувається за допомогою електромагнітних хвиль між тілами, розділеними прозорим середовищем. Теплова енергія, перетворюючись на поверхні гарячого тіла у променисту, передається на холодну, де знову перетворюється у теплову.

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

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

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

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

**Вплив параметрів мікроклімату на самопочуття людини**

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

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

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

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

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

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

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

Для відновлення водяного балансу рекомендується вживати підсолену (0,5% NаCl) воду (4…5 л на людину за зміну.

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

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

Вологість повітря зумовлюється вмістом у ній водяної пари. Відносна вологість  *-* це відношення абсолютної вологості  до максимальної :

.

Абсолютна вологість - це маса водяної пари, яка міститься в даний момент у повітрі.

Максимальна вологість повітря - максимально можливий вміст водяної пари в повітрі за даної температури.

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

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

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

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

Небезпека теплового впливу на організм людини оцінюється густиною потоку енергії інфрачервоних випромінювань. Повітря для інфрачервоних випромінювань теплопрозоре. Інтенсивність теплового опромінювання людини від нагрітих поверхонь технологічного устаткування, освітлювальних приладів, інсоляції на постійних і непостійних робочих місцях не повинна перевищувати 35 Вт/м2 у разі опромінення 50% поверхні тіла і 70 Вт/м2 - у разі опромінення від 25 до 50% та 100 Вт/м2 - у випадку опромінення до 25% поверхні тіла*.*

Інтенсивність теплового опромінювання працюючих від відкритих джерел (нагрітий метал, скло, “відкрите” полум'я тощо)не повинна перевищувати 140 Вт/м2, при цьому опроміненню не повинно підлягати більше 25% поверхні тіла, і обов'язковим є використання засобів захисту обличчя та очей.

За наявності теплового опромінювання температура повітря не повинна перевищувати наведених в табл.1 верхніх меж оптимальних значень для теплого періоду року; на непостійних робочих місцях - верхніх меж допустимих значень для постійних робочих місць.

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

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

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

Санітарно-гігієнічними нормами СН 2152-80 регламентуються кількість іонів позитивної та негативної полярності в 1 см3 повітрі. Так, мінімально необхідна кількість іонів позитивної полярності повинна бути не менш як 400, а негативної - 600; оптимальна кількість іонів позитивної полярності - 1500...3000; негативної полярності - 3000...5000; максимально допустима кількість іонів кожної з полярностей - 50000. Відхилення кількості іонів в повітрі робочої зони від указаних норм створює загрозу здоров'я працюючих.

**Нормування параметрів мікроклімату**

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

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

*Розмежовування категорії робіт за тяжкістю* проходить на основі загальних енерговитрат організму.

Категорії робіт за ступенем важкості

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Характер роботи | Категорія роботи | Загальні енерговитрати організму, Вт (ккал/год) | Характеристика робіт |
| Легкі  роботи | Іа | 105-140  (90-120) | Роботи, що виконуються  сидячи і не потребують фізичного напруження |
| Іб | 141-175  ( 121-150) | Роботи, що виконуються  сидячи, стоячи або пов’язані з ходінням, та супроводжуються деяким фізичним напруженням |
| Роботи  середньої важкості | ІІа | 176-232   (151-200) | Роботи, пов’язані з ходінням, переміщенням дрібних (до 1 кг) виробів або предметів в положенні стоячи або сидячи, і потребують певного фізичного напруження. |
| ІІб | 232-290  (201-250) | Роботи, що виконуються стоячи, пов’язані з ходінням, переміщенням невеликих (до 10 кг) вантажів, та супроводжуються помірним фізичним напруженням. |
| Важкі  роботи | ІІІ | 291-349  (251-300) | Роботи, пов’язані з постійним переміщенням, перенесенням значних дрібних (понад 10 кг) вантажів, які потребують великих фізичних зусиль. |

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

*Холодний період року* характеризується середньодобовою температурою зовнішнього повітря +10°С і нижче. *Теплий період року* - температурою понад +10 °С.

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

У кабінах, на пультах та постах керування технологічними процесами, у приміщеннях обчислювальної техніки та інших виробничих приміщеннях при виконанні робіт, зв'язаних з нервово-емоційними навантаженнями, слід дотримуватись оптимальних значень температури повітря 22…24°С, відносної вологості 40…60% та швидкості переміщення повітря не більш як 0,1 м/с.

Перелік інших виробничих приміщень, де треба дотримуватись оптимальних параметрів мікроклімату, визначається за погодженням а органами санітарного нагляду.

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

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

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

Температура внутрішніх поверхонь робочої зони (стіни, підлога, стеля) технологічного обладнання (екрани і т. ін.) зовнішніх поверхонь технологічного устаткування, огороджувальних конструкцій не повинна виходити більш ніж на 2 оС за межі оптимальних температур повітря для даної категорії робіт.

При виконанні робіт операторського типу, пов’язаних з нервово емоційним напруженням в кабінетах, пультах і постах керування технологічними процесами, в кімнатах з обчислювальної технікою та інших приміщеннях повинні дотримуватися оптимальні умови мікроклімату (температура повітря 22-24 оС, відносна вологість 60-40 %, швидкість руху повітря не більш 0,1 м/с).

*Допустимі мікрокліматичні умови* — поєднання параметрів мікроклімату, які при тривалому та систематичному впливі на людину можуть викликати зміни теплового стану організму, що швидко минають і нормалізуються та супроводжуються напруженням механізмів терморегуляції в межах фізіологічної адаптації. При цьому не виникає ушкоджень або порушень стану здоров’я, але можуть спостерігатися дискомфортні тепло відчуття, погіршення самопочуття та зниження працездатності.

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

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

**НЕБЕЗПЕЧНІ ТА ШКІДЛИВІ ВИРОБНИЧІ ЧИННИКИ**

***Виробниче середовище*** - це сукупність фізичних, хімічних, біологічних, соціальних чинників, що діють на людину в процесі її трудової діяльності.

***Робоча зона*** - це простір, в якому знаходяться робочі місця постійного або непостійного (тимчасового) перебування працівника.

**Небезпечні і шкідливі виробничі чинники згідно з стандартом** «Небезпечні і шкідливі виробничі чинники**» поділя­ються на такі групи:**

* **фізичні** (рухомі машини і механізми, вироби, падаючі предме­ти, підвищене або понижене значення температури, вологості, швидкості, іонізації повітря, барометричного тиску, підвищений рівень шуму, вібрації, іонізуючих, лазерних, електромагнітних, інфрачервоних, світлових, ультрафіолетових випромінювань, електричний струм, гострі краї обладнання, робота на висоті тощо);
* **хімічні (хімічні речовини);**
* **біологічні** (бактерії, віруси, гриби);
* **психофізіологічні** (фізичні перевантаження - статичні, ди­намічні та нервовопсихічні перевантаження - розумове пере­вантаження, перенапруження аналізаторів, монотонність праці, емоційні перевантаження).

***Гігієнічні класи умов праці за показниками шкідливості та небезпечності чинників виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу***

Для гігієнічної оцінки існуючих умов та характеру праці на ро­бочих місцях розроблена «Гігієнічна класифікація праці за пока­зниками шкідливості та небезпечності чинників виробничого се­редовища, важкості та напруженості трудового процесу», затвер­джена наказом Міністерства охорони здоров’я від 31.12.1997 р. **№ 382***.* ***Гігієнічна класифікація заснована на принципі диферен­ціації умов праці залежно від фактично визнаних рівнів чинни­ків виробничого середовища*** (показники мікроклімату, вміст шкі­дливих речовин у повітрі робочої зони, рівні шуму, вібрації, інфра­звуку та ультразвуку, рівні електромагнітних випромінювань, осві­тленості та ін.) і ***трудового процесу*** (показники важкості праці - фізичне навантаження, піднімання та переміщення вантажів, сте­реотипні рухи за зміну, статичне навантаження, робоча поза, на­хили корпуса, переміщення в просторі та напруженості праці; інтелектуальні навантаження, сенсорні навантаження, емоційні навантаження, монотонність навантажень, режим праці) ***порів­няно з санітарними нормами, правилами, гігієнічними нормати­вами, а також*** ***можливим впливом їх на стан здоров’я працюю­чих. Відповідно до Гігієнічної класифікації праці за показника­ми шкідливості та небезпечності чинників виробничого середови­ща, важкості та напруженості трудового процесу, умови праці поділяються на 4 класи:***

1. *клас* - оптимальні умови праці - такі умови, за яких збері­гається не лише здоров’я працюючих, а й створюються передумо­ви для підтримування високого рівня працездатності. Оптималь­ні гігієнічні нормативи виробничих чинників установлені для мікрокліматичних параметрів і чинників трудового процесу. Для інших чинників за оптимальні умовно приймаються такі умови праці, за яких несприятливі чинники виробничого середовища не перевищують рівнів, прийнятих як безпечні для населення.
2. *клас* - допустимі умови праці - характеризуються такими Рівнями чинників 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 і їх потомство в найближчому та віддалено­му періоді.
3. *клас* - шкідливі умови праці - характеризуються наявніс­тю шкідливих виробничих чинників, 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:***

***1 ступінь (3.1) умови праці***, що характеризуються такими відхиленнями від гігієнічних нормативів, які, як правило, ви­кликають функціональні зміни, виходять за межі фізіологіч­них коливань та найчастіше сприяють зростанню захворюва­ності з тимчасовою втратою працездатності.

1. *ступінь (3.2) -* умови праці, що характеризуються такими рівнями чинників виробничого середовища і трудового проце­су, які здатні викликати стійкі функціональні порушення, при­зводять у більшості випадків до зростання захворюваності з тимчасовою втратою працездатності, підвищення частоти за­гальної захворюваності, появи окремих ознак професійної патології.
2. *ступінь (3.3) -* умови праці, що характеризуються такими рівнями шкідливих чинників виробничого середовища і тру­дового процесу, які призводять до підвищення рівнів захво­рюваності з тимчасовою втратою працездатності та розвитку, як правило, початкових стадій професійних захворювань.
3. *ступінь (3.4)* - умови праці, що характеризуються такими рівнями чинників виробничого середовища, які здатні призво­дити до розвитку виражених форм професійних захворювань, значного зростання хронічних патологій та рівнів захворюва­ності з тимчасовою втратою працездатності.
4. *клас* - небезпечні (екстремальні) умови праці - характери­зуються такими рівнями чинників 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.

**МЕТЕОРОЛОГІЧНІ УМОВИ ВИРОБНИЧОГО СЕРЕДОВИЩА. ПАРАМЕТРИ МІКРОКЛІМАТУ ВИРОБНИЧИХ ПРИМІЩЕНЬ**

*Самопочуття і працездатність людини залежать від метеоро­логічних умов виробничого середовища, в якому вона знаходить­ся і виконує трудові обов’язки*.

**Сукупність таких показників виробничого середовища, як те­мпература повітря, °С; відносна вологість, %; швидкість руху повітря, м/с; інтенсивність теплового випромінювання, Вт/м2 (ккал/м2 \* год); барометричний тиск, мм рт.ст., називають метео­рологічними умовами, або мікрокліматом**.

Вологість повітря значною мірою впливає на самопочуття лю­дини і працездатність. Вологість повітря буває абсолютна і відносна.

***Абсолютна вологість*** *-* це кількість вологи (г), що міститься в 1 м3 повітря при даній температурі (г/м3).

***Відносна вологість*** *-* це процентне співвідношення абсолют­ної кількості водяних парів у повітрі до їх максимально можли­вої кількості при даній температурі.

*На виробництві зазначені показники діють на людину най­частіше сумарно, взаємно посилюючи або послаблюючи один од­ного. Наприклад, збільшення швидкості руху повітря посилює ефект низької температури і, навпаки, послаблює дію підвищеної температури на організм людини. Підвищення значення воло­гості погіршує самопочуття людини, як при зниженій, так і при підвищеній температурі. Таким чином, поєднання метеорологічних параметрів виробничого середовища може бути сприятливим або І несприятливим для самопочуття людини.*

Температура здорової людини підтримується на рівні 36,5-37 *°С і* незалежно від метеорологічних умов навколишнього середовища. Вона підтримується на цьому рівні за допомогою підсвідомого діючого механізму терморегуляції. Терморегуляція відбувається такими шляхами: 30% - конвекцією (безпосередньо нагрівання *І* повітря шкірою людини), 45% - випроміненням, 20% випарову­ванням і 5% - диханням.

**Якщо температура навколишнього середовища підвищується до 25 °С** і вище, а відносна вологість становить більше ніж 75%,І тоді теплообмін людини з навколишнім середовищем порушу­ється, підвищується температура тіла. Терморегуляція відбувається І на 95% випаровуванням. При перегріві збільшується надходження І крові до периферійних кров'яних судин. Внаслідок розширення судин кількість крові і тепловіддача збільшуються. За таких па­раметрів людина втрачає за зміну 5-8 л рідини, 50-80 г солей, тобто порушується водно-сольовий і вітамінний обмін в організмі людини, виникає слабість, головний біль, шум у вухах, нудота. Дихання і пульс стають частішими, артеріальний тиск зростає, а потім падає. У важких випадках настає тепловий удар, який кла­сифікується як нещасний випадок. Можливе виникнення також судомної хвороби; якщо людина втрачає 20% води, настає смерть.

**Робота при низьких температурах** може призвести до пере­охолодження організму людини. Периферійні кров’яні судини звужуються, надходження крові до них і тепловіддача знижуєть­ся. У людини з’являється бажання інтенсивно рухатись, що по­силює обмін речовин в організмі з утворенням тепла. Якщо тем­пература тіла знижується до 34°С, людина відчуває слабість, а при температурах 25-26°С настає смерть. Обмороження теж кла­сифікується як нещасний випадок.

*Швидкість руху повітря впливає на теплообмін організму з навколишнім середовищем таким чином: при високій темпера­турі збільшення швидкості руху повітря позитивно впливає на організм людини, а при низькій температурі - негативно. Дуже низькі швидкості повітря, менше 0,2 м/с, негативно впливають на самопочуття людини, особливо при виконанні одноманітної, монотонної роботи. Людина швидко втомлюється, втрачає праце­здатність. Різкі перепади температур зазвичай супроводжуються простудними захворюваннями.*

***Системою стандартів безпеки праці «За­гальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони» та ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми виробничих приміщень» встановлені нормативні документи, які регламентують* метеоро­логічні умови виробничого середовища**.

***Згідно з цим стандартом (ГОСТом) нормуються оптимальні і допустимі метереологічні умови на робочому місці.***

***Допустимими*** називаються такі параметри мікроклімату, які при тривалій і систематичній дії на людину можуть викликати перехідні, і такі, що швидко нормалізуються, зміни теплового ста­ну організму, які супроводжуються напруженням механізмів тер­морегуляції, але не виходять за межі фізіологічних пристосувань. При цьому не виникає пошкоджень або порушень стану здоров’я, але можуть спостерігатися дискомфортні тепловідчуття, погіршення самопочуття і зниження працездатності.

***Оптимальними*** називають такі параметри мікроклімату, які при тривалій і систематичній дії на людину забезпечують збере­ження нормального теплового стану організму без напруження механізмів терморегуляції. Вони забезпечують відчуття теплово­го комфорту і створюють умови для високого рівня працездат­ності людини.

**Оптимальне поєднання метереологічніх умов виробничого се­редовища називають *комфортністю***.

**Нормуються показники метереологічних умов відносно таких параметрів:**

* ***сезону року;***
* ***категорії важкості виконуваної роботи;***
* ***категорії приміщень.***

Розрізняють два сезони року: теплий період року - сезон, який характеризується середньодобовою температурою зовнішнього повітря +10°С і вище, та холодний, який характеризується серед­ньодобовою температурою зовнішнього повітря нижче +10°С.

***Всі роботи за ступенем важкості поділяться на три категорії: легка, середньої важкості і важка.***

**До легких фізичних робіт** *(категорія І)* належать види діяльності з енергозатратами до 150 ккал/год (175 Вт). Легкі фізичні роботи поділяються на категорію Іа і Іб.

До категорії Іа належать роботи, які проводяться сидячи і супроводжуються незначним фізичним напруженням, з енерго­затратами 90-120 ккал/год (105-140 Вт).

До категорії Іб належать роботи, які проводяться сидячи, сто­ячи або пов’язані з ходьбою і супроводжуються деяким фізичним напруженням, з енергозатратами 121-150 ккал/год (141-175 Вт).

**До середньої важкості фізичних робіт** *(категорія II)* належать види діяльності з затратами енергіії в межах 151-250 ккал/год (176-290 Вт). Середньої важкості фізичні роботи поділяють на категорії ІІа і ІІб.

До категорії ІІа належать роботи, пов’язані з постійною ходь­бою, переміщенням дрібних (до 1 кг) виробів або предметів в поло­женні сидячи або стоячи і які вимагають певного фізичного напру­ження, з енергозатратами від 151 до 200 ккал/год (176-232 Вт).

До категорії ІІб належать роботи, пов’язані з ходьбою, пе­реміщенням і перенесенням вантажів до 10 кг і які супроводжу­ються помірним фізичним напруженням, з затратами енергії 201- 250 ккал/год (233-290 Вт).

**До важких фізичних робіт** *(категорія III)* належать види діяльності з затратами енергії 251-300 ккал/год (291-349 Вт). До категорії III належать роботи, пов’язані з постійними пересу­ваннями, переміщенням і перенесенням значних (вище 10 кг) вантажів і які вимагають великих фізичних зусиль.

Усі виробничі приміщення залежно від величини тепло- надлишків поділяють на 2 категорії:

* І категорія - приміщення з незначними надлишками тепла до 20 ккал/м2 год;
* II категорія - приміщення з суттєвими надлишками тепла більше 20 ккал/м2 \* год.

**Оптимальна величина температури повітря робочої зони,** вста­новлена ДСН 3.3.6.042-99 та ГОСТ 12.1.005-88, може колива­тися залежно від сезону року і важкості виконуваної роботи **від 16 °С до 25 °С, допустима - від 12 °С до 30°С.**

**Оптимальна відносна вологість за ГОСТом складає 40-60%. Допустима величина відносної вологості зростає до 75%.**

**Оптимальна швидкість руху повітря коливається від 0,2 до 0,5 м/с, а в приміщеннях з надлишком тепла збільшується до 1 м/с.**

***У навчальних приміщеннях є оптимальними такі метереологічні умови:***

* у холодний період температура повітря повинна становити 22-24 °С, швидкість руху повітря - 0,1 м/с, відносна вологість - 40-60%;
* у теплий період температура повітря повинна становити 23- 25 °С, швидкість руху повітря - 0,1 м/с, відносна вологість - 40-60%.

**Способи забезпечення нормальних метеорологічних умов**

**на виробництві**

***Для забезпечення нормальних метеорологічних умов на вироб­ництві з підвищеним виділенням тепла застосовують:***

* ***вентиляцію*** природну або механічну. При застосуванні при­родної загальнообмінної вентиляції (аерації) рух повітряних мас здійснюється під вливом теплового напору або дії вітру. Але за допомогою аерації не завжди можна підтримувати не­обхідні параметри виробничого середовища, тому що її ефек­тивність значною мірою залежить від стану кліматичних умов місцевості, швидкості і напряму вітру, температури повітря і т.д. При застосуванні механічної загальнообмінної венти­ляції обмін повітря відбувається за рахунок різниці тисків, які створюються вентиляторами. Повітря, що подається, підігрівається, охолоджується, зволожується або підсушується; ***теплоізоляцію*** нагрітого обладнання. Поверхні обладнання, що нагріваються, повинні теплоізольовуватись таким чином, щоб їх температура не перевищувала +45 °С; ***екранування джерел******теплового виромінювання****.* Конструкції екранів для захисту від теплового випромінювання поділяються на тепловідбиваючі і теплопоглинаючі. Відбиваючі екрани ви­конують із цегли, алюмінію, жерсті, азбесту, алюмінієвої фольги на азбесті (альфоль), металевої сітки. Екрани можуть бути одношарові і багатошарові, причому повітряний прошарок між шарами збільшує ефективність екранування. Екрани поглинання являють собою завіси, а також щити і екрани із малотеплопровідних матеріалів. Завіси встановлюють навпроти джерел випромінювання і ви­конують із дрібних металевих ланцюгів, які знижують потік на 60-70%, або у вигляді водяної плівки, яка поглинає до 90% теплових випромінювань і пропускає видимі промені;
* ***архітектурно-планувальні заходи****.* Все обладнання, що виділяє тепло, розміщують в одному приміщенні;
* ***засоби індивідуального захисту****.* Для захисту від теплового ви­промінювання використовують спецодяг та екрани. Індивідуальні екрани виконують з фольги на азбесті, алюмінію, які знижують інтенсивніть теплового випромінювання в 25 і 15 разів відповідно. Спецодяг виготовляють із сукна з накладками з азбесту або брезентові костюми, спеціальні костюми та рукавиці, які охоло­джуються циркулюючою в них рідиною. Спецвзуття - шкіряне або валяне, захисні каски, крисласті капелюхи з сукна, окуляри, що мають теплозахисні властивості;
* ***обмежене перебування людей в зоні з підвищеною температу­рою****.* Якщо температура сягає 60 °С, людині не можна знаходи­тися в такому приміщенні. Для працівників, які перебувають в приміщеннях із значним тепловим випромінюванням, встано­влені додаткові перерви 10-15 хв. через кожну годину та на­дається спецхарчування: видається газована питна вода з роз­рахунку 4-5 л/на одну людину за зміну, молоко. Газована вода містить 7% червоного вина або 0,2-0,5% NaCl, що дозво­ляє виключити порушення водно-сольового балансу в організмі.

**Визначення та контроль метереологічних параметрів**

*Температуру повітряного середовища вимірють* за допомогою рту­тних або спиртових термометрів, а також термографів. Термогра­фи забезпечують безперервний запис температури на стрічці за певний період часу. Якщо в приміщенні є теплові випромінювання, то для цієї мети використовують парний термометр, в якому один з термометрів почорнений. При цьому дійсну температуру визна­чають за формулою

**Т=Тс –** *К\*(Тч* **–** *Тс),*

де *Тс, Тч -* показники відповідно світлого і чорного термометра, °С;

*К* - постійна парного термометра (береться з паспорту приладу).

*Вологість повітря визначають за допомогою психрометрів та гігрометрів*. Психрометри поділяються на станційні (психрометр Августа) та аспіраційні (психрометр Ассмана). Психрометр Августа складається з двох однакових термометрів, зафіксованих паралельно один до одного на відстані 5 см на спеціальному штативі або у відкритому футлярі. Резервуар одного з термо­метрів обгорнутий тонкою тканиною (батист, марля), кінець якої опущений у посудину з дистильованою водою. Завдяки випаро­вуванню з поверхні резервуара вологого термометра спирт у ньо­му охолоджується і температура знижується. Із зниженням тем­ператури виникає різниця між показаннями сухого і вологого термометрів, що й дає змогу знайти кількість водяної пари у повітрі (абсолютну вологість). Аспіраційний психрометр Ассма­на є більш досконалим і точним приладом порівняно з психро­метром Августа. Принцип його побудови такий самий, але тер­мометри поміщені в металеву оправу, а їх резервуари захищені подвійними металевими гільзами від впливу променистої радіації. У верхній частині приладу розміщено вентилятор, який забезпе­чує постійну швидкість повітря біля резервуарів термометрів.

*Швидкість руху повітря вимірюють за допомогою анемометрів - крильчастих або чашкових*. Крильчастий анемометр являє собою колесо з алюмінієвими крилами, що обертається. Коли колесо перебуває в зоні рухомого повітря, воно починає обертатися відповідно до швидкості руху повітря. Обертання колеса за до­помогою зубчаток передається стрілці, яка рухається по програ­дуйованій в умовних одиницях шкалі циферблата. Крильчастий анемометр використовують для вимірювання швидкості повітря в межах 0,5... 15 м/с. Чашковий анемометр складається із чоти­рьох порожнистих металевих півкуль і призначений для метео­рологічних спостережень у відкритій атмосфері. За допомогою цього приладу можна вимірювати швидкість руху повітря у ве­ликих межах (1...50 м/с). Визначення швидкості руху повітря проводять шляхом зіставлення двох відліків по циферблату - до початку досліду і після досліду. Різницю між цими відліками ділять на час проведення досліду в секундах, швидкість руху повітря визначають за графіком (додається до приладу).

**ПРИЧИНИ ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯНОГО СЕРЕДОВИЩА НА ПІДПРИЄМСТВІ**

Насамопочуття і здоров’я людини в процесі праці впливають не тільки незадовільні метеорологічні умови виробничого середови­ща,але й чистота повітря**. До забруднення повітря виробничих приміщень можна віднести як зміну його складу, так і внесення в повітря невластивих для нього компонентів.** І зміна складу атмосферного повітря, і внесення в повітря невластивих компо­нентів, які називають шкідливими речовинами, призводить до різноманітних захворювань, травм або ж до смерті.

**Атмосферне повітря містить 78,1% азоту, 20,9% кисню, 0,93% аргону, 0,03% вуглекислого газу та в незначних кількостях во­дяну пару, озон тощо. Критерієм ступеня чистоти повітряного середовища закритих приміщень служить вміст вуглекислого газу.** Вміст 1-2% вуглекислого газу в повітрі не може завдати шкоди організмові, однак він є досить чутливим непрямим показником забруднення повітря приміщень, оскільки зі збільшенням його вмісту спостерігається збільшення у повітрі таких токсичних речовин, як індол, меркаптан та ін***. Зменшення вмісту кисню до 9% призводить до кисневого голоду тканин організму (аноксемії), втрати свідомості. При зростанні вмісту азоту до 83% відчувається задуха, а при 93% настає смерть від нестачі кисню.***

**Дія газів і парів на організм людини**

Хімічні речовини, які проникають в організм в умовах виробни­цтва навіть у відносно невеликих кількостях, викликають пору­шення нормальної життєдіяльності, називають отрутами, або то­ксичними речовинами. Ці речовини викликають професійні от­руєння. Шкідливі речовини (токсичні) можуть бути у твердому, рідкому та газоподібному станах.

**Згідно з державним стандартом системи безпеки праці ГОСТ 12.1.007-76 «Шкідливі речовини. Класифікація і загальні вимоги безпеки» всі шкідливі речовини поділяють на чотири класи небезпеки:**

* ***надзвичайно небезпечні речовини (ГДК < 0,1 мг/м3);***
* ***особливо небезпечні речовини (ГДК від 0,1 до 1,0 мг/м3);***
* ***помірно небезпечні речовини (ГДК від 1,0 до 10 мг/м3);***
* ***малонебезпечні речовини (ГДК > 10 мг/м3).***

**Усі гази і пари за дією на організм людини можна умовно поділити на 9 груп за характером токсичності:**

1. *група* - такі, що припікають і подразнюють шкіру і слизові поверхні (неорганічні кислоти, луги, деякі органічні кислоти, ангідриди та ін.), вражають шкіру з утворенням наривів, ви­разок;
2. *група -* подразнюючі (хлор, двоокис сірки, аміак, фосген, окис­ли азоту, тумани кислот, ароматичні вуглеводи та ін.) - вра­жають верхні і глибокі дихальні шляхи;
3. *група* - кров’яні (окис вуглецю, свинець і його неорганічні сполуки, ароматичні смоли, толуол, бензол та ін.) - взаємодіють з гемоглобіном;
4. *група* - нервові (вуглеводні, спирти, анілін, тетраетилсвинець, сірководень, аміак, фосфорорганічні речовини та ін.) - викли­кають розлад функцій нервової системи, судому м’язів, параліч;
5. *група* - ферментні (солі ртуті, миш’як і його сполуки, синиль­на кислота і її солі, фосфорорганічні сполуки) - порушують структуру ферментів, інактивують їх;
6. *група. -* печінкові (хлоровані вуглеводні, фосфор, бромбензол, селен) - викликають структурні зміни тканин печінки;
7. *група* - мутагени (окис етилену, етиленамін, хлоровані вугле­водні, сполуки свинцю, ртуті та ін.) - впливають на генетич­ний апарат клітини;
8. *група* - алергени (алкалоїди, деякі сполуки нікелю, похідні піридину, органічні сполуки природного походження: кофеїн, хінін, ефедрин, атропін) - викликають зміни в реактивній зда­тності організму;
9. *група -* канцерогени (кам’яновугільна смола, ароматичні аміни, азо- і діазосполуки та ін.) - викликають утворення злоякіс­них пухлин.

**В ГОСТІ 12.1.005-88 «Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони» наведено граничнодопустимі концент­рації (ГДК) шкідливих речовин в повітрі робочої зони.**

***Граничнодопустимі концентрації шкідливих речовин у повітрі робочої зони - це такі концентрації, які при роботі кожного дня протягом 8 годин і всього робочого стажу не можуть викликати у працюючих захворювань або відхилень в стані здоров’я. Якщо концентрація перевищує ГДК, можуть виникати професійні за­хворювання або отруєння.***

**Властивості деяких шкідливих речовин і їх вплив на організм людини**

***Чадний газ* (оксид вуглецю**) не має кольору і запаху, ГДК 20 мг/м3, питома вага d = 0,97 г/см3. В приміщенні збирається біля підлоги. **Ця речовина впливає на кров, заміщує кисень в крові людини, і як наслідок** - **гинуть клітини головного мозку.** Через 5- 7 хв. у людини настає клінична смерть. Легка форма отруєння - головний біль, нудота, слабкість; важка форма - втрата свідомості при концентрації чадного газу в повітрі декілька тисяч мг/м3.

***Сірководень -* газ без кольору**, має запах протухлих яєць, при малих концентраціях і при великих - не має запаху. ГДК = 10 мг/м3 - помірно небезпечний, високотоксичний. **При хронічному отруєнні спостерігається тремтіння рук, кон’юктивіт, нежить. При отруєнні може виникати набряк легенів**. При наявності в легенях > 1 мг/м3 H2S настає миттєва смерть. Може проникати через органи дихання, а іноді і через шкіру. Діє на центральну нервову систему і дихальний центр.

При концентрації сірководню 1000 мг/м3 - отруєння миттєве, супроводжується судомою і втратою свідомості.

***Свинець* - важкий метал сірого кольору**, ГДК свинцю 0,01 мг/м3, надзвичайно небезпечна речовина. **При хронічному захворюванні спостерігається кон’юктивіт, кашель. Свинець відкладається в кістках людини - утворює депо свинцю і змінює формулу крові**, спричиняє затримку росту, інтелектуального розвитку. Протягом життя не виводиться з організму. Порівняно з І тисячоліттям нашої ери в наш час його вміст у кістках людини зріс у 3-4 рази. Свинець в основному надходить в організм людини з ви­хлопними газами (тетраетилсвинець) або ж внаслідок викорис­тання фарб, що містять свинець.

***Ртуть* - важкий метал** з ГДК 0,01 мг/м3. **Ртуть відкладається в нирках і печінці, утворюючи депо ртуті. При великих концент­раціях виникають психічні розлади, порушується координація рухів**. Працюють з ртуттю в спеціальних приміщеннях. Ртуть не­безпечна тим, що всмоктується в цеглу стін. Стіни, де працюють люди з ртуттю, покривають нітрофарбами, підлогу - лінолеумом. Якщо ртуть пролилась - проводять демеркуризацію солями заліза. Для постійного контролю за вмістом парів ртуті вивішують лак­мусові папірці і за характером зміни кольору визначають їх кон­центрацію.

***Ацетон* - безколірна рідина з запахом**, ГДК 200 мг/м3, має наркотичну дію, впливає на центральну нервову систему, накопи­чується в організмі людини і впливає на гіпофіз, розумову діяльність, призводить до запалення верхніх дихальних шляхів, а при великих кількостях виникають головний біль, втрата свідомості.

***Хлор -* зеленувато-жовтий газ,** який в 2,5 раза важче повітря, високотоксичний, ГДК - 1 мг/м3, має задушливий запах. По­дразнення верхніх дихальних шляхів хлором призводить до **спа­зму бронхів,** зміни діяльності серця, подразнення дихального і судинного центрів. В приміщенні, де може виділятися хлор, має бути вентиляція з кратністю обміну повітря не менше 121/год.

**Основні заходи захисту від шкідливих речовин:**

• **технічні -** заміна токсичних речовин нетоксичними або менш токсичними; автоматизація, механізація, дистанційне управління з метою усунення контакту працюючого з токсич­ними речовинами; герметизація обладнання із застосуванням місцевої і загальної вентиляції; санітарно-**гігієнічні** - систематичний контроль вмісту в повітрі токсичних речовин; застосування засобів індивідуального за­хисту; дотримання встановленого режиму праці і відпочинку;

* **лікувально-профілактичні**- проведення попередніх і періодичних медоглядів; профілактичного і санітарно-курортного лікування.

**Причини забруднення повітряного середовища на підприємстві**

***Пил*** *-* це тонкодисперсні частинки, які утворюються при різних виробничих процесах - дробленні, розмеленні і обробці твердих тіл, при просіюванні і транспортуванні сипучих матеріалів. Пил у виробничих приміщеннях може бути у вигляді аерозо­лю або аерогелю.

***Аерозоль*** - найдрібніші частинки, які знаходятся в повітрі у завислому стані. Частинки розміром більше ніж 103 см нале­жать до пилу, а частинки розміром 10 5-103 см це туман.

***Аерогель*** *-* це частинки, які осідають на стінах, на виступах приміщень.

***Пил характеризується хімічним складом, розмірами і формою частинок, їх густиною, електричними, магнітними та іншими вла­стивостями.***

**Залежно від хімічного складу пил поділяють на:**

* ***органічний (дерево, шкіра, бавовна);***
* ***неорганічний (цемент, кварц);***
* ***змішаний (органічний та неорганічний***).

Пил гігієнічно шкідливий з огляду впливу на організм люди­ни. Чим дрібніший пил, тим він небезпечніший для людини. Найбільш небезпечними для людини вважаються частинки розміром від 3 до 10 мкм, які, потрапляючи в легені, при диханні затримуються в них і, накопичившись, можуть стати причиною захворювання. Частинки розміром менше 3 мкм видихаються, а розміром більше 10 мкм затримуються в носі та горлі.

**Залежно від дії на організм людини пил поділяють на:**

* ***токсичний***, який розчиняється в біологічному середовищі ор­ганізму і спричиняє отруєння. Наприклад, свинець, миш’як, проникаючи з повітрям в організм людини у вигляді пилу, викликають ураження нервової системи, органів кровопоста­чання, шлунково-кишкового тракту, що призводить до гострого або хронічного отруєння організму;
* ***не токсичний*** *-* діє на організм, подразнює шкіру, слизові по­верхні, кон’юктиву очей, а проникаючи в легені, викликає про­фесійне захворювання пневмоконіоз - органічні зміни в леге­нях і зниження їх функціональної здатності, що призводить до кисневого голоду всього організму. Пил, що містить SiО2 - діоксид кремнію, викликає силікоз, цементний пил - цементоз, вугільний пил - антракоз.

Нетоксичний пил може адсорбувати токсичні або радіоактивні речовини, набувати певного електричного заряду, що збільшує його шкідливу дію.

**За стандартами та СН 245-71 нормуються гранично допустимі концентрації різного пилу в робочій зоні виробничого приміщення. ГДК пилу різного походження коливаються від 1 до 10 мг/м3.**

***Заходи захисту від пилу:***

*вентиляція місцева загальнообмінна;*

* *герметизація джерел пилу разом з аспірацією (місцеве відсмоктування);*
* *зволоження пилоподібних матеріалів;*
* *брекетування і гранулювання пилоподібних матеріалів;*
* *засоби індивідуального захисту - респіратори, протигази, комбінезони, захисні окуляри.*