

Основи виробничої санітарії

7. Основи фізіології та гігієни праці

- Основи фізіології праці. Роль центральної нервової системи в трудовій діяльності людини. Втома.
- Вплив характеру праці на організм людини
- Гігієна праці, її значення. Чинники, що визначають санітарно-гігієнічні умови праці.
- Загальні підходи до оцінки умов праці та забезпечення належних, безпечних і здорових умов праці.



Основи фізіології праці

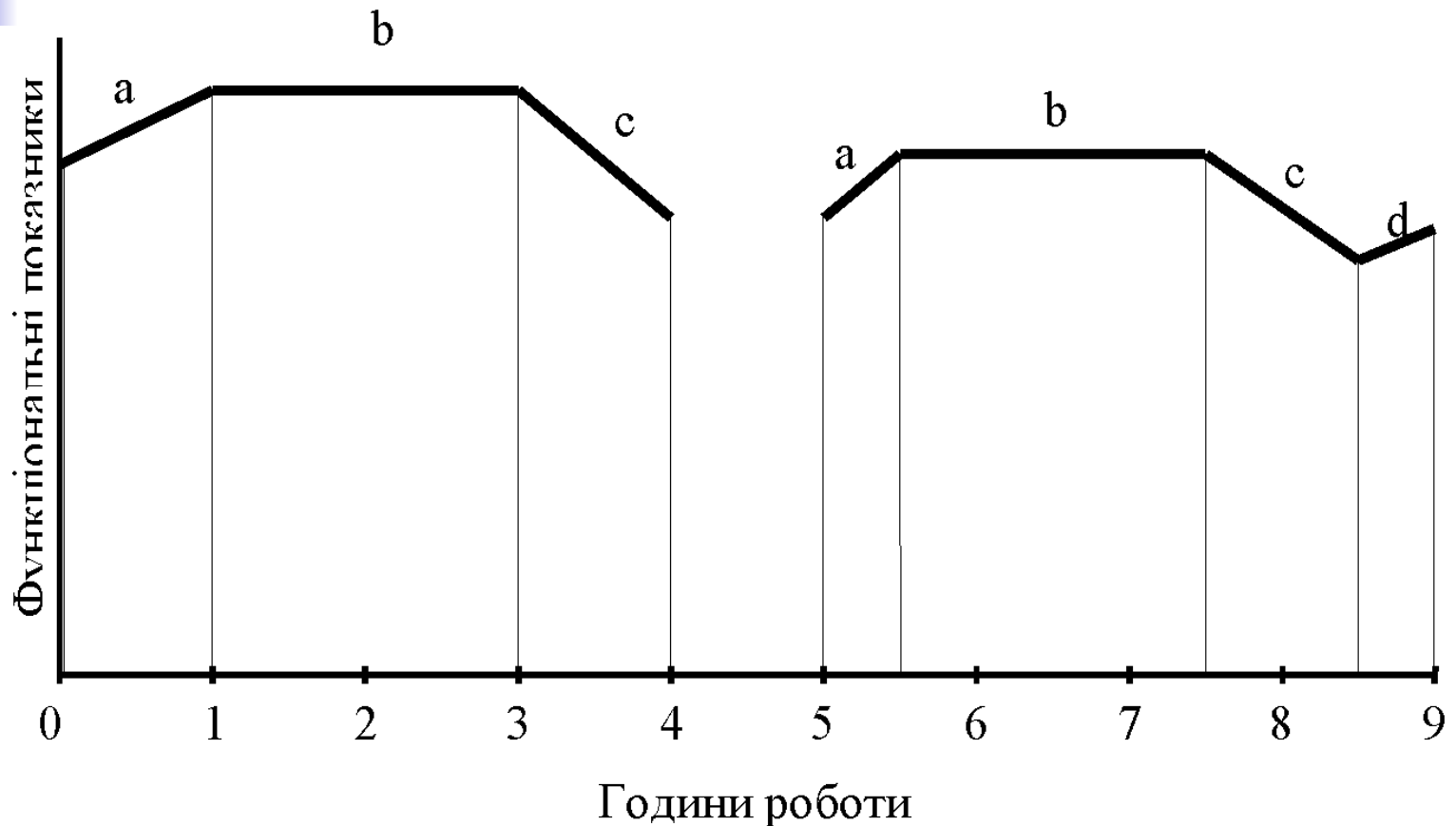
- **Фізіологія праці** – це наука, що вивчає зміни функціонального стану організму людини під впливом його трудової діяльності й обґрунтовує методи і засоби організації трудового процесу, які спрямовані на підтримку високої працездатності і збереження здоров'я працюючих.

Основні поняття фізіології праці

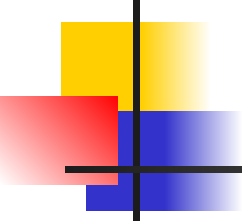


- **Працездатність** - потенційна можливість людини виконувати протягом заданого часу і з достатньою ефективністю роботу визначеного обсягу і якості.
- **Стомлення (втома)** – це зниження працездатності, що настає в процесі роботи.

Графік динаміки працездатності людини



Типова крива працездатності протягом робочої зміни:
а — впрацювання; б — стійка працездатність; с — зниження працездатності; д — емоційний порив



Характеристика інтенсивності роботи

Характер роботи	СПОЖИВАННЯ КИСНЮ, Л/ХВ	ЕНЕРГОВИТРАТИ, ККАЛ/ХВ
ЛЕГКА	ДО 0,5	ДО 2, 5
СЕРЕДНЬОЇ ТЯЖКОСТІ	ВІД 0,5 ДО 1,0	2,5...5,0
ВАЖКА	1,0 І БІЛЬШЕ	БІЛЬШЕ 5,0



Гігієна праці

- **Гігієна праці** — це профілактична дисципліна, що вивчає вплив трудового процесу і навколишнього виробничого середовища на організм працівників з метою розробки санітарно-гігієнічних та лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на створення найбільш сприятливих умов праці, забезпечення здоров'я та високого рівня працездатності людей.



Санітарно-гігієнічні чинники виробничого середовища

- мікроклімат (температура, відносна вологість, швидкість руху повітря),
- чистота повітряного середовища (наявність парів, газів, пилу),
- токсичні речовини,
- освітленість, шум, вібрація,
- ультразвук, різні випромінювання,
- біологічні та інші види впливу

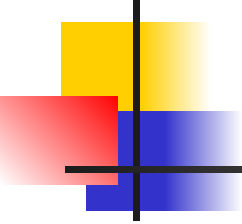
Класифікація умов праці на виробництві

- I клас — **оптимальні умови** — такі умови, в яких не лише зберігається здоров'я працюючих, а й створюються передумови для підтримання високого рівня працездатності.
- II клас — **допустимі умови** — характеризуються такими рівнями факторів виробничого і трудового процесу, які не перевищують установлених гігієнічних нормативів, а можливі зміни функціонального стану організму відновлюються за час регламентованого відпочинку або до початку наступної зміни й не чинять несприятливого впливу на стан здоров'я працюючих та їх потомство в найближчому і віддаленому періодах.


Класифікація умов праці на виробництві

- III клас — **шкідливі умови** — характеризуються такими рівнями шкідливих виробничих факторів, які перевищують гігієнічні нормативи і здатні чинити несприятливий вплив на організм працюючого та(або) його потомство.
- IV клас — **небезпечні (екстремальні) умови** — характеризуються такими рівнями шкідливих факторів виробничого середовища і трудового процесу, вплив яких протягом робочої зміни (або її частин) створює загрозу для життя, високий ризик виникнення важких форм гострих професійних уражень.

7.1. Повітря робочої зони

- 
-
- Робоча зона та повітря робочої зони.
 - Мікrokлімат робочої зони.
 - Нормування та контроль параметрів мікrokлімату.
 - Заходи та засоби нормалізації параметрів мікrokлімату

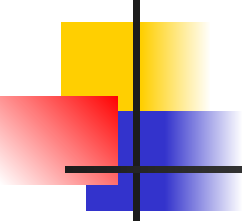
Основні параметри мікроклімату та їх вплив на організм



Мікроклімат - це клімат організму в місці його перебування чи сукупність параметрів повітря у виробничому приміщенні, які діють на людину у процесі праці, на її робочому місці, у робочій зоні.

Робоче місце - територія постійного або тимчасового знаходження людини у процесі праці.

Робоча зона – це простір висотою до 2 м над рівнем підлоги чи площадки, де розміщене робоче місце.

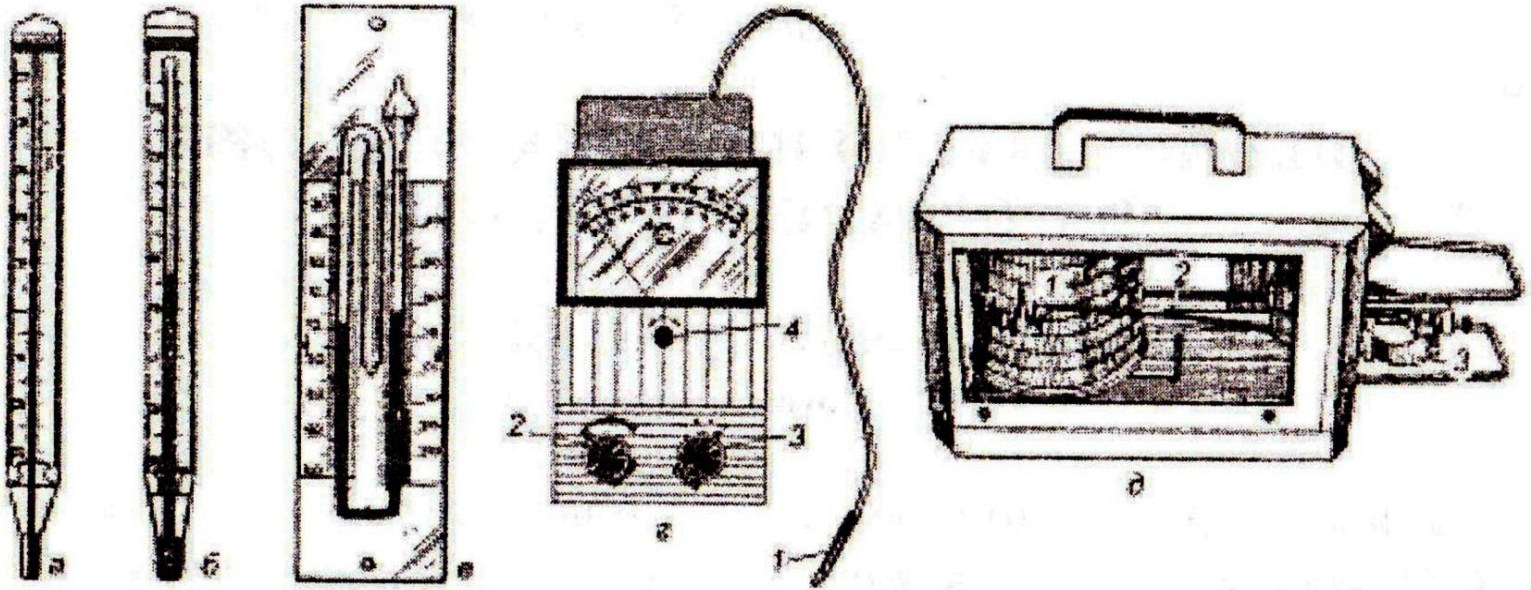


До нормованих показників мікроклімату робочої зони належать:

- температура (t , °C);
- відносна вологість (r , %);
- швидкість руху повітря (V , м/с);
- інтенсивність теплового випромінювання (i , Вт/м²).

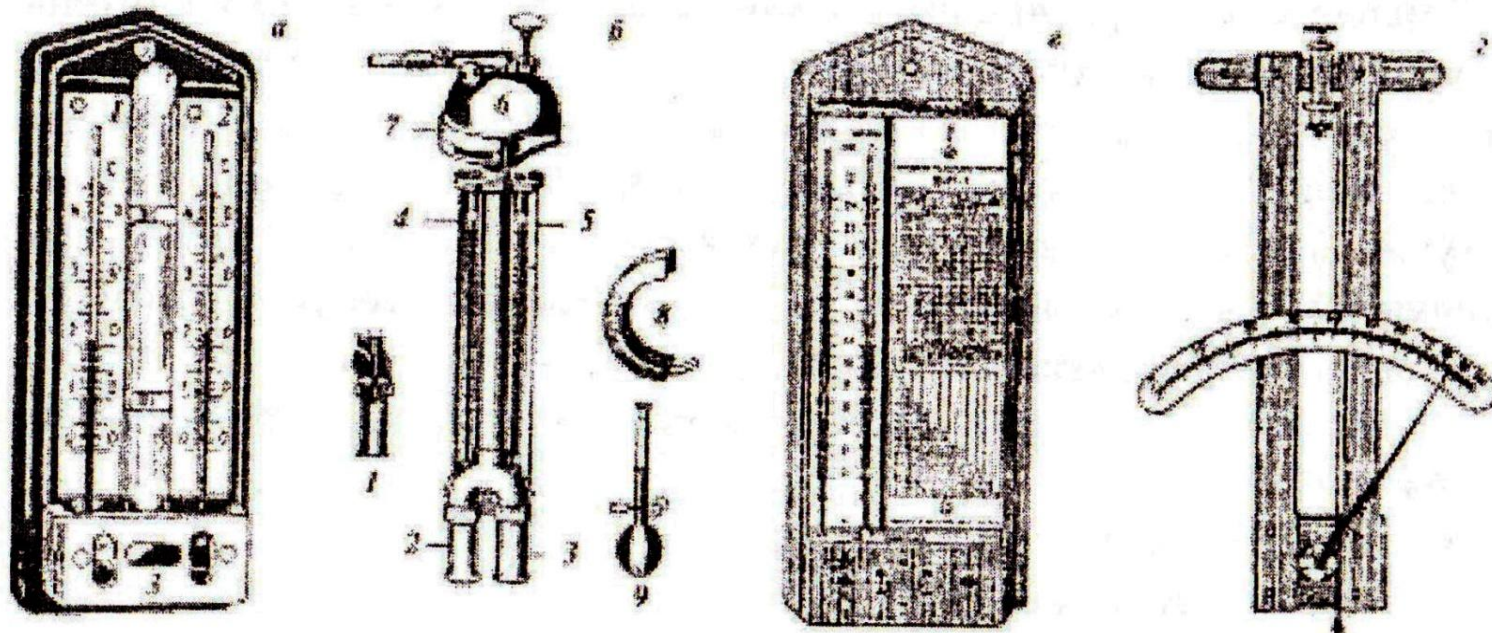
Нормативним документом, що визначає параметри мікроклімату виробничих приміщень, є санітарні норми ДСН 3.3.6.042-99.

Для вимірювання температури повітря використовують різноманітні термометри



Термометри: а - максимальний; б - мінімальний;
в - максимально-мінімальний;
г - електротермометр (1-перетворювач, 2- ручка потенціометра,
3 - ручка перемикача, 4 - коректор);
д - термограф (1 - біметалева пластинка, 2 - самописне перо,
3 - циліндр з годинниковим механізмом).

Відносну вологість повітря вимірюють гігрометрами або психрометрами



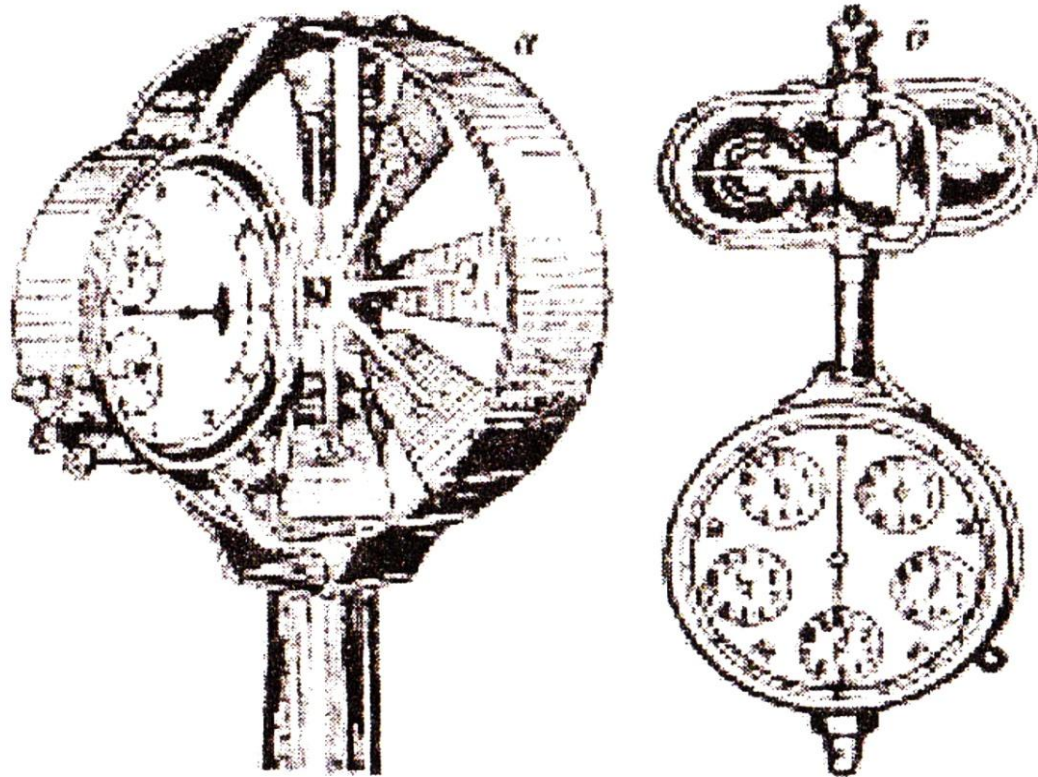
Психрометри: **а** - станційний (Августа): 1 - сухий термометр; 2 - вологий термометр; 3 - резервуар, обгорнутий батистом;

б - аспіраційний (Ассмана): 1-3 - металеві трубки, в які вміщені кульки термометрів; 4-5 - термометри; 6 - вентилятор; 7-8 - запобіжник від вітру; 9 — піпетка для змочування тканини вологого термометра;

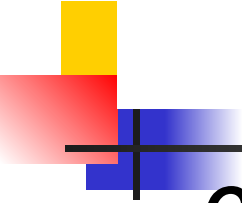
в – гігрометр психрометричний;

г - волосяний гігрометр.

Швидкість руху повітря вимірюють анемометром



Анемометри: а – крильчастий; б – чашковий.

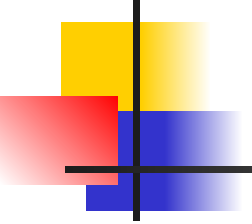


Оптимальні й допустимі параметри мікроклімату

Оптимальними мікрокліматичними умовами є такі поєднання кількісних параметрів мікроклімату, які при тривалому та систематичному впливі на людину забезпечують збереження нормального функціонального і теплового стану організму без напруження терморегуляційних механізмів.

Допустимими умовами називають такі поєднання кількісних параметрів мікроклімату, які при тривалому і систематичному впливі на людину дають змогу організму швидко нормалізувати функціональний і тепловий стан.

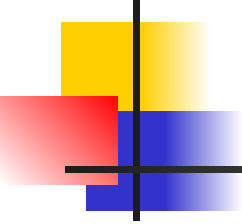
Категорії робіт за ступенем важкості



Категорії робіт	Характеристики робіт
Легка - I	Роботи, які виконуються сидячи, стоячи та пов'язані з ходінням, але не вимагають фізичних зусиль
Середньої важкості - II а	Роботи, які постійно виконуються ходячи, а також виконуються сидячи або стоячи, але не вимагають переміщення вантажів
Середньої важкості - II б	Роботи, пов'язані з ходінням і переміщенням вантажів до 10 кг
Важка – III	Роботи, які пов'язані з систематичними напруженням, постійним переміщенням і перенесенням (понад 10 кг) вантажів

Для забезпечення нормальних параметрів мікроклімату в робочій зоні необхідно проводити такі заходи:

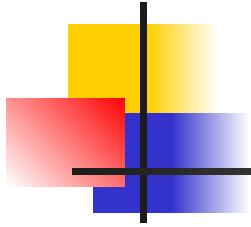
- механізацію;
- автоматизацію виробничих процесів;
- раціональне розміщення обладнання;
- захист від джерел теплового випромінювання;
- влаштування систем вентиляції та кондиціювання повітря;
- опалення;
- постачання питною водою.



Механізація й автоматизація виробничих процесів дає змогу або різко знизити трудове навантаження на працюючих, або ж зовсім усунути людину із виробничого середовища, переклавши його трудові функції на автоматизовані машини й обладнання.

Проте ці заходи, як правило, дорогі та часто недоступні виробнику.

Раціональне розміщення обладнання. У цехах з тепловиділенням застосовують таке розміщення виробничого обладнання й організацію робочих місць, які б забезпечували комфортні умови праці.



Екранування. Теплозахисні екрани застосовують для локалізації джерел теплового випромінювання, зниження опромінюваності на робочих місцях, а також для зменшення температури поверхонь, що оточують місце праці. Частину теплового випромінювання вони відбивають, а частину поглинають.

Теплоізоляція. Основним показником, який характеризує ефективність теплоізоляційних матеріалів, є низький коефіцієнт теплопровідності, який характеризує кількість тепла, що проходить за одиницю часу через одиничну площу стінки при різниці температур між поверхнями стінки один градус.



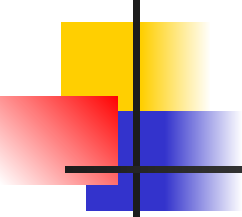
7.1. Повітря робочої зони

- Склад повітря робочої зони: джерела забруднення повітряного середовища шкідливими речовинами (газами, парою, пилом, димом, мікроорганізмами).
- Гранично допустимі концентрації (ГДК) шкідливих речовин. Контроль за станом повітряного середовища на виробництві.
- Заходи та засоби попередження забруднення повітря робочої зони.
- Вентиляція. Види вентиляції.

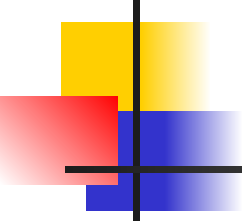
Класифікація шкідливих речовин

- Всі шкідливі речовини, що потрапляють у повітря, за ступенем дії на організм людини поділяються на **4 класи небезпеки** (ГОСТ 12.1.007-76):
 - 1) надзвичайно небезпечні (ртуть, свинець, фосген тощо);
 - 2) високонебезпечні (оксиди азоту, бензол, йод, марганець, мідь, хлор тощо);
 - 3) помірнонебезпечні (ацетон, сірчистий ангідрид, метиловий спирт та інші);
 - 4) малонебезпечні (аміак, бензин, етиловий спирт, оксид вуглецю тощо).

Класифікація хімічних речовин

- 
- **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);
 - **подразнювальні**, що викликають подразнення дихальних шляхів та слизових оболонок (хлор, аміак, сірководень, озон);
 - **сенсibiliзувальні**, що діють як алергени (альдегіди, розчинники та лаки на основі нітросполук);


Класифікація хімічних речовин



- **канцерогенні**, що викликають ракові захворювання (ароматичні вуглеводні, аміносполуки, азбест);
- **мутагенні**, що викликають зміни спадкової інформації (свинець, радіоактивні речовини, формальдегід);
- такі, що **впливають на репродуктивну** (відтворення потомства) **функцію** (бензол, свинець, марганець, нікотин).

Нормування шкідливих речовин

- Згідно ДСТ 12.1.005-88 - нормується **гранично допустима концентрація (ГДК)** шкідливих речовин у повітрі робочої зони.
- **ГДК у повітрі** робочої зони – це така кількість шкідливих речовин, яка при щоденній роботі протягом 8 годин або іншої тривалості (40 годин у тиждень) протягом всього робочого стажу не може викликати захворювань або відхилень у стані здоров'я та не надає вплив на здоров'я майбутніх поколінь.



Заходи та засоби попередження забруднення повітря робочої зони

- вилучення шкідливих речовин з технологічних процесів, заміна шкідливих речовин менш шкідливими і т. п.
- удосконалення технологічних процесів та устаткування
- автоматизація і дистанційне управління технологічними процесами та обладнанням
- герметизація виробничого устаткування, локалізація шкідливих виділень за рахунок місцевої вентиляції;
- нормальне функціонування систем опалення, вентиляції, кондиціювання повітря, очистки викидів у атмосферу;
- попередні та періодичні медичні огляди робітників;
- контроль за вмістом шкідливих речовин у повітрі робочої зони;
- використання засобів індивідуального захисту.

Класифікація засобів індивідуального захисту



Вентиляція повітря й опалення приміщень

Вентиляція - це організований і регульований повітрообмін, який забезпечує видалення з виробничих приміщень нагрітого або забрудненого повітря і подачу чистого зовнішнього.

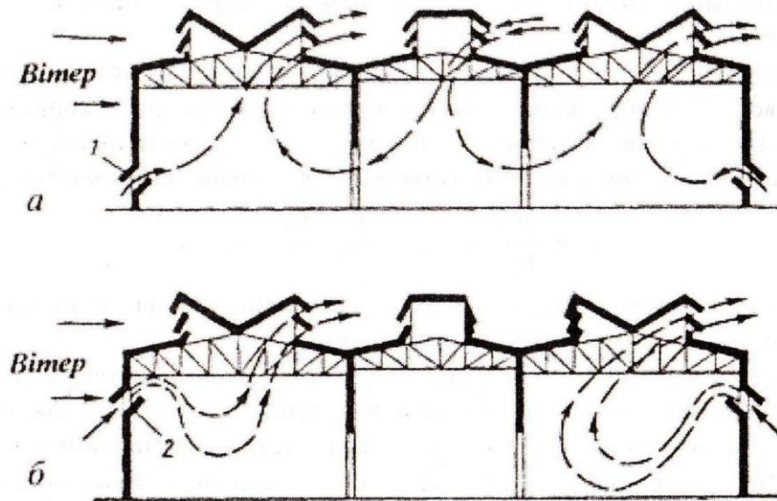


Схема аерації цеху:

а - в теплу погоду; б - в холодну погоду;

1 - нижні отвори; 2 - верхні отвори (фрамуги)



Вентиляція повітря й опалення приміщень

Вентиляція залежно від способів приведення в рух повітря може бути **природною, механічною (штучною),** чи **комбінованою.**

За своїм призначенням вентиляцію поділяють на **робочу** та **аварійну.**

За місцем дії вентиляції бувають **загальнообмінні** та **місцеві.**

Загальнообмінна вентиляція сприяє підтриманню необхідних параметрів повітряного середовища у всьому об'ємі приміщення.

Місцева вентиляція оздоровлює повітряний простір лише в певній частині приміщення, а точніше на робочому місці, забезпечуючи працюючих чистим повітрям та вилучаючи з нього шкідливі речовини.



Вентиляція повітря й опалення приміщень

Місцева витяжна вентиляція буває **відкритого** чи **закритого** типу. Найефективнішими вважаються **закриті витяжки** або **всмоктувачі**, до яких належать, наприклад, витяжні шафи.

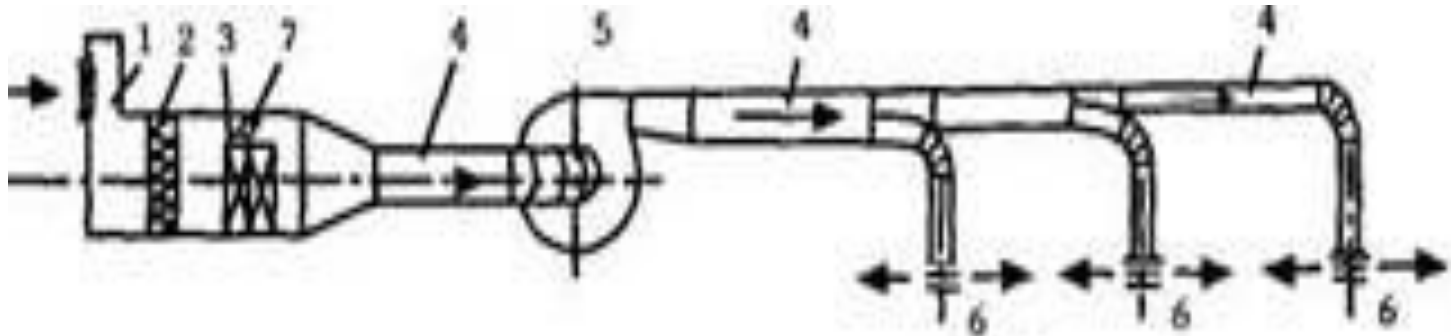
Природну вентиляцію за характером повітрообміну поділяють на загально обмінну **неорганізовану** й **організовану**

Безканална (аераційна) вентиляція відбувається за рахунок різниці гравітаційного тиску повітря, що наявне всередині та ззовні приміщення, а також дії вітру. Обмін повітря здійснюється через отвори в стінах (вікна) та в перекриттях.

Вентиляція повітря й опалення приміщень

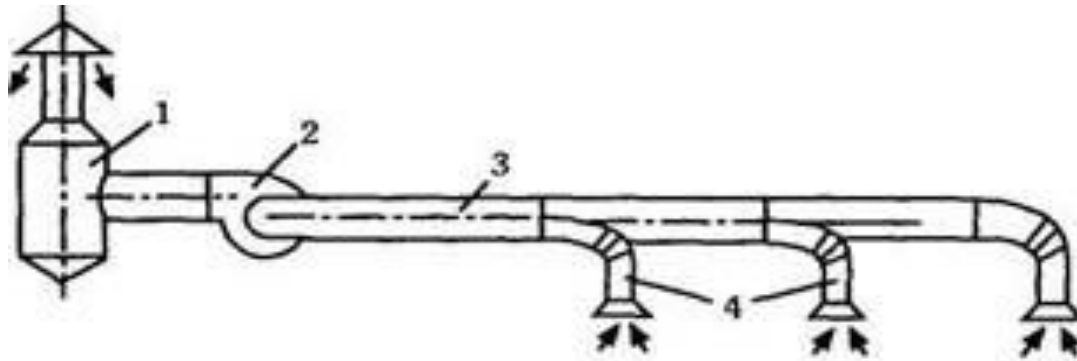
За способом передачі та видалення повітря механічна вентиляція поділяється на припливну, витяжну й комбіновану

Припливна вентиляція забезпечує подачу повітря у виробничі приміщення після його попереднього очищення та зволоження. Утворений внаслідок дії вентиляторів надлишковий тиск забезпечує витіснення повітря назовні через вікна та двері.



Вентиляція повітря й опалення приміщень

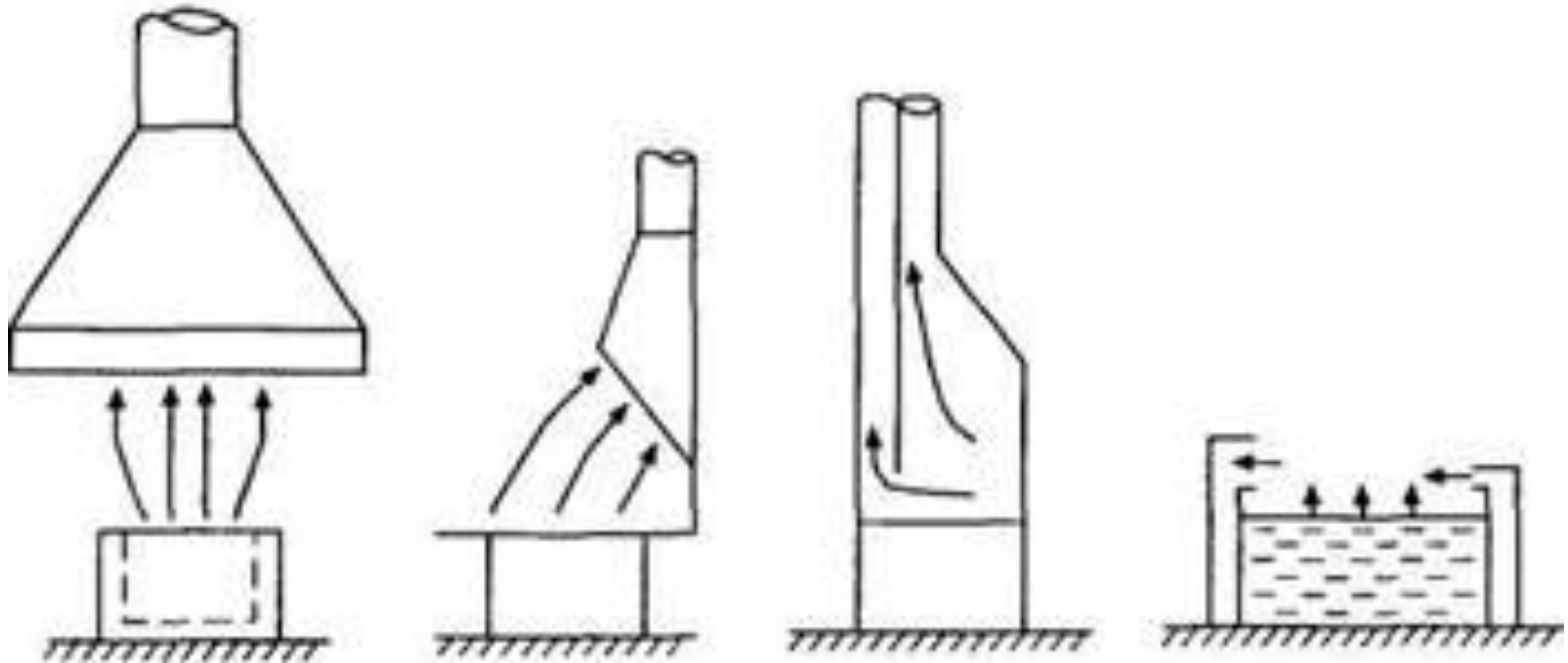
Витяжна вентиляція забезпечує видалення перегрітого і забрудненого повітря з виробничого приміщення, не даючи йому перейти у сусідні приміщення.

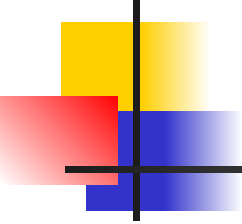


Комбінована вентиляція - це одночасне поєднання - припливної та витяжної.

У виробничих приміщеннях, де можливе виділення в повітря великої кількості шкідливих та вибухонебезпечних речовин, використовують аварійну вентиляцію.

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



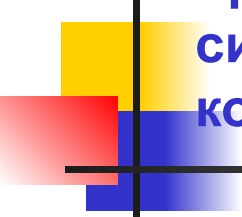


Для забезпечення необхідних параметрів мікроклімату на певній ділянці виробничого приміщення, як вже було сказано вище, використовують місцеву припливну вентиляцію: повітряні душі, повітряні завіси й оази.

Повітряні або повітряно-теплові завіси влаштовують у дверних проїмах і воротах для захисту людей від охолодження під час холодного та перехідного періоду року, коли охолодження приміщень призводить до частих простудних захворювань.

Повітряний душ - це струмінь прохолодного зволоженого повітря зі швидкістю 1 - 3,5 м/с, що огортає тіло людини, збільшуючи тепловіддачу від організму в навколишнє середовище, їх використовують для захисту працюючих від впливу теплового випромінювання інтенсивністю 350 Вт/м² і більше.

Повітряні оази - це обмежені перегородками ділянки виробничого приміщення, в яких створюється мікроклімат певних параметрів. Здебільшого вони створюються в гарячих цехах.



Для підтримування заданої температури повітря у приміщеннях холодної пори року використовують різні системи опалення: водяну, парову, повітряну та комбіновані.

У системах **водяного** опалення як теплоносії використовують воду, нагріту до 100°C чи вище. Така система опалення найбільш ефективна санітарно-гігієнічному відношенні.

Системи **парового** опалення використовують переважно у промислових приміщеннях. Теплоносієм у них є пара низького або високого тиску.

У **повітряних** системах для опалення використовують нагріте у спеціальних установках (калориферах) повітря.

Комбіновані системи опалення включають в себе описані вище елементи опалювальних систем.

У випадку пожежі вентиляційні системи та установки кондиціонування повітря одночасно з пуском електродвигуна пожежного насоса мають автоматично відключатися, оскільки вони, подаючи свіже насичене киснем повітря, спрямують поширенню пожежі.