

Змістовний модуль №2 “Охорона праці”

ТЕМА 5 ОСНОВИ ВИРОБНИЧОЇ САНІТАРІЇ І ГІГІЄНИ ПРАЦІ

МЕТЕОРОЛОГІЧНІ УМОВИ В РОБОЧІЙ ЗОНІ ПРИМІЩЕНЬ

Робоча зона – це простір, в якому знаходяться робочі місця постійного або періодичного перебування працівників.

До основних параметрів повітряного середовища відносять:

- **температуру**, °C (оптимальною є температура 18-24° C);
- **відносну вологість повітря** В,%. (40-60%). Вимірюють вологість повітря **психрометрами** Асмана і Аугуста;
- **швидкість переміщення повітря** V, м/с (0,1-0,4 м/с). Швидкість переміщення повітря вимірюється – **анемометрами**;
- **атмосферний тиск** Р, мм.рт.ст. (Па) (760 мм.рт.ст. або 101325 Па). Вимірюється барометричний тиск – **барометрами**.

При виборі метеорологічних умов враховуються:

- **пора року** – **холодна** з середньодобовою температурою зовнішнього повітря **нижче** +10 °C і **тепла** – +10 °C і **вище**;
- **категорія фізичного навантаження працівника**:
 - I категорія - **легка робота** (енергозатрати до 175 Вт);
 - II категорія - **середньої тяжкості** (енергозатрати 176-290 Вт);
 - III категорія - **тяжка робота** (енергозатрати 291-349 Вт).

ВИМОГИ САНІТАРІЇ ДО ЧИСТОТИ ПОВІТРЯНОГО СЕРЕДОВИЩА

ВИРОБНИЧИХ ПРИМІЩЕНЬ

ГДК – це концентрація небезпечних речовин ($\text{мг}/\text{м}^3$), що не викликає захворювання або відхилення стану здоров'я людини в процесі трудової діяльності.

За ступенем небезпечного впливу на організм людини речовину поділяють на 4 класи:

- 1- **надзвичайно небезпечні**: концентрація до $0,1 \text{ мг}/\text{м}^3$ (свинець, ртуть, озон);
- 2- **високонебезпечні**: від $0,1$ до $1 \text{ мг}/\text{м}^3$ (сірчана і соляна кислота, хлор);
- 3- **помірнонебезпечні**: від 1 до $10 \text{ мг}/\text{м}^3$ (толуол метиловий спирт);
- 4- **малонебезпечні**: більше $10 \text{ мг}/\text{м}^3$ (аміак, бензин, ацетон, керосин).

Частки пилу, що знаходяться у потоці повітря або газу є **аерозолями**.

Пил, що осідає називають **аерогелем**.

Заходи забезпечення чистоти повітря

Розрізняють 5-ть основних заходів:

1. **Механізація і автоматизація** виробничих процесів (людина виводиться з небезпечної або забрудненої зони за рахунок роботизації та телемеханізації);

2. **Застосування технологій, що виключають утворення небезпечних речовин** (заміна токсичних речовин на нетоксичні, перехід з твердого та рідкого палива на електричне високочастотне нагрівання);
3. **Застосування вентиляції, раціонального опалення та кондиціонування повітря** (тобто утворення та автоматична підтримка в приміщенні стабільних значень температури, вологості, чистоти та швидкості переміщення повітря);
4. **Очищення повітря в промислових установах** (пилоосаджувальних камерах, а також використання ультразвукових, масляних фільтрів, електрофільтрів, скрубєрів-нейтралізаторів газу);
5. **Застосування засобів індивідуального захисту (ЗІЗ).**

Вентиляція виробничих приміщень

СНиП 2.04.05-91 «Отопление, вентиляция, кондиционирование».

Природна вентиляція (аерація) – відбувається за рахунок теплового напору (різниці температур у середині приміщення та зовні) і повітряного напору.

Механічна вентиляція – здійснює обмін повітря примусово за допомогою спеціальних механізмів (вентиляторів, кондиціонерів) та пристроїв (повітроводів, пристроїв для забору повітря).

Комбінована вентиляція – сполучення природної та механічної вентиляції у різних варіантах.

Мінімальна кількість повітря на 1-го працівника, в залежності від об'єму приміщення, повинно становити:

- для приміщення з об'ємом **менше 20 м³** : необхідно подавати повітря не менше 30 м³/год;
- для приміщення з об'ємом **більше 20 м³** : необхідно подавати повітря не менше 20 м³/год.

Повітряне середовище за ступенем чистоти поділяється на 5 категорій:

- чисте середовище;
- незначне забруднення: **до 35% від ГДК;**
- середнє (помірне) забруднення: **до 50% від ГДК;**
- допустима ступінь чистоти: **до 100% від ГДК;**
- недопустима ступінь чистоти: **більше 100% від ГДК.**

У виробничих приміщеннях не завжди вдається ліквідувати небезпечні та шкідливі виділення, тому важливе значення набувають засоби індивідуального захисту (ЗІЗ).

ВИРОБНИЧЕ ОСВІТЛЕННЯ

Освітленість характеризується **кількісними** та **якісними** показниками.

Кількісні показники:

- **світловий потік Φ , лм** (люмен): частина променевого потоку, що сприймається органами зору як світло $\Phi = I \cdot d\omega$ (де I - сила світла; ω - просторовий /тілесний/ кут);
- **сила світла I , кд** (кандела): просторова щільність світлового потоку $I = d\Phi / d\omega$;
- **освітленість E , лк** (люкса): поверхнева щільність світлового потоку $E = d\Phi / dS$;

- **яскравість L , нт (nit)**: світлотехнічна величина, на яку безпосередньо реагує око людини $L = dI / (dS \cdot \cos \alpha)$ (характеризує силу світла, що випромінюється одиницею площі поверхні, яка світиться).

Якісні показники:

- **фон**: поверхня, на якій розглядається об'єкт.
Фон може бути:
 - світлим (якщо коеф. відбиття $\rho > 0,4$);
 - сірим ($\rho = 0,2 - 0,4$);
 - темним ($\rho < 0,2$);
- **контраст об'єкта з фоном K** :
Контраст об'єкта з фоном може бути:
 - великим: $K > 0,5$;
 - середнім: $K = 0,5 - 0,2$;
 - малим: $K < 0,2$;
- **коефіцієнт пульсації освітленості K_p** (характеризує амплітуду коливання освітленості, що створюють газорозрядні лампи).

Коефіцієнт пульсації освітленості, в залежності від системи освітлення та розряду зорових робіт, не повинен перевищувати 10-20 %.

В залежності від джерела світла освітлення можна поділити на:

- **природне** (сонячне світло);
- **штучне** (електричні джерела світла);
- **сумісне** (одночасне використання природного та штучного освітлення).

Природне освітлення визначається за допомогою **коефіцієнта природного освітлення (КПО)**:

$$(\text{КПО}) \text{ е} = (E_{\text{вн}} / E_{\text{звн}}) \cdot 100, \%$$

де $E_{\text{вн}}$, $E_{\text{звн}}$ – відповідно внутрішня та зовнішня освітленість приміщення.

Методи розрахунку штучного освітлення

Найбільш часто використовують наступні методи:

1. **Метод світлового потоку**: найбільш точний метод, застосовується для розрахунку загального рівномірного освітлення.
2. **Точковий метод**: для розрахунку локалізованого (над певною групою обладнання) і місцевого (концентрація світлового потоку на робочому місці настільними лампами) освітлення.
3. **Метод приблизних, орієнтовних розрахунків**: визначення за світлотехнічними довідниками питомої потужності освітлювальної установки в залежності від площі приміщення і числа світильників.

Метод розрахунку природного освітлення

Для розрахунку природної освітленості використовують графоаналітичний метод Данилюка А.М.:

$$e=0,01 \cdot n_1 \cdot n_2$$

n_1 – кількість променів, які проходять крізь світлопроєм у вертикальній площі ;

n_2 – кількість променів, які проходять крізь світлоотвір у горизонтальній площі.

ЗАХИСТ ВІД ВІБРАЦІЇ

Вібрація – це механічне коливання пружних тіл.

Основними параметрами вібрації є:

- **частота** f , Гц (число коливань за секунду);
 - **амплітуда** A , м (найбільше відхилення точки, що коливається, від положення рівноваги);
 - **віброшвидкість** V , м/с (максимальне значення швидкості точки, що коливається) $V=2\pi f \cdot A$;
 - **віброприскорення** q , м/с² (максимальне прискорення точки, що коливається) $q=(2\pi f)^2 \cdot A$.

Заходи зменшення небезпеки вібрації

1. **Зменшення в джерелі появи вібрації:** заміна ударних процесів на безударні.
2. **Вібродемпфірування:** перетворення енергії механічних коливань в інші види енергії (нанесення на коливальну поверхню шару пружнов'язких матеріалів, мастик, поролону, гуми).
3. **Розлагодження режиму резонансу:** за рахунок збільшення маси або жорсткості конструкції.
4. **Ліквідування невірноваженості елементів,** які обертаються, методом балансування.
5. **Віброізоляція:** зниження передачі коливань від джерела до інших конструкцій за рахунок введення в коливальну систему допоміжного пружного зв'язку.
6. **Вібrogасіння:** застосування пристроїв, які працюють в протифазі з конструкцією, що коливається (фундаменти, динамічні гасники).
7. **Застосування засобів індивідуального захисту:**
 - від загальних вібрацій: антивібраційні пояси та взуття (на товстій підошві або з пружинами);
 - від місцевих вібрацій: антивібраційні рукавиці (з вшитими на долонній частині пружним матеріалом – поролон, пориста гума).

ЗАХИСТ ВІД ШУМУ

Шум – це сукупність звуків різної частоти та інтенсивності, що можуть негативно впливати на організм людини у процесі трудової діяльності та відпочинку.

Шум характеризується:

- **частотою** f , Гц (число коливань за секунду);
- **інтенсивністю** I , Вт/м²
($I=P/S$, де P - потік звукової енергії, Вт; S - площа, м²);

- **звуковим тиском** p , Н/м² (Па)
($p=F/S$, де F – сила, з якою звукова хвиля діє на поверхню, H ; S - площа поверхні, м²);
- **швидкістю коливання** V , м/с.

Людина сприймає звуки у області 16 – 20 000 Гц.

В свою чергу звуковий діапазон поділяється на:

- **низькочастотний НЧ:** 16 – 400 Гц;
- **середньочастотний СЧ:** 400 – 1 000 Гц;
- **високочастотний ВЧ:** 1 000 – 20 000 Гц.

Для оцінки фізіологічного сприймання шумів використовується **рівень гучності** у фонах (Φ).

Шум вище 80-85 дБ – знижує слухову чуткість на високих частотах, при цьому необхідно вивішувати попереджувальний знак небезпеки, що приписує необхідність використання засобів індивідуального захисту (ЗІЗ).

Заходи зменшення шкідливої дії шуму:

1. **Зниження шуму в джерелі його виникнення:**
 - підвищення якості балансування обертових деталей;
 - заміна ударної взаємодії деталей машини на безударні;
 - вдосконалення кінетичних схем;
 - встановлення глушників шуму тощо.
2. **Зниження шуму на шляху його поширення:** застосування кожухів, екранів, перегородок, кабін спостереження.
3. **Акустична обробка приміщень:** облицювання стін і стелі звукопоглинальними матеріалами та використання штучних поглиначів
4. **Звукоізоляція:** зміна напрямку дії шуму в бік від робочої зони за рахунок герметичної перепони на шляху поширення шуму (стіни, кабінки, кожухи, екрани).
5. **Звукопоглинання:** зменшення шуму за рахунок використання матеріалів з великим коефіцієнтом поглинання звуку (поролон, поропласт, волокнисті матеріали).
6. **Шумоглушіння:** зниження рівня аерогазодинамічних шумів за допомогою глушників шуму:
 - **реактивних:** повороти, розширення або звуження на шляху потоку звукової хвилі;
 - **активних:** внутрішня поверхня покрита звукопоглинальними матеріалами.
7. **Використання індивідуальних заходів захисту (ЗІЗ):** навушників, м'яких шоломів, що знижують рівень звукового тиску на 40-50 дБ.

ЗАХИСТ ВІД ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ПОЛІВ (ЕМП)

ЕМП характеризуються:

- електричною напруженістю E , В/м;
- магнітною напруженістю H , А/м;
- довжиною хвилі λ , м;
- частотою f , Гц.

Встановлено наступні норми опромінення ЕМП:

- до **0,1 Вт/м²** – впродовж всього робочого дня (8 год.);
- **0,1 - 1 Вт/м²** – не більше 2-х годин;
- **1 - 10 Вт/м²** – не більше 20-ти хвилин.

Методи захисту від ЕМП

1. Зменшення дози опромінення за рахунок узгодження навантаження і випромінювання.
2. Застосування екранів з металу або металевих сіток.
3. Будівельно-планувальні рішення. Мінімальна площа для розміщення джерел ЕМП:
 - до **30 кВт** – не менше 25 м²;
 - більше **30 кВт** – не менше 40 м².
4. Автоматизація виробничих процесів.
5. Застосування засобів індивідуального захисту (окуляри, спеціальні костюми).

ІОНІЗУЮЧІ ВИПРОМІНЮВАННЯ

НРБУ-97 «Норми радіаційної безпеки України»

Припустима доза опромінення для всього населення України, в нормальних умовах, за рік складає **0,5 Р**, а для персоналу АЕС – **5 Р**.

У відповідності з НРБУ-97 встановлено наступні категорії осіб, які підпадають опроміненню:

1. **Категорія А (персонал)** – особи, які постійно або тимчасово працюють безпосередньо з джерелами іонізуючих випромінювань.
2. **Категорія Б** – особи, які безпосередньо не зайняті роботою з джерелами іонізуючих випромінювань, але підпадають дії радіоактивної речовини та інших джерел випромінювання, які використовуються в установах де вони працюють.
3. **Категорія В** – все населення України.

Захист від іонізуючих випромінювань включає:

- **організаційні заходи:** укладання інструкцій; зберігання радіонуклідів в контейнерах у спеціальних сховищах; заборона робіт в приміщеннях з декількома джерелами опромінення;
- **технічні заходи:** екранування обладнання (екрани виготовляють з алюмінію, органічного скла, свинцю або вольфраму).