

**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВНУТРІШНІХ  
СПРАВ  
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ ЛЬОТНИЙ КОЛЕДЖ**

*Циклова комісія технічного обслуговування авіаційної техніки*

## **ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ**

з навчальної дисципліни «Основи охорони праці, безпеки життєдіяльності та екології»

обов'язкових компонент

освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

***272 Авіаційний транспорт***

***(Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів)***

**за темою № 15 – 15.1. Основи фізіології, гігієни та безпеки праці.**

**Кременчук 2023**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Науково-методичною радою  
Харківського національного  
університету внутрішніх справ  
Протокол від 30.08.2023 №7

**СХВАЛЕНО**

Методичною радою  
Кременчуцького льотного коледжу  
Харківського національного  
університету внутрішніх справ  
Протокол від 28.08.2023 № 1

**ПОГОДЖЕНО**

Секцією науково-методичної ради  
Харківського національного університету  
внутрішніх справ з технічних дисциплін  
Протокол від 29.08.2023 №7

Розглянуто на засіданні циклової комісії технічного обслуговування авіаційної техніки, протокол від 28.08.2023 № 1

**Розробник:**

*1. викладач циклової комісії технічного обслуговування авіаційної техніки, спеціаліст вищої категорії, викладач-методист Дерябіна І.О.*

**Рецензенти:**

- 1. к.т.н., с.н.с, професор циклової комісії аеронавігації Кременчуцького льотного коледжу Харківського національного університету внутрішніх справ Тягній В.Г.*
- 2. завідувач кафедри технологій аеропортів Національного авіаційного університету, д. т. н., професор Тамаргазін О.А.*

## План лекції

1. Основи фізіології праці.
2. Гігієна праці, її значення.
3. Мікроклімат виробничих приміщень. Нормування та контроль параметрів мікроклімату. Заходи та засоби нормалізації параметрів мікроклімату.

## Рекомендована література:

### Основна

1. Яким Р.С. Безпека життєдіяльності. Навч. посіб. –Львів: Видавництво "Бескид Біт", 2005. –304 с.
2. Яремко З.М. Безпека життєдіяльності. Навчальний посібник. Львів. Видавничий центр ЛНУ ім. Ів. Франка, 2005.-301 с.

### Додаткова

3. Лапін В.М. Безпека життєдіяльності та охорона праці та цивільний захист: Навч. посіб./7-е вид. перероб. і допов. –К.: Знання, 2011 –334 с.

## Текст лекції

### 1. Основи фізіології праці

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.

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 живильні 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.

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

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, проєктанти; інженери-технологи, управлінський персонал, оператори технологічного устаткування, програмісти й ін.) і професії поза матеріальним виробництвом (учені, лікарі, учителі, учні, письменники, артисти й ін.)

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.

## **2. Гігієна праці, її значення**

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.

Основними чинниками цього середовища є мікроклімат, склад повітря, електромагнітний, радіаційний і акустичний фон, світловий клімат тощо.

Техногенна діяльність людини, залежно від умов реалізації, особливостей технологічних процесів, може супроводжуватись суттєвим відхиленням параметрів виробничого середовища від їх природного значення, бажаного для забезпечення нормального функціонування організму людини.

Результатом відхилення чинників виробничого середовища від природних фізіологічних норм для людини, залежно від ступеня цього відхилення, можуть бути різного характеру порушення функціонування окремих систем організму, або організму і цілому – часткові або повні, тимчасові чи постійні.

Уникнути небажаного впливу техногенної діяльності людини на стан виробничого середовища і доквілля в цілому практично не реально. Тому метою гігієни праці є встановлення таких граничних відхилень від природних фізіологічних норм для людини, таких допустимих навантажень на організм людини за окремими чинниками виробничого середовища, а також допустимих навантажень на організм людини при комплексній дії цих чинників, які не будуть

викликати негативних змін як у функціонуванні організму людини і окремих його систем так і генетичних у майбутніх поколінь.

### **3. Мікроклімат виробничих приміщень. Нормування та контроль параметрів мікроклімату. Заходи та засоби нормалізації параметрів мікроклімату**

Мікроклімат виробничих приміщень — це умови внутрішнього середовища цих приміщень, що впливають на тепловий обмін працюючих з оточенням.

Як фактор виробничого середовища, мікроклімат впливає на теплообмін організму людини з цим середовищем і, таким чином, визначає тепловий стан організму людини в процесі праці.

Мікрокліматичні умови виробничих приміщень характеризуються такими показниками:

- ❖ температура повітря ( $^{\circ}\text{C}$ ),
- ❖ відносна вологість повітря (%),
- ❖ швидкість руху повітря (м/с),
- ❖ інтенсивність теплового (інфрачервоного) опромінювання ( $\text{Вт/м}^2$ ) від поверхонь обладнання та активних зон технологічних процесів (в ливарному виробництві, при зварюванні і т. ін.).

При виконанні роботи в організмі людини відбуваються певні фізіологічні (біологічні) процеси інтенсивність яких залежить від загальних затрат на виконання робіт і які супроводжуються тепловим ефектом і завдяки яким підтримується функціонування організму.

Частина цього тепла споживається самим організмом, а надлишки тепла повинні відводитись в оточуюче організм середовище.

#### **Нормування мікроклімату**

Санітарно-гігієнічне нормування умов мікроклімату здійснюється за ДСН 3.3.6.042199, які встановлюють оптимальні і допустимі параметри мікроклімату залежно від загальних енерговитрат організму при виконанні робіт і періоду року.

При санітарно-гігієнічному нормуванні умов виділяють два періоду року: теплий (середньодобова температура зовнішнього середовища вище  $+10^{\circ}\text{C}$ ) і холодний (середньодобова температура зовнішнього середовища не перевищує  $10^{\circ}\text{C}$ ).

***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.

**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.

Допустимі норми метеорологічних умов для різних категорій робіт наведені в таблиці 3.1.:

Таблиця 3.1.

Допустимі норми метеорологічних умов для різних категорій робіт

Категорія робіт	Температура, °С	Відносна вологість, %	Швидкість руху повітря, м/с, не більше
Холодний і перехідний періоди року			
I (легка)	20 – 23	60 – 40	0,2
IIa (середньої важкості)	18 – 20	60 – 40	0,2
IIб (середньої важкості)	17 – 19	60 – 40	0,2
III (важка)	16 – 18	60 – 40	0,2
Теплий період року			
I (легка)	23 – 25	60 – 40	0,2
IIa (середньої важкості)	21 – 23	60 – 40	0,3
IIб (середньої важкості)	20 – 22	60 – 40	0,4
III (важка)	18 – 21	60 – 40	0,5

### **Загальні заходи та засоби нормалізації мікроклімату та теплозахисту**

Нормалізація несприятливих мікрокліматичних умов здійснюється за допомогою комплексу заходів та способів, які включають: будівельно-планувальні, організаційно-технологічні та інші заходи колективного захисту. Для профілактики перегрівань та переохолоджень робітників використовуються засоби індивідуального захисту, медико-біологічні тощо.

Нормовані параметри мікроклімату на робочих місцях повинні бути досягненні, в першу чергу, за рахунок раціонального планування виробничих приміщень і оптимального розміщення в них устаткування з тепло-, холоду- та волого виділеннями. Для зменшення термічних навантажень на працюючих передбачається максимальна механізація, автоматизація та дистанційне управління технологічними процесами і устаткуванням.

У приміщеннях із значними площами засклених поверхонь передбачаються заходи захисту від перегрівання при попаданні прямих сонячних променів в теплий період року (орієнтація віконних прорізів схід-захід, улаштування жалюзі та ін.), від радіаційного охолодження — в зимовий (екранування робочих місць). При температурі внутрішніх поверхонь огорожуючих конструкцій, вище допустимих величин робочі місця повинні бути віддалені від них на відстань не менше 1 м.

У виробничих приміщеннях з надлишком (явного) тепла використовують природну вентиляцію (аерацію). Аераційні ліхтарі та шахти розташовують безпосередньо над основними джерелами тепла на одній осі. У разі неможливості або неефективності аерації встановлюють механічну загально обмінну вентиляцію. При наявності одиничних джерел тепловиділень оснащують обладнання місцевою витяжною вентиляцією у вигляді локальних відсмоктувачів, витяжних зонтів та ін.

У замкнутих і невеликих за об'ємом приміщеннях (кабіни кранів, пости та пульти керування, ізольовані бокси, кімнати відпочинку тощо) при виконанні операторських робіт використовують системи кондиціонування повітря з індивідуальним регулюванням температури та об'єму повітря, що подається.

При наявності джерел тепловипромінювання вживають комплекс заходів з теплоізоляції устаткування та нагрітих поверхонь за допомогою теплозахисного обладнання. Вибір теплозахисних засобів обумовлюється інтенсивністю тепловипромінювання, а також умовами технологічного процесу.

Заходами, що забезпечують нормальні метеорологічні умови у виробничих приміщеннях, є:

1) ізоляція джерел надлишкового тепла (бойлерних установок) в окремих приміщеннях, їхнє екранування і раціональне розташування, що зменшує схрещування променистих потоків тепла на робочому місці;

2) механізація важких робіт;

3) застосування пристрою приточно-витяжної вентиляції, що забезпечує видалення надлишкового тепла й вологи з приміщення, багаторазову зміну повітря й охолодження організму чи нагрівання у випадку кондиціонування повітря;

4) застосування повітряного душу при трудових процесах, коли інтенсивність теплового випромінювання велика або тепловіддача в навколишнє середовище утруднена, наприклад, при зачищенні й ремонті резервуарів і ємкостей;

5) попередження охолодження організму людини застосуванням у холодні періоди року тамбурів, захисних стінок і повітряних завіс, що перешкоджають

доступ великих мас холодного повітря через ворота й двері, що часто відкриваються, у виробничі приміщення;

б) застосування пристрою у приміщеннях, що обігріваються, призначених для періодичного обігріву, відпочинку й прийому їжі для робітників, що працюють у холодну пору року на відкритому повітрі або в приміщеннях, що не опалюються наприклад, при операціях зливу-наливу ПММ, заправленні ПС, обслуговуванні авіаційної техніки і т.ін.

**Забруднюючі речовини, нормування, дія на людину.** Шкідливими називаються речовини, що при контакті з організмом можуть викликати захворювання чи відхилення від нормального стану здоров'я, що виявляються сучасними методами як у процесі контакту з ними, так і у віддалений термін, в тому числі і в наступних поколіннях.

Найбільш розповсюдженими видами забруднень є тверді суспензії (пил, зола, дим), оксиди вуглецю, азоту, сірки, вуглеводні, аміак, оксиди і солі важких металів і т. ін.

Крім прямої дії на здоров'я людини забруднюючі атмосферу речовини впливають негативно на навколишнє середовище: рослинний і тваринний світ, водне середовище, ґрунт, будівельні конструкції, техніку і технології. Це приводить як до прямих вторинних дій шкідливих речовин на Людину (наприклад, через харчові ланцюжки), так і до великих економічних втрат (зниження врожайності сільгосппродукції і тваринництва, корозія матеріалів, порушення у технологічних процесах, збільшення браку продукції, що випускається, і т. ін.).

Найбільш шкідливими для навколишнього середовища і, зокрема повітря, є енергетичні установки, авіаційний і автомобільний транспорт, металургійне виробництво, виробництво будівельних матеріалів, хімічні підприємства. Значні промислові викиди і викиди автомобільного й іншого транспорту приводять до зміни клімату великих міст.

Забруднюючі атмосферу шкідливі речовини при контакті з організмом можуть викликати різні захворювання, професійні і гострі отруєння (у тому числі зі смертельним наслідком). *Шкідливі речовини проникають в організм людини головним чином через дихальні шляхи, а також через шкіру і шлунково-кишковий тракт.* Ефект токсичної дії різних речовин залежить від кількості речовини, що потрапила в організм, їх фізико-хімічних властивостей, тривалості надходження. Особливе значення має хімізм взаємодії даної речовини з біологічними середовищами (кров'ю, ферментами). Отруйні дії залежать від шляхів надходження і виведення, розподілу в організмі, від статі людини, віку, індивідуальної сприйнятливості й інших супутніх факторів. Загальний токсичний вплив у залежності від виду речовини може викладати різні дії: нервово-паралітичну (бронхоспазм, задуха, судома, параліч), загально токсичну (набряк мозку, параліч, судоми), задушливу (токсичний набряк легенів), дратівливу (подразнення слизових



оболонок), психотичну (порушення психічної активності, свідомості), шкіряно-резорбтивну (місцеві запалення).

**Гранично допустимі концентрації (ГДК) шкідливих речовин.** Склад і ступінь забруднення повітряного середовища різними речовинами оцінюється по масі (мг) в одиниці об'єму повітря ( $\text{м}^3$ ) – концентрації (С,  $\text{мг}/\text{м}^3$ ).

Гігієнічне нормування шкідливих речовин проводять по гранично-допустимих концентраціях (ГДК,  $\text{мг}/\text{м}^3$ ) у відповідності з нормативними документами: для робочих місць визначається гранично допустима концентрація в робочій зоні – ГДКрз; в атмосфері повітря населеного пункту – максимально разові ГДКмр (найбільш висока, зареєстрована за 30 хв спостереження), середньодобові – ГДКсд (середня за 24 год при безупинному вимірі) і орієнтовно-безпечні рівні впливу – ОБРВ. Гігієнічне нормування вимагає, щоб фактична концентрація забруднюючої речовини не перевищувала ГДК ( $C_{\text{факт}} \leq 1$ ).

**ГДКрз** – це максимальна концентрація, що при щоденній (крім вихідних днів) роботі у продовження 8 год чи при іншій тривалості, але не більш 41 год у тиждень, протягом усього стажу (25 років) не може викликати захворювань чи відхилень стану здоров'я, що виявляються сучасними методами досліджень у процесі роботи чи у віддалений період життя сучасного і наступних поколінь.

По ступеню впливу на організм шкідливі речовини підрозділяються на чотири класи небезпеки:

1. Надзвичайно небезпечні, що мають ГДКрз менш  $0,1 \text{ мг}/\text{м}^3$  у повітрі (смертельна концентрація в повітрі менш  $500 \text{ мг}/\text{м}^3$ );
2. Високо небезпечні – ГДКрз =  $0,1 - 1,0 \text{ мг}/\text{м}^3$  (смертельна концентрація в повітрі  $500 - 5000 \text{ мг}/\text{м}^3$ );
3. Помірно небезпечні – ГДКрз =  $0,1 - 10,0 \text{ мг}/\text{м}^3$  (смертельна концентрація в повітрі  $5000 - 50000 \text{ мг}/\text{м}^3$ );
4. Мало небезпечні – ГДКрз  $> 10,0 \text{ мг}/\text{м}^3$  (смертельна концентрація в повітрі  $> 50000 \text{ мг}/\text{м}^3$ ).