

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

**Циклова комісія авіаційного і радіоелектронного обладнання**

## **ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ**

навчальної дисципліни «Засоби та електрифіковані системи  
життєзабезпечення»  
обов'язкових компонент  
освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої  
освіти

*(272 Авіаційний транспорт)  
Технології робіт та технологічне обладнання аеропортів*

**За темою № 1 - Вплив навколишнього середовища на організм людини**

**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  
ХНУВС з технічних дисциплін  
Протокол від 29.08.2023 № 7

Розглянуто на засіданні циклової комісії авіаційного і радіоелектронного обладнання, протокол від 28.08.2023р № 1

***Розробник:***

*Викладач циклової комісії авіаційного і радіоелектронного обладнання, спеціаліст вищої категорії Хебда А.С.*

***Рецензенти:***

- 1. К.т.н., спеціаліст вищої категорії, викладач-методист циклової комісії авіаційного і радіоелектронного обладнання Шмельов Ю.М.*
- 2. Інженер з технічного обслуговування, ремонту та діагностики авіаційної техніки ТОВ «ЕЙР ТАУРУС» Калінін О.В.*

**План лекції:**

1. Вплив параметрів атмосфери і руху літального апарату на життєдіяльність екіпажу.
2. Вплив зміни парціального тиску кисню з висотою.
3. Зміна температури і вологості повітря.
4. Вплив перевантажень, вібрації, шуму.

**Основна література:**

1. Авіаційні радіоелектронні системи / О.О.Чужа, О.Г. Ситник, В.М. Хімін, О.В. Кожохіна. – К.:НАУ, 2017. – 264с.-
2. Авіоніка: навч. посіб. / В.П. Харченко, І.В. Остроумов. – К. : НАУ, 2013. – 272 с.
3. Пілотажно-навігаційні комплекси повітряних суден. / В.О. Рогожин, В.М. Синеглазов, М.К. Філяшкін. Підручник. – К.: НАУ, 2005. – 316с.
4. Теоретичні основи експлуатації авіаційного обладнання. Навч. посіб. / А.В. Скрипець. – К.:НАУ, 2003. – 396с.

**Допоміжна література:**

5. Конспекти лекцій з базової підготовки технічного персоналу згідно вимог Part-66, Part-147 ( Модуль 3, 13, 14)

**Інформаційні ресурси в Інтернеті:**

1. Інформаційний портал «Twirpx» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.twirpx.com>
2. Офіційний сайт наукової бібліотеки «KyberLeninka» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://cyberleninka.ru>
3. Інформаційний портал «Allbest» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://allbest.ru>

## Текст лекцій

### 1. Вплив параметрів атмосфери і руху літального апарату на життєдіяльність екіпажу

На працездатність екіпажу ЛА в польоті впливають:

- знижений атмосферний тиск;
- зменшення парціального тиску кисню з висотою;
- зміна температури і вологості повітря;
- іонізація повітря атмосфери;
- перевантаження, вібрація, шум.

Вплив зниженого атмосферного тиску.

Необхідна кількість кисню в крові розчиняється лише при певному барометричному тиску. Зменшення барометричного тиску нижче певної фізіологічної норми викликає кисневе голодування (гіпоксію). При цьому вже з висоти 2,5 км організм людини починає відчувати брак кисню у вдихуваному повітрі. Тривале кисневе голодування призводить до втрати свідомості і смерті. Це явище починає проявляти себе з висоти  $H = 3-4$  км.

Крім зазначеного, знижений барометричний тиск є причиною появи розладів функцій дихання і серцево-судинної системи організму людини.

Якщо барометричний тиск стане менше 230 мм рт.ст., то можливе виділення з рідин організму бульбашок (емболії) вільного газу, що складається з азоту (75-80%), кисню (15-18%) і вуглекислого газу (2-10%). Ці бульбашки подразнюють нервові закінчення клітин, викликаючи в тканинах і суглобах свербіж і біль. Чим менше навколишній тиск, тим більше буде виділятися емболії. Дане явище називається аероемболізмом.

При барометричному тиску порядку 90 мм рт.ст. припиняються дихальні функції. При барометричному тиску менше 47 мм рт.ст., що відповідає висоті польоту 19000м спостерігається закипання підшкірної рідини (явище емфіземи). При цьому людина миттєво гине.

### 2. Вплив зміни парціального тиску кисню з висотою

Як уже зазначалося, низьке парціальний тиск викликає кисневе голодування.

Парціальним тиском кисню в повітрі називається частина загального тиску повітря, що припадає на частку кисню.

Явище кисневого голодування обумовлено тим, що для дихання важливо не процентний вміст кисню а його парціальний тиск. Парціальний тиск кисню визначає обмін газів між альвеолярним повітрям і венозною кров'ю, так як дифузія кисню в кров забезпечується різницею парціальних тисків кисню в альвеолярному повітрі і венозної крові.

*У нормальних умовах:*

При зміні  $P_{O_2}$  в межах 150-100 мм.рт.ст. у екіпажу не спостерігається яких-небудь фізіологічних змін. Його зараховано відповідає висоті 2900-3000 метрів, в організмі можуть відбуватися функціональні розлади, пов'язані з явищем гіпоксії. Явище гіпоксії або кисневого голодування в організмі людини

проявляється самим різним чином. Людина спочатку відчуває загальну слабкість, потім спостерігається стан моральної і фізичної апатії. Погіршується діяльність органів зору та слуху, знижується світлова чутливість очей і погіршується гострота зору, з'являється шум у вухах, погіршується пульс і частота дихання.

Тривале кисневе голодування призводить до втрати свідомості і може привести до смерті. Характерною особливістю гіпоксії є те, що людина найчастіше не усвідомлює тяжкий стан, в якому знаходиться, аж до втрати свідомості. Виходячи з формули  $P_{O_2}$ , необхідною умовою збереження нижньої допустимої межі при падінні  $P_n$  зі збільшенням висоти, є збільшення  $\alpha_{O_2}$  у вдихається газової суміші. Однак на висоті 12 км величина, і подих навіть чистим киснем забезпечує його парціальний тиск на рівні 98 мм рт.ст., що визначає допустиму висоту польоту при навколишньому тиску.

*На висотах понад 12 км підтримку  $P_{O_2}$  на рівні 98 мм рт.ст. можливо лише при створенні надлишкового тиску в легенях льотчика. Однак без прийняття спеціальних заходів, дихання киснем під надлишковим тиском утруднено і болісно.*

З вищевикладеного можна зробити висновок, що для підтримки парціального тиску в межах 150-98 мм.рт.ст. необхідно на ЛА застосовувати системи кисневого харчування.

### **3. Зміна температури і вологості повітря**

Зміна температури і вологості повітря призводить до зниження працездатності і неприємних відчуттів, які переходять в стійкі порушення нормальної життєдіяльності людського організму: порушення теплового балансу, сухість в носоглотці і слизовій оболонці очей, шкіра стає вразливою до інфекцій. Нормальною вважається температура 21 ° C, а нормальною вологістю - 40-60%.

*Для підтримки нормальної температури застосовуються системи регулювання температури повітря в кабінах і вентилюючі костюми.*

Вплив іонізованого повітря. Чистота повітря може бути охарактеризована його електропровідністю. Чим чистіше повітря, тим значніше його електропровідність, тим більше міститься в ньому атмосферних іонів (аероіонів) того чи іншого знака. Встановлено, що аероіони діють на організм людини в основному через органи дихання. Сприятливий вплив на організм надають, як правило, аероіони негативного знака, які покращують окислювально-відновні процеси в живому організмі. Рівень аероіонізації (АІ) існуючих кабін ЛА значно відрізняється від нормального рівня АІ в природних умовах. На рівні АІ впливають: стан атмосферної іонізації, що світяться маси авіаційних приладів, вентиляція кабін. Об'єктивні фізіологічні дослідження льотчиків дозволили встановити характерні зміни в стані організму, що виражаються в підвищеній стомлюваності при тривалих польотах, коли рівень АІ перевищує норму.

#### 4. Вплив перевантажень, вібрації, шуму

Вплив поверхневих сил на тіло  $R_p$  супроводжується деформацією і відносним зсувом частинок тіла. Тому людський організм може перенести дію поверхневих сил обмежених маршрутів. Прикладом поверхневих сил є сила тяги двигуна, аеродинамічна сила, що діє на ЛА в польоті, сила реакції Землі  $O$ . Ставлення поверхневих сил  $F_p$ , що діють на дане тіло, до сили реакції Землі  $G$ , з якої Земля діє на дане нерухоме тіло на широті  $45^\circ$ , називається перевантаженням:

*Загальний стан людини* при дії перевантажень характеризується появою почуття важкості у всьому тілі, больовими відчуттями, порушенням координації рухів, розладом зору.

Поздовжні перевантаження в напрямку "голова-ноги" і поперечні перевантаження "груди-спина" вважаються позитивними, а в протилежному напрямку - негативними. Найбільш сильний біологічний вплив роблять негативні поздовжні перевантаження. Найкраще організм переносить бічні і поперечні перевантаження обох знаків.

При позитивних поздовжніх перевантаженнях відбувається відплив крові від голови і серця до ніг, при негативних перевантаженнях кров приливає до голови. Тривалі поздовжні перевантаження діють при виведенні в пікірування. Межі переносимості перевантажень сильно залежать від тренуваності організму, тривалості та напрямки перевантаження.

Для захисту від перевантажень застосовують протівоперегрузочні пристрої, що включають в себе протівоперегрузочні костюми (ППК) і автомати тисків (АТ).

*Вплив вібрації і шуму:* При впливі вібрації можуть виникати судинні і нервові розлади, може знизитися розумова і фізична працездатність, зменшується гострота зору, тобто можливість розрізняти показання приладів при нормальному освітленні приладових дощок.

Тривале ж перебування людини в умовах шуму може привести до виникнення больових відчуттів у вухах, загальним подразнення і стомлення. При тривалих і повторних діях шуму на людину у нього може настати тимчасова або постійна втрата слуху.