

**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ВНУТРІШНІХ СПРАВ  
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ ЛЬОТНИЙ КОЛЕДЖ  
Циклова комісія аеронавігації**

## **ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ**

навчальної дисципліни  
«Безпека авіації: взаємодія в багаточленному екіпажі (МСС)»  
обов'язкових компонент  
освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
**Аеронавігація**

За темою 1: «Людська помилка та надійність людського фактору»

**Харків 2021**

## **ЗАТВЕРДЖЕНО**

Науково-методичною радою  
Харківського національного  
університету внутрішніх справ  
Протокол від 23.09.2021 № 8

## **СХВАЛЕНО**

Методичною радою  
Кременчуцького льотного  
коледжу Харківського  
національного  
університету внутрішніх справ  
Протокол від 22.09.2021 № 2

## **ПОГОДЖЕНО**

Секцією науково-методичної ради  
ХНУВС з технічних дисциплін  
Протокол від 22.09.2021 № 8

Розглянуто на засіданні циклової комісії аеронавігації протокол від  
10.09.2021 № 2

**Розробник:** викладач циклової комісії аеронавігації, спеціаліст Олійник  
Ю.Л.

### **Рецензенти:**

1. Викладач циклової комісії Авіаційного транспорту, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, викладач-методист Тягній В.Г.
2. Професор кафедри аеронавігаційних систем навчально-наукового інституту Аеронавігації, електроніки та телекомунікації Національного авіаційного університету, доктор технічних наук, доцент Шмельова Т.Ф.

## **План лекції:**

1. Концепції людського фактору
2. Роль людського фактору в авіаційних подіях
3. Ланцюг помилкових дій.

## **Рекомендована література**

### **Основна**

1. Управління ресурсами екіпажу .М. Градієнт, 2003
2. Інструкція з взаємодії та технологія роботи членів екіпажу вертольоту Мі-8, МГА, 1989

### **Додаткова**

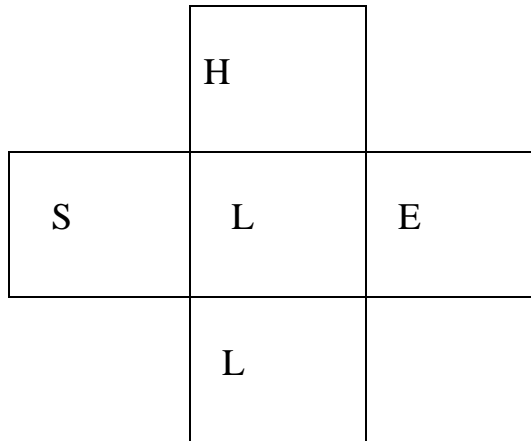
3. Циркуляр AN/131 "Людський фактор". Монреаль, ІКАО, 1989
4. Керівництво з льотної експлуатації Мі-8МТВ. М, «Повітр.транспорт» ,1996

## **Текст лекції**

### **1 Концепції людського фактору**

Дії людини в багатьох випадках були причиною авіаційних подій. Щоб домогтися зменшення числа подій, необхідно глибше зрозуміти роль людського фактора в авіації. Людський фактор - це наука про людей в тій обстановці, в якій вони живуть і трудяться, про їх взаємодію з машинами, процедурами і навколишнім оточенням, а також про взаємодію людей між собою.

Для розуміння людського фактора доцільно використовувати модель, оскільки це дозволяє здійснити поетапний підхід. Модель можна будувати поступово, по одному блоку, з графічним зображенням всередині, які вимагають поєднання з іншими компонентами.



Модель SHELL - аббревіатура, що складається з початкових англійських назв її складових елементів - Software (правила, керівництва, символи і т.д.), Hardware (машина), Environment (умови в яких повинні взаємодіяти компоненти), Liveware (людина).

У центрі моделі знаходиться людина L - найбільш критичний і гнучкий компонент системи. Для забезпечення сумісності інших компонентів з людиною необхідно знати його характерні особливості:

#### 1. Фізичні розміри і форма.

При проектуванні будь-якого робочого місця і більшу частину устаткування вирішальну роль відіграють дані про розміри і параметри руху різних частин людського тіла, хоча вони можуть бути різними, що залежить від віку людини, його етнічної приналежності, статі і т.д. Рішення повинні прийматися на початковому етапі проектування, а відповідні дані можуть бути запозичені з антропометрії і біомеханіки.

#### 2. Фізіологічні потреби.

Вони включають в себе людські потреби в їжі, воді і повітрі.

#### 3. Особливості сприйняття інформації.

Люди мають сенсорною системою сприйняття, що дає їм можливість сприймати інформацію з навколишнього світу, реагувати на зовнішні подразники і виконувати необхідну роботу. Але функції всіх органів почуттів можуть бути з тих чи інших причин порушені.

#### 4. Особливості реакції людини на отриману інформацію.

Як тільки інформація, що виходить від фізичних або комунікаційних збудників сприйнята органами почуттів і оброблена, м'язами передається сигнал про початок руху, незалежно від того є воно механічним або має на меті встановити зв'язок в тій чи іншій формі. Необхідно мати уявлення про необхідні спонукачі сили і напрямків руху.

## 5. Обробка інформації.

Можливості людини в цій галузі мають строгі обмеження. Ігнорування можливостей системи обробки інформації людиною часто призводить до недосконалості конструкцій приладів і систем попередження про небезпеку. До числа вимагають обліку чинників відносять короткочасну і довготривалу пам'ять, так само як мотивацію і стрес.

## 6. Умови навколишнього середовища.

Температура, тиск, вологість, шум, час доби, світло і темрява можуть цілком відображатися на самопочутті і роботі людини. Висота, замкнутий простір, нудні або стресові умови роботи також можуть мати вплив на працездатність людини.

Людина це центральний елемент моделі SHEL. Інші компоненти повинні бути адаптовані і узгоджені з цим центральним елементом

Взаємодія між елементами Hardware і Liveware (людина і машина)

Цей зв'язок повинен бути добре продумана:

- зручний і комфортабельний дизайн сидінь, що відповідає особливостям людського тіла, особливо в кабіні екіпажу, де пілота припадає в сидячому положенні проводити кілька годин поспіль;
- Дисплеї. Повинні бути враховані всі особливості сприйняття людиною сигналів;
- робочий простір в кабіні екіпажу і в салоні;
- засоби управління зі зручним їх розташуванням, кодуванням і зручністю в русі для пілотів.

Взаємодія між Software і Liveware (людиною і процедурами).

Цей зв'язок полягає в використанні людиною таких нематеріальних компонентів системи як:

- оформлення документів зручних для користування;
- зрозуміла і стандартна символіка;
- зручне використання аварійних контрольних карток;

- навчальні посібники повинні бути змістовні і з гарним дизайном.

Взаємодія між Liveware і Environment (людиною і навколишнім середовищем).

Важливість взаємодії цих елементів дуже велика. Спочатку вживаються заходи були спрямовані на адаптацію людини до умов навколишнього середовища (шоломи, спецодяг, кисневі маски, антигравітаційні костюми). Пізніше була поставлена задача, пристосувати навколишнє середовище до можливостей людського організму (системи герметизації та кондиціонування повітря, звукоізоляція).

Взаємодія між Liveware і Liveware (членами екіпажу).

Якщо кожен член екіпажу є прекрасним фахівцем, то можна припустити, що і весь екіпаж в цілому буде діяти професійно і ефективно, але на практиці це не завжди так. Взаємовідносини між членами екіпажу, між екіпажем і командиром значно відбиваються на роботі кожного члена екіпажу.

## **2 Роль людського фактора в авіаційні події**

На початковому етапі розвитку авіації повітряні судна були технічно недосконалі, велика кількість пригод відбувалося через технічні відмов і помилки людини займали незначний відсоток в цих подіях. В даний час вдосконалення технологій виготовлення ПС, вдосконалення навігаційного обладнання і прогнозів погоди призвели до того, що кількість авіаційних подій з технічних відмов значно зменшилася. Удосконалювати людини набагато складніше, на його працездатність впливає багато факторів під впливом яких він може припуститися помилки (недостатній передпольотної відпочинок, неблагополуччя в сім'ї тощо). Тому, до 95% авіаційних подій відбувається з вини людини (навести приклади помилок екіпажу вертольота з останніх аналізів АП).

### **3 Ланцюг помилкових дій**

Ланцюг помилок це поняття, яке описує помилкові дії людини, які складаються в послідовність подій і призводять до аварії при досягненні певного піку.

У кожному разі рідко існує тільки одна причина, яка сприяє події, виникає цілий набір факторів і помилок, що утворюють таке поняття, як «ланцюг помилок». Необхідно відшукати «ключі» (можна виділити 11 основних ключів), які здатні розірвати ланки, що зв'язують ці, так звані помилки між собою. Необхідно пам'ятати, що будь-яка міцна ланцюг має хоча б одне «слабка ланка», відшукавши яке ми зможемо неодмінно розірвати весь ланцюг помилок і запобігти авіакатастрофі.

Основні ланки в «ланцюзі помилок»:

1. Неясність, двозначність, невизначеність.

Може виникнути при невідповідності різних джерел інформації. Неясність може виникнути при зчитуванні показань вимірювальних приладів, вказівок при нерозумінні членів екіпажу один одного.

2. Не зосередженість на головному, неуважність.

Зосередження уваги на одному питанні або проблемі, виключаючи всі інші. Неуважність передбачає все, що може відвернути вашу увагу від головної мети, поставленої перед екіпажем в польоті - управлінні польотом.

Відволікання уваги може бути спровоковано багатьма факторами:

- перевтомленістю в польоті, спричиненою високим напруженням в умовах інтенсивного повітряного руху, погані погодні умови, недостатнім відпочинком перед польотом тощо;

- будь-яких особистих причин;

- через недбале ставлення до справи.

3. Безлад в діях.

Виникає при умовах невизначеного розподілу обов'язків і під час будь-якої процедури.

4. Ніхто не керує літаком (вертольотом).

Ніхто не контролює параметри польоту, сподіваючись один на одного.

5. Ніхто не веде візуальну обачність.

Відбуваються зіткнення ЗС в зоні аеродрому через недостатню обачності пілотів. Пілот, намагаючись витримати задані параметри польоту, багато уваги приділяє показниками приладів і недостатньо оглядає повітряний простір.

6. Відхилення від інструкції.

Виконання дії не передбачених або заборонених керівництвом з льотної експлуатації

7. Порушення встановлених обмежень або мінімальних експлуатаційних стандартів (МЕС).

Порушення певних наказів, порядку дій в складних метеорологічних умовах, порушення експлуатаційних обмежень.

8. Недозволені розбіжності.

Нездатність членів екіпажу вирішити суперечки і розбіжності, що виникають з того чи іншого питання всередині колективу. Розбіжність у думках і невміння знайти компроміс.

#### 9. Нездатність досягти мети.

Нездатність екіпажу витримати задані параметру: висоту, швидкість, курс, прибути в заданий пункт в розрахунковий час.

#### 10. Недотримання стандартних експлуатаційних процедур (СЕР).

Намір або ненавмисний відступ від СЕР. Не слід забувати, що встановлений порядок дій є гарантом успішного вирішення складних і аварійних ситуацій в польоті.

#### 11. Відсутність належного взаєморозуміння.

Неповне взаєморозуміння виникає в результаті отримання неповної інформації, відсутність точного уявлення про суть виникаючих питань, а також через небажання вирішити виниклі спірні ситуації.

Присутність хоча б одного з цих елементів є показником того, що ланцюг помилкових дій може прогресувати і для того щоб його розірвати необхідна особлива уважність і обережність.

Розпізнавання цих елементів забезпечує екіпаж надійним знаряддям управління можливим ризиком в польоті, а виключення будь-якого ланки із загальної ланцюжка помилок зменшить відповідний ризик.

Важливим елементом для безпеки польоту є визначення та виправлення помилок. Дослідження показали, що 75% авіакатастроф відбулися, коли один з членів екіпажу зробив помилку, а інші не помітили і не виправили її. Відстеження і виправлення помилок, що виникають можна розділити на три варіанти:

1. Походження помилки не було виявлено.
2. Помилка була виявлена, але пілот вважав за краще не надавати їй значення.
3. Помилка була виявлена, але не була належним чином обговорена між членами екіпажу, так як комунікація між членами екіпажу не була налагоджена належним чином.