

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

ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ

з навчальної дисципліни

«Людський фактор при експлуатації авіаційної техніки»,

вибіркових компонент

освітньо-кваліфікаційного

ступеня фаховий молодший бакалавр

272 Авіаційний транспорт

**Технічне обслуговування засобів зберігання, транспортування
та заправлення пально-мастильними матеріалами**

за темою: Людський фактор як найважливіший елемент авіаційної системи при технічній експлуатації повітряних суден.

Кременчук 2023

ЗАТВЕРДЖЕНО

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

СХВАЛЕНО

Цикловою комісією аеронавігації
Протокол від 28.08.2023 № 1

Розробник:

*Викладач циклової комісії аеронавігації, спеціаліст вищої категорії,
викладач – методист Яцина Є.В.*

Рецензенти:

- 1. Професор циклової комісії аеронавігації, 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. Концептуальна модель ЛФ SHEL (SHELL)
2. Основні характеристики людини
3. Фактори, що впливають на працездатність індивідуумів
4. Сполучення суб'єкт-суб'єкт (L - L)
5. Сполучення суб'єкт-обладнання (L - H)
6. Сполучення суб'єкт-програмне забезпечення (L - S)
7. Сполучення суб'єкт-середовище (L - E)

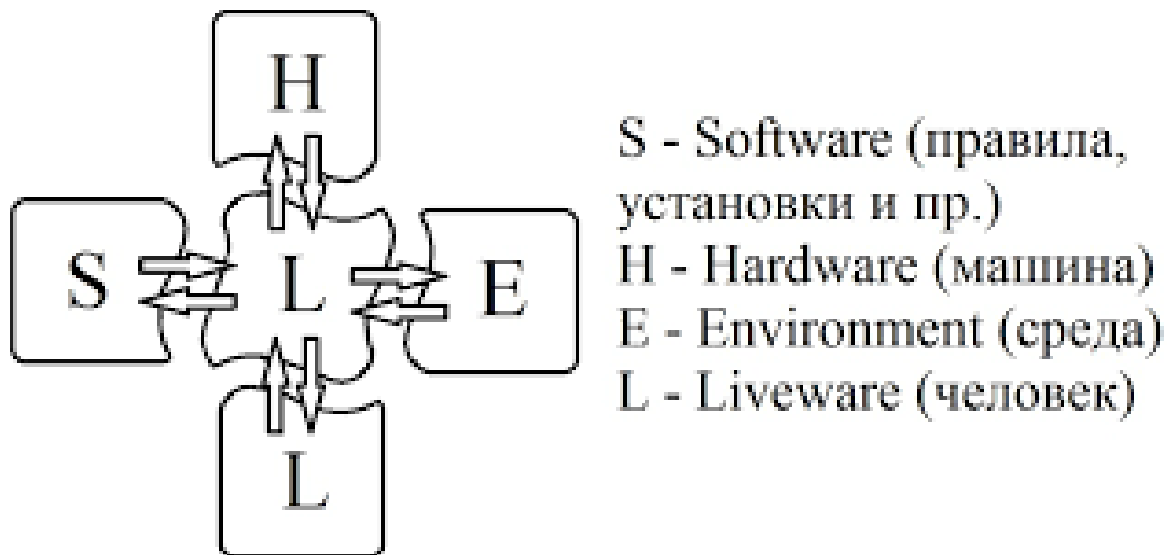
Рекомендована література:

Основна:

1. Керівництво з навчання в області ЛФ. Монреаль, ІКАО, 1998.
2. Збірник № 12. Роль людського фактору при технічному обслуговуванні та інспекції повітряних суден. Монреаль, ІКАО, 1995.
3. Людський фактор при технічному обслуговуванні авіаційної техніки. НАУ, 2011.
4. Яцина Є.В., Модуль 9, Людський фактор, Категорія В1,2, конспект лекцій, Кременчук: КЛК ХНУВС, 2023.

Текст лекції

КОНЦЕПТУАЛЬНА МОДЕЛЬ ЛФ SHEL (SHELL)



Вперше модель SHEL була запропонована професором Елвіном Едвардсом в 1972 році, а видозмінена блок-схема, що ілюструє її, була розроблена капітаном Френком Хоукінсом пізніше в 1975 році. Складові блоки моделі SHEL (ця аббревіатура утворена з початкових букв назв блоків моделі:

Liveware - людина, індивідуум, оператор, суб'єкт,

Hardware - машина, допоміжне обладнання, робоче місце, об'єкт,
Software - правила, керівництва, символи і т. д. - програмні установки,
Environment – навколишнє середовище - умови, в якій повинні взаємодіяти перші три компоненти). Наочно підкреслюють необхідність їх взаємної відповідності.

Пропонується таке тлумачення блоків моделі: суб'єкт - це людина, апаратні засоби - машина, програмні установки - процедури, системи символів і т. п., Серед - умови, в яких повинна функціонувати система, що складається з елементів L, H, S. Дана блок - схема не охоплює взаємодії між складовими елементами, які не пов'язані з людським фактором (наприклад, між машиною-машиною, машиною-середовищем, програмними установками-машиною), і призначена тільки для полегшення розуміння ролі людського фактору. Суб'єкт (або людина) перебуває в центрі моделі. Зазвичай він вважається найбільш критичним, а також найбільш гнучким складовим елементом системи. І все ж для людей характерні значні відмінності в їх робочих характеристиках і маса обмежень, більшість з яких в даний час можна в загальних рисах передбачити. Межі цього блоку мають щербини, так, щоб уникнути стресових ситуацій і кінцевого руйнування системи вони повинні мати точне сполучення з межами інших блоків-елементів. Для досягнення такого сполучення дуже важливо розуміння характеристик цього центрального елемента. Для забезпечення такої сумісності важливо добре знати характерні особливості вузлового компонента системи.

ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛЮДИНИ

Деякі з найбільш важливих характеристик наведені нижче;

- a) *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;
- b) *Фізіологічні потреби.* Відомості про потреби людини в їжі, воді і кисні можуть бути запозичені з фізіології і біології.
- c) *Особливості сприйняття інформації.* Людина має сенсорною системою сприйняття інформації про навколишній світ, яка дозволяє йому реагувати на зовнішні подразники і виконувати необхідну роботу. Але функції всіх органів почуттів можуть бути з тих чи інших причин порушені, і джерелами інформації в такому випадку є фізіологія, сенсорна психологія і біологія
- d) *Обробка інформації.* Можливості людини в цій області серйозно обмежені. Ігнорування можливостей системи обробки інформації людиною часто призводить до недосконалості конструкцій приладів і систем попередження про небезпеку. До числа потребують врахування чинників відносяться короткочасна і довгострокова пам'ять, а також мотивація і стрес. В даному випадку джерелом знань є психологія.
- e) *Особливості реакції людини на отриману інформацію.* Як тільки інформація сприйнята органами почуттів і оброблена, м'язам передається сигнал про початок руху, незалежно від того, чи є воно механічним або має на меті встановити зв'язок в тій чи іншій формі. Необхідно мати уявлення про необхідні спонукальні сили і напрямки руху.

Таку інформацію ми отримуємо з біомеханіки, психології та фізіології.

f) *Умови навколишнього середовища*. Температура, тиск, вологість, шум, час дня, ступінь освітленості впливають на працю і самопочуття людини. Висота, замкнутий простір, стресові або монотонні умови роботи також можуть впливати на працездатність людини. Інформація про це запозичується з фізіології, біології та психології.

Суб'єкт є "вузловою" частиною моделі "SHEL" ЛФ. Інші компоненти повинні бути відповідним чином адаптуватися і узгоджуватися з цією "вузловою" частиною. У центрі моделі SHEL знаходиться людська особистість, найбільш критичний і гнучкий компонент, до якого повинні бути ретельно підігнані інші компоненти системи, щоб уникати стресів і випадкових збоїв в системі. Для досягнення цієї підгонки головним є правильне розуміння характеристик цього основного компонента. Працездатність різних людей може значно відрізнятися і піддаватися багатьом обмеженням, більшість з яких зараз передбачувані в загальних рисах.

ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ ІНДИВІДУУМІВ

Нижче перераховані деякі з найбільш важливих факторів, що впливають на працездатність індивідуумів:

а) Фізичні фактори включають в себе фізичні можливості в тій мірі, в якій вони пов'язані з виконанням необхідних завдань, такі як сила, зростання, здатність дотягнутися до чого - небудь, зір і слух. Конструкційні рішення повинні враховувати фізичні відмінності людей в межах норм, як з точки зору конструювання фізичного робочого місця, так і виконуваних завдань. Це також вимагає визнання індивідуальних допустимих відхилень в тому, що стосується перепаду температури, тиску, освітлення, шумів, вібрації, часу доби і т. д.

б) Фізіологічні фактори - фактори, що впливають на внутрішні фізичні процеси. Ці фактори часто називаються фізичними. Наприклад, на початку розвитку авіації ці фактори були головними при вивченні людського фактора в цілях підготовки людей до польотів на великих висотах у ворожому середовищі. Існує кілька фізіологічних чинників, здатних впливати на фізичну діяльність людей, такі як наявність кисню, загальний стан здоров'я і фізична форма, харчування, хвороби або нездужання, вживання тютюну, наркотиків або алкоголю, особистий стрес, втому, вагітність.

с) Психологічні фактори - фактори, що впливають на психологічну готовність до дій за будь-яких обставинах, які можуть скластися в ході польоту. Серед них: належна підготовка, знання і досвід, зорові або вестибулярні ілюзії і робоче навантаження. Індивідуальна психологічна підготовленість до виконання професійних завдань включає мотивацію, ставлення до викликає ризик поведінки, впевненість в собі, стрес і т. д. Кожен з цих факторів впливає на ефективність суджень, на вміння підтримувати спілкування і приймати рішення, а також на здатність правильно діяти в аварійних ситуаціях. Існує різниця в допустимих відхиленнях з урахуванням таких фізіологічних факторів, як нудьга, стрес і невизначеність.

д) Психосоціальні чинники включають в себе всі зовнішні фактори соціальної системи індивідуума, що діють як в робочій, так і в неробочій середовищі, які

викликають додаткове навантаження, наприклад сварка з начальником, трудові конфлікти, смерть члена сім'ї, особисті фінансові та інші сімейні проблеми. Ці психосоціальні чинники можуть впливати на підхід до робочої ситуації і на здатність долати стрес і діяти в разі виникнення непередбачених обставин.

Але тут мова йде про взаємодію між людьми. Навчання персоналу і перевірка його професійної придатності ведеться на індивідуальній основі. Якщо кожен член виробничого колективу має хорошу професійну підготовку, то природно припустити, що і весь такий колектив в цілому буде діяти професійно і ефективно. Однак це не завжди так, і тому в останні роки все більше уваги приділяється аналізу збоїв в роботі груп професіоналів.

Льотні екіпажі, зміни диспетчерів повітряного руху, бригади техніків з обслуговування повітряних суден та інші фахівці працюють в колективах, і тому взаємини, що складаються в такому колективі, накладають свій відбиток на їхню поведінку та працездатність. При вивченні таких взаємозв'язків особлива увага приділяється проблемам лідерства, взаємодії членів екіпажу, вміння індивідумів працювати в колективі і міжособистісних відносин. Крім того, в рамках вивчення цього інтерфейсу аналізуються відносини між колективами та керівниками, а також аспекти корпоративної культури, психологічного клімату в колективі і вимоги з боку керівництва, які можуть істотно впливати на працездатність співробітників. Введення професійних вимог в області "людського фактору" передбачає, що здатність ефективного управління людьми стає другою натурою на всіх рівнях організації. Для успішної реалізації кожного аспекту орієнтованої на людину системи управління потрібно компетентність в області людського фактору. Навчання в області людського фактору має сприяти досягненню цілей саморегульованої системи за посередництвом планування, організації та фактичного виконання роботи з циклом моніторингу в режимі зворотного зв'язку і вдосконалення цієї роботи.

Сполучення суб'єкт-суб'єкт (L - L)

Сполучення суб'єкт-суб'єкт - це відносини між індивідумом і іншими особами на робочому місці. Взаємини між начальником і підлеглим також входять в цю взаємозв'язок, оскільки корпоративний дух і оперативні навантаження в компанії можуть в значній мірі вплинути на дії людини. Вимоги до збору даних охоплює такий спектр питань, як взаємодія людей, спілкування (словесне і невербальне) і візуальні сигнали.

завдання - визначити:

- Чи вплинуло взаємодія або спілкування з іншими людьми в робочому середовищі на дії індивідумів, їх ставлення, стресовий рівень, вимоги до поставленого завдання і рівні робочого навантаження?
- Стало чи наявність або відсутність словесного або безсловесного спілкування причиною виконання послідовності дій в невідповідною або незворотної формі?
- Замінили чи візуальні сигнали інформацію, передану в усній формі, підкріпили вони його чи вступили з нею в суперечність?
- Як можна оцінити взаємодію і сумісність членів екіпажу з

точки зору їх особистості, рівня накопиченого досвіду і робочих навичок?

- Як члени бригади працювали разом і як вони використовували свої можливості?
- Чи впливали на умови роботи досвід і рівень знань працівників, кадрова політика керівництва?
- Чи були прийняті, спостерігалися або перебували під контролем існуючі, діючі політика та стандарти і чи належним чином вони здійснюються?
- Як вплинуло на роботу співвідношення числа начальників і підлеглих?
- Як профспілки вплинули на політику, співробітників і керівний склад?
- За якийсь тип робочої обстановки виступає керівництво і як це позначається на процесі прийняття рішення співробітниками і їх виборі дій?

Сполучення суб'єкт-обладнання (L - H)

Сполучення суб'єкт-обладнання являє собою відносини між людиною і машиною. Вимоги до збору даних стосуються таких питань, як компоновка кабіни екіпажу і робочих місць, конструкція дисплеїв і пульта управління, конструкція крісел і їх розташування.

завдання - визначити:

- Як взаємозв'язок індивідуума і устаткування впливає на здатність обробляти інформацію?
- Як впливає конструкція або компонування на час реагування, встановлення послідовності дій, характер звичок, робоче навантаження або орієнтацію?

Сполучення суб'єкт-програмне забезпечення (L - S)

Сполучення суб'єкт-програмне забезпечення відображає відносини між індивідуумом і допоміжними системами, наявними на робочому місці. Вимоги до наявності даних охоплюють такі аспекти, як правила, керівництва, контрольні переліки, друковані роботи, стандартні оперативні процедури і конфігурація програмного забезпечення.

завдання - визначити:

- Чи були легко доступними керівництва, контрольні переліки, карти або інші документи, відповідали чи відповідають вони вимогам, чи були використані?
- Забезпечувалися чи послідовність в термінології, зміст та формат використалися, чи було їх легко використовувати і розуміти, чи були вони логічні і відповідали вимогам?
- Яким чином письмова або комп'ютерна інформація приводила до помилок, впливала на час реагування або викликала плутанину?
- Яким чином сумісність комп'ютерних дисплеїв і клавіатури викликала плутанину, впливала на час реагування або приховувала очевидні помилки?
- Як автоматизація позначалася на діях індивідуума і його робочого навантаження, умов роботи, відношенню до роботи і уявному поданні про виконане завдання?

Сполучення суб'єкт-середовище (L - E)

Сполучення суб'єкт-середовище - це відносини між індивідом і внутрішньої і зовнішньої навколишнім середовищем. Внутрішня навколишнє середовище - це безпосереднє робоче місце, включаючи температуру, навколишнє освітлення, шумовий фон і якість повітря. Під зовнішнім навколишнім середовищем маються на увазі як фізичне навколишнє середовище поза робочим місцем, так і в широкому сенсі політичні та економічні обмеження, в умовах яких діє авіаційна система. Вимоги до наявності даних охоплює погодні умови, характер земної поверхні (місцевості) та фізичні об'єкти, інфраструктуру і економічну ситуацію.

завдання - визначити:

- Наявність будь-яких чинників навколишнього середовища, які могли спонукати індивідуума до "зрізання кутів" або прийняття рішень на основі суб'єктивних оцінок, або викликати ілюзії шляхом впливу на вестибулярний апарат, зорове або слухове сприйняття?
 - Чи є які-небудь вказівки на те, що погодні умови або процес відправлення ПС в рейс, вихід повітряного судна з ангара, посадковий вихід або аеродромна інфраструктура стала причиною затримки, яка потягнула за собою прагнення "зрізати кути", зниження порога безпеки або обмежила індивідууму вибір дій з наявних варіантів?
 - Чи було вчинено тиск економічного або нормативного характеру, що призвело до прийняття рішень на необ'єктивній основі?
- Таким чином, модель "SHEL" розглядає ефективність і надійність дій оператора через узгодженість характеристик всіх компонентів авіаційної системи.