

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

Циклова комісія аеронавігації

ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ

**з навчальної дисципліни «Людський фактор»
обов'язкових компонент
освітньої програми першого (бакалавр) рівня вищої освіти
Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів**

За темою «Людська помилка»

Харків 2021

ЗАТВЕРДЖЕНО

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

СХВАЛЕНО

Методичною радою
Кременчуцького льотного
коледжу
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 Ножнова Марина
Олександрівна

Рецензенти:

1. Викладач 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. Помилкові моделі и теорії.
2. Концептуальні моделі при розгляді помилок.
3. Типи помилок в завданні на технічне обслуговування.
4. Види, групи помилок.
5. Стадії, рівні виникнення помилок.

Рекомендована література **Основна література:**

1. Людський фактор при технічному обслуговуванні авіаційної техніки. НАУ, 2011.

Допоміжна:

1. Человеческий фактор и безопасность полетов. Методические рекомендации. Методичка. М., "Возд. транспорт", 1987
2. Р.Н.Макаров, С.А.Грибанова, В.П.Ткаченко. Авиационная психология и педагогика. Справочник. Москва, 2002
3. Руководство по обучению в области ЧФ. Монреаль, ИКАО, 1998.
4. Р.В.Сакач. Безопасность полетов. М., "Транспорт".1989.
5. Сборник № 12. Роль человеческого фактора при техническом обслуживании и инспекции воздушных судов. Монреаль, ИКАО, 1995.
6. Яцына Е.В., Модуль 9, Человеческий фактор, Категория В1,2, конспект лекций, Кременчуг: КЛК НАУ, 2013.

Текст лекції

1. ПОМИЛКОВІ МОДЕЛІ И ТЕОРІЇ

Відповідно до прийнятого в ергономіці визначенням «Помилка - це дія або відсутність дії з боку оператора (виконавця), яке не відповідає заданим йому вимогам нормативної або експлуатаційної документації та алгоритмам діяльності».

З точки зору Тлумачного словника С. І. Ожегова, помилка визначається як «неправильність в діях, думках», тобто при цьому як би передбачається існування якоїсь «правильності» і в тому і в іншому, з якої розходить дана подія. У логічному словнику Н.І. Кондакова це поняття трактується з нормативних позицій і розцінюється як подія, яка не вкладається в рамки існуючих законів, правил, норм.

Люди володіють потужною і обширною системою сприйняття і обробки інформації про навколишній світ. Процес сприйняття і обробки інформації можна розбити на кілька етапів. Інформація у формі подразників повинна сприйматися до того моменту, як людина реагує на них.

Існує потенційна можливість появи при цьому помилок, так як сенсорні системи функціонують у вузькому діапазоні. Після сприйняття сигналів

подразників інформація про них передається в головний мозок для обробки. Після цього робиться висновок щодо характеру і значення прийнятого повідомлення. Цей процес аналізу, пов'язаний з функціями головного мозку високого рівня, називається перцепції і часто є живильним середовищем для появи помилок. На процес сприйняття роблять свій вплив минулий досвід, установки завдання і мотиви діяльності, що також може стати причиною появи помилок.

Після формулювання висновків щодо значення подразників починається процес прийняття рішення. І в цьому випадку багато факторів можуть сприяти прийняттю помилкових рішень, наприклад:

- недостатня або погана підготовка або минулий досвід;
- емоційні або комерційні міркування;
- втома,
- вплив прийнятих ліків,
- мотивація,
- фізичний або психологічний стан суб'єкта.

Після прийняття рішення слідує дії або відсутність дій. Після виконання дій починає діяти механізм зворотного зв'язку, інформує людини про ефективність вжитих заходів. На цих двох останніх етапах також існує потенційна можливість появи помилок.

Необхідно враховувати фактори особистісного поведінки члена команди, які можуть впливати на поведінку інших членів команди (провокувати помилки). Наприклад, коли керівник каже: "Чим швидше ви закінчите роботу, тим швидше підете по домівках». Така фраза може привести до того, що людина прагне скоріше звільнитися від роботи, допускає недбалість, які згодом можуть привести до серйозних помилок.

Може проявитися у вигляді:

- Надання неадекватної інформації. Призводить до того, що люди роблять помилки. Завжди необхідно перевіряти інформацію, яку ви надаєте;
- Недостатнього розуміння. Якщо ви не розумієте процедуру з різних причин, то її виконання завжди призведе до помилки. Тому, якщо ви в чомусь не впевнені - перепитаєте;
- Поганого виконання завдання.

ВИДИ ПОМИЛОК

Помилки уваги.

Чим більше ви придбали досвіду в конкретному виді роботи, тим більше ризику помилитися. Робота стає рутинною для вас - увага знижується.

Помилкові дії.

Це відбувається, коли ви робите щось не те в повній впевненості, що все робите правильно.

Помилки сприйняття.

Здатність бачити те, що хочеться; чути те, що хочеться чути. Необхідно відстежувати свій стан під час монотонної роботи.

Основні фактори помилок авіаційного персоналу.

З основних причин помилок людини можна виділити наступні:

- Незадовільна підготовка або низька кваліфікація обслуговуючого персоналу;
- Незадовільні процедури ТО та експлуатації;
- Незадовільні умови роботи, пов'язані, наприклад, з недоступністю обладнання, тісністю робочого приміщення або надмірно високою (низькою) температурою;
- Незадовільний оснащення необхідною апаратурою та інструментами;
- Недостатнє стимулювання фахівців з ТО, що не дозволяє досягти оптимального рівня якості їх роботи та ін.

Розподіл умовної ймовірності помилки технічного персоналу в залежності від видів технологічних операцій по ТО ЗС:

- контроль і діагностування авіаційної техніки 0,25-0,29
- усунення пошкоджень і відмов виробів авіаційної техніки 0,28-0,34
- неякісне виконання планових робіт по ТО авіаційної техніки 0,38-0,46

Основні фактори, що впливають на технічне обслуговування:

Крім класифікації помилок, розглянемо вплив ряду факторів на якість виконання робіт по ТО.

Важливою проблемою складних ергатичних систем ВС є управління режимами ТО, що включає:

- Визначення періодичності та глибини регламентних робіт;
- Розробка заходів щодо ТО ЗС, адаптованих до дійсних умов експлуатації;
- Облік психофізіологічної і емоційної напруженості авіаційних фахівців.

Можна виділити три етапи синтезу високонадійних ергатичних систем.

На першому етапі визначають бажані характеристики всієї системи і потрібні характеристики людини при заданих характеристиках ПС, виходячи із забезпечення їх оптимальної роботи.

Другий етап - визначення характеристик людини, якими вона володіє в певний момент, і проведення порівняння їх з потрібними характеристиками ергатичних системи.

Якщо отримані характеристики не задовольняють потрібний стан системи, то виникає задача відбору і навчання людини, що і складає зміст *третього етапу*.

2. КОНЦЕПТУАЛЬНІ МОДЕЛІ ПРИ РОЗГЛЯДІ ПОМИЛОК

Для дослідження "Людського фактору" використовуються дві моделі, широко застосовуються в ІКАО, "SHEL", Різона і Хелмріча. Модель "SHEL" і її блоки представлені на рис.



Мал. Модель "SHEL": S-Software (програми, керівництва, технології, алгоритми, НТД); H-Hardware (об'єкт - ВС); E-Environment (середовище - зовнішні умови); L-Liveware (суб'єкт-людина)

Суб'єкт (людина) є найбільш критичним і гнучким елементом системи (моделі), «вузловий» (зв'язує) частиною моделі SHEL. Межі цього блоку носять звивистий характер, в зв'язку з цим вони повинні мати точне сполучення з межами інших блоків (елементів), що забезпечує стабільність (стійкість) системи в цілому. Для досягнення такого сполучення важливо розуміти і враховувати такі характеристики людини як фізичні розміри, підлогу, фізіологічні потреби, характеристики сприйняття і обробки інформації і реакції на неї, самопочуття і характер поведінки. Модель SHEL розглядає ефективність і надійність дій оператора через узгодженість характеристик всіх компонентів авіаційної системи.

Не менш важливим є розуміння і врахування особливостей взаємодії:

- підсистеми "людина-машина" (характеризується ступенем пристосованості машини - ВС до виконання на ній різного роду робіт в процесі експлуатації);
- підсистеми "людина-середовище" (характеризується параметрами навколишнього середовища: температура, вібрація, тиск, вологість, шум, освітленість, висота, замкнутий простір, час доби, рівень радіації, організаційно-управлінські чинники і інші);
- підсистеми "суб'єкт-суб'єкт" як вид взаємодії між людьми в процесі трудової діяльності (характеризується як професійною підготовкою кожного фахівця, так і злагодженістю (сумісністю) групи (бригади) фахівців, взаємовідносинами керівництва з персоналом).

У моделі Різона (моделі «швейцарського сиру») авіаційна галузь розглядається як складна виробнича система, в рамках якої визначаються різні види "вкладу" людини в порушення цілісності даної системи. Ключовими елементами системи є: коло осіб, котрі приймають рішення (вищої ешелон керівництва); коло осіб, які здійснюють лінійне керівництво по виконанню рішень, прийнятих вищим ешеленом керівництва; коло осіб - виконавців (робочої сили), які здійснюють продуктивну діяльність в певних неодмінних умовах (при наявності необхідного обладнання, забезпечення безпечного рівня навченості персоналу, без-запасних умов праці і т. п.).

Модель Різона пояснює, яким чином людина "сприяє" порушення працездатності добре організованої системи, що має, однак, цілий ряд недоліків і схильною до різних несприятливих факторам, незалежним від персоналу. У зв'язку з цим відмови можуть носити: активний характер (виявляються негайно з причини, пов'язаної з порушенням (помилкою) виконавця); прихований характер, якщо порушення допущено задовго до події (при прийнятті рішень або на рівні лінійного керівництва).

Модель Расмуссена розглядає типи і причини людських помилок (когнітивних помилок).

4. СТАДІЇ ВИНИКНЕННЯ ПОМИЛОК

Типи помилок пов'язані з їхнім походженням - помилки того чи іншого типу виникають на певній стадії, кожна з яких займає власний інтервал часу. Таких стадій (їх називають когнітивними) - три, вони сліднують одна за одною від початку розумових зусиль по ідентифікації цілі дії і аж до завершення наміченого дії. Їх називають відповідно стадіями планування, зберігання і виконання.

Планування включає в себе процеси, пов'язані, по-перше, з з'ясуванням і формулюванням мети і, по-друге, з рішеннями про вибір необхідних засобів досягнення цієї мети.

Оскільки розроблений план починає виконуватися зазвичай не відразу, за стадією планування слід Стадія зберігання плану. Ця стадія може бути дуже короткою або дуже протяжною в часі.

Виконання охоплює процеси конкретного втілення запланованих дій.

Наявність трьох розглянутих стадій зумовлює появу трьох основних типів людських помилок: помилок (mistakes) - при плануванні, упущень (lapses) - при зберіганні плану і промахів (slips) - при виконанні.

РІВНІ ВИНИКНЕННЯ ПОМИЛОК

Відповідно до теорії Расмуссена, можна виділити три рівні, на яких формуються людські помилки: перший з них заснований на вмінні (і навичках), другий - на застосуванні правил (інструкцій) і третій - на знанні.

Поведінка, яка базується на вміннях (навичках):

Базується на щоденних діях, які були відкладені в пам'яті або моторних програмах, які були отримані на практиці і які можуть виконуватися без свідомого осмислення.

Помилки: помилкові дії, вплив навколишнього середовища, повернення до старого порядку.

Помилки, що здійснюються на цьому рівні, викликаються спонтанною мінливістю взаємодії аналогових структур, яка проявляється як в мінливій інтенсивності взаємодії, так і у вигляді порушення просторової або тимчасової координації.

Наприклад, маючи намір вбити в стіну цвях, чоловік неправильно розрахував силу і напрям удару молотком, в результаті чого цвях погнувся. Тут позначилася відсутність досвіду, інтенсивність взаємодії елементів системи «стіна-цвях-молоток» виявилася надмірно високою.

Поведінка, яка базується на правилах:

Вивчаються повсякденні рутинні дії або процедури. Компоненти поведінки, які базуються на правилах можуть складати перелік певних навичок.

Помилки: використання не правильних правил або процедур, неправильне використання процедур по пам'яті.

Більш-менш знайомі проблеми, вирішення яких управляється набором накопичених інструкцій. До числа найбільш поширених правил відносяться інструкції типу «якщо (розглядається характеристика стану), то (формулюється діагноз)» або «якщо (розглядається характеристика стану), то (визначається дія по усуненню дефекту)». Здійснюються на цьому рівні помилки зазвичай пов'язані з неправильною ідентифікацією ситуації, що веде до застосування, не

тої правила, яке потрібно насправді. Не тільки: незнання правил, ігнорування правил під виглядом доцільності і т. Д. Наприклад, працюючи на комп'ютері і бажаючи записати на дискету набраний на жорсткому диску текст, людина помилково вибрав команду «зберегти» замість «зберегти як ...». В результаті заплановане завдання виявилось невиконаним.

Поведінка, яка базується на знаннях:

Не встановлюється ніяких процедур, фахівець повинен оцінити інформацію, використовувати свої знання і досвід для створення плану роботи в даній ситуації.

Помилки: не повні або неправильні знання, неправильна трактування ситуації.

Нові для людини ситуації, які не мали місця в минулому. Необхідні дії в подібних випадках плануються «з ходу» (on-line), при цьому протікають усвідомлені процеси аналізу і використовується наявний запас знань. Помилки, що здійснюються на цьому рівні, пов'язані, по-перше, з обмеженістю цього запасу і, по-друге, з неповними або некоректними знаннями. Прикладом таких помилок може служити неправильне виключення комп'ютера початківцем користувачем. Відомо, що до відключення комп'ютера від електромережі потрібно спочатку виконати кілька попередніх операцій. Не знаючи цього, людина робить помилку на рівні, залежному від знання.

Наведена модель дозволяє деталізувати пошук і аналіз помилок, зроблених у минулому, і прогнозувати помилки, можливі у майбутньому. Отже, можуть бути знайдені конкретні шляхи усунення помилок - шлях вдосконалення навичок, або доповнення та уточнення інструкцій і правил, або поповнення і поглиблення спеціальних знань операторів.

ПОМИЛКИ ЛЮДИНИ ПРИ ТО ПС МОЖУТЬ БУТИ ДВОХ ОСНОВНИХ ВИДІВ:

- 1) проводять до конкретного відмови або пошкодження, яких не було до початку проведення ТО;
- 2) невиявлення небажаного або небезпечного технічного стану ЗС при виконанні робіт по ТО.

Прикладами помилок першого виду можуть служити: неправильна установка змінних блоків; неправильне з'єднання тросової проводки; залишена в трубопроводі при складанні гідромагістралі запобіжна заглушка.

Приклади помилок другого виду: непомічена при візуальному огляді тріщина в силовому елементі; демонтаж справного блоку замість несправного через неправильно встановленої причини відмови; недостатня професійна підготовка виконавця; нестача виділених ресурсів або інструментів, необхідних для ТО; дефіцит часу і т. п.

Проведений аналіз зарубіжної та вітчизняної практики експлуатації ПС дозволив виявити найбільш характерні недоліки ТО, до яких відносяться: неправильна збірка компонентів; з'єднання не тих елементів; неправильне з'єднання електропроводки; залишені на ВС предмети (інструменти і т.п.); неправильно виконана мастило; незакріплені кожухи, кришки оглядових люків, обтічники; незняті перед вильотом чеки, заглушки, фіксатори, струбцини та т. п.

