

**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 «Вступ. Загальні положення»

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. Необхідність обліку людського фактору.
2. Інциденти, які можуть бути віднесені на рахунок людського фактору / людських помилок
3. Закон Мерфі.

Рекомендована література

Основна

1. Людський фактор при технічному обслуговуванні авіаційної техніки. НАУ, 2011.
- Додаткова
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. Необхідність обліку ЛФ

Технічне обслуговування повітряних суден - важливий складовий елемент авіаційної системи, що забезпечує функціонування авіації в усьому світі. Оскільки обсяг повітряного руху зростає, а жорсткі вимоги до витримувannya розкладу комерційних рейсів призводять до необхідності ще більше збільшувати інтенсивність використання повітряних суден, триватиме і посилення вимог до своєчасності виконання операцій з технічного обслуговування. У зв'язку з цим виникнуть додаткові можливості появи помилок, допущених людиною, і як наслідок - розриви в ланцюзі забезпечення безпеки авіаційної системи. Також очевидно, що порушення безпеки, пов'язані з технічним обслуговуванням, будуть продовжуватися, якщо в авіаційній галузі з них не будуть зроблені висновки. При розслідуванні цих подій не було розкрито - з точки зору людського фактора - справжній стан справ.

Спроби враховувати людський фактор традиційно ставилися до роботи льотного екіпажу і в меншій мірі - до роботи диспетчерів управління повітряним

рухом. До недавнього часу в наявній літературі мало розглядалися ті аспекти людського фактора, які могли б впливати на персонал, який здійснює технічне обслуговування повітряних суден - тих, хто їх перевіряє і ремонтує. Це була серйозна помилка, оскільки абсолютно ясно, що помилка людини при технічному обслуговуванні повітряного судна надає таке ж критичне вплив на безпеку виконання польоту, як і помилки пілотів або диспетчерів УПР.

Обов'язки, пов'язані з технічним обслуговуванням і інспекцією ПС, можуть бути дуже складними і змінюватися в обстановці, яка сприяла вчиненню помилок. Обслуговуючий технічний персонал, по крайній мере в найбільш розвинених авіаційних системах, часто працює при значному дефіциті часу. Співробітники баз технічного обслуговування і станцій технічного обслуговування на авіалініях розуміють важливість витримування тимчасового графіка вильотів. Експлуатанти збільшили інтенсивність використання ПС, щоб впоратися з економічними труднощами, з якими стикається авіаційна галузь. Крім того, технічні фахівці часто обслуговують парк старіючих ПС. Нерідко в парках багатьох авіатранспортних компаній, включаючи найбільші, можна виявити повітряні судна, що мають вік 20-25 років. Більш того, багато експлуатантів мають намір продовжувати використання деяких з таких судів в доступному для огляду майбутньому, можливо, і в наступному столітті. Установка комплектів шумопоглинаючих пристроїв на двигунах деяких старих вузькофюзеляжних ПС робить їх вигідними для експлуатації з економічної точки зору і з точки зору охорони навколишнього середовища. Однак ці ПС потребують інтенсивного технічного обслуговування. Їх планери вимагають ретельної перевірки на наявність ознак втоми, корозії і загального зносу. Це лягає додатковим тягарем на обслуговуючий технічний персонал і створює стресові виробничі ситуації, особливо для тих, хто пов'язаний з перевіркою, оскільки потрібне додаткове технічне обслуговування; більш того, можуть бути серйозні наслідки, якщо ознаки старіння, часто майже невлічливі, залишаться невиявленими. і в наступному столітті.

У той час як триває ТО старіючих ПС, парк багатьох авіатранспортних компаній світу поповнюється ПС судами, відповідними новому рівню розвитку техніки, що збільшує обсяг робіт, пов'язаних з ТО ПС. У нових повітряних судах втілені технічні досягнення, такі як силові елементи з композитних матеріалів, "прозорі кабіни", високоавтоматизовані системи, вбудоване діагностичне та повірочне обладнання. Необхідність одночасно обслуговувати парк нових і старих ПС вимагає від фахівців, що виконують ТО, більш великих знань і більшого вміння, ніж раніше. Завдання одночасного обслуговування в Авіатранс-портних компаніях такого різноманітного парку зажадає висококваліфікованої робочої сили з належним рівнем загальної підготовки.

В даний час зростає розуміння важливості врахування людського фактору при ТО і інспекції ПС. Безпека і ефективність польотів на авіалініях також стають більш безпосередньо пов'язаними з якістю роботи людей, які перевіряють і обслуговують літакові парки авіакомпаній. Одна з цілей даної дисципліни полягає

в тому, щоб звернути особливу увагу на пов'язані з людським фактором аспекти, які мають велике значення для авіаційної безпеки. Щоб полегшити розуміння цих аспектів, пов'язаних з роллю людського чинника при технічному обслуговуванні та інспекції ВС, згодом розглянемо дві моделі, широко застосовуються в ІКАО для упорядкованого систематичного підходу до розуміння проблем, пов'язаних з впливом людського фактору.

Людський фактор полягає у вивченні можливостей і обмежень людини на робочому місці.

Дослідники людських чинників вивчають роботу системи. Тобто вони вивчають взаємодію персоналу з технічного обслуговування, обладнання, яке він використовує, письмові та усні процедури і правила, яких він іде і навколишні умови.

Метою дослідження людських чинників є оптимізація взаємин між персоналом з технічного обслуговування і системою з метою поліпшення безпеки, ефективності та матеріального становища.

Людські чинники включають такі елементи як:

- Фізіологія людини;
- Психологія (сприйняття, пізнання, пам'ять, соціальну взаємодію, помилки і т.д.);
- Облаштування робочого місця;
- Умови навколишнього середовища;
- Взаємодія за принципом "людина-машина";
- Антропометрія (наукове дослідження характеристик людського тіла).

Крім необхідного практичного досвіду, пов'язаного з виконанням виробничих функцій, вимоги до компетентності повинні включати в себе певний рівень знань по застосуванню документів з людського фактору і характеристик людини відповідно до обов'язків даної особи в організації.

«Людським фактором» (Human factors) називають принципи, які застосовуються при проектуванні авіаційних виробів, їх сертифікації, навчання персоналу, експлуатації та ТО, які покликані забезпечити безпечне взаємодія між людиною і іншими компонентами системи шляхом належного обліку характеристик людини.

«Характеристики людини» (Human performance) означають можливості і обмеження людини, що впливають на безпеку польотів і ефективність діяльності в сфері авіації.

Початкова підготовка персоналу в галузі людського чинника повинна бути здійснена протягом 6 місяців з початку роботи.

Людський фактор - одне з центральних понять, які використовуються при розгляді проблеми забезпечення безпеки польотів. Це поняття надзвичайно об'ємно і служить для характеристики всіх явищ, подій при експлуатації АТ, пов'язаних з діяльністю авіаційних спеціалістів, які проводять на землі підготовку ПС до польоту і безпосередньо в повітрі під час польоту.

Під людським фактором слід розуміти сукупність індивідуальних і властивих професійному контингенту в цілому якостей і властивостей людини, які

проявляються в конкретних умовах функціонування авіаційної системи, впливаючи на її ефективність і надійність.

В умовах все зростаючих обсягів авіап перевезень в світі, підвищення інтенсивності використання ПС неминує зростають вимоги щодо забезпечення безпеки польотів. Необхідність вирішення проблеми забезпечення безпеки польотів зумовило пошук і розробку нових методів оцінки її рівня, формування теоретичних основ збереження льотної придатності і забезпечення безпеки польотів. При цьому слід мати на увазі, що у всіх випадках, пов'язаних з дослідженнями в даній області, присутній і в явному або неявному вигляді "людський фактор" (ЛФ), як один з найважливіших аспектів безпеки польотів.

У будь-якої людської діяльності помилка людини має певні наслідки. В ЦА спроби враховувати людський фактор традиційно ставилися до роботи льотного екіпажу, а також в ряді випадків - до роботи диспетчерів управління повітряним рухом. Вкрай рідко розглядалися ті аспекти ЛФ, які могли б впливати на персонал, який здійснює технічне обслуговування повітряних суден і їх підготовку до польотів. Однак очевидно, що помилка при ТО ПС надає таке ж критичне вплив на безпеку виконання польоту, як і помилки пілотів або диспетчерів УПР.

Дані світової та вітчизняної статистики свідчать про збільшення числа авіаційних подій (АП) та інцидентів з причин, пов'язаних з технічним обслуговуванням ВС. Так, за даними західних джерел, в першій половині 80-х років мали місце 17 АП та інцидентів, пов'язаних з ТО. Всі вони мали серйозні наслідки. За другу половину 80-х років відбулося 28 АП, пов'язаних з ТО, що представляє собою зростання їх числа на 65% в порівнянні з першою половиною цього десятиліття, при цьому за той же період інтенсивність польотів збільшилася всього на 22%. За перші три роки 90-х років мали місце 25 АП, пов'язаних з ТО, в той час як за перші три роки 80-х років їх було сім. За останні 10 років середньорічне зростання числа АП та інцидентів, пов'язаних з ТО, перевищив 100%, в той час як число польотів збільшилася менш ніж на 55%.

2. ІНЦИДЕНТИ, ЯКІ МОЖУТЬ БУТИ ВІДНЕСЕНІ НА РАХУНОК ЛЮДСЬКОГО ФАКТОРУ / ЛЮДСЬКИХ ПОМИЛОК

11 найбільших катастроф за кількістю жертв						
№	ВС	Чісл ожер тв	рік	Місце катастрофи	Країна приналежності ВС	Причина катастрофи
1.	Boeing-747	578	1977	Канарські острови	Нідерланди, США	Неправильно прийнята команда диспетчера
2.	Boeing-747	520	1985	Японія	Японія	неякісний ремонт ВС

3.	IL-76, Boeing	349	1996	Індія	Казахстан, Саудовская Аравія	Зіткнення в повітрі
4.	DC-10	346	1974	Франція	Туреччина	Несанкціоноване відкриття вантажного відсіку
5.	Boeing- 737	329	1989	Атлантика	Індія	теракт
6.	IL-76	275	2003	Іран	Іран	Зіткнення з землею в умовах поганої видимості
7.	A 300	264	1994	Японія	Китай	
8.	DC-8	250	1985	Нью- Фаундленд	Канада	Втрата швидкості на зльоті
9.	DC-10	257	1979	Антарктида	Н. Зеландія	Зіткнення з землею
10	A-300	246	2001	США	США	Займання в повітрі
11	Boeing- 737	298	2014	Україна	Нідерланди	теракт

Таким чином, беручи до уваги, що ПС спроектовано для здійснення безпечних польотів протягом тривалого часу за умови регулярного виконання на ньому великого і складного обсягу робіт по ТО авіаперсоналом, безпеку польотів істотно визначається саме "людським фактором". Однак, не слід вважати, що все АП та інциденти, пов'язані з ТО ПС, визначаються як помилки, допущені інженерно-технічним персоналом.

Обов'язки, пов'язані з ТО і інспекцією ПС, можуть бути дуже складними і змінюватися в обстановці, яка сприяла вчиненню помилок. Обслуговуючий технічний персонал в найбільш розвинених авіаційних системах часто працює при значному дефіциті часу. Співробітники баз ТО і станції ТО на авіалініях розуміють важливість витримування тимчасового графіка вильотів. Експлуатанти збільшили інтенсивність використання ПС, щоб впоратися з економічними труднощами, з якими стикається авіаційна галузь. Крім того, технічні фахівці часто обслуговують парк старіючих ПС. Нерідко в парках багатьох авіатранспортних компаній, включаючи найбільші, можна виявити ПС, що мають вік 30-35 років.

У той час, як триває технічна експлуатація старіючих ПС, парк багатьох авіатранспортних компаній світу поповнюється ПС, відповідними новому рівню розвитку техніки, що збільшує обсяг робіт, пов'язаних з ТО ПС. У нових ПС втілені технічні досягнення, такі як силові елементи, виконані з композиційних матеріалів, "прозорі кабіни", високоавтоматизовані системи, вбудовані діагностичне та повірочне обладнання. Необхідність одночасно обслуговувати парк нових і старих

ПС вимагає від фахівців, що виконують ТО, більш великих знань і більшого вміння, ніж раніше. Завдання одночасного обслуговування в авіатранспортних компаніях такого різноманітного парку вимагає висококваліфікованої робочої сили з належним рівнем загальної та професійної підготовки.

Найбільш характерними причинами помилок людини є недоліки в передпольотній підготовці, недостатньої кваліфікації пілотів, помилки пілота при оцінці відстані і швидкості, недостатнє знання екіпажу особливості ЛА, продовження польоту в складних метеоумовах, неправильна оцінка пілотом швидкості зниження при заході на посадку.

Розподіл основних причин авіаційних подій:

- 1-помилки в техніці пілотування і не правильне рішення екіпажу в польоті 65%;
- 2-незадовільне управління польотом, порушення екіпажем правил виконання польотів 13,6%;
- 3-помилкові дії екіпажів 7,6%;
- 4-недоліки в організації робіт замовника 2,3%;
- 5-причини подій не встановлені (в стадії розвитку) 4,1%;
- 6-недоліки в роботі УВС і метеозабезпечення 4,6%;
- 7-недоліки в роботі аеропортових служб 2,2%;

Помилки інженерно-технічного персоналу

Причини авіаційних подій, що виникли через помилки інженерно-технічного персоналу (становлять 12% від усіх помилок):

- заправка некондиційним маслом турбохолодильника;
- негерметичність штуцера підключення наземного джерела стисненого повітря;
- неправильний монтаж трубопроводів шлангів і арматури проводки, (недотримання співвісності, неприпустимий злам осей штуцерів, недозатяжка накидних гайок);
- недотримання правил відбортовки шлангів і трубопроводів (підвищені ві-Брац, потертості, неприпустима близькість до гарячих і потертим елементів);
- неприпустимі радіуси вигину трубопроводів, неприпустима овалізації;
- неприпустиме скручування шлангів;
- неправильний монтаж кріпильної арматури;
- пошкодження корпусів електрогідроагрегатів, проводки, компенсаторів;
- установка непередбачених номерів форсунок та дросельних елементів;
- неправильний монтаж гнучкої металізації;
- порушення термінів виконання передбачених робіт по системі кондиціонування (заміни масла турбохолодильника, очищення повітряних фільтрів, сіток дроселів);
- неправильне регулювання кінематики замків, кінцевих вимикачів;
- некоректне оформлення документації при виконанні планового ТО і при виконанні монтажних-демонтажних робіт.

3.ЗАКОН МЕРФІ

Якщо яка-небудь неприємність може статися, вона трапляється.

(Тлумачний словник Фанк і Вегнелса).

Капітан військово-повітряних сил Сполучених Штатів Америки Едвард Мерфі був інженером-розробником вимірювального обладнання ковзної платформи, яка використовувалася для дослідження прискорень літальних апаратів (ЛА).

Результатом першого тесту був повний провал - новітнє пристрій не працював взагалі. Капітан Мерфі перевіряв всі експериментальні дані і з'ясував, що техніки, які обслуговували експеримент, підключили пристрій не так, як було зазначено в інструкції. Виявивши критичну помилку техніків в монтажі експериментального обладнання, Едвард Мерфі сказав: «Якщо є два способи зробити щось, причому якщо один з них веде до катастрофи, то хто-небудь обов'язково обере саме цей спосіб». Товариші по службі капітана Мерфі назвали цей висновок «законом Мерфі».

Якщо перефразувати, то закон Мерфі повинен звучати так: «Якщо яка-небудь неприємність може трапитися, вона трапляється».

На одній з прес-конференцій Міністерства оборони США було заявлено, що всі досягнення щодо забезпечення БП є результатом подолання «Закону Мерфі». Вираз потрапив в пресу, і в подальшому «Закон» став широко використовуватися в житті. До речі, родинним законом Мерфі є «Закон бутерброда» - «бутерброд завжди падає маслом вниз».

В даний час вже мова йде про «законах Мерфі», під якими розуміють афоризми і навчальні висловлювання не тільки математичного, технічного або філософського змісту, а й гумористичні. Закон Мерфі викликав до життя велику кількість літературних пародій, зокрема:

- Те, що ви зберігаєте довго, можна викинути;
- Якщо ви щось викинете, воно вам знадобиться;
- Сусідня черга завжди просувається швидше;
- Якщо ви помиєте машину, відразу піде дощ;
- Якщо Ви одночасно натиснули дві клавіші на клавіатурі, то відіб'ється та, яку ви натиснули випадково;
- Які б біди з вами не зустрічалися, завжди знайдеться хтось, хто знав, що так воно й буде;
- Якщо ви вирішили надіти красиву сукню, то обов'язково буде жахлива погода.

Висновки з закону Мерфі:

1. Все не так легко, як здається.
2. Будь-яка робота вимагає більше часу, ніж ви думаєте.
3. З усіх неприємностей станеться саме та, збиток від якої найбільший.
4. Якщо чотири причини можливих неприємностей заздалегідь усунуті, то завжди знайдеться п'ята.

5. Як тільки ви візьметесь робити якусь роботу, з'явиться інша, яку треба зробити ще раніше.

6. Будь-яке рішення плодить нові проблеми.

7. Надані самі собі, події мають тенденцію розвиватися від поганого до гіршого.

Природу закону вивчали британські психологи. Згодом вони прийшли до вражаючого висновку: закон Мерфі починає діяти тоді, коли у людини пропадає бажання приймати рішення, знижується його емоційний настрій. Тоді він і починає списувати невдачі на треті сили, зокрема на закон Мерфі. Найчастіше цей закон поширюється на невпевнених у собі людей.

Втім, Закон Мерфі на дітей діє менше, ніж на дорослих людей. Це пояснюється тим, що в міру дорослішання людина обростає безліччю турбот і серйозніше ставиться до своїх проблем. А це не тільки викликає тривогу, перенапруження і стрес, але і створює всі передумови для закону Мерфі. Тому імунітетом проти закону Мерфі володіють люди, які вірять у власні сили, з позитивним емоційним настроєм.

Коментар Каллагана до Закону Мерфі: Мерфі був оптимістом!