

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

**МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ
ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ
з навчальної дисципліни
«Людський фактор при експлуатації авіаційної техніки»,
вибіркових компонент
освітньо-професійного ступеня
фаховий молодший бакалавр
272 Авіаційний транспорт
Технічне обслуговування засобів зберігання, транспортування
та заправлення пально-мастильними матеріалами**

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.*

1. Структура навчальної дисципліни
1.1. Розподіл часу навчальної дисципліни за темами
(денна форма навчання)

Номер та назва навчальної теми	Кількість годин, відведених на вивчення навчальної дисципліни					Вид контролю	
	Всього	з них:					
		Лекції	Семінарські заняття	Практичні заняття	Лабораторні заняття		Самостійна робота
Семестр № 6							
Тема 1. Людський фактор як найважливіший елемент авіаційної системи при технічній експлуатації повітряних суден	20	8		4		8	Усне опитування, контрольна (письмова) робота 20 хв., тестування
Тема 2. Помилка людини при технічній експлуатації повітряних суден	32	12		6		14	
Тема 3. Аспекти людського фактору, що впливають на безпеку польотів	24	8		4		12	
Тема 4. Аналіз стратегічних шляхів запобігання помилок при технічній експлуатації ПС	12	6				6	
Залік	2			2			
Всього за семестр № 6	90	34		16		40	

Усне опитування,
контрольна (письмова)
робота 20 хв., тестування

В даних методичних вказівках розглянуті питання з проведення практичних питань з дисципліни „ Людський фактор при експлуатації авіаційної техніки ”.

Практичне заняття №1. *Людський фактор як найважливіший елемент авіаційної системи при технічному обслуговуванні АТ.*

Навчальна мета заняття: поглиблення й деталізація знань, отриманих здобувачами на лекціях та в процесі самостійної роботи і спрямованих на підвищення рівня засвоєння навчального матеріалу, умінь і навичок з питання розуміння відповідальності людини при виконанні нею своїх функціональних обов’язків, роботи в колективі, взаємозамінність, професійність. Ознайомити курсантів з несприятливими та небезпечними подіями в ЦА України з вини людського фактору з метою запобігання авіаційних подій в майбутньому.

Час проведення – 4 години.

Місце проведення – аудиторія коледжу, макет вертольоту.

Навчальні питання:

1. Поняття про людський фактор. Людський фактор як дисципліна.
2. Концептуальні моделі людського фактору.
3. Вивчення інформації по БП.

Література :

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.

Методичне та матеріально-технічне забезпечення:

1. Інформація по БП за місяць, квартал, півріччя, рік.
2. Аналіз причин авіаційних подій.
3. Макет вертольоту.

План проведення заняття:

I. Порядок проведення вступу до заняття.

1. Прийом навчальної групи.
2. Заповнення документації.
3. Актуалізація опорних знань, умінь та навичок здобувачів освіти.
4. Мотивація навчальної діяльності здобувачів освіти.
5. Оголошення теми і мети практичного заняття.

II. Порядок проведення основної частини заняття

1. Поняття про людський фактор. Людський фактор як дисципліна.

Дисципліна «Людський фактор» полягає в розгляді різних складових елементів проблеми людського фактору, бо саме людина була причиною переважної більшості авіаційних подій. Щоб добитися зменшення числа подій, необхідно глибше зрозуміти роль людського фактору в авіації, а накопичені знання застосовувати в профілактичних цілях, а також знаходити застосування в процесі проектування та сертифікації систем і при видачі свідоцтва персоналу, тобто до того як системи почнуть експлуатуватися, а персонал приступить до виконання своїх професійних обов'язків.

До недавнього часу мало розглядалися ті аспекти людського фактору, 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.

2. Концептуальні моделі людського фактору.

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.

Таким чином, модель "SHEL" розглядає ефективність і надійність дій оператора через узгодженість характеристик всіх компонентів авіаційної системи.

Ще одна модель західних фахівців, яка використовується при розслідуванні АП, - це модель Дж. Різона (модель «швейцарського сиру»). Дж. Різон вважає, що авіаційні події та інциденти рідко обумовлені виключно помилками або недбалістю з боку "операторів передньої лінії", до яких зараховує льотчиків, техніків, диспетчерів УПР. Значно частіше вони є результатом взаємодії серії упущень, відомих як "латентні (приховані) порушення", які були «закарбовані» в систему. Помилки, що здійснюються операторами передньої лінії, він розцінює як активні відмови, які досить швидко стають відомими. Латентні ж порушення стають системними проблемами, наслідки яких можуть бути не видно на поверхні досить довго після їх впровадження в систему.

Наступна модель, розроблена Р. Хелмрічем. Її особливість полягає в тому, що вона дозволяє виділити ті фактори в компонентах АС, які вплинули на оператора (бригаду) і погіршували його (їх) роботу. Причому кожен з цих факторів, взятий окремо, не міг би стати причиною помилки оператора. Але в сукупності вони створюють умов, за яких відбувається помилкова дія. Фігурально висловлюючись, формується "критична маса", яка обумовлює помилку.

3. Вивчення інформації по БП.

Здійснюється ознайомлення здобувачів з наявною інформацією про авіаційні події з аналізом та причинами їх виникнення.

III. Порядок проведення заключної частини заняття.

25 хв. відводиться на обговорення процедур, виявлення помилок та оцінювання виконання вправи.

Оцінювання здійснюється за наступними критеріями:

«**Зараховано**» - теоретичний зміст курсу освоєний, практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, якість виконання жодних з них не оцінено мінімальним числом балів.

«**Не зараховано**» - теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального.

Практичне заняття №2. *Помилка людини при технічній експлуатації повітряних суден.*

Навчальна мета заняття: Метою занять є відпрацювання набутих знань з теоретичного курсу даної дисципліни а також ознайомити курсантів з несприятливими та небезпечними подіями в ЦА України з вини людського фактору з метою запобігання авіаційних подій в майбутньому. Розуміння

відповідальності людини при виконанні нею своїх функціональних обов'язків, робота в колективі, взаємозамінність, професійність – це не повний перелік питань, які необхідно знати про того чи іншого фахівця. Помилка людини – невідворотня, але кількість їх, наслідки і вплив можуть змінюватись внаслідок застосування стратегій попередження помилок та діям з управління помилками. Час проведення – 6 години.

Місце проведення – аудиторія коледжу, макет вертольоту.

Навчальні питання:

1. Природа помилок людини і рішення проблеми помилок.
2. Види помилок. Помилки та помилкові дії ІТС. Класифікація помилок при технічному обслуговуванні ПС.
3. Контроль за помилками людини та керування помилками.

Література :

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.
5. Р.Н.Макаров, С.А.Грибанова, В.П.Ткаченко. Авіаційна психологія і педагогіка. Довідник. КЛК, 2002.
6. Людський фактор і БП. Посібник, М,"В.Т.", 1987.

Методичне та матеріально-технічне забезпечення

1. Інформація по БП за місяць, квартал, півріччя, рік.
2. Аналіз причин авіаційних подій.
3. Макет вертольоту.

План проведення заняття:

I. Порядок проведення вступу до заняття.

1. Прийом навчальної групи.
2. Заповнення документації.
3. Актуалізація опорних знань, умінь та навичок здобувачів освіти.
4. Мотивація навчальної діяльності здобувачів освіти.
5. Оголошення теми і мети практичного заняття.

Дії людини у багатьох випадках були причиною авіаційних подій. Щоб домогтися зменшення числа подій, необхідно глибше зрозуміти роль людського фактору в авіації, а накопичені знання застосовувати в профілактичних цілях. Під профілактичними заходами розуміється, що знання про людський фактор повинні знаходити застосування і інтегруватися в процесі проектування і сертифікації систем, а також при видачі свідоцтв персоналу, тобто до того, як системи почнуть експлуатуватися, а персонал приступить до виконання своїх професійних обов'язків.

II. Порядок проведення основної частини заняття

1. Найменування першого навчального питання

Природа помилок людини і рішення проблеми помилок.

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 витримуванню 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 фактору-справжній стан справ.

2. Найменування другого навчального питання

Види помилок. Помилки та помилкові дії ІТС. Класифікація помилок при технічному обслуговуванні ПС.

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.

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*.

3. Найменування третього навчального питання

Контроль за помилками людини та керування помилками.

Контроль за помилками людини здійснюється **двома різними способами**.

По перше, бажано звести до мінімуму кількість помилок (нереально ставити мету повністю усунути помилки людини, оскільки помилки є органічною частиною поведінки людини).

Зменшити кількість помилок можна наступними шляхами, забезпечивши високий рівень компетенції персоналу:

- 1) враховуючи при проектуванні органів управління і індикаторів характеристики людини;
- 2) розробивши відповідні контрольні карти перевірок, процедури, керівництва, карти і схеми;
- 3) здійснюючи контроль за рівнями шуму, вібрації і температури і іншими умовами, які можуть стати причиною стресових ситуацій;
- 4) розробивши ефективні програми навчання і підвищення обізнаності в

області людського фактору, спрямовані на поліпшення взаємодії і взаєморозуміння між членами екіпажу, бригади техніків, зміни диспетчерів.

Другий підхід до контролю за помилками людини полягає в **зведенні до мінімуму впливу або наслідків помилок** шляхом створення так званих буферів безпеки перехресного контролю, більш ефективної взаємодії в колективі або ж шляхом створення практично безвідмовного обладнання.

Керування помилками включає заходи:

- Визначення організаційних чинників, які призводять до появи чинників, що сприяють появі помилок окремої людини, зміни, бригади, екіпажу (команди), завдання або робочого місця;
- Поліпшення діагностики помилок;
- Підвищення опору помилок робочого місця або системи;
- Створення середовища, що сприяє тому, щоб латентні (приховані) умови були більш очевидні для тих, хто експлуатує і управляє системою.
- Мінімізація помилок відповідальності людини або команди;
- Зниження вразливості від помилок конкретних завдань або їх елементів;
- Виявлення, оцінка та подальше виключення факторів, що впливають на появу помилок (і сприяють порушенням) на робочому місці.

III. Порядок проведення заключної частини заняття

Необхідність вивчення людського фактору була неодноразово визначена при розгляданні взаємодій людини з процедурами, з машинами, з навколишнім середовищем та іншими людьми. Розуміння відповідальності людини при виконанні нею своїх функціональних обов'язків, робота в колективі, взаємозамінність, професійність – це не повний перелік питань, які необхідно знати про того чи іншого фахівця.

Програма для прийняття рішень щодо недопущення помилок при ТО (MEDA) передбачає проведення системного аналізу і відстеження факторів, що сприяють помилок при ТО і підготовку рекомендацій щодо запобігання помилок.

25 хв. відводиться на обговорення процедур, виявлення помилок та оцінювання виконання вправи.

Оцінювання здійснюється за наступними критеріями:

«Зараховано» - теоретичний зміст курсу освоєний, практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, якість виконання жодних з них не оцінено мінімальним числом балів.

«Не зараховано» - теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального.

Практичне заняття №3. *Аспекти людського фактору, що впливають на безпеку польотів*

Навчальна мета заняття: Ознайомити курсантів з несприятливим та небезпечним впливом навколишнього середовища, фізичним, емоційним, психофізіологічним станом людини, що впливають на якість роботи при технічному обслуговуванні АТ.

Час проведення – 4 години.

Місце проведення – аудиторія коледжу, макет вертольоту.

Навчальні питання:

1. Інформаційний обмін і комунікації. Поширення інформації
2. Виробничі приміщення та умови роботи: освітлення, шум, температура, вібрації.

Література :

1. Аналіз стану аварійності в ЦА за період 1998 -2007 г.г. К., 2008.
2. Інформація по БП. К., Державіаслужба (поточна в разі надходження).
3. Збірник № 12. Роль людського фактору при технічному обслуговуванні і інспекції повітряних суден. ІКАО. Монреаль. 1995.
4. Людський фактор і БП. Посібник, М,"В.Т.", 1987.
5. Навчання в області людського фактору. ІКАО. Монреаль. 1998.
6. Р.Н.Макаров, С.А.Грибанова, В.П.Ткаченко. Авіаційна психологія і педагогіка. Довідник. КЛК, 2002.
7. Платонов К.К. Б.М.Гольштейн. Основи авіаційної психології. М., "Транспорт", 1987.

Методичне та матеріально-технічне забезпечення

1. Інформація по БП за місяць, квартал, півріччя, рік.
2. Аналіз причин авіаційних подій.
3. Макет вертольоту, слайди, комп'ютер.

План проведення заняття:

I. Порядок проведення вступу до заняття.

Психологічні, емоційні та фізіологічні аспекти неоднозначно впливають на різних людей при технічній експлуатації та обслуговуванні повітряних суден і двигунів. Вживання алкоголю, ліків перед несенням чергування та під час його уповільнюють реакцію, підвищують втомленість, зменшують увагу.

Так само впливає і стрес, недосипання, перенавантаження, освітлення, шум, температура, вібрації.

II. Порядок проведення основної частини заняття

1. Найменування першого навчального питання

Інформаційний обмін і комунікації. Поширення інформації

Можливо, що в сфері технічного обслуговування повітряних суден роль людського фактору має найбільше значення в галузі зв'язку. Без зв'язку між керівними працівниками сфери технічного обслуговування, виробниками, диспетчерами УВС, пілотами, громадськістю, урядовими органами і т. п. було б важко дотримуватись стандартів безпеки. У сфері технічного обслуговування в процесі підтримки льотної придатності парку повітряних суден за необхідності створюється, передається, споживається і реєструється величезний обсяг інформації.

Доросла активна людина витрачає 70% свого часу на комунікації (спілкування), як в рамках групи, так і між групами. Передача деякого повідомлення від однієї людини до іншої здійснюється різними каналами.

Ми обмінюємося інформацією, ідеями, почуттями, переконаннями.

Людина, яка передала повідомлення, очікує відповіді (зворотній зв'язок).

Канал комунікації - інструмент передачі повідомлення (слова, лист).

Неправильне розуміння повідомлення - одна з головних причин людської помилки.

2. Найменування другого навчального питання

Виробничі приміщення та умови роботи: освітлення, шум, температура, вібрації.

Щоб зрозуміти, чому при технічному обслуговуванні людина скоює помилки, важливо усвідомити, яка відповідальність покладається на технічний персонал, що обслуговує повітряні судна, і в яких умовах він працює. Умови роботи можуть мати дуже великий вплив на професійні характеристики технічного персоналу. І хоча бажано мати ідеальні умови роботи - добре освітлений зручний ангар для технічного обслуговування повітряних суден, це навряд чи можливо забезпечити в кожному аеропорту, що обслуговується авіакомпанією, через високу вартість самих виробничих приміщень і великих витрат на їх експлуатацію. Внаслідок цього велика кількість робіт з технічного обслуговування повітряних суден виконується в далеко не ідеальних умовах - на відкритому повітрі, вночі в негоду.

Один з найбільш важливих факторів, що впливають на обслуговування повітряних суден, - освітленість. Дуже важко забезпечити необхідну освітленість при виконанні всіх операцій технічного обслуговування, включаючи інспекторські перевірки і ремонт. При розслідуванні авіаційних подій, погана освітленість робочих площ зовнішнім розсіяним світлом була відзначена як значно недостатня.

Шумом називається будь-який небажаний звук. Зазвичай увагу приділяється двом важливим аспектам шуму, а саме джерелу шуму і його фізіологічного і психологічного впливу на людину. Вплив шуму на людину багато в чому залежить від того, чи очікував він його почути, ускладнює чи він виконання завдання, і від того, чи знаходиться людина в стані спокою або готовності до дій. Крім ослаблення слуху, пов'язане з шумом, з організмом людини відбуваються інші фізіологічні зміни, такі, як неполадки з кров'яним тиском, серцевим ритмом, головним болем, втомою і деякими шлунково-кишковими захворюваннями (наприклад, виразка шлунку).

Згідно Part-145A25 (c) Вимоги до виробничих приміщень і площ:

1) температура повинна підтримуватися на такому рівні, щоб персонал був в змозі виконувати необхідні роботи і не відчував надмірного дискомфорту. Екстремальні значення температури є одними з найбільш поширених причин стресу. Оскільки людина зазвичай відчуває себе комфортно тільки у вузькому діапазоні температур, то необхідно добре знати, як людина буде функціонувати при різних температурах, до того, як будуть вжиті заходи щодо усунення несприятливого впливу екстремальних температур.

Вібрація грає важливу роль в авіації, оскільки вона може знижувати гостроту зору, створювати перешкоди нервово-м'язової діяльності з управління обладнанням, а також викликати втому. Незважаючи на ряд поліпшень, високий рівень вібрації і раніше має місце в вертольотах, а також при польотах

повітряних суден з нерухомим крилом на невеликих висотах. Кістково-суглобова система в організмі людини є найбільш чутливою на дію вібрації.

III. Порядок проведення заключної частини заняття.

Є й інші небезпеки, пов'язані з технічним обслуговуванням повітряних суден.

Головна серед них - це робота на технологічних лісах або інших робочих платформах, включаючи рухомі телескопічні люльки, іноді звані "вишнезбірниками". Оскільки конструктивні елементи великих транспортних повітряних суден відстоять від землі на кілька десятків футів, то посковзнутися і впасти з робочої платформи - це велика ймовірність отримати серйозні тілесні ушкодження. Ні в якому разі не можна використовувати підручні засоби в якості технологічних лісів або недбало встановлені сходи на слизькій підлозі ангару. Застосування належним чином сконструйованих допоміжних засобів для роботи в кінцевому рахунку окупиться, оскільки це призведе до зменшення помилок і травм технічних працівників.

Таким чином, дотримування вимог керівних документів стосовно виробничих приміщень та умов роботи, техніки безпеки призведе до мінімізації травм авіаційних фахівців та більш комфортного їх рівня праці.

III. Порядок проведення заключної частини заняття.

25 хв. відводиться на обговорення процедур, виявлення помилок та оцінювання виконання вправи.

Оцінювання здійснюється за наступними критеріями:

«Зараховано» - теоретичний зміст курсу освоєний, практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, якість виконання жодних з них не оцінено мінімальним числом балів.

«Не зараховано» - теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального.