

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

ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ

навчальної дисципліни
«Безпека авіації: основи безпеки польотів»
обов'язкових компонент
освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

Аеронавігація

За темою № 3 – Авіаційна техніка та БП

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 30.08.2021
№ 1

Розробник: викладач циклової комісії аеронавігації, спеціаліст Дроздова С.П.

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 ЛЕКЦІЙ

- 1 Надійність АТ. Показники надійності.
- 2 Роль інженерно-авіаційної служби в забезпеченні безпеки польотів та безпеки ПС.
- 3 Відмови АТ, класифікація відмов. Основні причини відмов. Засоби забезпечення надійності ПС.

Рекомендована література (основна, допоміжна), інформаційні ресурси в Інтернеті

Основна література:

1. Загальні правила польотів у повітряному просторі України від.06.02.2017 №66/73
2. В.В. Зубков, Е.Р. Мінаєв. Основи безпеки польотів. "Транспорт".1987.
3. Постанова Верховної Ради. Повітряний кодекс України. Керівний. Київ, 2014.
4. Олійник В.Г. Льотна експлуатація вертольотів. Посібник, КЛК, 1992.
5. Олійник В.Г. Запобігання АП. Посібник. Київ, 1995.
6. Р.В.Сакач. Безпека польотів. Підручник. М."Транспорт", 1989.
7. В.В .Михайлов та ін. Методи зчитування льотної інформації . Москва, 1987.
8. Аналіз стану аварійності в ЦА 1998-2019г.г..Київ, Державіаслужба, Інформаційні бюлетні з БП
9. Положення про систему управління БП на авіаційному транспорті. Наказ№ 895. Київ, Державіаслужба, 2006.
10. Виживання. Пам'ятка. М,"В.Т."1988.
11. Платонов К.К., Гольштейн Б.М. Основи авіаційної психології. М,"В.Т." 1987.
12. Картамишев П.В. Методика льотного навчання. Посібник, М. „Транспорт”, 1974.
13. Людський фактор та БП. Посібник, М,"В.Т.", 1987.

Додаткова література:

14. Керівництво з розслідування АП та інцидентів. Дос9756-А №965. Монреаль,2000.
15. Правила розслідування АП з цивільними ПС в Україні. Київ, Державіаслужба, 2005.
16. Керівництво по запобіганню АП. Дос 9433-А№923.Монреаль, ІКАО, 1987.
17. КЛЕ Мі-8МТВ. МГА,1996

18. Аналіз стану безпеки польотів за результатами розслідування авіаційних подій та інцидентів з цивільними повітряними суднами України та суднами іноземної реєстрації, що сталися у 2019 році
<http://www.nbaai.gov.ua/uploads/pdf/Analysis2019.pdf>

1 Надійність АТ. Показники надійності.

Одне з основних напрямків підвищення безпеки польотів в АТС - підвищення надійності роботи її елементів. Під надійністю розуміється властивість об'єкта зберігати в часі у встановлених межах значення всіх параметрів, що характеризують здатність виконувати необхідні функції в заданих режимах і умовах застосування, технічного обслуговування, ремонту, зберігання і транспортування.

Надійність є комплексною властивістю об'єкта, яке в залежності від його призначення і умов експлуатації може включати безвідмовність, довговічність, ремонтна придатність і збереженість як для об'єкта, так і для його частин. При цьому в якості об'єкта можуть бути деталь, вузол, агрегат, система і літальний апарат в цілому.

Безвідмовність - властивість об'єкта безупинно зберігати працездатний стан протягом деякого часу або напрацювання. Працездатність - потенційна можливість індивіда виконувати доцільну діяльність на заданому рівні ефективності протягом певного часу.

Довговічність - властивість елемента або системи довго зберігати працездатність до настання граничного стану при певних умовах експлуатації.

Довговічність визначається двома умовами: фізичним або моральним зносом

Фізичний знос настає в тому випадку, коли подальший ремонт та експлуатація елемента або системи стають вже не вигідними, тому що витрати перевищують дохід в експлуатації;

Моральний знос означає невідповідність параметрів елемента або системи сучасних умов їх експлуатації;

Ремонтна придатність - властивість об'єкта техніки, що характеризує його пристосованість до відновлення працездатного стану після відмови або пошкодження. Висока надійність авіаційної техніки забезпечується створенням відповідної структури виробу на етапі його проектування, високою культурою виробництва і правильної експлуатації в авіапідприємств ЦА.

Відповідно до цього фактори, що впливають на надійність авіаційної техніки, можна розділити на: конструктивні, виробничо-технологічне і експлуатаційне.

Конструктивні фактори пов'язані з умовами проектування ПС, включають в себе: раціональність схеми виробу, конструктивне рішення, вибір матеріалу, можливість контролю надійності в процесі експлуатації.

2 Роль інженерно-авіаційної служби в забезпеченні безпеки польотів та безпеки ПС.

Інженерно-авіаційна служба (ІАС) покликана здійснювати інженерно-авіаційне забезпечення льотної роботи на підприємствах і в навчальних закладах цивільної авіації. Основний зміст забезпечення-рішення великого комплексу завдань технічної експлуатації ПС, спрямованих на забезпечення високої надійності і безпеки польотів, заданого рівня справності парку ПС і готовності до польотів.

Основні завдання АТБ

1. Планування використання ЗС і виробничої діяльності АТБ, що забезпечує безперебійне виконання плану льотної роботи, регулярність польотів, ритмічну роботу підрозділів АТБ, планомірну вироблення ресурсу і відправку АТ на ремонтні підприємства. З цією метою АТБ розробляє річні графіки відходу АТ в ремонт і на періодичні форми технічного обслуговування, перспективні і оперативні плани використання ЗС, виробляє обґрунтовані розрахунки потрібної кількості двигунів, комплектуючих виробів, запасних частин і витратних матеріалів на майбутній рік.

2. Організація і виконання технічного обслуговування АТ відповідно до вимог експлуатаційної та ремонтної документації вдосконалення організаційних форм і методів технічного обслуговування АТ на основі досягнень науково-технічного прогресу. Для цього в науково-дослідних інститутах і навчальних закладах цивільної авіації спільно з авіапідприємствами проводиться науково-дослідна робота, спрямована на розробку і впровадження більш прогресивних рішень в організаційну структуру АТБ, методів техобслуговування і ремонту АТ і управління виробничими процесами.

АТБ також вивчає і впроваджує передовий досвід роботи кращих підприємств і підрозділів, організовує раціоналізаторську і винахідницьку роботу, розробляє і здійснює заходи щодо наукової організації праці.

3. Розробка та проведення заходів по забезпеченню безпеки польотів, попередження відмов і несправностей АТ, які досягаються високим рівнем якості виконуваних регламентних робіт і ремонту АТ, аналізом причин відмов і несправностей, розробкою ефективних профілактичних заходів, високим рівнем професійної підготовки льотного та інженерно-технічного складу . АТБ

систематично аналізує технічний стан ПС, виявляє причини конструктивно-виробничих і експлуатаційних недоліків, веде облік відмов і несправностей, визначає і аналізує фактичну надійність АТ, розробляє вимоги до промисловості (КБ) і організовує доопрацювання щодо усунення виявлених конструктивно-виробничих недоліків.

4. Забезпечення технічно грамотної експлуатації ПС в польоті, під якою розуміють: вибір оптимальних режимів польоту, що забезпечують мінімальні витрати палива і високу надійність роботи силових установок, систем і агрегатів; вміння своєчасно і правильно використовувати дублюючі прилади та системи при виході з ладу основних, а також технічно правильні дії екіпажу в ускладнених умовах польоту.

Вирішення цього завдання досягається високим рівнем технічної підготовки льотних екіпажів, умінням грамотно проводити розрахунки польотів і правильно вибирати найвигідніші режими польоту, участю інженерного складу в підготовці екіпажів до польоту, а також високим рівнем підготовки АТ до польоту.

5. Організація і проведення технічного навчання і контролю за рівнем технічної підготовки льотного та інженерно-технічного складу, які є найважливішими умовами для успішної роботи експлуатаційних підприємств. У зв'язку з цим встановлено суворий порядок допуску до роботи льотного і інженерно-технічного складу, згідно з яким всі особи зазначених категорій допускаються до виконання своїх посадових обов'язків лише при наявності у них посвідчень про вивчення в встановленому обсязі конкретної техніки і її експлуатації з подальшим проходженням стажування на підприємствах цивільної авіації. Але незалежно від цього АТБ експлуатаційних підприємств з метою підвищення кваліфікації організовує навчання з льотним та інженерно-технічним складом з найбільш актуальних для даного підприємства питань експлуатації АТ.

6. Ведення обліку і звітності про наявність, стан, рух приписаного парку ЛА і двигунів, справності АТ, витраті і залишку ресурсу, виконання доробок за бюлетенями, витраті агрегатів, запасних частин і матеріалів, відмовах і несправності і т.д. проводиться за встановленими формами і представляється до вищих інстанцій відповідно до встановленого табелю донесень.

7. Організація нормування трудомісткості різних видів технічного обслуговування ПС, витрати технічного майна, уточнення переліків одиночних і групових комплектів наземного обладнання, що дозволяє правильно здійснювати планування виробничої діяльності АТБ.

3 Відмови АТ, класифікація відмов. Основні причини відмов. Засоби забезпечення надійності ПС.

Відмова - це подія, пов'язана з втратою робото здатності об'єкта. Стосовно до простих систем при відмові система припиняє своє функціонування або при наявності резервування виконує свої функції з використанням резерву. У більш загальних випадках і при аналізі складних систем відмови можуть бути класифіковані на повні та часткові. За зв'язку між відмовами вони поділяються на залежні і незалежні.

Залежний відмова - відмова об'єкта або елемента об'єкта, обумовлений пошкодженнями або відмовами інших елементів (об'єктів).

Незалежна відмова - відмова об'єкта, не обумовлений пошкодженнями або відмовами інших елементів.

За характером прояву відмови можуть бути неочікувані або поступові. Раптова відмова характеризується різким (стрибкоподібним) зменшенням працездатності нижче допустимої межі.

Поступова відмова характеризується поступовим відходом від заданих параметрів за допустимі межі. В системі «Е - ВС» можуть відбуватися як не очікувані, так і поступові відмови. У практиці льотної роботи відзначається, що для технічної ланки більш характерні раптові відмови, а для людини - оператора (членів екіпажу) - поступові відмови, викликані особистісними факторами.

За характером причин виникнення всі види відмов можуть бути розділені на детерміновані (закономірні) і випадкові. Закономірні відмови є наслідком дефектів об'єкта або системи, допущених при проектуванні або приготувань техніки, недовчений або непідготовленості оператора. Ці відмови характерні тим, що при установленні їх справжньої причини вони усуваються з достатньо високою ефективністю.

У практиці льотної експлуатації до них можна віднести: відповідні доопрацювання авіаційної техніки, вдосконалення професійної майстерності членів екіпажу.

Випадкові - це відмови в роботі системи, під впливом випадковим чинникам. Запобігання випадкових відмов утруднено. Це пов'язано з необхідністю проведення широкого комплексу заходів по їх прогнозування і попередженню.

Так, попередження випадкових відмов, пов'язано з зіткненнями ПС з птахами, зажадало широкого комплексу орнітологічних досліджень, вироблення і здійснення запобіжних заходів із залученням значних коштів і ресурсів.

Підвищення надійності авіаційної транспортної системи

Досвід експлуатації та аналіз причин авіаційних подій та їх передумов до них показують, що безпека польотів ПС залежить від різних факторів, до яких можна віднести конструктивні особливості ПС, надійність АТ, професійну підготовку обслуговуючого персоналу, його кваліфікацію, ергономічні показники, а також зовнішні умови (метеорологічні явища, масові перелети птахів, зрушення вітру, попадання в супутній слід і ін.). На безпеку польотів впливають рівень організації та забезпечення польотів, якість і повнота інструкцій по експлуатації, регламентів і технологій технічного обслуговування, ступінь автоматизації і механізації процесів технічної експлуатації та ін.

Для оцінки впливу на безпеку польотів всіх перерахованих факторів їх класифікують на три основні групи: відмови, які визначаються надійністю авіаційної техніки, помилки особового складу і несприятливі зовнішні умови.

Відмови, визначені надійністю АТ, включають відмови ПС, його силової установки і функціональних систем, а також наземних технічних пристроїв, що забезпечують польоти. До помилок особового складу відносяться не тільки помилки льотного і інженерно-технічного персоналу, а й представників служб забезпечення, організації та виконання польотів.

Під несприятливими зовнішніми умовами розуміють умови, які не відповідають встановленим мінімумам для екіпажу, ВС і аеродрому. Розподіл авіаційних подій (АП) за основними групами причин по даним ІКАО розподіл АП з катастрофічними наслідками склало: при зльоті і наборі висоти 35%; при посадці - 45%

У зв'язку з важливістю завдань забезпечення безпеки польотів ІКАО розробило Керівництво по попередженню авіаційних подій. Аналогічне Керівництво розроблено і в нашій країні. З урахуванням наведеної класифікації та схеми факторів, що знижують надійність біотехнічної авіаційної транспортної системи, можна виділити основні форми і методи підвищення надійності, що проводяться в цивільній авіації.

1. Підвищення функціональної ефективності екіпажу ПС може бути досягнуто за рахунок наступних заходів:

- вдосконалення психологічного відбору кандидатів для льотного навчання і перенавчання на більш складні типи ПС; підвищення спеціальної професійної підготовки членів екіпажу; удосконалення форм і методів спеціальної психологічної підготовки екіпажу до роботи в екстремальних умовах; удосконалення технології роботи екіпажу (алгоритмів діяльності);

ергономічної оптимізації робочих місць членів екіпажу; зміцнення виробничої і цивільної дисципліни членів екіпажу.

2. Підвищення функціональної ефективності ПС може відбуватися в результаті: конструктивного вдосконалення ПС;

Рационального використання автоматичних систем; резервування і дублювання життєво важливих систем і агрегатів ПС ; вдосконалення форм і методів контролю стану ПС в процесі експлуатації; вдосконалення, форм і методів технічного обслуговування ВС.

3. Вивчення, прогнозування і попередження небезпечних позасистемних чинників, що впливають на безпеку польотів.

В даний час таке явище, як зрушення вітру в польоті, досить вивчено, і здійснений більшого комплексу заходів з підготовки льотного - складу до дій в цих умовах, розроблені, рекомендації для кожного типу ВС. Крім цього, ведуться роботи зі створення наземних і бортових систем попередження про наявність зони зсуву і його градаціях. Стосовно до загальної АТС заходи щодо підвищення надійності системи будуть охоплювати всі її структурні ланки, з урахуванням специфіки їх діяльності.

