

**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-професійного ступеня

фаховий молодший бакалавр

272 Авіаційний транспорт

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

за темою: *Аналіз стратегічних шляхів запобігання помилок при технічній експлуатації ПС.*

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. Сучасні проблеми технічного обслуговування
2. Підходи до зниження частоти помилок при технічному обслуговуванні
3. Аналіз сприяючих факторів
4. Аналіз стратегій втручання
5. Автоматизація та впровадження обчислювальної техніки
6. Вдосконалені допоміжні засоби

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

АНАЛІЗ СТРАТЕГІЧНИХ ШЛЯХІВ ПОПЕРЕДЖЕННЯ ПОМИЛОК

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ

Немає сумніву, що помилка людини при технічному обслуговуванні та інспекції стала причиною кількох недавніх подій, що мали місце в авіатранспортних компаніях. У будь-якої людської діяльності помилка людини має певні наслідки.

Відповідно до одного джерела, кількість пов'язаних з технічним обслуговуванням подій та інцидентів в громадському авіаційному транспорті значно зросла. У цьому джерелі зв'язок з технічним обслуговуванням визначаються не обов'язково як помилка, допущена при його проведенні (помилка може бути і в проекті), а як помилка, яка має відношення до технічного обслуговуючого персоналу - фахівців, які перебувають на передньому рубежі рішення технічних проблем, що виникають при щоденному виконанні польотів. У цьому ж джерелі констатується, що тільки на повітряних судах, що належать західним авіатранспортним компаніям, в першій половині 80-х років мали місце 17 авіаційних подій та інцидентів, пов'язаних з технічним обслуговуванням. При цьому в їх число не включені всі ті, які були викликані "рутинними" технічними відмовами (двигуна, шасі, систем, силових елементів конструкції, розчеплення елементів, події на стоянці і т. п.). Всі ці події і інциденти мали серйозні наслідки (людські жертви, серйозні пошкодження, важливі попередні події, значний вплив на льотну придатність). За другу половину 80-х років в тому ж джерелі налічується 28 авіаційних подій, пов'язаних з технічним обслуговуванням, що представляє собою зростання їх числа на 65% в порівнянні з першою половиною цього десятиліття. За той же період інтенсивність руху (число регулярних та нерегулярних вильотів)

збільшилася на 22%. За перші три роки 90-х років мали місце 25 випадків, пов'язаних з технічним обслуговуванням. Для порівняння: за перші три роки 80-х років їх було сім.

Можна сперечатися, чи є авіаційні події та інциденти, пов'язані з технічним обслуговуванням, "новим" феноменом в авіації або вони були завжди, але тільки нещодавно отримали статистичне підтвердження. Але немає сумніву те, що усвідомлення важливості технічного обслуговування для авіаційної безпеки авіації може бути логічним наслідком поступового прийняття більш широкого, систематичного підходу до безпеки цього виду транспорту. Як би там не було, збільшення числа авіаційних подій та інцидентів, пов'язаних з технічним обслуговуванням, представляється щонайменше статистично значущим. За останні 10 років середньорічне зростання їх числа перевищив 100%, в той час як число польотів збільшилася менш ніж на 55%.

Часто заздалегідь стверджують, що не буває авіаційних подій з однієї причини, якими б очевидними ці причини не здавалися. Результати аналізу, проведеного з більш широкої точки зору, відповідно до якої основна увага приділяється загрозу безпеки не через помилки окремих особистостей, а через системних недоліків, дозволили виявити вади на декількох рівнях авіаційної системи. Цех з технічного обслуговування повітряних суден як раз і є прикладом організації, в якій можна звести до мінімуму частоту подій, що виникають через помилки людини при технічному обслуговуванні, якщо вчасно зосередити увагу на системних, а не індивідуальних помилках. Завдяки аналізу потенційних причин відмов та інших недоліків вдалося значною мірою впоратися з помилками, що допускаються людиною при технічному обслуговуванні. Уроки, засвоєні за останні дев'яносто років розвитку авіації, швидко враховувалися в методах проектування повітряних суден і систем їх технічного обслуговування. Однак що відбуваються час від часу події показують, що ще є можливість введення значних поліпшень.

Серйозність помилок, що допускаються при технічному обслуговуванні, варіюється в широкому діапазоні- від простих помилок (подібних до тієї, коли техник, який обслуговував один з літаків, забув затягнути ключем злегка завінченні пальцями гайки) до помилок, що ведуть до відмови всієї системи. У слу-чаях значного порушення системи технічного обслуговування не тільки неправильно виконувалася основна його задача, але і повинно було бути преодо-лено багато рівнів захисту (подібних розглянутим при описі моделі Різона), щоб істотно порушити працездатність системи, в конструкції якої закладена терпимість до помилок.

Між цими двома крайнощами знаходяться систематичні помилки, походження яких можна досить легко простежити до якогось недоліку в конструкції повітряного судна або в організації системи технічного обслуговування. Фахівці в області технічного обслуговування навчилися справлятися з такими помилками шляхом повторного проектування і внесення змін до процедури. Наприклад, елементи, такі як датчики, блоки радіотехнічного або навігаційного обладнання і т. п. Для заміни яких немає потреби завозити повітряне судно в ангар технічного обслуговування (Змінні блоки), в даний час проектуються з різними за розмірами і формою

електричними і гідравлічними роз'ємами, що виключають можливість їх неправильної установки при заміні яких відмовить обладнання. У тому, що стосується експлуатантів, то в кількох відділеннях, здійснюючих технічне обслуговування повітряних суден, були встановлені системи організації робіт, що гарантують, що робота, розпочата однією зміною, буде належним чином передана наступній зміні.

Помилки, такі як незатягнутої гайки і болти, невстановлення кріплення, незакриті оглядові люки, продовжують псувати нерви конструкторам і керівним працівникам сфери технічного обслуговування, тому що перепроєктування таких простих елементів обладнання або системи обслуговування представляється недоцільним, а іноді і взагалі неможливим.

Подібні помилки можуть не завжди загрожувати життю людей, проте їх вплив на експлуатаційні та економічні показники залишається досить значним.

Прикладом такої помилки є помилка техніка, який забув затягнути ключем гайку, яку він закрутив пальцями. Що можна змінити в технології обслуговування повітряного судна, щоб запобігти таким помилкам або хоча б зменшити їх частоту? Зовсім відмовитися від застосування на повітряному судні гайок і гвинтів? Вимагати повторної затяжки всіх таких кріпильних деталей? Навіть без урахування економічних умов, в яких працюють виробник повітряних суден і комерційні авіакомпанії, жодне з подібних змін не має великих шансів на впровадження. Подібні помилки є не стільки результатом системних недоліків, скільки відображають обмеження, властиві і технологічним особливостям конструкції повітряних суден, і технології, реалізованої в системах їх технічного обслуговування. теоретично, для того щоб зменшити частоту помилок при демонтажі і монтажі, повітряне судно потрібно конструювати з декількох елементів, а не з трьох - чотирьох мільйонів, як це зараз має місце на великих реак-тивних літаках комерційної авіації. Однак сучасна технологія вимагає застосування на літаку гайок і інших кріпильних деталей. В результаті, рано чи пізно, через неправильне виконання який-небудь з операцій технічного обслуговування одна з таких деталей випадково відвалиться з вилітаючого в рейс повітряного судна.

Для наступного великого кроку вперед в області зниження частоти помилок при технічному обслуговуванні Граєбер і Маркс пропонують розглянути три підходи до досягнення цієї мети:

1) Дані, які реєструють процес технічного обслуговування, повинні бути впорядковані таким чином, щоб можна було вивчати, як характеристики людини впливають на цей вид діяльності.

При вивченні помилки людини з теоретичної точки зору багато уваги приділяється класифікації помилок. У психології пізнання є багато варіантів класифікації: випадкові збої, помилки-ляпсуси; дії або бездіяльності; помилки через недостатню кваліфікацію, невиконання правил або нестачі знань; систематичні і випадкові помилки. Кожен з таких варіантів класифікації застосуємо до помилок, що здійснюються в різних умовах, у тому числі і при технічному обслуговуванні повітряних суден. Хоча в цих класифікаціях вказується, якого порядку помилку можна вважати значимою, вони здебільшого не застосовуються фахівцями в сфері технічного обслуговування повітряних суден. Пояснюється це тим, що для живуть в "реальному світі"

технічного обслуговування встановлення типу помилки не має ніякої практичної користі для визначення її прихованих причин. Якщо не встановлена зрозуміла всім зв'язок між наявними в теорії варіантами класифікації помилок і можливістю впливати на частоту їх появ-лення за допомогою організаційних заходів, що вживаються в "реальному світі" технічного обслуговування, то для тих, хто працює в цьому світі, різниця між випадковими збоями, ляпсусами і іншими помилками не має практично-го значення.

В іншому підході до класифікації помилок, що використовується в авіаційній галузі, основна увага приділяється їх причинам або факторам, що їм сприяють.

Саме завдяки такому підходу в галузі були отримані статистичні дані, що показують високий відсоток авіаційних подій через помилки людини, скоєних льотним екіпажем. І хоча такий підхід справедливий по відношенню до відмов обладнання, його застосування до помилок людини має значні обмеження.

Класифікація помилок технічного обслуговування по виконуваних процесах або завдань може принести відчутні вигоди короткострокового характеру. Наприклад, руйнування в 1987 році конструкції літака "Боїнг-737" авіакомпанії "Алоха" призвело до більш широкого визнання ролі людського фактора при візуальних оглядах силових елементів конструкції. Внаслідок цього значна частина фонду Федерального авіаційного управління Сполучених Штатів, призначеного для досліджень в області впливу людського фактора на технічне обслуговування, була виділена на вирішення проблем, пов'язаних з візуальними перевірками.

2) Недооцінку обліку психологічних аспектів у сфері технічного обслуговування слід зменшити.

Протягом останніх п'ятнадцяти років пілоти і психологи, що працюють в галузі, все більше і більше знаходили спільну мову. Завдяки спільним зусиллям пілотів, інженерів і психологів було проведено великий обсяг роботи по вивченню ролі людського фактору в кабіні льотного екіпажу. Загальною основою, на якій психологи і експлуатанти повітряних суден змогли організувати спільну роботу по збільшенню безпеки авіаційної системи, з'явилися концепція зв'язку помилки з режимом роботи та концепція оптимізації роботи екіпажу в кабіні.

Аналіз сприяючих факторів

Переслідуючи мету - знизити частоту авіаційних подій по причині технічного обслуговування, психологи повинні вийти за рамки проблем індивідуальної взаємодії "людина-машина" і взяти на озброєння підхід, заснований на аналізі колективних систем. Наприклад, є два головних етапи аналізу помилки. Метою першого з них - **"аналіз сприяючих факторів"** - є з'ясування причин помилки. Наприклад, визначення причини, по якій техник, який обслуговував повітряне судно, забув затягнути ключем загвинчені пальцями гайки, можна розглядати з точки зору психологічних аспектів звичайної поведінки / пізнавальних аспектів.

Аналіз стратегій втручання

Другий основний етап - **"аналіз стратегій втручання"** - має на меті визначення таких змін в повітряному судні або в системі його технічного

обслуговування, які б ефективно сприяли запобіганню помилки технічного обслуговування.

3) Слід розробити методи і засоби, що допомагають конструкторам повітряних суден і керівним працівникам в області технічного обслуговування застосовувати більш аналітичний підхід до проблем, пов'язаних з помилкою людини.

З моменту зародження авіації обслуговуючий технічний персонал постійно вносив свою лепту в поліпшення безпеки та ефективності польотів. І це значною мірою досягалось без допомоги "сторонніх" дисциплін, таких як психологія. Проектування пристроїв, що забезпечують взаємодію людини зі складною бортовою системою технічного обслуговування, є завданням, що вимагає великих аналітичних здібностей і знань про пізнавальні здібності людини, ніж ті, які набуває інженер - фахівець з технічного обслуговування за роки роботи. І хоча ступінь участі фахівців-практиків в аналізі помилок, що здійснюються при технічному обслуговуванні, зростає, не можна залишати поза увагою той факт, що величезний обсяг аналітичних досліджень і велика кількість адміністративних заходів здійснюються і будуть здійснюватися конструкторами повітряних суден, укладачами посібників, викладачами в області технічного обслуговування і керівним складом підрозділів, що виконують технічне обслуговування. Таким чином, спільноті фахівців з технічного обслуговування повітряних суден необхідно розраховувати на підтримку фахівців інших наукових дисциплін, які допоможуть краще зрозуміти властиві їм можливості і обмеження. При наданні такого роду допомоги вони повинні зосередити свою увагу на розробці надійних методів і засобів, які потім можна було б передати в конструкторські бюро і в цехи технічного обслуговування.

Вивчення ролі людського фактору при розслідуванні авіаційних подій показало, що, приділяючи більше уваги не індивідуальним помилкам (активним відмов), а системним або організаційним недолікам (прихованим відмов), можна віднести значний вклад в зведення до мінімуму частоти помилок, що здійснюються людиною. Визнання цього фактору призвело до того, що багато організацій, що відповідають за безпеку, стали приділяти більше уваги організаційним питанням і загальній виробничій культурі при пошуку як причин подій, так і шляхів їх запобігання. Краще розуміння ролі людського фактору призведе і до усвідомлення помилки людини в організаційному контексті. Також стверджується, що краще розуміння управлінських та організаційних чинників при пошуку причин і шляхів запобігання авіаційних подій можна буде з успіхом використовувати в майбутньому при зіткненні з проблемами мінімізації помилок людини в авіатранспортній галузі.

Автоматизація та впровадження обчислювальної техніки

Рівень техніки в промисловості стрімко зростає, що справедливо також щодо технічного обслуговування повітряних суден. Цілком зрозуміло, що в промисловості всього світу починається ера електроніки, коли все більше і більше процесів, операцій і рішень здійснюються під керуванням ЕОМ і систем на основі нових технологій. У теперішній час при технічному обслуговуванні

та інспекції повітряних суден вже застосовується досить багато автоматичних систем, але вони в якійсь мірі віддалені від техніків, які безпосередньо працюють на повітряних судах. Взагалі кажучи, введення автоматизації дає найбільші переваги в галузі управління інформацією. Всі види планування і звітності в даний час здійснюються за допомогою електронних засобів. Інші види діяльності, такі як контроль за використанням інструментів та інвентарю,.

Більшість виробників повітряних суден або вже мають, або розробляють електронні версії своїх посібників з технічного обслуговування. В такому випадку технік, замість того щоб в пошуках потрібної інформації перегортати сторінки керівництва, може шукати її на магнітній плівці чи диску, використовуючи для цього обчислювальну машину або її винесений монітор. Деякі типи таких систем мають в певній мірі штучний інтелект, так що інформаційна система, відреагувавши на кілька ключових слів, покаже на екрані ту частину керівництва по технічному обслуговуванні, яка потрібна техніку для виконання конкретного завдання. Більш досконалі версії таких систем дозволяють техніку за допомогою "миші" або іншого вказівного пристрою і представленого йому на екрані меню вказати на той розділ керівництва з технічного обслуговування, який містить необхідну інформацію, а потім, натиснувши на клавішу, він отримує доступ до цієї інформації.

Вдосконалені допоміжні засоби

В даний час розробляються і інші технічні засоби автоматизованого пошуку та обробки інформації, які можуть знайти застосування при технічному обслуговуванні цивільних повітряних суден. Заслужуючим на увагу прикладом такого засобу є інтегрована система інформаційного та технічного обслуговування (ICITO / IMIS). У ній втілено безліч досягнень обчислювальної техніки, що допомагає технікам поставити діагноз несправностей повітряному судну або системі і виконати необхідне технічне обслуговування. Система портативна і, подібно іншим інструментам, які можуть знадобитися техніку, легко переноситься до несправного повітряного судна. ICITO має рідиннокрісталічний індикатор і може відображати збільшені зображення, каталоги деталей; спеціальності техніків, які потрібні для ремонту конкретної системи, послідовність операцій перевірки і технічного обслуговування і багато іншої інформації, яка, здебільшого в друкованій формі, міститься в інструкціях з технічного обслуговування і каталогах деталей. Систему можна навіть приєднати до спеціальної літакової шини технічного обслуговування і автоматично отримувати інформацію про стан встановлених на літаку систем. А вона, в свою чергу, дасть техніку оцінку систем та вкаже, які дії необхідні для усунення недоліків. ICITO - гарний приклад допоміжного засобу, який істотно полегшує роботу фахівців з технічного обслуговування. Однією з найпривабливіших її особливостей є портативність, що заощаджує масу часу, який зазвичай витрачається на ходіння від літака до хранилища зі зберігання інформації, таким як технічні бібліотеки, і назад.

Обчислювальні машини, створені на основі нових технологій, за розміром стають все менше і менше, і деякі з них здатні розпізнавати рукописний текст. Це якість особливо корисна при складанні та заповненні численних звітів, необхідних при технічному обслуговуванні повітряних

суден. За деякими оцінками, техніки витрачають на «паперотворчість» 25% свого часу, яке краще було б вжити на технічне обслуговування повітряних суден. Якби подібна система була під рукою у техніків, що обслуговували літак ЕМВ-120, про який йшла мова вище, льотна пригода, ймовірно, була б припинена, оскільки закінчені і незакінчені роботи були б зареєстровані правильно і вчасно, і наступній зміні було б ясно, які роботи ще потрібно закінчити. Завдяки максимально можливій автоматизації процесу заповнення документів і подальшої автоматизації операцій введення цієї інформації в пам'ять великих обчислювальних машин можна уникнути помилок, що допускаються при реєстрації інформації, і набагато скоротити штат канцелярських працівників. Засоби, які в даний час витрачаються на допоміжні операції технічного обслуговування, можна було б направити туди, де можна отримати більш безпосередню віддачу для збільшення безпеки, наприклад, використати на додаткове навчання. Більш того, обслуговуючий технічний персонал мав би більше часу для виконання своїх обов'язків, що зменшило б поспіх і створило б спокійну робочу обстановку, що менше сприяє вчиненню помилок.

Нещодавно розроблені "пір'яні" обчислювальні машини представляються ідеально відповідними для таких завдань. "Перо" в дійсності представляє собою інструмент, який використовується для того, щоб писати на екрані обчислювача. Його можна використовувати також для вибору одного з пунктів меню, яке вказують на екрані, що дозволяє техніку швидко вказати, яка інформація, що зберігається, потрібна йому для виконання технічного обслуговування. Пір'яні обчислювальні машини, які за розмірами не більше цієї збірки, можуть використовуватися спільно з такими носіями інформації, як компакт-диски, що дозволяє записувати і робить доступним величезний обсяг інформації. Технік, що виконує технічне обслуговування, безпосередньо біля літака може отримати все керівництво по його технічному обслуговуванню і додаткову інформацію, таку як директиви щодо забезпечення льотної придатності, бюлетені обслуговування, наряди на виконання робіт і опис спеціальних перевірочних процедур. Після завершення обслуговування технік для документальної реєстрації роботи може викликати бланк необхідного документа, заповнити його на екрані за допомогою пера або вбудованої в обчислювач клавіатури, записати цю інформацію в пам'ять або скинути її прямо в головну обчислювальну машину. Методи і технічні засоби, необхідні для вирішення таких завдань, вже існують і в даний час проходять випробування. Немає сумніву, що автоматизація допоміжних робіт, яка не є ні складною, ні дорогою, знайде належне застосування при технічному обслуговуванні повітряних суден. Для застосування автоматизованих допоміжних засобів більш ніж достатньо тієї підготовки, досвіду і технічних здібностей, які необхідні в даний час техніку для виконання операцій з технічного обслуговування. Тому розумно очікувати, що цей вид автоматизації технічного обслуговування повітряних суден знайде широке застосування в усьому світі.

При подальшому підвищенні ступеня автоматизації і впровадженні удосконалювання систем автоматизованого технічного обслуговування повітряних суден слід мати на увазі, що якщо ці системи будуть проектуватися без урахування можливостей і обмежень людини-оператора, то вони можуть

стати джерелом ряду інших проблем і більше ускладнять роботу технічного персоналу, що обслуговує повітряні судна, ніж допоможуть йому. Така автоматизація неминуче буде не на користь безпеки і ефективності технічного обслуговування повітряних суден. З цієї причини доцільно визнати, що автоматичні пристрої, спроектовані і виготовлені для допомоги людині-оператору, повинні відповідати принципам автоматизації, орієнтованої на людину. Облік цієї обставини допоможе гарантувати, що вдосконалені автоматизовані допоміжні засоби будуть служити для тих цілей, для яких вони призначені, не створюючи нових і більш важких додаткових проблем для організації, яка виконує технічне обслуговування.

На нових транспортних повітряних судах можна знайти і інші види автоматизованих допоміжних засобів. Подібні системи здатні оцінювати стан бортового обладнання, наприклад, двигунів або електронних систем. Якщо на таких повітряних судах в польоті відмовляє обладнання, то інформація про виниклі проблеми без усякого втручання льотного екіпажу автоматично записується і передається по лінії телеметричної зв'язку на базу, де може бути виконано технічне обслуговування даного судна. Судно, що приземлилося, можуть вже чекати фахівці з технічного обслуговування з потрібними запасними частинами для швидкого вирішення проблем і відновлення готовності повітряного судна до польоту. Очевідно, що за допомогою таких засобів можна оцінити стан не кожного бортового пристрою або системи, але якщо несправності найбільш важливих систем розпізнаються вбудованими засобами контролю (ТСК / ВІТЕ), то значно скорочується час, необхідний для діагностики та виконання перевірок. Головний вигрaш від таких систем для безпеки полягає в тому, що несправності розпізнаються і усуваються на ранній стадії їх появи, і для існуючого методу вирішення проблем технічного обслуговування на основі проб і помилок місце залишається тільки в анналах історії. Одне з великих переваг ТСК полягає в тому, що несправності бортових систем розпізнаються на дуже ранній стадії їх виникнення - до того, як вони починають загрожувати безпеці повітряного судна і тих, хто в ньому знаходиться. Ще одна перевага полягає в тому, що члени льотного екіпажу можуть отримати попередження і підказку щодо несправності, яка поступово розвивається, що завдяки точним і своєчасним даним полегшує прийняття правильних рішень, що забезпечують безпечне продовження польоту.

Робота техніки складна; різна за своїм характером і виконується в декількох різних місцях, віддалених одне від іншого. Власне технічне обслуговування часто пов'язано з роботою в тісних відсіках або в важкодоступних місцях, вимагає широкого застосування найрізноманітніших інструментів, повірочної апаратури та інших пристроїв. Воно відрізняється від роботи пілота чи диспетчера УПР, які виконують більш передбачувані дії на одному робочому місці, будь то кабіна пілота або пульт диспетчера. Через ці відмінностей дуже важко, якщо взагалі можливо, автоматизувати багато з робіт, які виконуються техніком при обслуговуванні повітряного судна. Швидше за все, велика частина автоматизації операцій технічного обслуговування буде полягати в поліпшенні допоміжних діагностичних систем.

У цьому розділі коротко викладено основні відомості про автоматизацію та удосконалення допоміжних засобів, які вже зараз або в найближчому

майбутньому допоможуть технічному персоналу, який обслуговує повітряні судна, виконувати свої завдання. В даний час розробляються і інші концепції, наприклад, використання автоматизованих пристроїв, що переміщаються зовні повітряного судна за елементами його конструкції і що перевіряють їх стан - наявність тріщин, корозії, пошкоджених заклепок та інших вад.

Такі пристрої значно полегшують роботу інспектора, перевіряючого льотну придатність повітряного судна. Інші розглянуті в даний час концепції пов'язані з автоматизацією передачі накопиченого людиною досвіду. Значний відсоток технічного обслуговуючого персоналу в авіакомпаніях Сполучених Штатів, Європи та й України або підійшов, або підходить до пенсійного віку. Ці люди накопили величезну кількість знань про методи технічного обслуговування і інспекції повітряних суден, які будуть втрачені, коли вони припинять активну діяльність.

Якщо цей досвід можна якось зафіксувати, належним чином упорядкувати і надати в розпорядження більш молодих і менш досвідчених колег, тоді можна буде підтримати і навіть підвищити авіаційну безпеку (принаймні з точки зору її залежності від технічного обслуговування) і отримати значну економію коштів і часу. Деякі авіакомпанії вже працюють над цією концепцією.