

**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** *Аспекти людського фактору, що впливають на безпеку польотів.*

**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. Системний підхід до забезпечення бп
2. Інформаційний обмін і комунікації
3. Реєстрація та фіксування роботи
4. Оновлення, плинність
5. Поширення інформації
6. Підготовка кадрів

## **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**

### **АСПЕКТИ ЛЮДСЬКОГО ФАКТОРА, ЯКІ ВПЛИВАЮТЬ НА БЕЗПЕКУ ПОЛЬОТІВ**

#### **СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БП**

Протягом майже 100-річної історії авіації в різні періоди використовувалися різні підходи до контролювання і запобігання помилок людини. Вони включали найрізноманітніші стратегії - в діапазоні від умовлянь діяти професійно, з одного боку, до спроб виключити людину зі сфери контролю за рахунок повномасштабної автоматизації і технологій, з іншого боку, з різними поєднаннями цих підходів. Крім того, при кожній нагоді кращий варіант наголошувався його прихильниками остаточним вирішенням проблеми помилки людини в авіації. Таке оманливе спрощення не оминуло і проблематики людського фактору, яку близько 30 років тому проголосили останнім рубежем у сфері безпеки авіації. Цілком очевидно, що це не так. Забезпечення безпеки системи цивільної авіації є найважливішим завданням. Досягнуто значних успіхів у підвищенні рівня безпеки польотів, однак, подальше вдосконалення системи необхідно і можливо. Давно відомо, що переважна більшість авіаційних подій та інцидентів трапляється через недостатню оптимальність дій людей, і тому можна очікувати, що будь-який прогрес у цій галузі призведе до суттєвого підвищення рівня безпеки польотів в авіації.

Організації з технічного обслуговування повітряних суден швидко змінюються. У багатьох відбуваються реорганізація або перебудова внутрішніх структур і процесів. Деякі скорочують чисельність персоналу, зливаються з іншими компаніями або поглинаються ними. Багато стають незалежними філіями головних організацій, зростає число "ремонтних" організацій.

Технології обслуговування повітряних суден також змінюються в результаті появи нових авіаційних систем, засобів діагностики та інформатики. На тлі цих змін виникають нові концепції навчання, змінюється система професійного навчання, виникає нестача кваліфікованих співробітників ключових професій, росте частка робіт, що виконуються за контрактом. Всі ці зміни відображаються на організації, контролі і виконанні операцій з технічного обслуговування повітряних суден. Для більш ефективного управління цими змінами в багатьох організаціях впроваджуються програми "людського фактору", орієнтовані на "людський компонент" організації, з метою забезпечити підтримку, а ще краще - підвищення стандартів безпеки, надійності і продуктивності".

Будучи складною соціотехнічною системою, авіація потребує точної координації великої кількості людських і механічних елементів, що дозволяють їй функціонувати. Вона також має розвинені засоби захисту безпеки.

У такій системі події є результатом поєднання ряду сприяють факторів, кожен з яких необхідний, але в ізоляції не-достатній для виведення з ладу засобів захисту системи. Завдяки постійного-ному технічному прогресу серйозні збої устаткування або помилки експлуатаційного персоналу рідко стають основною причиною відмови засобів захисту безпеки системи. Швидше, такі відмови є слід-наслідком помилок в прийнятті рішень людьми, що знаходяться в основному в секторі управління.

Звичайну послідовність завдань, які виконуються при технічному обслуговуванні повітряних суден, можна в узагальненому вигляді сформулювати наступним чином:

ПІДГОТУВАТИ - ЗАБЕЗПЕЧИТИ ДОСТУП - ЗНЯТИ - ПЕРЕВІРИТИ / ВІДРЕМОНТУВАТИ / ПЕРЕБРАТИ (ЗА ПОТРЕБОЮ) - ВСТАНОВИТИ - ПЕРЕВІРИТИ / НАЛАГОДИТИ - ЗАКРИТИ.

У багатьох дослідженнях робиться висновок, що найбільша ймовірність здійснення помилки при виконанні завдання з технічного обслуговування існує на етапі установки.

Дослідження, що проводилося в великій авіакомпанії, ставило за мету знайти відповіді на питання: чому припускаються помилок?

Найбільш важливі причини перераховані в наступному списку:

- нудьга;
- нерозуміння інструкцій;
- відсутність інструкцій;
- поспішність при виконанні;
- вказівка керівництва відкласти роботу;
- стомлення;
- відволікаючий фактор в критичний момент;
- перезмінка;

- проблеми комунікації;
- використання не тих запчастин;
- погане освітлення;
- неправильне закріплення;
- недозволене технічне обслуговування.

Робота по кожному з цих напрямків дозволить підійти до вирішення завдання безпечного виконання польотів системно, по науковому, без гасел і закликів.

## **ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБМІН І КОМУНІКАЦІЇ**

Можливо, що в сфері технічного обслуговування повітряних суден роль людського фактора 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.

Зв'язок з виробником повітряного судна, так само як і зв'язок між авіакомпаніями, може мати вирішальне значення. Якщо в одній компанії виникла проблема з технічним обслуговуванням повітряного судна, яка може знизити безпеку польотів, повідомлення про неї має бути передано виробнику і іншим експлуатантам, які мають повітряні судна такого ж типу. Але це зробити не завжди просто. Введення заходів контролю над витратами в галузі і тиск конкуренції можуть зробити зв'язок між авіатранспортними компаніями не вигідною. Однак повноважні органи цивільної авіації можуть зіграти важливу роль у заохоченні підпадають під їх юрисдикцію авіакомпаній співпрацювати між собою і з виробником.

*У межах групи і між групами.*

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. Комунікація, як спосіб спілкування, буває:

- Вербальна;
- Письмова;
- Невербальна (показання приладів, графічна)
- Символічна (помах рукою, кивок головою і т.п.);
- Мова тіла (вираз обличчя, пози, жести, дотики).

Людина при передачі повідомлень використовує комбінацію комунікацій.

При прийнятті повідомлення мозок аналізує зорову, слухову і інші види інформації.

***Дослідження психологів:***

При сприйнятті слова мають значення на 7%, інтонація - 48%, мова тіла - 55%.

При телефонній розмові слова мають значення на 20%, інтонація - 80%.

*Основні правила запобігання помилок в спілкуванні:*

- Думайте, що хочете отримати перш, ніж почати говорити або писати;
- Говоріть або пишіть зрозуміло;
- Слухайте або читайте уважно;
- Обов'язково уточнюйте незрозумілі місця.

*Причини нерозуміння спілкування:*

- Мовні відмінності;
- Нерозуміння термінології;
- Культурні особливості;
- Різниця освіти, виховання, досвіду.

*Для запобігання виникнення помилок сприйняття комунікація повинна бути вибудована таким чином:*

- Крок 1. Вислухайте інформацію;
- Крок 2. Дізнайтеся, чи правильно Ви зрозуміли повідомлення;
- Крок 3. Вислухайте уточнення.

## **РЕЄСТРАЦІЯ ТА ФІКСУВАННЯ РОБОТИ**

Необхідно використовувати Керівництва і тимчасові позначки, ніж покладатися на пам'ять.

Навіть коли інформація проста, то може забутися при будь-якому відволіканні. Якщо навіть існує повна впевненість в точності сприйнятих даних, інженер по ТО повинен перевірити інформацію перед використанням. Використання позначок - виключно тимчасове. Інформація із записника завжди застаріває.

- Технічна бібліотека повинна бути досконалою;
- Дефекти ТО і виконані роботи детально фіксуються;
- Дані про роботу і контроль систем зберігаються для аналізу тенденцій;
- Корпоративна політика безпеки;
- Записи про підготовку персоналу, кваліфікацію, досвід;
- Історія, термін служби компонентів і т. п.

Для інженерів по ТО правильна комунікація є життєво необхідним фактором. Вони працюють в командах і повинні налагоджувати грамотне взаємодія один з одним. Команди працюють в складній авіаційній системі і повинні спілкуватися з іншими командами. В рамках ТО одним з важливих компонентів комунікації є комунікація під час передачі зміни.

Інформація, передана іншому виконавцю, повинна включати:

- перелік завдань, які були виконані;
- перелік завдань, які виконуються, їх статус, проблеми, які виникли і т.д. ;;
- перелік завдань, які необхідно буде виконати;
- загальну інформацію компанії і технічну інформацію.

Комунікація між командами включає передачу у письмовій формі інформацію про завдання від одного начальника до іншого. Вони повинні супроводжуватися усними деталями.

## **ОНОВЛЕННЯ, ПЛИННІСТЬ**

Інженер для підтримки своїх знань повинен відслідковувати інформацію, в якій містяться дані:

- Нові типи і різновиди ПС;
- Нові технології і системи ПС;
- Нові інструменти і практика ТО;
- Модифікації ПС і систем, з якими він працює;
- Рецензування процедури і практика ТО.

Інженер отримує сучасні знання шляхом:

- Навчання на курсах підвищення кваліфікації;
- Вивчення інструкцій, коментарів і бюлетенів;
- Вивчення доповнень до Керівництва по ТО.

## ПОШИРЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ

Як організація, так і окремих фахівець з ТО, відповідають за підтримання актуальності інформації.

Система поширення інформації в організації - частина її культури безпеки.

Обов'язково, щоб фахівці, що працюють поза базою, своєчасно знайомилися з інформацією. В організації з ТО повинен бути відповідальний за поширення інформації.

У сфері технічного обслуговування в процесі підтримки льотної придатності парку повітряних суден по необхідності створюється, передається, споживається і реєструється величезний обсяг інформації. Як приклад часто наводиться «гора» документів, щорічно випускаються "Боїнг еркрафт компанії" для забезпечення роботи авіатранспортних компаній, що експлуатують її повітряні судна, її висота, за твердженнями, перевищує висоту гори Еверест. Складські приміщення авіатранспортних компаній буквально забиті документами, в яких містяться в хронологічному порядку дані про технічне обслуговування їх повітряних суден.

Передача інформації і комунікація є людськими факторами, що мають вирішальне значення в процесі технічного обслуговування повітряних суден. Якщо не забезпечити обмін інформацією між керівниками служб технічного обслуговування, їх персоналом, виготовлювачами, диспетчерами, пілотами і громадськістю, урядом та іншими організаціями, то важко буде підтримувати на рівні вимог стандарти забезпечення безпеки. Існує величезна кількість інформації, яка повинна збиратися, реєструватися, зберігатися, вилучатися, передаватися, зіставлятися і застосовуватися з метою підтримки льотної придатності ПС.

Комунікація в процесі технічного обслуговування дуже вразлива до помилок чотирьох основних категорій комунікацій:

а) **Читання.** Зміст технічної документації, включаючи керівництво з технічного обслуговування, принципові схеми, експлуатаційні бюлетені і технологічні карти, має бути викладено такою мовою і в такому форматі, які були б орієнтовані на інспекторів і техніків з обслуговування повітряних суден у всіх частинах світу, які займаються виконанням регламентних робіт з технічного обслуговування ПС, а також діагностикою та ремонтом повітряних суден.

Здебільшого така документація може надаватися на мові, яка не є рідною мовою техніків з обслуговування.

б) **Уміння говорити.** Старші керівники і керівники середньої ланки служби технічного обслуговування і техніки з обслуговування повітряних суден повинні бути здатні точно представляти в усній формі детальну технічну інформацію як вгору, так і вниз, по ієрархічній драбині і забезпечувати високий рівень її розуміння. Це може зажадати від мовця фахівця точно перевести написану на мові оригіналу технічну документацію на рідну мову слухачів.

в) **Вміння слухати.** Керівники старшого і середнього ланки служби технічного обслуговування і техніки з обслуговування повітряних суден повинні володіти ефективними навичками слухання, щоб точно засвоювати детальну технічну інформацію. Частково таке розуміння усного мовлення може бути забезпечено завдяки використанню рідної мови слухачів.

г) **Уміння писати.** Керівники старшого і середнього ланки служби технічного обслуговування повинні бути здатні дати точні письмові вказівки технікам з обслуговування повітряних суден. Крім того, техніки з обслуговування повітряних суден повинні бути здатні вести точний облік технічних невідповідностей, виконаних робіт і т. п.

На кожному етапі процесу передачі інформації існує велика ймовірність, що не буде досягнуто розуміння, яке необхідно для забезпечення безпеки. Проблеми комунікації можуть також виникати через документації виробника, що стосується бортових систем і процедур технічного обслуговування. Величезною проблемою для виробника є надання всієї необхідної документації, написаній простим і зрозумілим для всіх техніків світу мовою, більшість з яких не розмовляють на основній мові виробника. Анекдотичним є випадок, коли в експлуатаційному бюлетені "оголошувалася поза законом (proscribed)" конкретна процедура, тобто малося на увазі, що вона заборонена. Цілком зрозуміло, що технік, прочитавши це, вважав, що це друкарська помилка і під цим словом мається на увазі слово "prescribed", яке передбачає правильну процедуру, котру необхідно дотримуватись.

Повноважний орган цивільної авіації також стикається з проблемами комунікації. Пов'язані з технічним обслуговуванням правила повинні бути чітко представлені і має підтримуватися їх відповідність вимогам, а дії по забезпеченню дотримання правил технічного обслуговування і положень програм забезпечення безпеки повинні заслуговувати довіри і бути доведеними до відома всього авіаційної спільноти, щоб в максимальній мірі служити превентивними заходами. Повноважний орган регулювання і його інспектори можуть стати контактними особами для виробників і авіакомпаній в тому, що стосується інтерпретації зміни, в міру необхідності, директив виробника, беручи до уваги місцеві умови експлуатації. Головне це те, що в хороших організаціях з технічного обслуговування керівництво спілкується з керівниками середньої ланки і техніками з обслуговування повітряних суден, що сприяє створенню здорової організаційної культури забезпечення безпеки. Це вимагає встановлення і підтримання відкритого діалогу, в якому беруть участь старші керівники, керівники середньої ланки і техніки, що сприяє поданням ними донесень про всі небезпечних ситуаціях чи практики без страху бути покараними. Без такої атмосфери відкритості спілкування може припинитися і



своєчасно не будуть виявлені небезпечні умови (або свідомо приховані) і, найважливіша інформація про технічне обслуговування повинна бути зрозуміла того кола її споживачів, для якого вона призначена. А основними її споживачами є інспектори та технічні фахівці, які виконують регламентне технічне обслуговування, діагностику та ремонт несправностей повітряних суден. Нові керівництва, бюлетені технічного обслуговування, наряди на виконання робіт та інші інформаційні документи, що використовуються цим колом осіб, необхідно перевірити до їх широкого поширення, щоб переконатися, що вони не можуть бути неправильно зрозумілі або витлумачені. Проблеми такого роду в даний час стають переважаючими, оскільки транспортні повітряні судна виготовляються в різних місцях земної кулі. Іноді технічну мову виробника нелегко перевести на технічну мову покупця, внаслідок чого може бути складено важко розуміється документація на технічне обслуговування. Оскільки англійською мовою записано так багато інформації з питання технічного обслуговування, є всі підстави використовувати "спрощену" англійську мову. Слова, що мають певне значення для одного читача, повинні мати те ж саме значення для будь-якого іншого читача. Наприклад, слово "двері" завжди повинно означати двері, і кришка люка або відкидний щиток не повинні називатися дверима. повинні мати те ж саме значення для будь-якого іншого читача. Наприклад, слово "двері" завжди повинно означати двері, і кришка люка або відкидний щиток не повинні називатися дверима. повинні мати те ж саме значення для будь-якого іншого читача. Наприклад, слово "двері" завжди повинно означати двері, і кришка люка або відкидний щиток не повинні називатися дверима.

Зв'язок з виробником повітряного судна, так само як і зв'язок між авіакомпаніями, має важливе значення. Якщо в одній компанії виникла проблема з технічним обслуговуванням повітряного судна, яка може знизити безпеку польотів, повідомлення про неї має бути передано виробнику і іншим експлуатантам, які мають повітряні судна такого ж типу. Але це зробити не завжди просто. Введення заходів контролю над витратами в галузі і тиск конкуренції можуть зробити зв'язок між авіатранспортними компаніями не вигідною. Однак повноважні органи цивільної авіації можуть зіграти важливу роль у заохоченні підпадають під їх юрисдикцію авіакомпаній співпрацювати між собою і з виробником повітряного судна, яке вони експлуатують. Якби інформація про інцидент з вини технічного обслуговування, що мав місце в одній авіакомпанії, передавалася іншим експлуатантам, було б легко запобігти авіаційній події. У звітах про авіаційні події чимало таких, які можна, можливо було б запобігти, якби інформація про інциденти в авіакомпаніях доводилася до відома галузі. при розслідуванні льотного події з літаком DC-10 авіакомпанії "Амерікен ерлайн", що мав місце в 1979 році в Чикаго, з'ясувалося, що в іншій авіакомпанії застосовувалася така ж незатвердженна технологія заміни двигунів, і було виявлено, що вона привела до появи тріщин поблизу місця кріплення пілона. За цієї причини в останньої авіакомпанії повернулися до затвердженої технології проведення таких робіт. Вважають, що, якби дана компанія поділилася своїм досвідом з іншими експлуатантами літаків цього типу, то льотну пригоду в Чикаго можна було б запобігти. Однак для успішного розширення такої співпраці необхідно, щоб поширювана в його рамках інформація використовувалася тільки для запобігання авіаційних подій.

Використання такої інформації або зловживання нею з метою отримання переваг в області маркетингу над компанією, що представила дані, може привести тільки до поступового припинення всякого взаємодії між експлуатантами в області забезпечення безпеки польотів.

Недостатньо налагоджений зв'язок всередині організації, яка виконує технічне обслуговування повітряних суден, може надати також серйозний негативний вплив на роботу авіакомпанії. У всіх цих випадках недоліки в передачі інформації про вжиті заходи або про дії, які необхідно було зробити, представляли крайню небезпеку, бо доповнили ряд послідовних помилок і тим самим привели до авіаційної події. При розслідуванні кожного з них виявлені абсолютно очевидні приховані відмови і серйозні вади у взаємозв'язках (суб'єкт-суб'єкт) і (суб'єкт-програмні установки).

У пригоді за літаком ЕМВ-120 диспетчер другої зміни, відповідального за літак, не зажадав усного рапорту про закінчення (передачі) зміни від двох техніків, яким він дав завдання замінити обидва протектора протиожеледного захисту горизонтального стабілізатора. Більш того, він не передав роботу диспетчеру наступної, третьої зміни і не заповнив бланк про виконання цієї процедури, де вказані закінчені і передані операції, пов'язані з технічним обслуговуванням і інспекцією. Він також знехтував правилами і не видав технікам наряди, в яких вони могли б в кінці зміни зареєструвати розпочату, але не закінчену роботу. Найімовірніше, події можна було б уникнути, якби диспетчер зажадав від згаданих двох техніків усного рапорту про передачу зміни, послав отриману від них інформацію диспетчеру третьої зміни, *(Прихована відмова і недостатня взаємодія)*.

Два технічних фахівця, про які йшла мова вище, були направлені до диспетчера другої зміни іншим диспетчером, в обов'язок якого входило проведення перевірки категорії "В" ще на одному повітряному судні. Саме цього другого зі згаданих диспетчерів і повідомив усно один з техніків про передачу зміни, після надання інформації його про те, що робота на лівій секції стабілізатора не проводилася. Але зробив він це після усної передачі зміни диспетчеру наступної, третьої зміни. Цей диспетчер не заповнив бланк переданих при перезміні операцій технічного обслуговування і нічого не сказав диспетчеру третьої зміни. Він не дав вказівку техніку повідомити про все диспетчера, дійсно відповідального за видане завдання, або диспетчеру третьої зміни. Замість цього він дав йому вказівку доповісти про те, які роботи закінчені, техніку третьої зміни. Якби цей диспетчер наказав техніку усно повідомити всю необхідну при передачі зміни інформацію диспетчеру другої зміни (відповідальному за повітряне судно) або диспетчеру наступної, третьої зміни, а також дав вказівку заповнити наряди на проведення технічного обслуговування, то, найімовірніше, авіаційної події не було б (ряд прихованих відмов і недоліки взаємодії на всіх рівнях).

Інспектор - контролер якості другої зміни, що допомагав двом технікам відкручувати верхні гвинти з обох секцій горизонтального стабілізатора, розписався в карті передачі зміни і пішов додому. Інспектор- контролер якості наступної, третьої зміни, рано прийшов на роботу, взяв карту передачі зміни, підписану інспектором другої зміни, і побачив, що в ній немає записів. На жаль, він зробив це до того, як інспектор другий зміни записав в карті: "Допоміг

механіку зняти протектори". Інспектор другої зміни, крім того, не виконав процедуру усній передачі зміни приступає до роботи інспектору третьої зміни.

Вважають, що, якби інспектор- контролер якості другої зміни виконав цю процедуру і повідомив про будь-якій роботі, пов'язаної з видаленням вин-тов на верхній поверхні передньої кромки обох секцій горизонтального стабілізатора, то, найімовірніше, авіаційної події не було б. І ще одна обставина: як інспектор він був "другою парою очей", наглядав за роботою техніків. Допмагаючи відкручувати верхні гвинти, він фактично усунувся від виконання своїх контрольних функцій.

Один з техніків, що ніс відповідальність за виконання роботи на даному повітряному судні під час другої зміни, всупереч вимогам Керівництва з технічного обслуговування при передачі зміни не зробив усну доповідь диспетчеру другої зміни (відповідальному за повітряне судно), який дав йому завдання зняти протектори протиожеледного захисту. Крім того, він не зажадав від диспетчера другої зміни і не заповнив в кінці зміни перед відходом наряди на даний вид технічного обслуговування (І знову ряд прихованих відмов і порушення взаємодії). Далі, можна припускати, що, якби цей технік зробив усну доповідь про передачу зміни або диспетчеру своєї, другої зміни, відповідального за даний літак, або диспетчеру наступної, третьої зміни, який працював прямо в цьому ж ангарі, і якби він зажадав від диспетчера другої зміни наряд на проведення даного виду технічного обслуговування, то, цілком ймовірно, події не було б.

При розслідуванні даного авіаційної події були виявлені серйозні організаційні недоліки в системі технічного обслуговування, яка існує в цій авіакомпанії. У кожному з приведених вище параграфів увага зверталася на порушення, допущене окремою, але не одною і тією ж особою. А це - вже група осіб, або Організація. Далі, при розслідуванні з'ясувалося, що дії цих осіб або групи осіб не були випадковими разовими помилками. Дві раніше виконані роботи з технічного обслуговування повітряного судна, з яким сталася авіаційна подія, також проводилися з відступом від затвердженої технології, але іншими працівниками, що не мають відношення до заміни протекторів агрегатів протиожеледного захисту. І хоча ці порушення жодним чином не пов'язані з авіаційним подією, в звіті про розслідування зазначено, що "вони наводять на думку, про недостатню увагу до встановленим вимогам щодо виконання технічного-кого обслуговування і контролю якості, викладеним у Загальному керівництві з технічного обслуговування. Поведінка технічного обслуговуючого персоналу, як виявилось в ході розслідування, може бути витлумачено лише як демонстрація існуючого рівня виробничої культури, при якому в організації залишається безкарним застосування не затверджених методів виконання робіт і відсутні норми, які засуджують таку поведінку. Зневажливе ставлення до затвердженими процедурами тих-ного обслуговування, встановленим в організації правилам і стандартами-там нормативних документів пов'язано при якому в організації залишається безкарним застосування не затверджених методів виконання робіт і відсутні норми, які засуджують таку поведінку. Зневажливе ставлення до затверджених процедур технічного обслуговування, встановлених в організації правилам і стандартами нормативних документів пов'язано при якому в організації залишається безкарним застосування не

затверджених методів виконання робіт і відсутні норми, які засуджують таку поведінку. Зневажливе ставлення до затверджених процедур технічного обслуговування, встановленим в організації правилам і стандартам нормативних документів пов'язано з проблемами, що виходять за рамки виконання роботи окремими особами, оскільки така поведінка не складається раптово.

Проблема зв'язку також має безпосереднє відношення до авіаційної події, в якій вилетіло назовні лобове скло. Комірник, який має стаж роботи близько 16 років, повідомив змінному майстру, який відповідає за технічне обслуговування, які болти, згідно специфікації, потрібні для кріплення лобового скла, але не став наполягати на своєму (порушення з'єднання елементів). Невпевнено або непереконливо викласти інформацію - це все одно, що не передати її зовсім. Дана подія, крім іншого, свідчить про існування проблеми, з якою регулярно стикаються фахівці з технічного обслуговування. Це - вимога укластися у відведений інтервал часу між рейсами. Через високу вартість повітряних суден авіакомпанії не можуть дозволити собі розкіш мати резервне повітряне судно на той випадок, коли немає можливості вчасно закінчити технічне обслуговування. Графік обслуговування повітряних суден відображає крихкий компроміс між бажанням отримати максимальну кількість льотних годин, що приносять прибуток, і необхідністю виконати необхідне технічне обслуговування.

Трудомісткі завдання технічного обслуговування повинні вирішуватися швидко - так, щоб укластися у відведений для літака перерву між рейсами. Пасажири не люблять затримки з технічних причин, і якщо такі затримки в даній авіакомпанії стають занадто частими, вони віддають перевагу її конкурентам. Технічний персонал, який обслуговує повітряні судна, добре знає про це і докладає всіх зусиль, щоб закінчити роботу вчасно. Ясно, що іноді, і в особливості в тих випадках, коли не все йде за планом, а це відбувається досить часто - дефіцит часу веде до компромісу не на користь технічного обслуговування.

Гарантувати, що підрозділи авіакомпаній, що здійснюють технічне обслуговування, укомплектовані належним персоналом і обладнанням, що виключає роботу, що веде до зниження льотної придатності, - це завдання керівників авіакомпаній. Дана проблема, яка не є, строго кажучи, проблемою зв'язку, наочно показує важливе значення відкритого двостороннього обміну інформацією всередині організацій, що виконують технічне обслуговування. Керівництво авіакомпаній має розробити процедури, що не допускають виліт повітряного судна, яке не відповідає вимогам льотної придатності, і забезпечення дотримання цих процедур. Один з кращих способів полегшити таку діяльність - це підтримка безперервного діалогу з обслуговуючим технічним персоналом і заохочення його повідомляти про небезпечні ситуації і методах виконання робіт.

## **ПІДГОТОВКА КАДРІВ**

У різних країнах використовуються різні методи підготовки фахівців, які здійснюють технічне обслуговування повітряних суден. У багатьох державах встановлено загальний порядок, згідно з яким кандидат в авіаційні техніки надходить на відносно короткострокові (дворічні) курси, організовані в центрах

підготовки техніків по обслуговування повітряних суден. Тут вони отримують знання і навички виконання робіт, необхідні, щоб скласти іспити, які влаштовують повноважним органом цивільної авіації для видачі посвідчення або свідоцтва тих-ника з обслуговування планерів і двигунів повітряних суден. Крім того, у багатьох державах можна отримати таке свідоцтво після проходження програми практичного навчання, в процесі якого за роки навчання претенденти на свідоцтво освоюють свою професію,

На практиці - і це загальна тенденція, характерна для всієї авіаційної галузі, - більшість випускників навчальних закладів, які готують фахівців з обслуговування планерів і двигунів повітряних суден, що не мають достатньої підготовки для проведення їх технічного обслуговування на авіалініях. Під час навчання вони витрачали велику кількість часу на придбання навичок ремонту дерев'яних конструкцій, виробів з тканин, поршневих двигунів, а також навичок лакофарбових робіт. Це вміння корисно при технічному обслуговуванні великої кількості літаків авіації загального призначення, але не часто знаходить застосування при технічному обслуговуванні парку складних транспортних літаків з газотурбінними двигунами. Внаслідок цього авіакомпанії змушені більшу частину підготовки штату своїх фахівців проводити самостійно. У деяких державах кандидати в фахівці з технічного обслуговування взагалі не проходять попередньої підготовки в навчальних центрах. У таких випадках авіакомпанії змушені проводити практично всю підготовку своїх фахівців.

Підготовка кадрів в авіакомпаніях повинна являти собою поєднання занять в класі, що проводяться за програмою, і навчання на робочому місці (ОРЗ). Проблема другого виду навчання полягає в тому, що воно ніяк не піддається управлінню, внаслідок чого існує небезпека, що результати такого навчання будуть змінюватися в широких межах. ОРЗ часто полягає в тому, що більш досвідчений технік показує, як виконувати технічне обслуговування нижчому за посадою або менш досвідченого співробітника. Вважається, що той, якого навчають засвоїть уроки і, до задоволення наставника, продемонструє знову придбані знання. Передбачається, що якщо все йде добре, то в майбутньому учень успішно виконає таку ж роботу і без нагляду з боку наставника. З іншого боку, старший технік / наставник може не бути хорошим учителем або умови навчання є несприятливими (на відкритому повітрі, в нічний час). Учень може не мати достатніх знань про систему, що використовується для навчання, щоб задавати питання щодо успішного або неуспішного виконання навчального завдання. До числа інших проблем відноситься підготовка до реалізації деяких завдань, які важко виконати за одне заняття.

За навчанням на робочому місці слід встановити контроль і нагляд. Наставників необхідно проінструктувати щодо методики навчального процесу що оптимізує його. Для такого навчання їх слід підбирати з урахуванням двох факторів - їх технічної майстерності та бажання вчити інших. Керівники майстерень, в яких проводиться технічне обслуговування, повинні розуміти, що не всякий хороший технік є і хорошим наставником.

Безвідносно до їх здібностям особисто виконувати дану роботу досвідчені техніки можуть бути добрими чи поганими вчителями, і відповідно до цього, результати навчання можуть бути добрими чи поганими. Наслідки цих обставин для безпеки очевидні і не потребують подальшого роз'яснення. Ті, що

навчаються повинні накопичувати виробничий досвід поступово. Наприклад, спочатку їх слід навчати більш легким операціями регламентного обслуговування і потім послідовно переходити до все більш важким, а не починати прямо з складних операцій технічного обслуговування. Матеріали, в яких реєструються результати виконання завдань під час навчання на робочому місці, повинні зберігатися, і при необхідності слід проводити заняття по усуненню недоліків, допущених при виконанні навчальних завдань.

Зростаюча складність сучасних транспортних повітряних суден призводить до необхідності збільшувати навчальний час, що відводиться для класних занять по офіційно затвердженій програмі. Наприклад, для технічного обслуговування "прозорих" кабін льотного екіпажу і складних електронних систем важливо забезпечити глибоке вивчення в класі принципів, на яких заснована робота таких систем. Цього важко досягти при навчанні на робочому місці. Тут теж дуже важливо, щоб викладачі, провідні заняття в класах, були добре підготовлені до виконання своїх завдань. Для цього недостатньо просто привласнити старшому техніку звання вчителя. Він повинен бути не тільки фахівцем у своїй галузі, але, крім того, повинен знати методику викладання, іншими словами повинен знати, як ясно викладати інформацію, як організувати зворотний зв'язок від учнів, щоб бути впевненим-ним, що вони засвоюють знання і можуть виправляти допущені помилки.

У більшості великих авіакомпаній штат співробітників відділів провиробничого навчання укомплектований кваліфікованими викладачами. Однак це не завжди так в більш дрібних компаніях, а в тих, які обслуговують місцеві авіалінії, взагалі зрідка є такі відділи. Тим часом повітряні судна місцевих авіаліній стають такими ж технічно складними, як ті, які експлуатуються великими авіакомпаніями. Перед цими експлуатантами, що володіють обмеженими ресурсами, стоїть проблема - розробити методи, які забезпечать їх технікам таку підготовку, яка потрібна для технічного обслуговування парку сучасних повітряних суден. У зв'язку з цим максимальні вигоди обіцяє навчання, проведене виробником літака, і включення пункту про проведення подальшого навчання в угоду про придбання повітряного судна.

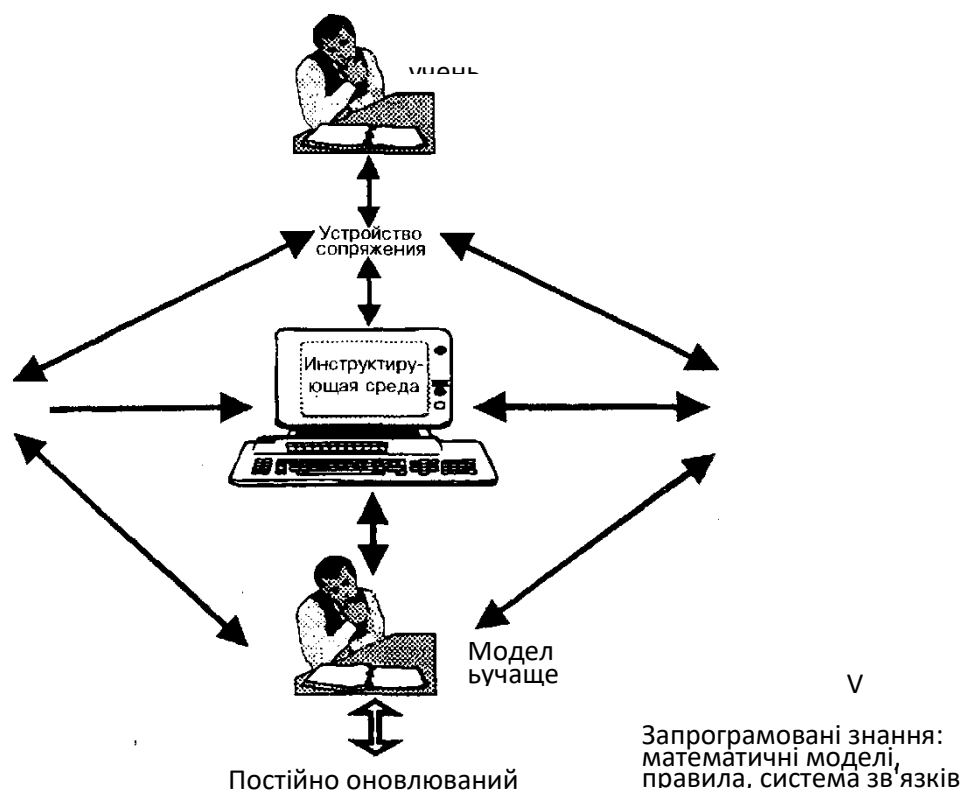
Деякі авіакомпанії використовують навчальні комп'ютерні засоби (НКЗ) в залежності від обсягу і складності програми навчання. Однак в даний час вважається, що більшість таких засобів засновано на ранньому рівні обчислювальної техніки або застарілої технології. Розробляються нові методи навчання, які доповнюють, а в деяких випадках і замінюють навчання на робочому місці і класні заняття. Згідно з прогнозами, вони, безумовно, замінять стару методику НКЗ. Все ще використовуються старі НКЗ за допомогою екрану ЕОМ задають контрольні питання по темі, що вивчається і пропонують кілька варіантів відповіді на них. При введенні з клавіатури неправильної відповіді лунає звук зумера і появ-ляють слова "Відповідь невірний. Спробуйте відповісти ще раз". Учень може перебирати відповіді, поки не знайде правильну.

Сучасні учні очікують більшого від діалогових обчислювальних систем, в тому числі і від навчальних. У багатьох державах, включаючи ряд країн, що розвиваються, учні середніх і вищих навчальних закладів вже мають певний досвід роботи на персональних ЕОМ і досвід комп'ютерних ігор, для яких можна використовувати домашні телевізори. В навчальних системах, заснованих на

передових технологіях, за допомогою таких пристроїв дійсно створюється хороша зворотній зв'язок і оцінюються характеристики і особливості учня. Крім того, більш нові системи з НКЗ пропонує навчання, яке підлаштовується під знання і ступінь професіональної майстерності учня. Однак НКЗ, засновані на вдосконалених технологіях, повинні володіти деяким інтелектом, зіставимим з інтелектом викладача. Системи на основі вдосконалених технологій повинні не тільки віддавати команди і створювати зворотний зв'язок, по якій передаються повідомлення про те, що або як потрібно зробити. Вони повинні також грати роль постійного наставника. Системи, які намагаються вирішити цю задачу, вже є в деяких навчальних закладах, оснащених вдосконаленими технічними засобами. Такі нові системи названі інтелектуальними системами-наставниками (ІСН). Характерними особливостями, що відрізняють ІСН від менш інтелектуальних НКЗ, є програмні модулі, що моделюють учнів, експертів з вивчаємого предмету і викладачів. При цьому дуже ретельно відображається звід правил, що стосуються функцій і методики експлуатації системи, що вивчається або пристрою, а також зв'язків між її / його елементами, по якій передаються повідомлення про те, що або як потрібно зробити. Вони повинні також грати роль постійного наставника.

Основні елементи ІСН показані на рис. У центрі малюнка - інструктующе середовище. З боку навчання технічному обслуговуванню в авіації це - якась модель. Модель експерта, або відповідного програмного модуля, що знаходиться в правій частині малюнка, містить велику частину тих знань про систему або пристрої, якими володіла би експерт-людина. Модель учня, показана в нижній частині малюнка, може бути заснована на необхідних йому знаннях і запропонованих діях, які він повинен робити при взаємодії з інструктующе середовищем. Ця модель включає в себе також поточний файл дій учня, а також хронологічно впорядковані файли, що описують бажаний їм стиль навчання, раніше засвоєні уроки і типові помилки. Модель наставника, або педагога, в лівій частині малюнка викладає знання експерта з досліджуваного предмета в оптимальній формі для засвоєння учнем. Така модель на основі характеристики учня впорядковує послідовність інструкцій і формує відповідний зворотній зв'язок, дає вказівки, як виправляти помилки і, при необхідності, пропонує подальші вказівки, що виходять за рамки інструктующого середовища ІСН.

З'ясувалося, що ІСН надзвичайно ефективні при навчанні діагностиці і технічного обслуговування складних систем, заснованих на високих технологіях. Вони мають ряд переваг перед традиційними методами навчання, в тому числі здатність навчати "якраз в потрібний момент" або здатність безпосередньо перед початком будь-якої операції технічного обслуговування освіжити в пам'яті отримані знання з цього питання. Крім того, при використанні ІСН процес навчання контролюється самим учнем і може плануватися, розбиватися на послідовні етапи і повторюватися на його розсуд. У деяких колах, однак, висловлюється побоювання, що такі системи можуть виявитися занадто складними для широкого застосування. Можливо, воно засноване більше на недолігах досвіду застосування такої методики навчання, ніж на оцінці можливостей технічних фахівців і викладачів. Авіакомпаніям і повноважним органам цивільної авіації рекомендується постійно мати на увазі питання про використання цих нових технологій, щоб не позбавити свої авіатранспортні



компанії важливих потенційних можливостей, які можуть мати значні наслідки при забезпеченні безпеки.

Хоча в даний час багато, якщо не всі, авіакомпанії не мають труднощів з набором кваліфікованого персоналу з технічного обслуговування повітряних суден, в майбутньому становище може змінитися. Конкуренція з іншими галузями, де, можливо, кращі умови і більш цікава робота, а також зростаючий попит на фахівців вищої кваліфікації для обслуговування повітряних суден - ось деякі причини, за якими авіакомпанії можуть в майбутньому зіткнутися з труднощами при комплектуванні штату підприємств, які здійснюють технічне обслуговування. Тим, кого чекає така перспектива, слід дати кілька порад щодо можливих дій щодо поліпшення комплектування свого штату технічним обслуговуючим персоналом, який отримав необхідну підготовку. Підтримка якісної середньої освіти в школах свого округу і підвищення обізнаності



школярів про кар'єру, пов'язаної з технічним обслуговуванням повітряних суден - ось два щодо недорогих способу вирішити цю задачу. До інших методів відносяться: надання обладнання та викладачів для тимчасового використання в школах підготовки технічних фахівців з обслуговування повітряних суден і двигунів, надання позик і стипендій перспективним курсантам (студентам) в обмін на підписання трудової угоди, розробка більш чітко побудованих програм підготовки та навчання, а також набір талановитих співробітників з числа нетрадиційних груп, таких як жінки. У дужках зауважимо, що, можливо, галузь підтримає і буде сприяти більш широкому навчанню комп'ютерній грамоті в середній школі, оскільки, як показує тенденція, в майбутньому діяльність в області технічного обслуговування буде в значній мірі заснована на застосуванні обчислювальних та автоматизованих систем навіть у тих державах, де в даний час електронні системи не застосовуються для підтримки технічного обслуговування.