

Doc 9824  
AN/450



# Основные принципы учета человеческого фактора в руководстве по техническому обслуживанию воздушных судов

---

Утверждено Генеральным секретарем  
и опубликовано с его санкции

Издание первое — 2003

Международная организация гражданской авиации



Doc 9824  
AN/450



# **Основные принципы учета человеческого фактора в руководстве по техническому обслуживанию воздушных судов**

---

Утверждено Генеральным секретарем  
и опубликовано с его санкции

Издание первое — 2003

Международная организация гражданской авиации

Опубликовано отдельными изданиями на русском, английском, арабском, испанском, китайском и французском языках  
МЕЖДУНАРОДНОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ.  
999 University Street, Montréal, Quebec, Canada H3C 5H7

Информация о порядке оформления заказов и полный список агентов по продаже и книготорговых фирм размещены на веб-сайте ИКАО [www.icao.int](http://www.icao.int).

*Издание первое, 2003.*

**Дос 9824, Основные принципы учета человеческого фактора в руководстве по техническому обслуживанию воздушных судов**

Номер заказа: 9824

ISBN 978-92-9231-696-9

© ИКАО, 2010

Все права защищены. Никакая часть данного издания не может воспроизводиться, храниться в системе поиска или передаваться ни в какой форме и никакими средствами без предварительного письменного разрешения Международной организации гражданской авиации.





## ВСТУПЛЕНИЕ

Выдержка из выступления Президента Совета ИКАО д-ра Ассада Котайта на пленарном заседании Авиационной исследовательской группы в колледже Линакр Оксфордского университета (Соединенное Королевство) 16 февраля 2001 года:

"Хотел бы поделиться с вами мыслью о том, что только организационные подходы позволят нам найти выход из тупиковой ситуации в области безопасности полетов, в которой мы оказались сегодня. Я глубоко убежден в том, что управление авиационной системой играет чрезвычайно важную роль в повышении безопасности полетов. Регламентирующие органы и руководство авиакомпаний в равной степени определяют среду, в которой люди выполняют свою работу. Они определяют политику и процедуры, которые эти люди должны выполнять и соблюдать. Они выделяют критические ресурсы, необходимые для реализации целей системы в области безопасности полетов и решения производственных задач. Наконец, в случае отказов в системе они должны тщательно расследовать эти отказы и предпринимать все необходимые корректирующие действия, чтобы не допустить их повторения. Другими словами, руководители играют принципиальную роль в определении и поддержании культуры безопасности в своих организациях.

Одним из важнейших аспектов культуры безопасности в организации является способность реагировать на ошибки человека. С организационной точки зрения ошибку человека следует рассматривать как предупреждающий сигнал для регламентирующих органов и руководителей, как возможный симптом того, что отдельные работники не способны реализовать цели системы из-за трудных условий работы, недостатков в политике и процедурах, неадекватного выделения ресурсов или других погрешностей в архитектуре системы. Мы должны признать, что ошибка человека будет приводить к нежелательным и непреднамеренным отклонениям от нормы. Однако отклонения как таковые не являются проблемой. Опасность заключается не в том, что случаются отклонения в работе, а в отсутствии адекватного процесса управления такими отклонениями.

Эффективное управление отклонениями является результатом свободного обмена информацией об ошибках в работе, которые ведут к отклонениям. Поэтому мы должны создавать такую рабочую среду, в которой каждый сможет безбоязненно выступить и поделиться информацией об отклонениях. Другими словами, человек должен быть частью решения, а не частью проблемы. Речь идет о системе ненаказуемости, сохраняющей, тем не менее, элементы индивидуальной и организационной ответственности".





# ОГЛАВЛЕНИЕ

|   | <i>Страница</i> |
|---|-----------------|
| <b>Предисловие .....</b>  | <b>(xi)</b>     |
| <b>Акронимы и сокращения.....</b>   | <b>(xiii)</b>   |
| <b>Глоссарий .....</b>  | <b>(xv)</b>     |
| <b>Введение .....</b>   | <b>(xvii)</b>   |
| <b>Глава 1. Зачем учитывать человеческий фактор при техническом обслуживании воздушных судов: история вопроса и обоснование .....</b>               | <b>1-1</b>      |
| 1.1 Эволюция и введение.....  | 1-1             |
| 1.2 Количество авиационных происшествий и инцидентов из-за технического обслуживания в сравнении с другими причинами.....                           | 1-2             |
| 1.3 Цена ошибки при техническом обслуживании.....   | 1-4             |
| 1.4 Стоимость интервенций в области человеческого фактора.....  | 1-5             |
| 1.5 Человеческий фактор: концепции и определения.....   | 1-8             |
| 1.6 Системы контроля качества и человеческий фактор.....  | 1-11            |
| 1.7 Обучение технического персонала и сотрудников АМЕ .....   | 1-12            |
| 1.8 Глобальная или локальная ситуация? .....  | 1-12            |
| 1.9 Подотчетность и управление факторами риска .....  | 1-13            |
| 1.10 Необходимость стандартов.....  | 1-14            |
| Добавление А к главе 1. Крупные авиационные происшествия и инциденты, связанные с аспектами человеческого фактора при техническом обслуживании..... | 1-A-1           |
| Добавление В к главе 1. Справочные материалы .....  | 1-B-1           |
| <b>Глава 2. Основные вопросы, связанные с ошибками при техническом обслуживании.....</b>  | <b>2-1</b>      |
| 2.1 Введение .....  | 2-1             |
| 2.2 Нормативный контроль.....   | 2-1             |
| 2.3 Роль руководства.....   | 2-4             |
| 2.4 Обучение.....   | 2-6             |
| 2.5 Надежность инспекции, выполняемой человеком.....  | 2-7             |
| 2.6 Экологические факторы .....   | 2-10            |
| 2.7 Эргономика и человеческий фактор.....   | 2-10            |
| 2.8 Коммуникация и формат документов .....  | 2-11            |
| 2.9 Утомляемость персонала технического обслуживания .....  | 2-12            |
| Добавление А к главе 2. Эволюция системы технического обслуживания коммерческих воздушных судов в 1970–1990 гг. ....                                | 2-A-1           |
| Добавление В к главе 2. Примеры локальных и организационных факторов.....   | 2-B-1           |

|   | Страница   |
|---|------------|
| Добавление С к главе 2. Справочные материалы.....   | 2-С-1      |
| <b>Глава 3. Профилактика ошибок при техническом обслуживании .....</b>  | <b>3-1</b> |
| 3.1 Введение .....  | 3-1        |
| 3.2 Программы контроля ошибок. Общие характеристики .....   | 3-3        |
| 3.3 Внедрение и организация.....  | 3-5        |
| 3.4 Коммуникация и управление ресурсами технического обслуживания.....  | 3-7        |
| 3.5 Инспекция и системы контроля качества .....   | 3-8        |
| 3.6 Контроль ошибок при техническом обслуживании воздушных судов .....  | 3-9        |
| 3.7 Фиксирование ошибок.....  | 3-12       |
| 3.8 Экологические интервенции.....  | 3-13       |
| 3.9 Эргономические интервенции .....  | 3-15       |
| 3.10 Документальные интервенции .....   | 3-16       |
| 3.11 Интервенции, связанные с утомлением .....  | 3-18       |
| 3.12 Некоторые простые интервенции .....  | 3-20       |
| Добавление А к главе 3. Программы в области человеческого фактора .....   | 3-А-1      |
| Добавление В к главе 3. Прием/передача смены.....   | 3-В-1      |
| Добавление С к главе 3. Прием/передача задания.....   | 3-С-1      |
| Добавление D к главе 3. Планирование и регистрация заданий по особым видам<br>технического обслуживания .....                       | 3-D-1      |
| Добавление Е к главе 3. Экологические факторы.....  | 3-Е-1      |
| Добавление F к главе 3. Программа эргономического аудита (ERNAP) для утвержденных<br>организаций по техническому обслуживанию ..... | 3-F-1      |
| Добавление G к главе 3. Формат документов для технического обслуживания воздушных<br>Судов .....                                    | 3-G-1      |
| Добавление H к главе 3. Возможные интервенции в целях контроля утомляемости.....  | 3-H-1      |
| Добавление I к главе 3. Применение программы технического обслуживания: планирование.....   | 3-I-1      |
| Добавление J к главе 3. Справочные материалы .....  | 3-J-1      |
| <b>Глава 4. Отчетность, анализ и принятие решений .....</b>   | <b>4-1</b> |
| 4.1 Введение .....  | 4-1        |
| 4.2 Цели .....  | 4-1        |
| 4.3 Представление данных об ошибках .....   | 4-2        |
| 4.4 Расследование, анализ и стандарты.....  | 4-5        |
| 4.5 "Замыкание контура": контроль ошибок .....  | 4-6        |
| Добавление А к главе 4. Уменьшение вероятности, устранение и предотвращение ошибок .....  | 4-А-1      |

|  | <i>Страница</i> |
|--|-----------------|
| Добавление В к главе 4. Системы контроля ошибок при техническом обслуживании.....  | 4-B-1           |
| Добавление С к главе 4. Заявления об иммунитете/конфиденциальности .....   | 4-C-1           |
| Добавление D к главе 4. Представление данных об инцидентах. Заявление о политике в области наказаний .....   | 4-D-1           |
| Добавление E к главе 4. Обзор систем расследования и анализа ошибок при техническом обслуживании, которыми могут пользоваться АМО, эксплуатант или государство ..... | 4-E-1           |
| Добавление F к главе 4. Расследование аспектов человеческого фактора инцидента, возможно, вызванного ошибкой при техническом обслуживании .....                      | 4-F-1           |
| Дополнение к добавлению F к главе 4. Предлагаемая форма отчета о расследовании в области человеческого фактора в АМО.....  | 4-F-5           |
| Добавление G к главе 4. Справочные материалы .....   | 4-G-1           |
| <b>Глава 5. Обучение .....</b>   | <b>5-1</b>      |
| 5.1 Введение .....   | 5-1             |
| 5.2 Исходная информация и ответственность.....   | 5-1             |
| 5.3 Потребности и цели обучения.....   | 5-2             |
| 5.4 Подготовка и реализация программ обучения.....   | 5-5             |
| 5.5 Методики обучения .....  | 5-5             |
| 5.6 Проверка .....   | 5-6             |
| 5.7 Обучение сотрудников органов регулирования.....  | 5-6             |
| Добавление А к главе 5. Различия между CRM и MRM в навыках и подготовленности .....  | 5-A-1           |
| Добавление В к главе 5. Потребности и цели обучения в области человеческого фактора .....  | 5-B-1           |
| Добавление С к главе 5. Дополнительная библиография и справочные материалы .....   | 5-C-1           |
| <b>Глава 6. Политика, принципы и решения в сфере регулирования .....</b>   | <b>6-1</b>      |
| 6.1 Введение .....   | 6-1             |
| 6.2 Политика и цели в сфере регулирования .....  | 6-1             |
| 6.3 Принципы регулирования .....   | 6-2             |
| 6.4 Разработка программы технического обслуживания .....   | 6-3             |
| 6.5 Применение программы технического обслуживания.....  | 6-5             |
| 6.6 Возможные решения в сфере регулирования .....  | 6-6             |
| Добавление А к главе 6. Предлагаемый вопросник для предприятий отрасли .....   | 6-A-1           |
| Добавление В к главе 6. Предлагаемый нормативный текст .....   | 6-B-1           |
| Добавление С к главе 6. Справочные материалы.....  | 6-C-1           |
| <b>Глава 7. Дополнительные справочные материалы.....</b>   | <b>7-1</b>      |



## ПРЕДИСЛОВИЕ

Обеспечение безопасности системы гражданской авиации является важнейшей задачей Международной организации гражданской авиации (ИКАО). Достигнуты значительные успехи в повышении уровня безопасности полетов, однако дальнейшее совершенствование системы необходимо и возможно. Давно известно, что подавляющее большинство авиационных происшествий и инцидентов случается по причине недостаточно оптимальных действий людей, и поэтому можно ожидать, что любой прогресс в этой области приведет к существенному повышению уровня безопасности полетов в авиации.

Этот факт признала Ассамблея ИКАО, которая в 1986 году приняла резолюцию A26-9 "Безопасность полетов и человеческий фактор". Во исполнение вышеназванной резолюции Ассамблеи Аэронавигационная комиссия сформулировала цель этой задачи следующим образом:

"Повысить безопасность полетов в авиации, для чего более широко информировать государства о роли человеческого фактора с целью осознания ими его важности при производстве полетов воздушных судов гражданской авиации, разработав для них практический материал и мероприятия, связанные с человеческим фактором, с учетом опыта государств, а также разработать и рекомендовать соответствующие поправки к существующему материалу в Приложениях и других документах, касающиеся роли человеческого фактора в нынешних и будущих условиях эксплуатации. Особое внимание будет уделено аспектам человеческого фактора, от которых могут зависеть конструкция, переход и эксплуатация будущих систем CNS/ATM ИКАО".

Одним из методов, выбранных для исполнения резолюции A26-9 Ассамблеи, является публикация инструктивных материалов, в том числе руководств и серии сборников, посвященных различным аспектам человеческого фактора и его влиянию на обеспечение безопасности полетов в авиации. Эти документы предназначены главным образом для использования государствами в целях повышения уровня осведомленности авиационного персонала о влиянии человеческого фактора на безопасность полетов.

Руководства и сборники материалов по человеческому фактору рассчитаны на руководителей ведомств гражданской авиации и авиакомпаний (в том числе на руководителей служб безопасности полетов, подготовки кадров, производства полетов и технического обслуживания), руководителей регламентирующих органов, агентств по обеспечению безопасности полетов и расследованию, учебных заведений, а также на руководящий состав авиакомпаний высшего и среднего звена, не связанный с производством полетов, и руководителей подразделений технического обслуживания.

Настоящее руководство, дополняющее "Руководство по обучению в области человеческого фактора" (Doc 9683), содержит новейшую информацию, которой располагает международное авиационное сообщество, по контролю за ошибками человека и выработке мер противодействия ошибкам в рабочей среде. Оно дает практические рекомендации и вспомогательную информацию, призванные помочь Договаривающимся государствам в установлении стандартов, которые соответствовали бы принятым недавно поправкам по аспектам человеческого фактора к следующим двум Приложениям к Конвенции о международной гражданской авиации: Приложению 1 "Выдача свидетельств авиационному персоналу" и Приложению 6 "Эксплуатация воздушных судов".

Настоящее руководство не рассматривается в качестве догмы и будет обновляться путем периодического внесения поправок. Последующие его издания будут выпускаться по мере поступления результатов новых исследований и роста объема знаний о стратегиях в области человеческого фактора, а также накопления дальнейшего практического опыта в области контроля ошибок человека и их устранения при техническом обслуживании воздушных судов.



## АКРОНИМЫ И СОКРАЩЕНИЯ

|        |   |
|--------|---|
| A&P    | Планер и силовая установка (специализация механика)   |
| AAIB   | Отдел расследования авиационных происшествий (Соединенное Королевство)  |
| AAM    | Отдел авиационной медицины (ФАУ)  |
| AAR    | Отчет об авиационном происшествии   |
| AC     | Консультативный циркуляр (ФАУ)  |
| ACJ    | Объединенный консультативный циркуляр (JAA)   |
| AD     | Директива по летной годности  |
| ADAMS  | Безопасность полетов при диспетчерском и техническом обслуживании воздушных судов (Европейское сообщество)  |
| ADREP  | Система отчетности об авиационных происшествиях/инцидентах (ИКАО)   |
| AME    | Инженер по техническому обслуживанию воздушных судов<br><i>Примечание. В настоящем руководстве сокращение АМЕ будет использоваться для обозначения техника/инженера/механика по техническому обслуживанию воздушных судов.</i>  |
| AMM    | Руководство по техническому обслуживанию воздушных судов  |
| AMMS   | Система контроля ошибок Airoga  |
| AMO    | Утвержденная организация по техническому обслуживанию   |
| AMP    | Персонал технического обслуживания воздушных судов<br><i>Примечание. В этом документе термин AMP иногда используется как обобщающий и относится ко всему персоналу организации по техническому обслуживанию воздушных судов, включая механиков, техников, инспекторов, руководителей низшего и среднего звена, планировщиков и дипломированных специалистов по техническому обслуживанию воздушных судов (АМТ). Если речь идет конкретно об АМТ, это уточняется в тексте.</i> |
| AMT    | Специалист по техническому обслуживанию воздушных судов   |
| AMTT   | Групповое обучение в области технического обслуживания воздушных судов  |
| ASAP   | Программа мероприятий по обеспечению безопасности полетов в авиации (США)   |
| ASRP   | Программа отчетности по безопасности полетов в авиации (США)  |
| ASRS   | Система отчетности по безопасности полетов в авиации (США)  |
| ATA    | Ассоциация воздушного транспорта  |
| BASIS  | Информационная система по безопасности полетов авиакомпании British Airways   |
| CAP    | Издание гражданской авиации (Соединенное Королевство)   |
| CASA   | Агентство по безопасности полетов гражданской авиации (Австралия)   |
| CBT    | Компьютерное обучение   |
| Cd     | Кандела   |
| CFR    | Свод федеральных правил (США)   |
| CF     | Сопутствующие факторы   |
| CHIRP  | Конфиденциальная программа отчетности об инцидентах, связанных с человеческим фактором (Соединенное Королевство)  |
| CITEXT | Централизованный интерактивный текст  |
| CNS    | Связь, навигация и наблюдение   |
| CRM    | Оптимизация ресурсов в кабине экипажа   |
| dBA    | Взвешенный по "А" уровень шума в децибелах  |
| DDA    | Справочник по составлению документации  |
| EO     | Техническое распоряжение  |
| ERNAP  | Программа эргономического аудита  |
| ETOPS  | Полеты увеличенной дальности самолетов с двумя двигателями  |
| FAR    | Федеральные авиационные правила (США)   |
| ft-c   | фут-кандела   |
| GAIN   | Глобальная авиационная информационная сеть  |

---

|         |   |
|---------|---|
| IBT     | Обучение с инструктором   |
| JAA     | Объединенные авиационные администрации  |
| JAR     | Совместные авиационные требования (JAA)   |
| JIC     | Технологическая карта   |
| Lm      | Люмен   |
| LOFT    | Летная подготовка в условиях, приближенных к реальным   |
| Lux     | Люкс – люмен на квадратный метр   |
| MEDA    | Пособие по принятию решений относительно ошибок при техническом обслуживании (Боинг)            |
| MEM     | Контроль ошибок при техническом обслуживании  |
| MEMS    | Система(ы) контроля ошибок при техническом обслуживании   |
| MESH    | Управление техническими аспектами безопасности полетов  |
| MOR     | Обязательный отчет о происшествии (Соединенное Королевство)                                     |
| MRM     | Управление ресурсами технического обслуживания  |
| N/A     | Неприменимо   |
| NDT     | Неразрушающий контроль  |
| NTSB    | Национальный совет по безопасности на транспорте (США)  |
| OSH     | Охрана труда и техника безопасности   |
| PA      | Громкоговорящая система   |
| PC      | Персональный компьютер  |
| QA      | Гарантия (обеспечение) качества   |
| ROI     | Прибыль на инвестированный капитал, коэффициент окупаемости инвестиций                          |
| SARPS   | Стандарты и Рекомендуемая практика  |
| SB      | Эксплуатационный бюллетень  |
| SHEL    | Процедуры/субъект/среда/объект  |
| SL      | Служебное письмо  |
| SMM     | Начальник смены технического обслуживания   |
| STAMINA | Обучение в области безопасности полетов для персонала технического обслуживания воздушных судов |
| TC      | Сертификат типа (воздушного судна или изделия)  |
| TEAM    | Инструментарий для анализа ошибок при техническом обслуживании                                  |
| TOME    | Инструменты/операторы/машины/среда  |
| TQM     | Комплексное управление качеством  |
| U.K.    | Соединенное Королевство   |
| UKHFCAG | Объединенная группа действий Соединенного Королевства по человеческому фактору                  |
|         |   |
| ВГА     | Ведомство гражданской авиации   |
| ИКАО    | Международная организация гражданской авиации   |
| МОВ     | Меморандум о взаимопонимании  |
| НАСА    | Национальное управление по аэронавтике и исследованию космического пространства (США)           |
| ОВКВ    | Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха   |
| ОрВД    | Организация воздушного движения   |
| США     | Соединенные Штаты Америки   |
| УВД     | Управление воздушным движением  |
| ФАУ     | Федеральное авиационное управление (США)  |
| ЧФ      | Человеческий фактор   |

---



## ГЛОССАРИЙ

Авторитарный лидер. Диктует действия и курс коллектива, не прислушиваясь к мнению членов коллектива.

Активный отказ. Тип ошибки человека, последствия которой немедленно ощущаются в системе.

Асинхронная коммуникация. Коммуникация, при которой отмечается задержка по времени между ответами. Асинхронную коммуникацию обычно отличают уникальные особенности, например отсутствие невербальных коммуникативных сигналов (жестикуляция и мимика, вербальные флексии и т. д.). Примерами асинхронной коммуникации являются сообщения, направляемые по электронной почте старшим дневной смены руководителю ночной смены, или служебные записки, передаваемые из цеха в ангар.

Аспекты человеческого фактора. Принципы, применимые к процессам проектирования, сертификации, подготовки кадров, эксплуатационной деятельности и технического обслуживания в авиации и нацеленные на обеспечение безопасного взаимодействия между человеком и другими компонентами системы посредством надлежащего учета возможностей человека.

Внутриколлективный. Внутри коллектива.

Возможности человека. Способности человека и пределы его возможностей, влияющие на безопасность и эффективность авиационной деятельности.

Коллектив. Группа взаимозависимых индивидуумов, совместно работающих над выполнением конкретной задачи.

Коллективная ситуационная осведомленность. Поддержание осведомленности всего коллектива относительно важных относящихся к работе условий.

Коммуникация. Процесс обмена информацией между двумя сторонами.

Культура безопасности. Всеобъемлющая общеорганизационная ориентация, устанавливающая безопасность в качестве основного приоритета, определяющего способы выполнения сотрудниками своей работы.

Латентный (скрытый) отказ. Тип ошибки человека, влияние которой может не ощущаться до инициирования на более позднем этапе, обычно посредством других смягчающих факторов.

Лидер, ориентированный на участие. Поощряет участие членов коллектива и их вклад в выработку курса действий.

Лидерство. Способность руководить и координировать деятельность членов группы и побуждать их работать сообща в коллективе.

Межколлективный. Между отдельными коллективами.

Ментальная модель. Отображение подсистемы в воображении человека, т. е. из чего, по его мнению, состоит система и как она работает.

Нормы. Ожидаемые, но прямо не оговоренные правила поведения, которые предписывают основные формы одежды, речи и базового взаимодействия.

Оптимизация ресурсов экипажа. Коллективное обучение в области человеческого фактора для летных экипажей.

Проектирование систем обучения. Общий термин, означающий методику создания и осуществления программы обучения.

Самоуспокоенность. Ослабление бдительности в конкретной ситуации.

Синхронная коммуникация. Связь в реальном времени, при которой существует минимальная задержка между отправлением сообщения и получением сообщения. Примеры включают личную беседу и связь по радио.

Ситуационная осведомленность. Сохранение в памяти полной картины окружающих объектов и событий, а также способность интерпретировать эти события для будущего использования. Ситуационная осведомленность охватывает такие концепции, как активация, внимание и бдительность.

Стрессор. Событие или предмет, вызывающие у человека стресс.

Техническое обслуживание. Проведение работ, необходимых для обеспечения сохранения летной годности воздушного судна, включая контрольно-восстановительные работы, проверки, замены, устранение дефектов, выполняемые как в отдельности, так и в сочетании, а также практическое осуществление модификации или ремонта.

Уверенность в себе. Вербализация ряда "прав", которыми обладает каждый сотрудник. К ним относятся право сказать "нет", право выражать чувства и высказывать идеи и право запрашивать информацию.

Управление ресурсами технического обслуживания. Общий процесс повышения уровня коммуникации, эффективности и безопасности при выполнении технического обслуживания в авиакомпании.

Человеческий фактор. Научное исследование взаимодействия между людьми, машинами и между человеком и машиной.

---

## ВВЕДЕНИЕ

1. В 1988 году член Конгресса Соединенных Штатов Америки Джеймс Оберстар заявил:

"Что поделаешь, если проверка состояния клепаных соединений является скучным, надоедливым, утомительным занятием, неизбежно приводящим к ошибкам человека? Как добиться того, чтобы установленные каналы коммуникации были действительно эффективными и чтобы требуемая информация в нужное время попадала к тем, кому она предназначена? Как удостовериться в том, что обучение инспекторов и механиков проводится так, как нужно? И как гарантировать, что так будет и впредь?"

Вопросы, поставленные в этой цитате, риторические, но имеют глубокий практический смысл для каждого, кто связан с техническим обслуживанием воздушных судов. В этой цитате точно обозначены некоторые, но не все, аспекты человеческого фактора, которым посвящены недавно принятые поправки к Приложению 1 *"Выдача свидетельств авиационному персоналу"* и Приложению 6 *"Эксплуатация воздушных судов"*.

2. Проблемы человеческого фактора можно рассматривать как трудноразрешимые, так как они связаны с человеком, а поведение человека не поддается математическому моделированию. Тем не менее эти вопросы должны рассматриваться органами регулирования, авиационной отраслью и отдельными исследователями с той же энергией, которая помогает успешно решать технические проблемы старых и новых воздушных судов. Цель настоящего руководства – представить рекомендации о путях успешного решения этих проблем человеческого фактора.

3. Ошибки, допущенные при техническом обслуживании воздушных судов, могут быть не только дорогостоящими в денежном выражении, но в некоторых случаях приводить к человеческим жертвам. Поэтому на протяжении последних десятилетий отраслевые структуры (как авиационные, так и неавиационные) и профессиональные объединения, научные учреждения и отдельные исследователи разрабатывали, внедряли и опубликовывали значительное количество материалов по человеческому фактору, посвященных контролю последствий таких ошибок.

4. Ошибки при техническом обслуживании не присущи человеку имманентно, хотя именно такой вывод может сделать авиационное сообщество, руководствуясь традиционными доктринами безопасности. Ошибки при техническом обслуживании главным образом вызываются латентными аспектами выполняемой задачи и/или ситуационными факторами в конкретном контексте и совершаются вследствие неверного толкования компромиссов между производственными задачами и целями безопасности. Компромисс между производством и безопасностью представляет собой сложный и хрупкий баланс, и человек, как правило, очень эффективно применяет нужные механизмы для успешного достижения такого баланса, что объясняет выдающиеся показатели безопасности полетов на всем протяжении истории авиации. Тем не менее иногда человек неправильно понимает задачу и/или неверно истолковывает ситуационные факторы и не достигает компромиссного баланса, что приводит к сбоям в обеспечении безопасности полетов.

5. Однако количество успешных компромиссов значительно превышает число сбоев и поэтому для понимания возможностей человека в таком контексте отрасли необходимо путем системного анализа установить механизмы, обеспечивающие успешные компромиссы при работе на пределе характеристик системы, а не случаи сбоев. Как представляется, для понимания роли человека в успехах и неудачах в авиации необходимо ориентироваться на эксплуатацию в нормальных условиях, а не на происшествия и инциденты.

6. В Договаривающихся государствах с большим объемом деятельности коммерческой авиации уже осуществляются программы в области человеческого фактора, предусматривающие разработку и издание инструктивных и методических материалов и повышение информированности об аспектах человеческого фактора. Информационная работа затрагивает персонал не только подразделений технического обслуживания, но и самих ведомств гражданской авиации.

7. Кроме того, принятые недавно поправки к Приложению 1 и Приложению 6 требуют от ведомств гражданской авиации всех Договаривающихся государств соблюдать стандарты для уменьшения негативных последствий недостатков в работе человека при техническом обслуживании воздушных судов. Настоящее руководство призвано предоставить полномочным органам инструментарий для разработки и внедрения таких стандартов, учитывающих специфику авиационной деятельности соответствующего государства. В таблице А приводятся тексты Стандартов и Рекомендуемой практики (SARPS) по человеческому фактору из двух Приложений, рассматривающих вопросы технического обслуживания воздушных судов.

8. Настоящее руководство представляет собой документ рекомендательного характера, основанный на существующих опубликованных материалах из различных источников. По мере необходимости эти материалы цитируются, приводятся в качестве примеров, для отсылок и/или рассматриваются.

9. Настоящее руководство ориентировано на цели и требования по безопасности полетов, содержащиеся в Приложении 1 и Приложении 6. Некоторые материалы по человеческому фактору, подготовленные другими органами, содержат информацию, призванную повысить безопасность труда, эффективность отрасли и/или возможности продвижения по службе для отдельных лиц. Это весьма достойные цели, но они не отражены в требованиях Приложения и не рассматриваются в настоящем руководстве, кроме случаев, когда они влияют на безопасность полетов авиации.

10. Настоящий документ составлен следующим образом:

- Глава 1. "Зачем учитывать человеческий фактор при техническом обслуживании воздушных судов: история вопроса и обоснование". В этой главе содержатся исходные данные о важности информации о человеческом факторе и дается обоснование учета его аспектов в работе организации по техническому обслуживанию и включения в программы обучения для технического персонала и инженеров по техническому обслуживанию (АМЕ)\* этих организаций.
- Глава 2. "Основные вопросы, связанные с ошибками при техническом обслуживании". В этой главе рассматриваются некоторые ключевые проблемы, которые могут привести к ошибкам при техническом обслуживании и инцидентам или происшествиям в полете.
- Глава 3. "Профилактика ошибок при техническом обслуживании". В этой главе рассматриваются некоторые общие аспекты изменений, которые требуется реализовать в организации по техническому обслуживанию (включая производственные объекты и учебную базу) для уменьшения количества ошибок при техническом обслуживании. Даются ссылки на различные имеющиеся комплекты инструктивных материалов.
- Глава 4. "Отчетность, анализ и принятие решений". В этой главе рассматриваются вопросы оценки и анализа ошибок и последствия ошибок, включая определение новых или корректировку существующих профилактических мер для недопущения таких ошибок в будущем.

---

\* Приложение 1 также позволяет называть этих лиц техниками или механиками по техническому обслуживанию воздушных судов. В данном руководстве их будут называть инженерами по техническому обслуживанию воздушных судов (АМЕ), за исключением цитат, в которых используется другой термин.

- Глава 5. "Обучение". В этой главе рассматриваются цели и масштабы работы, необходимой для обеспечения соблюдения требований Приложения 1 и Приложения 6. Приведены примеры существующих учебных комплектов.
- Глава 6. "Политика, принципы и решения в сфере регулирования". Эта глава рассматривает альтернативные варианты, которыми располагает регламентирующий авиационный орган государства для выработки собственных стандартов, соответствующих SARPS Приложения 1 и Приложения 6.
- Глава 7. "Дополнительные справочные материалы". В этой главе указаны источники имеющихся материалов теоретического характера, а также по практическим вопросам, рассматриваемым в настоящем руководстве.

**Таблица А. SARPS ИКАО, относящиеся к техническому обслуживанию воздушных судов**

| Приложение   | Глава и раздел   | Номер пункта и текст Стандарта или Рекомендуемой практики   |
|--|--|---|
| Приложение 1 "Выдача свидетельств авиационному персоналу"  | Глава 4. Свидетельства и квалификационные отметки авиационного персонала, кроме членов летного экипажа<br>4.2 Техническое обслуживание воздушных судов<br>(техник/инженер/механик) | 4.2.1.2 Знания<br>...<br>Возможности человека и их ограничение<br><br>е) возможности человека применительно к техническому обслуживанию воздушных судов...  |
| Приложение 6 "Эксплуатация воздушных судов"<br>Часть I. Международный коммерческий воздушный транспорт. Самолеты                                       | Глава 8. Техническое обслуживание самолетов<br>8.3 Программа технического обслуживания<br><br>8.7 Утвержденная организация по техническому обслуживанию                            | 8.3.1 Эксплуатант обеспечивает наличие утвержденной государством регистрации программы технического обслуживания, которая используется в качестве инструктивного документа соответствующим персоналом, занимающимся техническим обслуживанием и эксплуатацией, и содержит информацию, предусмотренную в п. 11.3. При разработке эксплуатантом программы технического обслуживания учитываются аспекты человеческого фактора...<br>8.7.5.4 Организация по техническому обслуживанию принимает меры к тому, чтобы весь персонал, занимающийся техническим обслуживанием, получал первоначальную и последующую подготовку с учетом порученных задач и обязанностей. Программа подготовки, учреждаемая организацией по техническому обслуживанию, предусматривает подготовку в целях овладения знаниями и навыками в области возможностей человека, включая координацию с другим персоналом, занимающимся техническим обслуживанием, и летным экипажем... |
| Приложение 6 "Эксплуатация воздушных судов"<br>Часть III. Международные полеты. Вертолеты<br>Раздел II. Международный коммерческий воздушный транспорт | Глава 6. Техническое обслуживание вертолетов<br>6.3 Программа технического обслуживания  | 6.3.1 Эксплуатант обеспечивает наличие утвержденной государством регистрации программы технического обслуживания, которая используется в качестве инструктивного материала соответствующим персоналом, занимающимся техническим обслуживанием и эксплуатацией, и содержит информацию, предусмотренную в п. 9.3. При разработке эксплуатантом программы технического обслуживания учитываются аспекты человеческого фактора...   |

## Глава 1

# ЗАЧЕМ УЧИТЫВАТЬ ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ФАКТОР ПРИ ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ: ИСТОРИЯ ВОПРОСА И ОБОСНОВАНИЕ

### 1.1 ЭВОЛЮЦИЯ И ВВЕДЕНИЕ

1.1.1 На долю ошибок при техническом обслуживании приходится значительное количество происшествий и инцидентов с коммерческими воздушными судами во всем мире; такие случаи дорого обходятся, однако до недавнего времени почти не имелось информации о характере ошибок при техническом обслуживании и способствующих им факторах.

1.1.2 Человек представляет собой наиболее гибкий, способный к адаптации и важный элемент авиационной системы, однако и наиболее уязвимый с точки зрения возможности отрицательного влияния на его деятельность. В большинстве случаев, когда авиационные происшествия и инциденты явились следствием менее чем оптимальной работы человека, прослеживается тенденция просто отнести их на счет ошибки человека. Тем не менее термин "ошибка человека" не играет позитивной роли с точки зрения предотвращения авиационных происшествий или инцидентов: с его помощью можно определить, ГДЕ в системе произошел сбой, но не установить, ПОЧЕМУ он произошел.

1.1.3 Кроме того, в определении термина "ошибка человека" не учтены некоторые скрытые факторы, которые в целях предотвращения происшествий необходимо тщательно анализировать. Например, ошибка, связанная с деятельностью человека в системе, может быть предопределена на этапе проектирования, спровоцирована недостаточной подготовленностью персонала, плохо отработанными процедурами и/или несовершенством технологических карт или руководств. В современной теории безопасности ошибка человека рассматривается как отправная, а не конечная точка в расследовании и предотвращении авиационных происшествий. В конечном итоге при любой проверке в области безопасности полетов необходимо изыскивать пути минимизации или предотвращения ошибок человека любого вида, которые могут поставить под угрозу безопасность полетов.

1.1.4 На начальных этапах разработки в области человеческого фактора были ориентированы главным образом на летный экипаж и продемонстрировали опасность игнорирования человека как части социотехнической системы. Количество вызванных системой ошибок человека (например, неправильное определение показаний высотомера или неправильный выбор средств управления в кабине) уменьшилось благодаря усилиям проектировщиков по улучшению интерфейса "пилот-кабина". Поэтому основное внимание в разработке аспектов человеческого фактора уделяется пониманию предсказуемых аспектов возможностей и ограничений человека и использованию этого понимания в эксплуатационной среде. Другие рассматривавшиеся на ранних этапах аспекты человеческого фактора, имеющие отношение к авиации, были связаны с воздействием на людей шума, вибрации, высоких температур, холода и ускорения.

1.1.5 Толкование роли человеческого фактора в авиации постепенно уточнялось и дорабатывалось и теперь распространяется на деятельность по техническому обслуживанию воздушных судов. Сегодня накоплен огромный массив информации, которую эксплуатанты и организации по техническому обслуживанию могут использовать для уменьшения количества ошибок при техническом обслуживании.

1.1.6 Многие факторы, которые могут отрицательно сказаться на возможностях человека, также способны создать угрозу безопасности и здоровью авиационных служащих, особенно занятых выполнением работ по техническому обслуживанию воздушных судов. Многие из этих факторов, выходящие за рамки предотвращения авиационных происшествий, например связанных с аспектами охраны труда, упоминаются в настоящем руководстве. Тем не менее, несмотря на важность вопросов охраны труда и техники безопасности (OSH) с точки зрения долгосрочной эффективности авиационной системы, основное внимание в настоящем руководстве уделяется пониманию того, как аспекты человеческого фактора влияют на безопасность полетов воздушных судов.

1.1.7 Безопасность и надежность операций по техническому обслуживанию воздушных судов зависит от человека не меньше, чем от технических систем воздушного судна, частей, инструментов и оборудования. Тем не менее отчеты об авиационных происшествиях и инцидентах по-прежнему свидетельствуют о том, что инженеры по техническому обслуживанию воздушных судов (АМЕ) иногда совершают ошибки, организации по техническому обслуживанию воздушных судов не всегда могут эффективно организовать и контролировать их работу, а эти недостатки могут иметь катастрофические последствия. Кроме того, даже если самых серьезных последствий и не наступает, имеющиеся данные свидетельствуют о том, что в условиях повседневной работы системы, которые должны обеспечивать соблюдение высочайших стандартов качества обслуживания, не функционируют должным образом. В свете принятия новых нормативных положений, требующих учитывать аспекты человеческого фактора применительно к техническому обслуживанию, многие организации осуществляют программы по человеческому фактору, предусматривающие обучение персонала или расследование инцидентов. К сожалению, по различным причинам эти программы не всегда позволяют добиться успехов в улучшении существующей практики.

## **1.2 КОЛИЧЕСТВО АВИАЦИОННЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ И ИНЦИДЕНТОВ ИЗ-ЗА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ В СРАВНЕНИИ С ДРУГИМИ ПРИЧИНАМИ**

1.2.1 Статистика безопасности полетов, как правило, недооценивает важности технического обслуживания как фактора, способствующего авиационным происшествиям и инцидентам. Например, как показано на рис. 1-1, данные из отчетов об авиационных происшествиях по авиакомпаниям мира (собраны в рамках системы отчетности об авиационных происшествиях/инцидентах (ADREP) ИКАО в период с 1970 по 2000 год) указывают техническое обслуживание в качестве одного из причинных факторов лишь в 10 % авиационных происшествий, тогда как действия летного экипажа в качестве одного из причинных факторов указаны более чем в 60 % происшествий.

1.2.2 Проведенное недавно компанией "Боинг" исследование в разрезе общемирового парка коммерческих реактивных воздушных судов показывает значительное увеличение числа авиационных происшествий, в которых основными факторами являются техническое обслуживание и инспекция. Как видно из рис. 1-2, за десять лет, с 1990 по 1999 год, среднегодовой показатель возрос более чем на 100 % по сравнению с периодом 1959–1989 гг. За те же два периода количество авиационных происшествий, вызванных главным образом действиями экипажа, уменьшилось.

1.2.3 В докладе г-жи Х. Кортни, который был представлен на конференции Королевского аэронавигационного общества "Безопасность полетов – это полеты без происшествий" в Лондоне (Соединенное Королевство) в мае 2001 года, на основе данных из базы данных системы обязательной отчетности о происшествиях (MOR) ведомства гражданской авиации (ВГА) Соединенного Королевства показана динамика происшествий из-за ошибок при техническом обслуживании в пересчете на миллион полетов в период с 1990 по 2000 год. Кривая динамики таких событий, как видно на рис. 1-3, неуклонно возрастает, и этот показатель за десятилетний период практически удвоился.



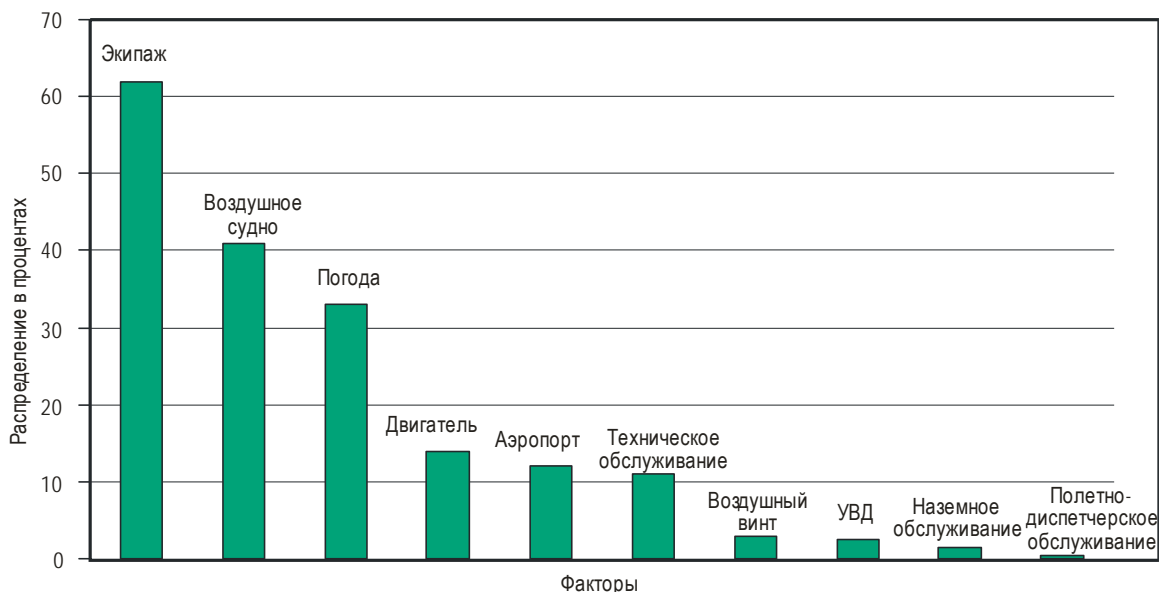


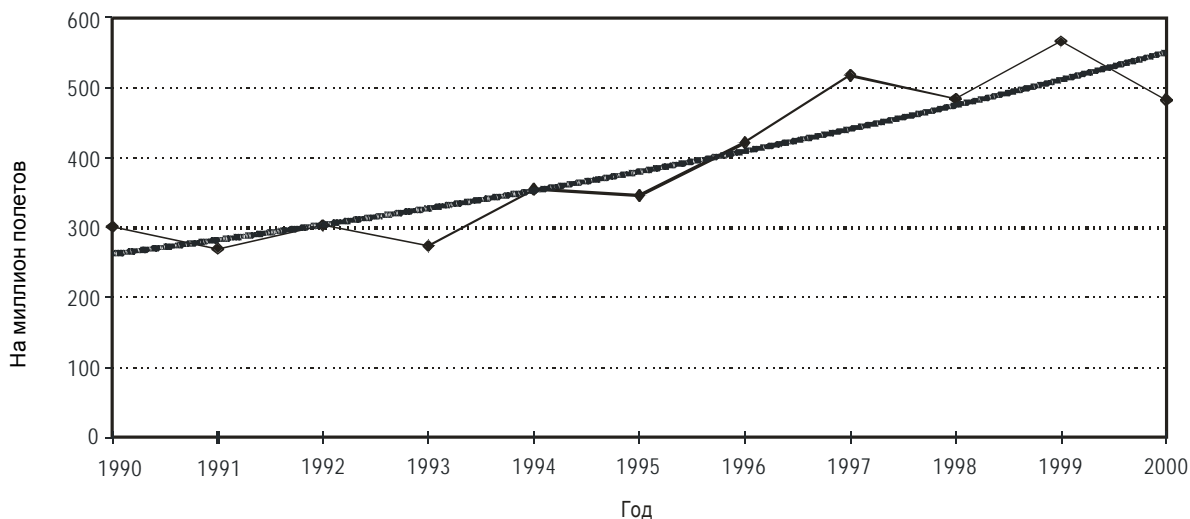
Рис. 1-1. Распределение факторов на основе данных из отчетов об авиационных происшествиях по авиакомпаниям мира (основано на данных, представленных в ИКАО в 1970-2000 гг.)

| Основной фактор                      | Кол-во происшествий |             | Процентная доля общего количества происшествий с известными причинами |
|--------------------------------------|---------------------|-------------|---|
|                                      | 1959 – 1989         | 1990 – 1999 |   |
| Летный экипаж                        | 281                 | 91          | 74,0%<br>67,4%  |
| Самолет                              | 40                  | 15          | 10,5%<br>11,1%  |
| Техническое обслуживание и инспекция | 10                  | 8           | 2,6%<br>5,9%  |
| Погода                               | 18                  | 10          | 4,7%<br>7,4%  |
| Аэропорт/УВД                         | 17                  | 5           | 4,5%<br>3,7%  |
| Разные/прочие                        | 14                  | 6           | 3,7%<br>4,5%  |
| Итого по известным причинам          | 380                 | 135         |   |
| Причины неизвестны или нет отчетов   | 58                  | 65          |   |
| Всего                                | 438                 | 200         |   |

Исключая:  
 • диверсии;  
 • военные действия.

Условные обозначения:  
 ■ с 1959 по 1989г. вкл.;  
 ■ с 1990 по 1999г. вкл.

Рис. 1-2. Ошибки при техническом обслуживании в качестве основной причины катастроф с разрушением воздушного судна: данные по общемировому парку коммерческих реактивных воздушных судов ("Боинг")



**Рис. 1-3. Количество происшествий из-за ошибок при техническом обслуживании на миллион полетов в 1990–2000 гг. (по данным системы обязательной отчетности о происшествиях)**

1.2.4 В добавлении А к настоящей главе для сведения приведена краткая информация о некоторых наиболее значительных авиационных происшествиях и инцидентах в мире, в которых одним из способствующих факторов было признано техническое обслуживание.

### 1.3 ЦЕНА ОШИБКИ ПРИ ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ

1.3.1 Авиационные происшествия и инциденты, связанные с техническим обслуживанием, приводят не только к гибели людей и утрате имущества, но и к значительным затратам, связанным с задержкой или отменой рейсов. В 1989 году расходы на техническое обслуживание составили 11,8 % от общего объема эксплуатационных расходов авиакомпаний США или более 8 млрд долл. США в год. Ежегодные затраты авиакомпаний Австралии, как сообщается, составляют порядка нескольких сотен миллионов долларов США. По оценкам каждая задержка воздушного судна обходится авиакомпании в среднем в 10 000 долл. США в час, а каждое аннулирование рейса может стоить примерно 50 000 долл. США. С учетом этого очевидно, что даже небольшое уменьшение частоты связанных с техническим обслуживанием задержек, особенно происходящих непосредственно перед запланированным вылетом, во время оперативного технического обслуживания или при подготовке к вылету, может принести авиакомпаниям существенные выгоды.

1.3.2 В открытом доступе имеется не так много подробных анализов затрат, связанных с ошибками при техническом обслуживании, однако цена авиационного происшествия, приведшего к разрушению самолета, даже без стоимости человеческих жертв составит десятки или даже сотни миллионов долларов США. В сентябре 2000 года участникам конференции в Лондоне (Соединенное Королевство) были представлены результаты небольшого проекта "Изучение ошибок при установке". В рамках проекта, в котором участвовали две авиакомпании, изготовитель и регламентирующий полномочный орган, изучались данные об ущербе от инцидентов на земле при буксировке и подъеме в ангаре за типичный год. Получены следующие результаты:

- 16 существенных инцидентов при буксировке за год общей стоимостью 260 000 долл. США;
- 30 существенных инцидентов при подъеме в ангаре за год общей стоимостью 120 000 долл. США.

После этого были приняты следующие меры профилактического характера:

- нанесение осевой линии и границ безопасной зоны на полу, стандартизация освещения ворот ангара, модификация рабочих платформ и обучение персонала на общую сумму 52 000 долл. США;
- пересмотр процедур управления и дополнительное информирование о необходимости проверки оборудования в рабочих условиях, что не потребовало дополнительных расходов.

Получены следующие результаты:

- 75%-ное сокращение количества инцидентов при буксировке. Это позволило сэкономить 143 000 долл. в год;
- сокращение на 87 % количества повреждений при подъеме, что позволило сэкономить 88 000 долл. США в год.

Возможно, эти показатели экономии покажутся незначительными по сравнению с общим объемом расходов на техническое обслуживание. Однако это лишь пример того, как сравнительно небольшие затраты на профилактические меры позволяют добиться серьезных, если не сказать впечатляющих, результатов в единицах коэффициента окупаемости инвестиций (ROI), о чем свидетельствуют приведенные ниже показатели:

- меры, связанные с буксировкой воздушных судов: период окупаемости – 3,2 месяца, ROI – 2,75;
- меры, связанные с подъемом в ангаре: период окупаемости – 1,8 месяца, ROI – 5,5.

Выводы по итогам этого исследования можно резюмировать следующим образом:

- организации и их сотрудники действовали интуитивно, а не подсчитывали стоимость ошибок;
- методика использования ROI для приоритизации действий в области человеческого фактора находится на начальном этапе.

Показатель ROI не следует рассматривать в качестве единственного критерия, обуславливающего интервенции в области человеческого фактора, однако очевидно, что он является полезным инструментом, особенно для обоснования затрат.

## 1.4 СТОИМОСТЬ ИНТЕРВЕНЦИЙ В ОБЛАСТИ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА

1.4.1 Стратегия действий в плане оценки стоимостных сценариев интервенций в области человеческого фактора описана в документе ИКАО "Основные принципы учета человеческого фактора в системах организации воздушного движения (АТМ)" (Дос 9758). Хотя документ Дос 9758 посвящен системам организации воздушного движения, описанный в нем подход к действиям в области человеческого фактора действует и в отношении технического обслуживания воздушных судов. В документе Дос 9758 выделены следующие три стратегии подхода к аспектам человеческого фактора, основанные на документе ЕВРОКОНТРОЛЯ *Human Factors Module – A Business Case for Human Factors Investment*:

1. *Подход "никаких действий"*: никакие инициативы по профилактике проблем, связанных с человеческим фактором, не предпринимаются; проблемы решаются только после их возникновения.
2. *"Ретроактивный" подход*: решение проблем, связанных с человеческим фактором, откладывается на последние этапы процесса разработки системы.
3. *"Проактивный" подход*: проблемы человеческого фактора решаются до их возникновения.

1.4.2 Документ ЕВРОКОНТРОЛя содержит также приводимую ниже дополнительную информацию об этих стратегиях:

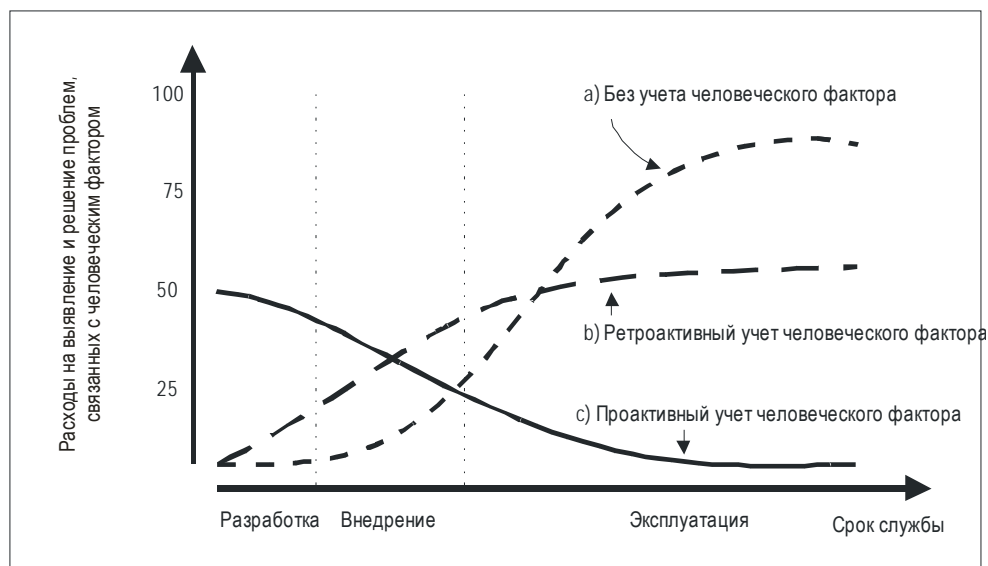
"На рис. 1-4 изображены стоимостные сценарии для вышеуказанных трех различных стратегий. Первый подход (никаких действий) показывает быстрый рост в течение срока службы системы расходов на решение проблем, связанных с характеристиками работоспособности человека. Если на последних этапах процесса разработки проблемам, касающимся характеристик работоспособности человека, уделяется определенное внимание, то стоимостной сценарий будет развиваться по менее агрессивному варианту, но с увеличением затрат.

Однако в случае проактивного учета человеческого фактора и характеристик работоспособности человека на ранних этапах процесса динамика затрат будет весьма отличной. На рисунке показано, насколько затраты выше, в сравнении с другими подходами, из-за капиталовложений в начале процесса, но также и насколько предвидение проблем на ранних этапах нейтрализует последующие проблемы, требующие более существенных затрат.

Нежелание выделять необходимые ресурсы для использования проактивного подхода, вероятно, основывается на убеждении, что лучше подождать и посмотреть, где возникают проблемы, а затем предпринимать действия. Хотя такая стратегия, очевидно, может сэкономить определенные денежные средства, особенно на этапе разработки системы, опыт показывает, что счета придется оплачивать позднее... с процентами".

1.4.3 Применительно к положениям п. 8.3.1 части I Приложения 6 этап, обозначенный как "разработка" на рис. 1-4, можно принять соответствующим этапу "разработки эксплуатантом программы технического обслуживания", а этапы "внедрение" и "эксплуатация" можно считать соответствующими этапу "применения программы технического обслуживания эксплуатанта".

1.4.4 Документ "Руководство по обучению в области человеческого фактора" (Дос 9683) предлагает следующую рекомендацию в главе "Почему управленческий персонал должен активно заниматься вопросами безопасности":



**Рис. 1-4. Стоимостные сценарии для трех различных стратегий, применяемых в течение срока службы системы**

"При рассмотрении компромиссов между безопасностью и производством руководству следует оценить финансовые последствия принимаемого решения. Поскольку компромиссы связаны с риском, руководство должно рассмотреть расходы, связанные с принятием на себя такого риска, т. е. *во сколько обойдется организации происшествие*. Помимо застрахованных расходов (покрываемых за счет страховых премий, выплачиваемых страховым компаниям), которые могут быть возмещены, имеются также незастрахованные расходы, которые не могут быть возмещены и, как правило, вдвое или втрое превышают застрахованные затраты. Типичные незастрахованные расходы в случае происшествия включают:

- страховые вычеты;
- потерянные время и сверхурочные;
- стоимость расследования;
- расходы по найму и профессиональной подготовке замены;
- потеря производительности труда персонала, получившего травмы;
- стоимость восстановления порядка;
- потерянное время использования оборудования;
- стоимость аренды или лизинга заменяемого оборудования;
- возросшие эксплуатационные расходы, приходящиеся на оставшееся оборудование;
- потерю запасных частей или специализированного оборудования;
- штрафы и вызовы в суд;
- оплату юридических услуг, предоставляемых в связи с происшествием;
- возросшие страховые премии;
- выплаты по обязательствам сверх сумм страховки;
- снижение объема бизнеса и ущерб репутации;
- расходы, связанные с мероприятиями по устранению недостатков.

В наилучшем положении в плане предотвращения происшествий путем исключения неприемлемого риска находятся те, кто может осуществить соответствующие изменения в организации, ее структуре, корпоративной культуре, политике, правилах и т. д. Никто кроме руководства не находится в лучшем положении, чтобы осуществить эти изменения. Поэтому экономика безопасности полетов и возможность осуществления эффективных изменений во всей системе лежат в основе необходимости принятия управленческим аппаратом мер по обеспечению безопасности полетов".

1.4.5 Ассоциация воздушного транспорта Америки (ATA) также поддерживает проактивный подход в программе по человеческому фактору, о чем свидетельствует приведенная ниже выдержка из технического требования 113 ATA *Maintenance Human Factors Program Guidelines*:

"Перспективная программа учета человеческого фактора при техническом обслуживании в авиации определит рамки деятельности организации по предотвращению или сокращению возможных убытков в связи с происшествиями, инцидентами, телесными повреждениями и гибелью людей на рабочем месте.

Эта программа также является для руководства каналом обратной связи, необходимой для нацеливания персонала на увеличение объемов и повышение качества работы в будущем. Выявление элементов, влияющих на возможности человека и препятствующих повышению качества работы, позволит руководству более эффективно осуществлять стратегическое планирование. Кроме того, когда сотрудники видят, что организация стремится к снижению рисков, повышению информированности и улучшению показателей безопасности, это приводит к естественному повышению профессионализма, улучшению производственных результатов и морального климата. Население в целом также оценивает и признает отраслевые инициативы в области безопасности".

## 1.5 ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ФАКТОР: КОНЦЕПЦИИ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

1.5.1 Термин "человеческий фактор" необходимо четко определить, поскольку при использовании этой фразы в разговоре ее часто понимают как любой фактор, относящийся к человеку. Одно из определений человеческого фактора, которое принято в ИКАО, предложено профессором Элвином Эдвардсом: "Человеческий фактор связан с оптимизацией взаимоотношений между людьми и их деятельности путем системного применения знаний о человеке в рамках конструирования систем". Цели этой работы заключаются в обеспечении действенности всей системы, включая ее безопасность и эффективность, а также нормального самочувствия каждого индивидуума. Профессор Эдвардс далее отмечает, что в его понимании слово "люди" включает индивидуумов обоих полов, а под "деятельностью" подразумевается проявление людьми интереса к контактам между собой и особенности их поведения как индивидуумов и в коллективе. Позже в это определение были включены вопрос о характере взаимодействия индивидуумов, групп и организаций, членами которых они являются, а также аспекты взаимодействия организаций, составляющих авиационную систему. Науки о человеке изучают личность и характер человека, его возможности и ограничения, а также особенности поведения отдельных индивидуумов и групп людей. Интеграция человеческого фактора на этапе конструирования систем означает, что специалисты определяют задачи и методы деятельности человека, а также те трудности и ограничения, в условиях существования которых люди, работающие во взаимосвязанных областях инженерно-технической деятельности, должны принимать решения. Информация о человеческом факторе используется в той степени, в какой это необходимо для решения реальных проблем.

1.5.2 Более простое и приближенное к реальным условиям определение предложено в журнале Health and Safety Executive Соединенного Королевства:

"Аспекты человеческого фактора связаны с экологическими, организационными и производственными факторами и теми характеристиками человека и индивидуума, которые воздействуют на его поведение на работе таким образом, что это может затрагивать здоровье и безопасность".

1.5.3 Таким образом, человеческий фактор – это наука о людях в той обстановке, в которой они живут и трудятся, об их взаимодействии с машинами, процедурами и окружающей обстановкой, а также о взаимодействии людей между собой. В авиации аспекты человеческого фактора затрагивают целый ряд личностных, медицинских и биологических соображений, направленных на оптимизацию эксплуатации, технического обслуживания воздушных судов и управления воздушным движением.

1.5.4 Для понимания человеческого фактора полезно использовать концептуальную модель. На одной из практических диаграмм эта концептуальная модель изображена в виде блоков, представляющих собой различные компоненты человеческого фактора. Такая модель может строиться путем постепенного добавления по одному блоку, что дает возможность наглядно представить необходимость сопряжения отдельных компонентов.

1.5.5 В "Руководстве по обучению в области человеческого фактора" (Doc 9683) используется модель SHEL (аббревиатура составлена из начальных букв английских названий ее составных элементов: Software, Hardware, Environment, Liveware). Эта модель, впервые разработанная профессором Эдвардсом в 1972 году, показана на рис. 1-5, а на измененной диаграмме приведена модель, разработанная капитаном Фрэнком

Хоукинсом в 1975 году. Предлагаются следующие определения компонентов: *liveware* (человек), *hardware* (машина), *software* (процедуры, символы и т. д.) и *environment* (среда, в которой должны взаимодействовать первые три компонента системы). Эта блок-диаграмма не отражает тех взаимосвязей между компонентами, которые выходят за рамки человеческого фактора (объект-объект, объект-среда и процедуры-объект), и служит лишь основой для понимания человеческого фактора.

1.5.6 Субъект (*Liveware*). В центре модели находится человек – наиболее критический и гибкий компонент системы. Однако люди в процессе производственной деятельности связаны различными условностями и ограничениями, большую часть из которых в настоящее время можно предвидеть в общем плане. Границы этого блока сложны и аморфны, и поэтому другие компоненты системы должны быть тщательно пригнаны к нему во избежание нежелательного напряжения и возможных сбоев в системе.

1.5.7 Для обеспечения такой совместимости важно хорошо знать характерные особенности узлового компонента системы. Некоторые из наиболее важных характеристик перечислены ниже:

- a) Физические размеры и форма. При проектировании любого рабочего места и большей части оборудования решающую роль играют данные о размерах и параметрах движения различных частей человеческого тела, хотя они могут быть разными в зависимости от возраста, этнической и гендерной принадлежности. Решения должны приниматься на начальном этапе проектирования, а соответствующие данные для этого могут быть заимствованы из работ по антропометрии и биомеханике.
- b) Физиологические потребности. Сведения о потребностях человека в еде, воде и кислороде могут быть заимствованы из физиологии и биологии.
- c) Особенности восприятия информации. Человек обладает сенсорной системой восприятия информации об окружающем мире, которая позволяет ему реагировать на внешние раздражители и выполнять необходимую работу. Однако функции всех органов чувств могут быть по тем или иным причинам нарушены, и источниками информации об этом являются физиология, психология и биология.



Рис. 1-5. Модель "SHEL", измененная Хоукинсом

Обработка информации. Возможности человека в этой области серьезно ограничены. Игнорирование возможностей системы обработки информации человеком зачастую приводит к несовершенству конструкций приборов и систем предупреждения об опасности. К числу требующих учета факторов относятся оперативная и долговременная память, а также мотивация и стресс. В данном случае источником знаний является психология.

- d) Особенности реакции человека на полученную информацию. Как только информация воспринята органами чувств и обработана, мышцам передается сигнал о начале движения независимо от того, является ли оно механическим или имеет целью осуществить коммуникацию в той или иной форме. Необходимо иметь представление о требуемых побудительных силах и направлении движения, и такую информацию мы получаем из биомеханики, физиологии и психологии.
- e) Условия окружающей среды. Температура, давление, влажность, шум, время дня, степень освещенности оказывают влияние на труд и самочувствие человека. Высота, замкнутое пространство и монотонные или стрессовые условия работы также могут влиять на работоспособность человека. Информация об этом берется из физиологии, биологии и психологии.

Субъект является "узловой" частью модели SHEL человеческого фактора. Остальные компоненты должны соответствующим образом адаптироваться и согласовываться с этой "узловой" частью.

1.5.8 Субъект-объект. Чаще всего вопрос о взаимосвязях такого вида возникает, когда речь идет о системах интерфейса человека и машины, а именно: при проектировании кресел с учетом характеристик человеческого тела, дисплеев с учетом возможностей усвоения информации пользователем, органов управления с учетом движения, кодирования и размещения. Пользователь может и не подозревать о наличии дефектов в системе "L-H", даже если они в конечном итоге приведут к катастрофе, поскольку природная способность человека адаптироваться к дефектам системы "L-H" маскирует, но не ликвидирует их. В данном случае такая способность человека потенциально опасна, и об этом должны знать конструкторы авиационной техники, так как в связи с появлением компьютеров и современных автоматизированных систем решение проблем такого интерфейса стало первоочередной задачей в области человеческого фактора.

1.5.9 Субъект-процедуры. Здесь речь идет о взаимосвязи человека с такими нематериальными компонентами системы, как правила, руководства и контрольные перечни, символика и программное обеспечение. Проблемы сопряжения "субъект-процедуры" прослеживаются в отчетах об авиационных происшествиях, но их не всегда можно выявить и, соответственно, трудно решить (например, неправильное понимание требований контрольных перечней или символов или несоблюдение установленных процедур).

1.5.10 Субъект-среда. Важность интерфейса типа "человек-среда" в ходе полета была установлена одной из первых. Первоначально принимаемые меры были направлены исключительно на адаптацию человека к условиям окружающей среды (шлемы, летные костюмы, кислородные маски, антигравитационные костюмы и т. д.). Позднее наметилась обратная тенденция – приспособить окружающую среду к возможностям человеческого организма (система герметизации и кондиционирования воздуха, звукоизоляция и т. д.). Сегодня появились новые вызовы: высокие уровни радиации и концентрации озона при полетах на больших высотах, проблемы, связанные с нарушением биологических ритмов и, соответственно, нарушением или потерей сна как следствие возросших скоростей межконтинентальных полетов (или сверхурочные или сменные работы при техническом обслуживании воздушных судов). В связи с тем что причины большинства авиационных происшествий связаны с неадекватным восприятием обстановки и потерей ориентации, при изучении интерфейса "субъект-среда" следует обращать внимание на ошибки восприятия, связанные с особенностями окружающей среды, например эффектами обмана зрения на этапе подхода или во время посадки. Авиационная система функционирует в условиях наличия большого числа общих политико-экономических ограничений, и эти элементы окружающей среды также должны учитываться при изучении особенностей такого интерфейса. Специалисты по человеческому фактору не всегда могут повлиять на перечисленные аспекты, однако в силу их важности руководители соответствующих служб должны надлежащим образом их учитывать. Этот вопрос более подробно рассматривается в главах 2 и 3 настоящего руководства.



1.5.11 Субъект-субъект. Здесь речь идет о взаимодействии между людьми. Обучение персонала и проверка его профессиональной пригодности традиционно ведется на индивидуальной основе. Если каждый член производственного коллектива имеет хорошую профессиональную подготовку, то естественно предположить, что и весь такой коллектив в целом будет действовать профессионально и эффективно. Однако это не всегда так, и поэтому в последние годы все больше внимания уделяется анализу сбоев в работе групп профессионалов. Летные экипажи, смены диспетчеров воздушного движения, бригады техников по обслуживанию воздушных судов и другие специалисты работают в коллективах, и поэтому взаимоотношения, складывающиеся в таком коллективе, накладывают свой отпечаток на их поведение и работоспособность. При изучении таких взаимосвязей особое внимание уделяется проблемам лидерства, взаимодействия членов экипажа, умения индивидуумов работать в коллективе и межличностных отношений. Кроме того, в рамках изучения этого интерфейса анализируются отношения между коллективами и руководителями, а также аспекты корпоративной культуры, психологического климата в коллективе и требования со стороны руководства, которые могут существенно влиять на работоспособность сотрудников. В главе 5 настоящего руководства описываются некоторые из используемых в настоящее время отраслевых подходов к программам обучения персонала технического обслуживания в области человеческого фактора.

## 1.6 СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА И ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ФАКТОР

1.6.1 В любой организации можно создать систему контроля качества в целях совершенствования процессов, продуктов и услуг, создаваемых и предоставляемых этой организацией. Авиационные нормативные документы, предусматривающие создание системы контроля качества, обычно требуют, чтобы система была "независимой". Поэтому система контроля качества должна функционировать независимо от любых программ в области человеческого фактора, и наоборот. Система гарантии качества является существующей разновидностью "системы инспекционных проверок, гарантирующих надлежащее выполнение всех работ по техническому обслуживанию", утвержденной организацией по техническому обслуживанию (см. п. 8.7.3.2 части I Приложения 6).

1.6.2 В ходе исследования, проведенного в рамках проекта Европейского сообщества Aircraft Dispatch and Maintenance Safety (ADAMS), выяснилось, что обычно система контроля качества состоит из двух частей – системы контроля качества и системы гарантии качества, которые можно охарактеризовать следующим образом:

"Система контроля качества обеспечивает соблюдение всех применимых требований авиакомпании и полномочного органа. При условии выполнения этих требований, сведения к минимуму случаев несоблюдения и обеспечения точности во всех выполняемых операциях полеты авиакомпании будут более безопасными, более эффективными и прибыльными. ... Система контроля качества должна дополняться системой гарантии качества.

Гарантия качества обеспечивается, когда создается независимый от соответствующей организации орган для осуществления мониторинга и отчетности в соответствии с учрежденной программой гарантии качества. В практическом выражении гарантия качества является результатом систематической проверки надлежащего выполнения всех элементов системы контроля качества в соответствии с требованиями организации".

1.6.3 В контексте человеческого фактора одной из важных функций системы контроля качества может быть обеспечение надлежащего функционирования программы человеческого фактора, уже существующей в организации.

## 1.7 ОБУЧЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ПЕРСОНАЛА И СОТРУДНИКОВ АМЕ

1.7.1 Действия человека признаны одним из причинных факторов в большинстве авиационных происшествий. Для того чтобы добиться уменьшения числа происшествий, необходимо глубже понять роль человеческого фактора в авиации и шире применять накопленные знания в профилактических целях. Под профилактикой понимается, что знания о человеческом факторе должны находить применение и интегрироваться в процессе проектирования и сертификации систем, а также при выдаче свидетельств персоналу, т. е. до того, как системы начнут эксплуатироваться, а персонал приступит к выполнению своих обязанностей. Распространение информации о человеческом факторе дает международному авиационному сообществу самую действенную возможность сделать авиацию более безопасной и эффективной.

1.7.2 Осознание необходимости обучения персонала отрасли основам человеческого фактора привело к появлению в разных странах различных подходов к формальному обучению. Эта необходимость, трагическим подтверждением которой явились расследования ряда авиационных происшествий, возникших практически во всех случаях в результате игнорирования отдельных аспектов человеческого фактора, заставила ИКАО включить положение о подготовке в области человеческого фактора в требования к подготовке авиационного персонала при выдаче ему свидетельств, содержащиеся в Приложении 1 (1989) и Приложении 6 (1995).

1.7.3 Обучение в области человеческого фактора играет важную роль в контроле ошибок при техническом обслуживании воздушных судов.

## 1.8 ГЛОБАЛЬНАЯ ИЛИ ЛОКАЛЬНАЯ СИТУАЦИЯ?

В 1989 году Федеральное авиационное управление (ФАУ) США создало исследовательскую группу по аспектам человеческого фактора при техническом обслуживании в авиации, поручив ей рассмотреть различные аспекты человеческого фактора, связанные с работой АМЕ и другого персонала по реализации целей системы технического обслуживания. Частью этого исследования стал компаративный анализ данных по различным странам. В разделе "Reliability in Aircraft Inspection: UK and USA Perspectives" главы 9 доклада об этапе IV этого исследования, помещенного в справочник *Human Factors Guide for Aviation Maintenance* (1998), подготовленный ФАУ/Отделом авиационной медицины США, результаты этих международных сопоставлений описываются следующим образом:

"В связи с высказывающейся в последнее время обеспокоенностью в отношении надежности процедур инспекций и технического обслуживания воздушных судов ВГА (Соединенного Королевства) и ФАУ проводят изучение аспектов человеческого фактора. Два специалиста по расследованиям, занимающихся независимым изучением аспектов человеческого фактора в сфере инспекции гражданских воздушных судов, провели компаративный анализ методов и проблем в США и Соединенном Королевстве. Организованы совместные и отдельные посещения объектов для инспекции воздушных судов в обеих странах, по итогам которых проведен анализ системы инспекции/технического обслуживания в целом и наиболее крупных операций в ангарах.

Общий вывод сводится к тому, что сходств больше, чем различий, что объясняется техническими спецификациями выполняемой работы, схожестью режимов регулирования, навыков и мотивации инспекторов. Различия между компаниями перевешивают различия юрисдикций во многих областях, что позволяет предположить возможность выработки единой политики для улучшения положения в таких областях, как освещение при визуальной проверке, физический доступ к инспектируемым зонам и информационная среда.

Более серьезные различия отмечены в сферах организации работы и неразрушающего контроля (NDT), причем можно наладить обмен опытом в обеих областях для повышения надежности инспекции.

В Соединенном Королевстве инспекторы и специалисты по техническому обслуживанию тесно интегрированы в рамках официальной организации, причем инспекторы нередко выступают в роли руководителей бригады по техническому обслуживанию, занимающейся ремонтом. В США граница между инспекцией и техническим обслуживанием более формализована, причем координация обычно осуществляется на уровне руководителей низшего звена. Оба подхода имеют право на существование, однако в обоих случаях требуются более эффективные механизмы интеграции и коммуникации. Необходимы обучение навыкам руководства, а также создание управленческих структур и документации, позволяющих всем заинтересованным сторонам получать информацию, требуемую для успешного выполнения задачи.

В отношении операций NDT существуют различия в акцентах между двумя странами, причем в США упор делается на работу по правилам, а в Соединенном Королевстве – на основе опыта. Кроме того, в США меньше вероятность того, что инспекторы будут специалистами по NDT, выполняющими как NDT, так и визуальную инспекцию, хотя сейчас положение меняется. В обеих странах требуется применение обоих рабочих режимов в разное время, однако этот факт недостаточно признается. Отсюда недостатки в учебном и документальном обеспечении на обоих уровнях, о чем наглядно свидетельствует факт перевода норм с одного уровня на другой.

По мере расширения процессов глобализации в отрасли технического обслуживания воздушных судов, усугубляемых получившими широкую известность событиями со стареющими воздушными судами, можно ожидать, что со временем упомянутые различия исчезнут. Однако этот процесс необходимо контролировать таким образом, чтобы можно было использовать оптимальные наработки каждой стороны в целях полной реализации возможностей инспекторов в системе".

## 1.9 ПОДОТЧЕТНОСТЬ И УПРАВЛЕНИЕ ФАКТОРАМИ РИСКА

1.9.1 В докладе по результатам проекта ADAMS Европейского сообщества дается такое сжатое описание понятия подотчетности в организации:

"Все организации по техническому обслуживанию воздушных судов работают в режиме подотчетности, установленном законом. Такая подотчетность организации внешнему полномочному органу воспроизводится внутренней системой подотчетности, некоторые характеристики которой прямо отражают внешние правовые требования (подписание документа о выполненной работе), а другие вытекают из нормативных документов компании (включая аспекты дисциплины, описания должностных обязанностей, процедуры производственной аттестации и продвижения по службе). И прямо, и косвенно такая система подотчетности служит важным фактором мотивации, определяющим поведение сотрудников. Подотчетность создает мотивацию у тех, кто несет ответственность за предпринятие действий (на любом уровне), по изменению того, что необходимо изменить для более эффективного выполнения работы. Такая мотивация должна преодолеть сопротивление процессов инерции, заложенных установившейся практикой, и давление, обусловленное сжатыми сроками".

Далее авторы доклада задают вопрос: "Каким образом руководство несет ответственность за безопасность?", а иллюстрацией ответа на этот вопрос являются различные формы неправильного толкования такой подотчетности. В настоящем документе роль руководства рассматривается в п. 2.3 главы 2, а меры противодействия в главе 3.

1.9.2 Управление факторами риска. В сборнике *Operator's Flight Safety Handbook*, подготовленном рабочей группой авиаэксплуатантов по практическим аспектам безопасности полетов в рамках глобальной авиационной информационной сети (GAIN), понятие управления факторами риска определено следующим образом:

"Идентификация, анализ и устранение экономичными способами и/или контроль на приемлемом уровне тех факторов риска, которые могут угрожать активам или потенциальным доходам предприятия.

В данном случае речь идет о коммерческой авиакомпании. Целями процесса управления факторами риска являются идентификация, анализ, оценка и контролирование рисков, возникающих в деятельности авиакомпании, с тем чтобы обеспечить достижение высочайшего уровня безопасности полетов".

(См. также п. 2.3 главы 2 и п. 3.3 главы 3 настоящего руководства).

## 1.10 НЕОБХОДИМОСТЬ СТАНДАРТОВ

1.10.1 Стандарты и Рекомендуемая практика (SARPS) в Приложении 1 и Приложении 6 требуют от органов государственного регулирования в сфере авиации предприятия соответствующих регламентирующих действий. Цель настоящего руководства – представить некоторую практическую информацию и рекомендации, которыми могли бы руководствоваться эти органы регулирования при разработке и внедрении норм и инструктивного материала по человеческому фактору в соответствии с положениями Приложений. Соблюдение этих требований эксплуатантами и организациями по техническому обслуживанию должно привести к повышению летной годности за счет уменьшения количества ошибок человека.

1.10.2 В ряде стран в результате авиационных происшествий или инцидентов уже выдвинуты инициативы в области человеческого фактора. В докладе по проекту ADAMS Европейского сообщества дается следующая характеристика отрасли технического обслуживания на время проведения этого исследования:

"Организации по техническому обслуживанию воздушных судов быстро меняются. Во многих происходят реорганизация или перестройка внутренних структур и процессов. Некоторые сокращают численность персонала, сливаются с другими компаниями или поглощаются ими. Многие становятся независимыми филиалами головных организаций, растет число "ремонтных" организаций. Технологии обслуживания воздушных судов также меняются в результате появления новых авиационных систем, средств диагностики и информатики. На фоне этих изменений возникают новые концепции обучения, меняется система профессионального обучения, возникает нехватка квалифицированных сотрудников ключевых профессий, растет доля работ, выполняемых по контракту. Все эти изменения отражаются на организации, контроле и выполнении операций по техническому обслуживанию воздушных судов. Для более эффективного управления этими изменениями во многих организациях внедряются программы "человеческого фактора", ориентированные на "людской компонент" организации, с целью обеспечить поддержание, а еще лучше – повышение стандартов безопасности, надежности и производительности".

1.10.3 Далее в докладе по проекту ADAMS выделены следующие элементы, способствующие успешному осуществлению в организации программы человеческого фактора:

- оказывать полную управленческую поддержку программе человеческого фактора: избегать изолирования программы в рамках одного подразделения, с которым не особенно считаются при принятии решений;
- не ограничиваться одной целью: например, вместо того чтобы делать акцент только на обучении, стремиться также к изменению условий работы параллельно с развитием системы подготовки кадров;
- устанавливать четкие цели для программы человеческого фактора;
- обеспечивать мониторинг проблем с момента их возникновения до решения;
- эффективно работать с людьми;
- оценивать результаты для определения эффективности программы.

— — — — —

## **Добавление А к главе 1**

### **КРУПНЫЕ АВИАЦИОННЫЕ ПРОИСШЕСТВИЯ И ИНЦИДЕНТЫ, СВЯЗАННЫЕ С АСПЕКТАМИ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА ПРИ ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ**

Ниже приводится информация о нескольких крупных авиационных происшествиях и инцидентах, при которых в качестве существенных причинных факторов были признаны аспекты человеческого фактора при техническом обслуживании, взятые из отчетов об авиационных происшествиях (AAR) и других документов Отдела по расследованию авиационных происшествий (AAIB) Соединенного Королевства и Национального совета по безопасности на транспорте (NTSB) Соединенных Штатов Америки:

#### **"МакДоннелл-Дуглас DC-10-10", Чикаго, США, 25 мая 1979 г. (Ref. NTSB/AAR 79/17)**

25 мая 1979 года воздушное судно "МакДоннелл-Дуглас DC-10-10" потерпело катастрофу на открытой местности недалеко от трейлерного парка примерно в 4600 фут к северо-западу от взлетного конца ВПП 32R в чикагском международном аэропорту О'Хара, штат Иллинойс. В момент отрыва носового колеса при взлете левый двигатель с пилоном и порядка 3 фут передней кромки левого крыла отделились от корпуса и упали на ВПП. Воздушное судно продолжало набор до высоты примерно 325 фут над уровнем земли и затем начало крениться влево. Крен влево продолжался до тех пор, пока крыло не пришло в вертикальное положение, и во время крена нос воздушного судна опустился ниже линии горизонта. Воздушное судно упало на открытом пространстве, и его обломки были разбросаны по территории близлежащего трейлерного парка. Воздушное судно было разрушено в результате столкновения с землей и последовавшего пожара. Все находившиеся на борту 271 человек погибли. Кроме того, погибли два человека на земле, а еще двое были ранены. NTSB установил, что вероятная причина связана с повреждением при техническом обслуживании, приведшем к отделению блока двигателя и пилона в критической точке при взлете. Отделение стало следствием повреждения в результате ненадлежащих процедур технического обслуживания, приведших к разрушению структуры пилона. В качестве способствующих факторов были указаны конструкция крепления пилона, уязвимая к повреждению во время технического обслуживания, а также конструктивные характеристики системы предкрылков передней кромки, которая, как выяснилось, уязвима к повреждению, которое привело к возникновению асимметрии и крена воздушного судна. Также были отмечены недостатки в организации контроля, из-за чего не удалось обнаружить и предотвратить использование ненадлежащих процедур технического обслуживания.

#### **"Локхид L-1011", Майами, США, 5 мая 1983 г. (Ref. NTSB/AAR 84/04)**

Во время технического обслуживания воздушного судна "Локхид L-1011" авиамеханик не установил кольцевые уплотнительные прокладки в главный блок сигнализатора стружки. Это привело к утечке масла и отказу двигателя во время перелета воздушного судна из Майами (США) в Нассау (Багамские острова). 5 мая 1983 года командир принял решение вернуться в Майами, и воздушное судно благополучно произвело посадку с одним работающим двигателем. Расследование показало, что авиамеханики обычно получали блоки сигнализаторов стружки с уже установленными кольцевыми прокладками и что для обслуживания сигнализаторов стружки использовались неофициальные процедуры. Такие проблемы возникали и раньше, но действий для недопущения их повторения не предпринималось.

**"Боинг 737-200", Гавайи, США, 28 апреля 1988 г. (Ref. NTSB/AAR 89/03)**

Во время полета 28 апреля 1988 года из-за потери несущей устойчивости внезапно вырвало кусок фюзеляжа в верхней части пассажирского салона размером 18 футов. В результате разгерметизации одного бортопровода выбросило за борт, а семь пассажиров и один бортопроводник получили серьезные ранения. Воздушное судно произвело аварийную посадку в аэропорту Кахулуи на острове Мауи. До этого инцидента самолет "Боинг 737-200", как положено, осматривали два технических инспектора. Один инспектор имел стаж работы 22 года, а второй – старший инспектор – 33 года. Ни один из них не обнаружил трещин в обшивке самолета во время инспекции. Однако проведенный после происшествия анализ установил, что во время инспекции на обшивке было более 240 трещин. В ходе расследования было выявлено множество связанных с человеческим фактором проблем, приведших к безрезультатной инспекции.

**"BAC 1-11", Дидкот, Соединенное Королевство, 10 июня 1990 г. (Ref. U.K. AAIB/AAR 1/92)**

В июне 1990 года после вылета самолета BAC 1-11 из международного аэропорта Бирмингем в Соединенном Королевстве на высоте 17 300 фут левое лобовое стекло, которое поменяли перед рейсом, вырвало под воздействием давления воздуха в кабине, сорвавшего крепежные болты. 84 из 90 болтов были меньшего диаметра, чем положено. Командира воздушного судна едва не вытянуло в образовавшееся отверстие, и его удалось удержать лишь с помощью бортопроводников, а второй пилот посадил самолет в аэропорту Саутхемптон.

В ходе расследования выяснилось, что из-за нехватки персонала в ночную смену начальник смены технического обслуживания (SMM) решил самостоятельно заменить лобовое стекло. Ознакомившись с руководством по техническому обслуживанию, он пришел к выводу, что это достаточно простая операция. Сняв лобовое стекло, он решил заменить старые болты и, взяв с собой один из болтов диаметром 7D (лобовое стекло должно крепиться болтами диаметра 8D), пошел на склад за новыми. Кладовщик сообщил ему, что для этой операции требуются болты 8D, однако SMM решил, что подойдут и болты 7D, так как именно такие болты были установлены ранее. Не обнаружив достаточного количества болтов 7D на складе, SMM отправился в хранилище, находящееся под конвейерным транспортером международного терминала. Из-за плохого освещения и затертых надписей на контейнерах SMM пришлось подбирать болты на ощупь. Он ошибочно выбрал болты 8C, диаметр которых на один размер меньше. Он также взял шесть болтов 9D, полагая, что для крепления внешней угловой опоры обтекателя потребуются более длинные болты. При установке лобового стекла SMM использовал 84 болта 8C, взятых из хранилища в международном терминале, не заметив при этом, что уровень фаски ниже, чем должен быть при установленных болтах. Дойдя до облицовки внешней угловой стойки, он понял, что болты 9D слишком длинные, и решил снять и заменить шесть старых болтов 7D (не заметив разницы в крутящем моменте между новыми и старыми болтами). Он закончил работу самостоятельно и подписал наряд; по инструкции проверки давления в кабине или повторной проверки не требовалось.

В этом инциденте в качестве способствующих определены несколько аспектов человеческого фактора, включая ошибку восприятия SMM при поиске болтов на замену, плохое освещение в складской зоне под международным терминалом, тот факт, что SMM не надел очки, нарушение циркадного цикла, недобросовестное выполнение работы и возможные недостатки в организации и при проектировании.

**"МакДоннел-Дуглас DC-10-10", Сиу-Сити, США, 19 июля 1989 г. (Ref. NTSB/AAR 90/06)**

В июле 1989 года на самолета DC-10-10 во время крейсерского полета произошел катастрофический отказ двигателя № 2, установленного в хвостовой части. Отделение, разрыв и выброс деталей вентиляторного ротора первого контура из двигателя № 2 привели к выходу из строя трех гидравлических систем, используемых для питания органов управления полетом. Летный экипаж столкнулся с чрезвычайными трудностями при управлении самолетом, который в результате разбился при попытке посадки в аэропорту Сиу-Гейтвей, штат Айова. На борту находились 285 пассажиров и 11 членов экипажа. Один бортопроводник и 110 пассажиров получили смертельные ранения.

Национальный совет по безопасности на транспорте США установил, что вероятной причиной этого происшествия явился недостаточный учет ограничивающих моментов в области человеческого фактора в процедурах инспекции и контроля качества, используемых в цехе капитального ремонта двигателей авиакомпании United Airlines. Во время инспекции не заметили усталостные трещины, образовавшиеся в результате невыявленного ранее дефекта в металле на критическом участке вентиляторного диска первого контура, изготовленного на заводе авиационных двигателей компании "Дженерал электрик".

**"Эмбраер 120", Игл-Лейк, США, 11 сентября 1991 г. (Ref. NTSB/AAR 92/04)**

11 сентября 1991 года на самолете "Эмбраер 120" произошло разрушение конструкции в полете; самолет упал на кукурузное поле поблизости от Игл-Лейк (Техас), причем все находившиеся на борту погибли. Причиной этого происшествия явилось то, что крепежные винты в верхней левой части передней кромки горизонтального стабилизатора были сняты накануне регламентного техобслуживания, в результате чего установленный на передней кромке пневматический противообледенитель был закреплен на горизонтальном стабилизаторе только нижними винтами.

Доклад о расследовании этого происшествия представляет особый интерес с точки зрения изучения аспектов человеческого фактора. В докладе виновными признаны техники, неправильно установившие пневматические противообледенители горизонтального стабилизатора. Член NTSB Джон Лаубер не согласился с этим выводом, возложив частичную вину на корпоративную культуру в дополнение ко многим способствующим факторам, приведшим к неправильной установке оборудования.

**"Эрбас-А320", Гэтвик, Соединенное Королевство, 26 августа 1993 г. (Ref. U.K. AAIB/Aircraft Incident Report 2/95)**

Этот инцидент произошел 26 августа 1993 года с самолетом "Эрбас-А320" во время его первого полета после замены одного из закрылков. При взлете воздушное судно кренилось вправо, и эта тенденция отмечалась до благополучной посадки самолета в лондонском аэропорту Гэтвик спустя 37 мин. В ходе расследования выяснилось, что во время технического обслуживания при замене правого внешнего закрылка интерцепторы правого крыла были переведены в режим обслуживания (для свободного хода) и двигались с использованием неполной процедуры; в частности, не были установлены хомуты и механики не в полной мере понимали функцию хомутов и принцип функционирования интерцепторов. Это недопонимание отчасти объясняется тем, что механики обычно работали с другими типами воздушных судов (главным образом В-757) и их должным образом не информировали о статусе интерцепторов при передаче смены. В результате механизм управления интерцептором остался в положении, предназначенном для технического обслуживания. Во время штатных рабочих проверок пилот также не заметил, что интерцепторы надлежащим образом не закреплены.

**"Боинг-747", Нарита, Япония, 1 марта 1994 г. (Ref. NTSB/SIR 94/02)**

1 марта 1994 года при посадке самолета "Боинг-747" в новом токийском международном аэропорту Нарита (Япония) произошло касание поверхности земли передней частью двигателя № 1. Возник пожар, который быстро потушили местные пожарные службы, никто не пострадал. Во время обслуживания самолета накануне происшествия техники сняли основной стопор заднего узла крепления пилона двигателя № 1 к боковому кронштейну, но не вернули его на место. Специальное расследование NTSB установило, что:

- персонал технического обслуживания и инспекторы, работавшие с самолетом, не были должным образом обучены и подготовлены для выполнения требуемых работ по техническому обслуживанию и инспекции;
- инспектор, проводивший методом неразрушающего контроля инспекцию крепления пилона двигателя № 1, провел инспекцию, но в нарушение инструкции подписал наряды на несколько

последующих операций согласно наряд-заказу по централизованной интерактивной текстовой системе (CITEXT). Это могло быть истолковано другими сотрудниками по техобслуживанию и инспекции как означающее, что операции по установке стопоров на двигателе № 1 завершены, хотя этого сделано не было;

- инспекция зоны пилона перед ее закрытием проводилась в условиях недостаточного освещения и с ненадежных подмостков;
- система CITEXT, используемая авиакомпанией Northwest Airlines, является неадекватной, так как в ней отсутствует информация, содержащаяся в утвержденном ФАУ руководстве по техническому обслуживанию, она не следует политике GEMM Northwest Airlines и не включает конкретных инструкций в отношении действий, узлов или систем, относящихся к пилону двигателя № 1 самолета "Боинг-747";
- инженеры по техническому обслуживанию и инспекторы авиакомпании Northwest Airlines недостаточно разбираются в вопросах применения системы CITEXT и "красных ярлыков" при выполнении основных функций технического обслуживания;
- руководители системы технического обслуживания Northwest Airlines низшего и среднего звена не обеспечили приведение рабочей практики АМЕ и инспекторов в соответствие с требованиями утвержденного руководства по техническому обслуживанию;
- условия работы для проведения капитального ремонта самолетов являются неадекватными и приводят к ошибкам исполнителей;
- отсутствие адекватной и организованной системы хранения снятых деталей привело к тому, что снятые стопоры не были установлены на место;
- ФАУ в рамках осуществления надзора за деятельностью авиаремонтного предприятия Northwest Airlines не выявило отклонений в процедурах регистрации неработоспособного состояния;
- инспекторы ФАУ не использовали разработанных ФАУ элементов человеческого фактора и допустили существование неадекватных условий работы в ангаре.

#### **"Дуглас DC-9-32", Атланта, США, 8 июня 1995 г. (Ref. NTSB/AAR 96/03)**

После того как самолет авиакомпании ValuJet Airlines', выполнявший 8 июня 1995 года регулярный внутренний пассажирский рейс, начал разбег при взлете, все находившиеся на борту, а также диспетчерский персонал услышали "громкий хлопок". Зажглось табло, предупреждающее о пожаре правого двигателя, а экипаж идущего следом самолета сообщил экипажу ValuJet Airlines' о пожаре правого двигателя, после чего взлет был прерван. Обломки правого двигателя пробили фюзеляж и перебили главный топливопровод правого двигателя, в результате чего возник пожар в пассажирском салоне. Самолет остановился на ВПП, и командир приказал произвести эвакуацию.

NTSB установил, что вероятной причиной этого происшествия явилась неспособность персонала технического обслуживания и инспекции авиакомпании Turk Hava Yolları произвести надлежащую инспекцию диска седьмой ступени компрессора высокого давления. В результате трещина, которую можно было обнаружить, увеличилась в размерах, диск разорвало в условиях нормальной эксплуатации, а осколки двигателя пробили фюзеляж.



**"Боинг-737-400", Давентри, Соединенное Королевство, 23 февраля 1995 г. (Ref. U.K. AAIB/Aircraft Incident Report 3/96)**

23 февраля 1995 года после вылета самолета "Боинг-737-400" из аэропорта Ист-Мидлендс в Соединенном Королевстве в аэропорт Лансароте на Канарских островах (Испания) упало давление масла в обоих двигателях. Воздушное судно изменило курс и благополучно приземлилось в аэропорту Лутон. В ходе расследования выяснилось, что накануне вылета на обоих двигателях была проведена проверка методом интраскопии, и крышки привода несущего винта высокого давления (НР) не были установлены на место, в результате чего в полете вытекло почти все масло из обоих двигателей.

Первоначально выполнение этой задачи было поручено инженеру по оперативному техническому обслуживанию, который начал подготовку одного из двигателей к инспекции. Однако по различным причинам он поменялся операциями с контролером базы по техническому обслуживанию и устно информировал его о том, какие работы уже выполнены. Контролер базы не был знаком с документами по этой операции, поскольку она относилась к категории оперативного технического обслуживания, однако не посчитал необходимым ознакомиться с дополнительным справочным материалом. Контролер базы попросил помочь ему при выполнении этой операции слесаря-механика. С несколькими перерывами они выполнили работу, но не установили на место крышки привода несущего винта. Опробование двигателя в холостом режиме на земле (которое позволило бы обнаружить утечку масла) не проводилось. Документ о выполнении работы был подписан.

**"Боинг-747", Гэтвик, Соединенное Королевство, 2 ноября 1996 г. (Ref. U.K. AAIB Bulletin 5/97)**

Сразу же после взлета самолета "Боинг-747" 2 ноября 1996 года рукоятка двери 4L переместилась в положение "открыто" во время набора высоты. Командир решил сбросить топливо и вернуться в аэропорт Гэтвик. Воздушное судно совершило благополучную посадку. В ходе расследования было установлено, что трубчатый вал двери был неправильно рассверлен/установлен. Руководство по техническому обслуживанию требует, чтобы при установке нового нерассверленного трубчатого вала использовался шаблон для сверления, однако такого шаблона не было. Профессиональный механик по техническому обслуживанию воздушных судов и техник-инженер парка решили просверлить трубчатый вал в мастерской без шаблона в связи с недостатком времени и эксплуатационными потребностями. Проблема с дверью была вызвана неправильным расположением просверленных отверстий для крепления в трубчатом вале двери.

**"Эрбас-А-320", Гэтвик, Соединенное Королевство, 20 января 2000 г. (Ref. U.K. AAIB Bulletin 7/2000)**

20 января 2000 года в момент отрыва носового колеса самолета "Эрбас-А-320" при вылете из лондонского аэропорта Гэтвик вырвало обе двери кожуха вентилятора двигателя № 1. Двери были разрушены, а в результате их столкновения с корпусом воздушного судна локальные повреждения получили двигатель № 1 и его пилон, левое крыло, левые закрылки и предкрылки, фюзеляж и стабилизатор. По всей вероятности, после технического обслуживания накануне происшествия двери были закрыты, но не заперты. При закрытом положении дверей нет возможности определить, заперты ли они, причем не имеется соответствующей индикации в кабине пилотов. В различных странах мира имели место по крайней мере семь аналогичных инцидентов.

-----



## Добавление В к главе 1

### СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Air Transport Association of America. *ATA Specification 113: Maintenance Human Factors Program Guidelines*. [[http:// www.airlines.org/public/publications](http://www.airlines.org/public/publications)].

Aircraft Dispatch and Maintenance Safety (ADAMS). *Human-Centred Management Guide for Aircraft Maintenance*. 2000, Chapters 1, 4 and 5.

Bureau of Air Safety Investigation – Australia. *Human Factors in Airline Maintenance; A Study of Incident Reports*. 1997, pp. v and 1.

Courteney, H. "Safety is no Accident". Paper presented at the Royal Aeronautical Society Conference, London, United Kingdom, 2 May 2001.

FAA. "Human Factors Defined". Chapter 1 of FAA/AAM *Human Factors in Aviation Maintenance and Inspection Research Phase I Progress Report*. 1991.

FAA. "International Comparisons". Chapter 5 of FAA/AAM *Human Factors in Aviation Maintenance and Inspection Research Phase II Progress Report*. 1993.

FAA. "Reliability in Aircraft Inspection: UK and USA Perspectives". Chapter 9 of FAA/AAM *Human Factors in Aviation Maintenance and Inspection Research Phase IV Progress Report*. 1995.

Global Aviation Information Network (GAIN). *Operator's Flight Safety Handbook*. June 2000, Section 7. [[http:// www.gainweb.org](http://www.gainweb.org)].

Johnson, W. B. "Return on Investment in Maintenance Human Factors". Paper presented at SMi Conference on Aircraft Maintenance Human Factors, London, United Kingdom, 2000.

Joint Aviation Authorities. *Joint Aviation Requirement 66: Certifying Staff Maintenance*. 1998.

National Transportation Safety Board. "Maintenance Accident Report Infobase". On FAA CD-ROM *Human Factors in Aircraft Maintenance and Inspection: Ten Years of Research and Development*. 1998.

Rankin, Bill. *Boeing Co. Study*. 2001.

U.K. CAA. "CAA Paper 97011: JAR 145 Review Team Report". 1997.

U.K. CAA. *Human Factors and Aircraft Maintenance Handbook*. 2000, Issue 2, Part 3, Chapter 3.

ИКАО. *Основные принципы учета человеческого фактора в системах организации воздушного движения (АТМ)* (Дос 9758). Монреаль, Канада, 2000.

ИКАО. *Руководство по обучению в области человеческого фактора* (Дос 9683). Монреаль, Канада, 1998.



## Глава 2

# ОСНОВНЫЕ ВОПРОСЫ, СВЯЗАННЫЕ С ОШИБКАМИ ПРИ ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ

### 2.1 ВВЕДЕНИЕ

2.1.1 Материалы регистрации авиационных происшествий и инцидентов могут дать ценную информацию о некоторых наиболее распространенных типах ошибок при техническом обслуживании, которые признавались в качестве причинных факторов в прошлом. Например, в таблице 2-1 в сводном виде представлены данные о связанных с техническим обслуживанием авиационных происшествиях/инцидентах, полученные из трех государств (все относятся к крупным коммерческим самолетам), с перекрестными ссылками на разделы настоящей главы. Диапазон причинных факторов весьма широк, и лишь 10 категорий из 21 согласованы, что можно объяснить различиями между этими государствами в областях культуры, организации и регулирования.

2.1.2 Учитывая широкий диапазон различий в причинных факторах для трех государств, данные о которых приводятся в таблице 2-1, логично предположить, что такие же различия существуют и между другими государствами. Из этого вытекает, что при разработке нормативных и инструктивных материалов авиационные регламентирующие органы каждого государства должны учитывать ситуацию в своем собственном государстве для получения оптимальных результатов в области безопасности полетов.

2.1.3 Авторы многих работ по человеческому фактору исходят из посылки о том, что человек (гомо сапиенс) за последние несколько десятилетий не изменился. Вполне возможно, что основные физиологические характеристики человека остались теми же, но также не исключено, что многие аспекты работы в ангаре и руководства ею значительно изменились. По итогам работы в этой области исследовательская группа по человеческому фактору при техническом обслуживании в авиации отдела авиационной медицины (ААМ) ФАУ подготовила доклад о ходе работы на этапе I, датированный ноябрем 1991 года, в котором описана эволюция отрасли технического обслуживания в Соединенных Штатах Америки и ее персонала в период 1960–1990 гг. Логично предположить, что процесс изменений продолжался и после выпуска этого доклада. Более подробно упомянутый доклад рассматривается в добавлении А к настоящей главе.

2.1.4 В данной главе используются выдержки из материалов, подготовленных различными организациями, для разъяснения отдельных факторов, которые признаны повышающими вероятность ошибок при техническом обслуживании, как и примеры в таблице 2-1.

### 2.2 НОРМАТИВНЫЙ КОНТРОЛЬ

2.2.1 В приводимой ниже цитате из книги профессора Джеймса Ризона *Managing the Risks of Organizational Accidents* дается описание роли регулирующих органов, с которым, возможно, согласятся работники многих авиационных контрольно-надзорных органов:

"Жизни чиновника регулирующего органа – как и полицейского – не позавидуешь. Мало того, что их, как правило, недолюбливают те, чью деятельность они регулируют, на них еще часто возлагают вину за организационные происшествия. За последние 30 лет сфера поисков причин крупных катастроф постоянно расширялась в пространстве и по времени, позволяя обнаружить все более удаленные способствующие факторы. Часто среди результатов таких расширенных поисков фигурируют решения и действия регламентирующего полномочного органа".

**Таблица 2-1. Сравнение причин, связанных с техническим обслуживанием авиационных происшествий/ инцидентов по данным трех государств, с перекрестными ссылками на разделы главы 2**

| <i>Глава 2<br/>№ раздела</i> | <i>Национальный совет по безопасности на транспорте США</i> | <i>Отдел расследований авиационных происшествий Соединенного Королевства</i> | <i>Министерство транспорта Канады</i>               |
|------------------------------|---|--|---|
| 2.2                          | Недостатки нормативного надзора                             | Недостатки нормативного надзора  |   |
| 2.3                          | Недостатки программы технического обслуживания              |  |   |
| 2.3                          | Недостатки контроля со стороны руководства                  |  |   |
| 2.3                          | Неправильное использование частей или инструментов          | Неправильное оборудование или части  | Недостаток ресурсов                                 |
| 2.3                          |   | Недостатки предварительного планирования работы                              |   |
| 2.3                          |   | Недостаточная численность персонала  |   |
| 2.3 и 2.5                    |   | Нехватка времени для завершения работы                                       | Давление  |
| 2.4                          | Отклонения от процедур                                      | Неиспользование процедур АМО или ММ  | Нормы или обычаи                                    |
| 2.4                          | Недостаток знаний/подготовки                                |  | Недостаток знаний                                   |
| 2.4                          | Неиспользование имеющихся ресурсов                          |  |   |
| 2.4 и 2.9                    | Ограничение возможностей человека                           | Все ошибки совершены при работе ночью  | Утомление, стресс, недостаточная уверенность в себе |
| 2.5                          | Отсутствие реакции на сигналы/ предупреждения               |  | Незнание или самоуспокоенность                      |
| 2.5                          | Неспособность прогнозировать последствия                    |  |   |
| 2.5                          |   | Прерывания   | Отвлечение при выполнении работы                    |
| 2.5                          |   | Руководители самостоятельно выполняют работы                                 |   |
| 2.5                          |   | Уверенность в собственных силах  |   |
| 2.5                          |   |  | Отсутствие духа коллективизма                       |
| 2.5 и 2.8                    | Отсутствие коммуникации                                     | Передача смены или задания   | Недостаток коммуникации                             |

| Глава 2<br>№ раздела | Национальный совет по безопасности на транспорте США             | Отдел расследований авиационных происшествий Соединенного Королевства | Министерство транспорта Канады |
|----------------------|--|---|--------------------------------|
| 2.6                  | Неадекватная производственная среда при техническом обслуживании |   |                                |
| 2.7                  | Недостатки проекта   |   |                                |
| 2.8                  | Недостатки распространяемой информации                           | Вводящие в заблуждение руководства                                    |                                |

2.2.2 Является ли соблюдение норм основной целью? Как воспринимается роль нормативного органа и нормативных положений в отрасли технического обслуживания воздушных судов? Приводимая ниже выдержка из доклада проекта ADAMS Европейского сообщества, возможно, частично ответит на эти важные вопросы:

"Когда у руководителей спрашивают: "Как вы можете определить, что ваша организация работает безопасно?", одним из самых распространенных ответов является следующий: "Потому что мы соблюдаем нормы". Такой стандартный ответ представляет собой уход от ответственности за безопасную работу компании. Рамки правил JAR 145 основаны на концепции утверждения организаций по техническому обслуживанию, которые располагают адекватной системой управления, способной обеспечить безопасную работу. Таким образом, регламентирующий орган лишь косвенно регулирует безопасность работы – ответственность за обеспечение безопасности лежит на руководстве служб эксплуатации и контроля качества.

Если руководство рассматривает соблюдение требований регламентирующего органа как критерий безопасности, система становится круговой, без независимых критериев безопасности. Соблюдение нормативных положений – только первый шаг в формулировании эффективной политики в области безопасности".

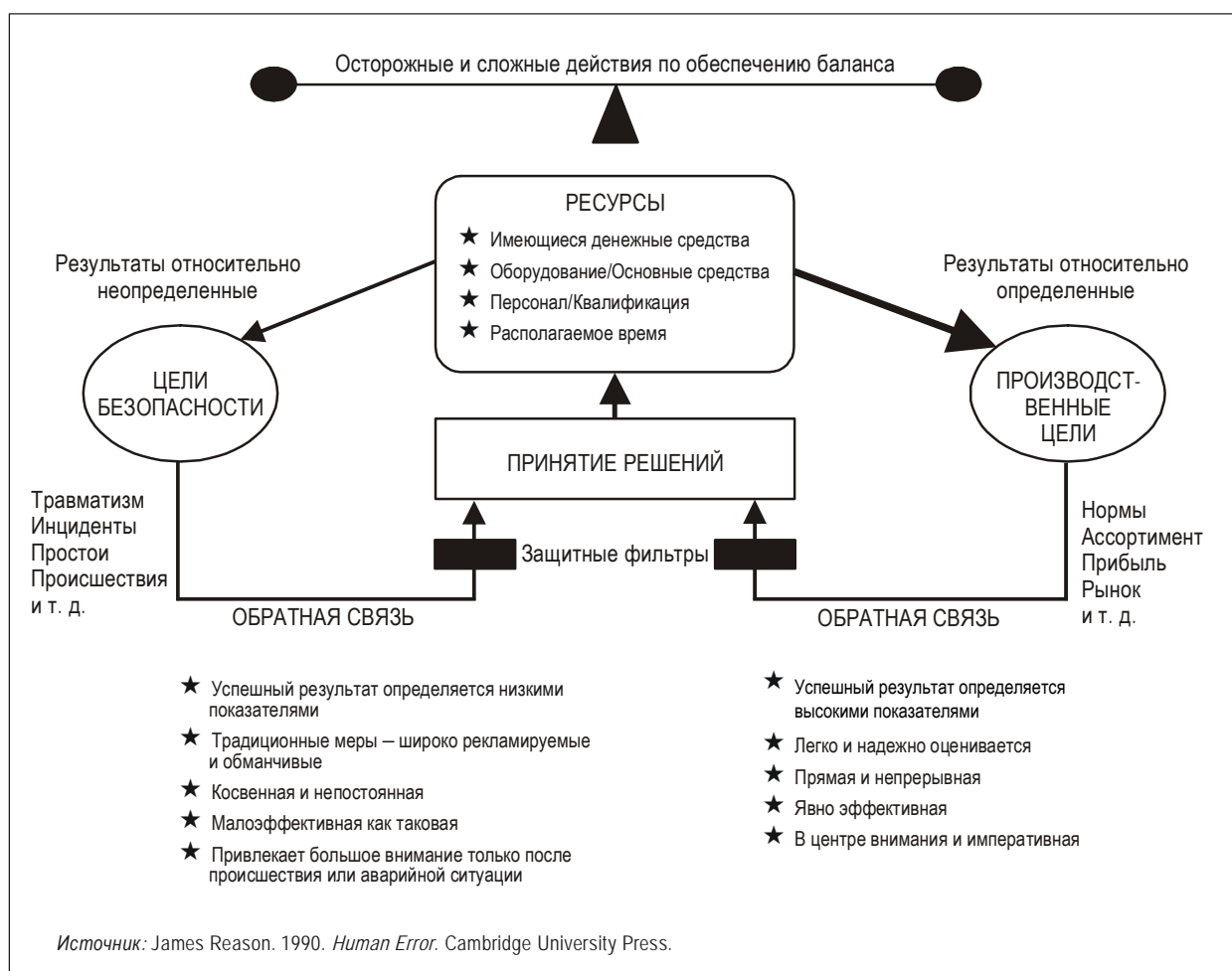
2.2.3 Опыт показывает, что работникам отрасли недостаточно просто соблюдать нормативные положения для повышения уровня безопасности полетов. Возможный второй шаг организации заключается в установлении своих собственных внутренних стандартов безопасности. В докладе проекта ADAMS предлагается принять следующие критерии:

- соблюдение технических стандартов и передовой практики;
- эффективность управленческих процессов, т. е. эффективная система контроля качества, основанная на таких элементах, как организация, стандарты, процедуры, документация, контролирование ресурсов, обучение и аттестация и системы обратной связи;
- измерение показателей безопасности полетов, например:
  - частота инцидентов и происшествий, количество выполненных рекомендаций и оценок их выполнения;
  - количество проверок, выполненных рекомендаций и оценок их выполнения;
  - количество полученных отчетов об отклонениях в качестве, предпринятых действий и оценок.

2.2.4 Естественно, государство наряду со своим органом регулирования в сфере авиации также несет ответственность по Чикагской конвенции за выработку нормативных положений, соответствующих Стандартам и Рекомендуемой практике ИКАО.

### 2.3 РОЛЬ РУКОВОДСТВА

2.3.1 Организации в социотехнических системах должны выделять ресурсы на две отличающиеся друг от друга цели: производство и безопасность. В долгосрочном плане эти две цели, несомненно, совместимы, однако с учетом того, что ресурсы конечны, возможны многочисленные случаи, когда будут возникать краткосрочные конфликты интересов. Ресурсы, выделяемые на производственные цели (рис. 2-1), могут привести к уменьшению ресурсов, предназначенных для целей безопасности, и наоборот. Перед лицом такой дилеммы организации с ненадлежащей структурой могут отдавать предпочтение управлению производством, а не вопросам безопасности или управления рисками. Хотя это вполне понятная реакция, она представляется неразумной и способствует углублению недостатков в области безопасности.



**Рис. 2-1. Краткий перечень факторов, оказывающих влияние на принятие ошибочных решений на высоком уровне**



2.3.2 Являясь сложной социотехнической системой, авиация требует точной координации большого числа человеческих и механических элементов, позволяющих ей функционировать. Она также обладает развитыми средствами защиты безопасности. В такой системе происшествия являются результатом сочетания ряда содействующих факторов, каждый из которых необходим, но в изоляции недостаточен для вывода из строя средств защиты системы. Благодаря постоянному техническому прогрессу серьезные сбои оборудования или ошибки эксплуатационного персонала редко становятся основной причиной отказа средств защиты безопасности системы. Скорее, такие отказы являются следствием ошибок в принятии решений людьми, находящимися в основном в секторе управления.

2.3.3 Анализ крупных аварий в технических системах ясно продемонстрировал, что возникновение предпосылок к катастрофе может быть увязано с поддающимися выявлению организационными недостатками. Типичным является вывод о том, что ряд нежелательных событий, любое из которых может способствовать возникновению происшествия, определяет "инкубационный период", часто измеряемый годами, пока некое иницирующее событие, например нестандартные эксплуатационные условия, не приведет к катастрофе. Кроме того, при мероприятиях по предотвращению происшествий в социотехнических системах признается, что значительные проблемы в области безопасности не связаны исключительно либо с человеческим, либо с техническим компонентом. Скорее, они возникают в результате пока еще мало понятных взаимодействий между людьми и техническими средствами. Среда, в которой происходят эти взаимодействия, еще более увеличивает их сложность.

2.3.4 Первой реакцией управленцев на ошибки при техническом обслуживании, вызванные организационными факторами, будет задать вопрос о том, почему не были соблюдены процедуры. Короткий ответ на этот вопрос предложен в книге Тэйлора и Кристенсена *Airline Maintenance Resource Management*:

"Если не соблюдается процесс, прежде всего следует предположить, что в этом виновата схема самого процесса, а не человек. При проектировании процесса необходимо учитывать аспекты понимания и соблюдения. Сотрудники не виноваты, если система сложна для понимания и соблюдения. Схему процесса необходимо усовершенствовать".

2.3.5 Люди – это самый важный ресурс в любой организации по техническому обслуживанию воздушных судов или оборудования. То, как руководство работает с людьми, в значительной мере определяет результаты работы организации как в плане производственных показателей, так и в части соблюдения стандартов. В докладе по проекту ADAMS этот момент резюмирован следующим образом:

"В организации, которая игнорирует или воспринимает как угрозу доклады системы контроля качества, не может предпринять эффективных действий в связи с серьезными инцидентами, наказывает за ошибки, сделанные из благих побуждений, или выдвигает нереалистичные или некорректные запросы, сотрудники будут применять свои умения и профессионализм для собственной защиты, а не для улучшения работы организации".

Поэтому "открытая" культура, поощряющая каналы коммуникации "снизу-вверх" и принятие конструктивной критики, будет иметь положительное влияние на организацию.

2.3.6 Опыт, имеющийся в Европе и Соединенных Штатах Америки, показывает, что инициативы в области человеческого фактора не всегда приводили к полному успеху. В докладе проекта ADAMS Европейского сообщества приводятся следующие наиболее распространенные причины этого:

- *Маргинализация.* Программы в области человеческого фактора могут быть изолированы в рамках отдельного подразделения или конкретного "исполнителя", мнения которых не учитываются при принятии решений. Кажущееся отсутствие эффективности ведет к ослаблению и в конечном итоге прекращению программы.

- *Односторонность.* Многие программы в области человеческого фактора имеют одностороннюю направленность, например на обучение персонала. Возвращаясь в прежнюю производственную среду после обучения, сотрудники переживают разочарование в связи с тем, что среда не изменилась, а старые методы работы сохранились.
- *Основное внимание диагностике, а не изменению.* Эксперты в области человеческого фактора располагают хорошо отлаженным инструментарием для диагностики того, что произошло. Зачастую недостаточно внимания уделяется изменению ситуации для недопущения повторов.
- *Отсутствие ясных целей.* Нередко цели программ в области человеческого фактора трудно определить, например: чего можно добиться путем повышения информированности? Что такое предотвращение ошибок? В таких программах отсутствует четкая связь между фокусом интервенции (обычно установки или поведение человека) и результатами, которых ждет организация.
- *Отсутствие обязательств по оценке.* Очень редко действия в области человеческого фактора сопровождаются систематической оценкой их эффективности. Разработка эффективной программы в области человеческого фактора требует значительных инвестиций. Вполне уместно оценивать, насколько эффективны эти инвестиции."

Перечисленные выше причины возможной неуспешности программ можно нейтрализовать путем использования оптимальных принципов эффективного управления людьми. Поэтому оптимальные принципы следует заложить во все аспекты производственной и управленческой систем организации по техническому обслуживанию воздушных судов, если поставлена цель уменьшить количество ошибок человека.

## 2.4 ОБУЧЕНИЕ

2.4.1 Активизируя усилия по сокращению количества авиационных происшествий и инцидентов, регламентирующие органы должны учитывать следующие факторы: сложность воздушных судов и их оборудования, тяжелые рабочие нагрузки в организациях по техническому обслуживанию и большое внимание, уделяемое населением проблемам безопасности. Сочетание этих факторов обуславливает необходимость установления высоких стандартов обучения АМЕ, их руководителей в нижнем и среднем звене. Те же факторы также служат обоснованием высоких требований к обучению руководящего и инструкторского состава органов государственного регулирования в сфере авиации.

2.4.2 Специалист по техническому обслуживанию воздушных судов (АМЕ) должен иметь высокий уровень навыков в области практической механики, и законодательство многих государств требует наличия формальной подготовки для получения свидетельства специалиста по техническому обслуживанию воздушных судов (техника/инженера/механика)<sup>1</sup>. В настоящее время Приложение 1 требует, чтобы такое обучение включало изучение "возможностей человека".

2.4.3 В отрасли существует тенденция рассматривать обучение как самостоятельный четко ограниченный вид деятельности, полностью независимый от других управленческих и производственных задач. Тем не менее внимательное рассмотрение двух областей – обучения и управления – позволяет обнаружить множество параллелей в части требуемых навыков и способностей. Качественное обучение и качественное управление требуют умения оценивать потребности служащих, анализировать личностные характеристики, определять

---

<sup>1</sup> Приложение 1 рассматривает заключенные в скобки термины как приемлемые добавления к названию свидетельства. Ожидается, что каждое Договаривающееся государство ИКАО будет использовать предпочтительный для него термин в своих собственных нормативных положениях.

требования к работе, которые должны быть высокими, но не выходить за рамки способностей каждого человека, и оценивать их выполнение. Обучение должно рассматриваться как составная часть эффективного управления техническим обслуживанием в авиации.

2.4.4 Управленческий и инспекторский персонал органа государственного регулирования в сфере авиации должен разрабатывать и принимать нормативные и инструктивные материалы и контролировать соблюдение этих требований отраслевыми структурами, и поэтому подготовка таких сотрудников в области человеческого фактора должна быть более глубокой и масштабной, чем у отраслевого персонала. Возможно, органу государственного регулирования в сфере авиации понадобится даже прибегнуть к услугам специалистов по человеческому фактору (эта дисциплина также именуется индустриальной психологией).

## 2.5 НАДЕЖНОСТЬ ИНСПЕКЦИИ, ВЫПОЛНЯЕМОЙ ЧЕЛОВЕКОМ

2.5.1 С незапамятных времен известно, что люди могут совершать ошибки. Широко известно изречение "человеку свойственно ошибаться...". Выступая на конференции Королевского аэронавигационного общества в 1998 году, г-н Давид Финч рассказал о высококвалифицированном авиационном инженере, которому на протяжении многих лет довелось работать с множеством инспекторов в организациях по техническому обслуживанию. Он пояснил, что инспекторы, как и все люди, подвержены ошибкам и погрешностям. Из-за недостатка обучения, опыта, ресурсов, поддержки и по другим причинам, которые в настоящее время указываются в программах в области человеческого фактора, они могут пропустить какой-либо участок при осмотре, не увидеть или не распознать дефект. Даже увидев и распознав дефект, они могут ошибиться или поддаться на уговоры при оценке его значимости. В последующих пунктах настоящего раздела рассматриваются некоторые основные факторы, которые известны как повышающие вероятность ошибки человека.

2.5.2 Обычную последовательность задач, выполняемых при техническом обслуживании воздушных судов, можно в обобщенном виде сформулировать следующим образом:

ПОДГОТОВИТЬ – ОБЕСПЕЧИТЬ ДОСТУП – СНЯТЬ – ПРОВЕРИТЬ/ОТРЕМОНТИРОВАТЬ/ПЕРЕБРАТЬ (по необходимости) – УСТАНОВИТЬ – ПРОВЕРИТЬ/НАЛАДИТЬ – ЗАКРЫТЬ.

Во многих исследованиях делается вывод, что наибольшая вероятность совершения ошибки при выполнении задачи по техническому обслуживанию существует на этапе установки. Типы ошибок АМЕ, которые рассматриваются в книге профессора Джеймса Ризона *Managing the Risks of Organizational Accidents*, а также в выступлении г-на Э.А. Ингхама из ВГА Соединенного Королевства на конференции в 1996 году, в обобщенном виде приводятся ниже в порядке частоты их совершения (начиная с наиболее распространенных):

- упущения: например не установлено или не полностью установлено крепление, детали заблокированы/зажаты (не приведены в рабочее состояние), крышки не закреплены или отсутствуют, детали не закреплены или отсоединены, детали отсутствуют, не закреплены предметы / не убраны инструменты, отсутствует смазка, не установлены на место панели и т. д.;
- неправильная установка частей;
- установлены не те части;
- перекрестное подключение и другие ошибки при разводке электропроводки;
- неправильные действия по инспекции и/или проверке функциональности изолированного дефекта.

2.5.3 Факторы, которые, как установлено, влияют на характеристики работы индивидуума в организации, представлены в серии плакатов "Грязная дюжина", выпущенных Министерством транспорта Канады, следующим образом:

- *Недостатки коммуникации.* Ничего не следует принимать на веру.
- *Самоуспокоенность.* Постоянное повторение может привести к ошибкам в суждении.
- *Недостаток знаний.* В сочетании с самоуверенностью вероятность ошибки повышается.
- *Отвлечение или прерывание.* После отвлечения или прерывания сотрудник может возобновить работу, полагая, что сделано больше, чем на самом деле.
- *Недостаточная слаженность в коллективе.* В сочетании с недостатками коммуникации может привести к серьезным ошибкам.
- *Утомление.* Пока оно не станет чрезмерным, человек часто не осознает, что он устал.
- *Нехватка ресурсов.* Трудные решения о принятии или непринятии работы в сочетании с самоуверенностью могут привести к ошибкам.
- *Давление.* Расписание полетов эксплуатанта может быть использовано для оказания давления.
- *Недостаточная уверенность в себе.* В сочетании с давлением повышает вероятность ошибки.
- *Стресс.* Нормальная часть жизни, но чрезмерный стресс повышает вероятность ошибки.
- *Недостаточная осведомленность.* Когда не пользуются здравым смыслом или не думают о последствиях.
- *Нормы или привычки.* Принятые коллегами "стандарты" не всегда правильны.

2.5.4 Исследование, проводившееся в крупной авиакомпании методом "мозговой атаки" с участием 150 АМЕ, ставило целью найти ответы на вопрос: почему АМЕ допускают ошибки? Наиболее важные причины перечислены в нижеследующем списке:

- скука;
- непонимание инструкций;
- отсутствие инструкций;
- поспешность при исполнении;
- указание руководства отложить работу;
- утомление;
- отвлекающий фактор в критический момент;
- пересменка;

- проблемы коммуникации;
- использование не тех частей;
- плохое освещение;
- неправильное закрепление;
- неразрешенное техническое обслуживание.

Как видно из приведенного списка, сами АМЕ понимают, что коммуникация (или недостатки коммуникации) прямо связана с ошибками в их работе. Заслуживает также внимания тот факт, что некоторые позиции в этом списке аналогичны приведенным в п. 2.5.3 настоящей главы.

2.5.5 Глава 14 подготовленного ФАУ справочника *Human Factors Guide for Aviation Maintenance* содержит изложение исследований психологов, основанных на работе профессора Джеймса Ризона, согласно которым ошибки (т. е. невыполнение планируемых действий для достижения желаемой цели) АМЕ могут относиться к одной из трех категорий, а именно:

1. *Погрешности*. План действий может быть совершенно адекватным, однако действия выполнены не так, как запланировано – имел место непреднамеренный сбой при выполнении задачи. Погрешности можно также классифицировать как *погрешности, основанные на нормах* (выполнялось по установленным нормам, но не надлежащим образом), или *погрешности, основанные на навыках* (не достигнут установленный уровень навыков).
2. *Ошибки*. Действия могут осуществляться по плану, однако план не обеспечивает достижения желаемого результата. Ошибки можно далее подразделить на *ошибки, основанные на нормах* (соблюдалась норма, являющаяся неверной или неподходящей для данной задачи), или *ошибки, основанные на знании* (не выбран правильный метод выполнения задачи, для которой не имеется заранее установленных норм, т. е. обучение методом проб и ошибок).
3. *Нарушения*. Погрешности и ошибки носят случайный характер, тогда как нарушения в большинстве случаев являются преднамеренными. Человек, как правило, имеет намерение на совершение действий, отступающих от правил, но не на нежелательные последствия, которые время от времени возникают. Нарушения можно далее подразделить на *рутинные нарушения* (для выполнения работы с минимальными усилиями или для удовлетворения агрессивных инстинктов) или *необходимые нарушения* (несоблюдение норм просто для того, чтобы выполнить работу, например при отсутствии адекватных инструментов, оборудования или процедур).

2.5.6 В главе 14 подготовленного ФАУ документа *Human Factors Guide for Aviation Maintenance* разъясняется, что отказы являются следствием ошибок человека. Хотя большинство ошибок человека не имеют серьезных последствий, тем не менее некоторые из них могут привести к сбоям в системе безопасности или способствовать таким сбоям, а в серьезных случаях – к авиационным происшествиям/инцидентам. Отказы можно разбить на две категории в зависимости от того, сколько времени пройдет до наступления негативного воздействия на безопасность полетов, а именно:

1. *Активные отказы*. Такие отказы являются результатом небезопасных действий (ошибок и нарушений, совершаемых в рамках взаимодействия "человек – система" теми, чьи действия могут иметь, а иногда имеют, прямые негативные последствия, т. е. негативный результат наступает почти немедленно).

2. *Скрытые (латентные) отказы.* Такие отказы создаются в результате решений, принимаемых в высших эшелонах организации. Их негативные последствия могут не ощущаться в течение длительного времени и проявляться лишь в сочетании с локальными иницирующими факторами, которые преодолевают защитные механизмы системы.

2.5.7 Выпущенный ФАУ сборник *Human Factors Guide for Aviation Maintenance* содержит информацию об исследовании, проведенном на инженерно-технической базе крупной международной авиакомпании, в рамках которого было выделено 12 локальных факторов (связанных с деятельностью по оперативному техническому обслуживанию) и 8 организационных факторов, оказывающих негативное влияние на практику работы в ангаре. Локальные факторы варьируются в зависимости от места работы (например, в ангаре или цехе), однако иерархия организационных факторов остается неизменной в рамках системы в целом. Более подробная информация о локальных и иерархических организационных факторах приводится в добавлении В к настоящей главе.

## 2.6 ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

2.6.1 Обычно техническое обслуживание воздушных судов выполняется в условиях одного из трех видов: а) цех – для узлов, б) ангар – для воздушного судна, с) открытый воздух – на перроне для оперативного технического обслуживания. В выпущенном ФАУ справочнике *Human Factors Guide for Aviation Maintenance* дается следующее объяснение того, почему так важен проект базы технического обслуживания в ангаре:

"Основополагающая концепция человеческого фактора применительно к проектированию объекта заключается в том, что объект следует рассматривать как место, где рабочие выполняют задачи. Такой подход может показаться упрощенческим и слишком очевидным для того, чтобы упоминать его. Тем не менее важно понимать, что объект технического обслуживания – это больше, чем просто место для стоянки самолетов. Внимательное изучение задач, которые будут выполняться на объекте, позволяет выяснить, какие зоны должны быть на объекте, где они должны располагаться и как каждая из них должна соотноситься с другими. Надлежащим образом спроектированный объект помогает персоналу технического обслуживания выполнять свою работу. Плохо спроектированный объект мешает работать".

2.6.2 В справочнике *Human Factors Guide for Aviation Maintenance* также вводится концепция "экологического стресса", вызываемого элементами рабочей среды. Загроможденные помещения, плохое освещение, шум, жара, холод, влажность и отсутствие вентиляции – все эти факторы могут привести к ухудшению показателей работы. При сочетании нескольких факторов окружающей среды уровни стресса будут выше, чем при воздействии индивидуальных факторов. Важно учитывать, что экологический стресс может оказывать негативное воздействие как в физическом, так и в психологическом плане. Например, слишком высокая температура влияет на способность концентрации, а также приводит к появлению более очевидных симптомов физического расстройств.

2.6.3 Инженеры по техническому обслуживанию воздушных судов, занимающиеся оперативным обслуживанием, отвечают за выполнение требуемых по регламенту проверок и устранение недостатков, обнаруженных летным экипажем. Многие из них также участвуют в выполнении таких дополнительных задач, как заправка топливом, выпуск и буксировка. Большинство работ по оперативному техническому обслуживанию выполняется на перроне или месте стоянки, где движение гораздо интенсивнее, чем в ангаре, широкий диапазон погодных условий и условий освещения. На перроне выполняется множество операций по заправке топливом, погрузке и выгрузке багажа и бортприпасов и т. д., в результате чего доступ в эту зону часто затруднен.

## 2.7 ЭРГОНОМИКА И ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ФАКТОР

2.7.1 Термин "эргономика" во многих государствах используется исключительно в контексте изучения аспектов конструирования систем "человек – машина". Вместе с тем во многих странах термины "эргономика"

и "человеческий фактор" используются как синонимы. В главе 4 части 1 *Руководства по обучению в области человеческого фактора* (Doc 9683) отмечается, что разница между этими двумя терминами сводится к акцентам. Понятие человеческого фактора приобрело сейчас более широкий смысл и включает характеристики работоспособности человека и аспекты его взаимодействия с системами, которые обычно не рассматриваются в рамках основных исследований в области эргономики.

2.7.2 Анализ данных об авиационных происшествиях и инцидентах, содержащихся в добавлении А к главе 1, показывает, что во многих случаях задачи, технологии или условия работы по техническому обслуживанию не в полной мере соотносились с людьми, выполняющими эту работу.

2.7.3 В п. 3.9 главы 3 делается попытка предложить решения проблем адаптации технологий и условий работы к человеку.

## 2.8 КОММУНИКАЦИЯ И ФОРМАТ ДОКУМЕНТОВ

2.8.1 В книге Тейлора и Кристенсена *Airline Maintenance Resource Management* рассказывается об исследовании, проведенном в крупной авиакомпании по вопросу о том, почему АМЕ допускают ошибки при подготовке и обработке документации. В рамках исследования 160 мастеров участков, ведущих механиков и АМЕ методом "мозговой атаки" подготовили список ошибок и их причин. Как правило, к числу наиболее важных причин относили недостатки коммуникации, давление и отвлекающие факторы. Ниже приводится подробный список:

- неудовлетворительная коммуникация в отношении технической информации, включая неадекватные ответы руководства на запросы работников относительно процедур компании по техническому обслуживанию;
- неудовлетворительная информационная практика в системе технического обслуживания, включая ошибочные, утерянные или отсутствующие документы системы контроля и неудовлетворительные технические консультации;
- проблемы информации, связанные со слиянием, например утраченные возможности в результате слияния и отказ компании после слияния от использования более качественных систем документации;
- нехватка времени, отводимого в дневное время для транзитных проверок и проверки соответствующей документации;
- изменения формата журналов регистрации, не связанные с выполнением механических операций, причем новый формат приводит к ошибкам при выпуске изделий и неточным данным;
- техническая информация (например, технические наряды (EO) и директивы летной годности (AD)) слишком сложная и/или повторяющаяся, подготовлена без участия пользователей;
- документация слишком сложная, отводится недостаточно времени для ее заполнения;
- руководства по вопросам политики написаны малопонятным языком, затруднен доступ к ним и использование, что приводит к ошибкам;
- недостаточное обучение работе с документами компании;

- проблемы, связанные с типом и состоянием технической информации по обслуживанию, включая неудовлетворительное состояние оборудования для доступа к данным технического обслуживания, искаженное и/или нечеткое изображение на микропленке и сложная в обращении компьютерная система.

2.8.2 Очевидно, что формат документов присутствует в нескольких из перечисленных выше факторах. В документе ФАУ *Human Factors Guide for Aviation Maintenance (доклад по этапу VII)* дается следующая общая классификация формата документов:

- *Читаемость информации.* Это один из основных вопросов формата документа, касающийся следующих двух аспектов: типографское представление и структура языка. Оба аспекта существенно влияют на скорость чтения и точность материала.
- *Контент информации.* Речь идет о проблемах как текстового, так и графического материала. Важно, чтобы материал был актуальным, обновленным, точным, полным, легким для понимания и однозначным в изложении.
- *Организация информации.* Здесь речь идет о том, каким образом информация скомпонована в документе. Для того чтобы информацией могли пользоваться как эксперты, так и неспециалисты, она должна быть скомпонована по соответствующим категориям и уровням детализации. Информацию также необходимо излагать в логической последовательности.
- *Физическая совместимость.* Здесь речь идет об обращении с документом и его использовании. При составлении документа необходимо учитывать его физическую совместимость с выполняемой задачей. Технологическая карта в бумажном формате или в виде компьютерного устройства, подвергающаяся воздействию осадков или авиационных жидкостей, тяжелая, неудобного размера и/или несовместимая с местными уровнями освещенности, используемыми инструментами или выполняемой задачей, вряд ли будет стимулировать ее использование.

## 2.9 УТОМЛЯЕМОСТЬ ПЕРСОНАЛА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

2.9.1 Утомление, как правило, бывает связано с усталостью после работы или приложения усилий, физических или умственных. Другими симптомами утомления являются слабость, стресс, депрессия, проблемы со здоровьем и склонность совершать ошибки. Чрезмерная продолжительность рабочего дня, недостатки планирования, нехватка персонала, плохая организация работы смен и отсутствие надлежащего контроля температуры, влажности или шума на рабочем месте – все эти факторы, как известно, способствуют утомлению при техническом обслуживании в авиации.

2.9.2 Утомляемость является одним из "грязной дюжины" факторов в серии плакатов, выпущенных Министерством транспорта Канады. В нескольких отчетах об авиационных происшествиях и инцидентах, упомянутых в добавлении А к главе 1, в качестве одного из причинных факторов указывалась работа по техническому обслуживанию, выполнявшаяся в ночное время сотрудниками, которые могли находиться под воздействием утомления или недостатка сна. Эти "зарегистрированные" авиационные происшествия и инциденты являются не единственными примерами утомляемости на работе. К примеру, один эксплуатант, располагающий парком из 12 воздушных судов, приводит следующие "нерегистрируемые" инциденты перед полетом:

- обширное повреждение конструкции воздушного судна из-за неправильного применения процедур вывешивания на подъемниках;
- обширные повреждения конструкции двух воздушных судов в результате столкновения при буксировке;



- инструменты, оставленные на борту воздушного судна;
- три сотрудника подразделения технического обслуживания получили серьезные телесные повреждения в дорожно-транспортном происшествии, возвращаясь домой после затянувшейся смены.

2.9.3 Сон связан с утомлением, и на него могут влиять как образ жизни и привычки за рамками рабочей среды, так и система сменной работы, используемая в организациях по техническому обслуживанию. Во многих отраслях накоплено достаточное количество свидетельств того, что сменная работа может приводить к повышению утомляемости и снижению безопасности. Исследования также показали, что системы сменной работы можно конструировать таким образом, чтобы свести к минимуму факторы накопления усталости и нарушения сна.

2.9.4 У человека имеются внутренние ритмы организма, часто именуемые биоритмами. Дневные циклы, именуемые циркадными биоритмами, особенно актуальны при сменной работе, так как, по данным из транспортной и других отраслей, самый высокий риск происшествия отмечается ранним утром, т. е. в период с 2 до 3 часов утра. Имеются также данные о том, что наименьший уровень риска наблюдается поздним утром, т. е. с 10 до 12 часов утра.

-----



## Добавление А к главе 2

### ЭВОЛЮЦИЯ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ КОММЕРЧЕСКИХ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ В 1970–1990 ГГ.

1. В ноябре 1991 года исследовательская группа по человеческому фактору при техническом обслуживании воздушных судов отдела авиационной медицины ФАУ подготовила доклад по этапу I исследования, посвященного эволюции системы технического обслуживания коммерческих воздушных судов в 1970–1990 гг. В резюме этого доклада говорится, что в нем представлена общая картина деятельности по организации и управлению системой технического обслуживания в восьми предприятиях Соединенных Штатов Америки по техническому обслуживанию, включающих небольших и крупных авиаперевозчиков и авиаремонтные базы. Хотя в этом исследовании отражен опыт только одного государства, аналогичные изменения (возможно, с иной динамикой), скорее всего, происходили и в других государствах с развитой авиационной отраслью. Приводимый ниже текст взят из этого доклада.

#### **"Эволюция системы технического обслуживания коммерческих воздушных судов, 1970–1990 гг.**

Во время посещения объектов в ходе настоящего исследования своими мнениями об отрасли поделились несколько руководителей среднего и низшего звена с большим опытом выполнения трудоемких ремонтных работ. Результатом этих дискуссий стала весьма единообразная картина изменений в системе технического обслуживания в авиакомпаниях, происшедших в 1960, 1970 и 1980-х годах.

В конце 1960-х – начале 1970-х годов в парках коммерческой авиации США закрепились современные реактивные авиалайнеры (в первую очередь "Боинг-707" и "Дуглас-DC-8"). Недавно появившиеся "Дуглас-DC-9" и "Боинг-727" предназначались для перевозок с меньшей загрузкой на более короткие расстояния, но на большой высоте и с высокой скоростью. В то время организация работ по техническому обслуживанию в ангаре во многом определялась опытом и знаниями старшего мастера. Ему подчинялись руководители смен и специализированные механики, получавшие профессиональные знания в основном во время службы в военной авиации. Еще до начала 1960-х годов появились нормировщики (хронометристы), занимавшиеся подготовкой нарядов на работу, и инструкторы для повышения квалификации и навыков механиков для работы с новыми самолетами. Во время "нефтяного кризиса" 1973 года цены на топливо и билеты взлетели, что привело к сокращению количества пассажиров, и в результате многие авиакомпании вынуждены были увольнять менее опытных механиков с небольшим стажем работы.

К концу 1970-х – началу 1980-х годов опытные механики и их непосредственные руководители достигли высоких уровней квалификации. Хорошо зарекомендовала себя практика выписывания нарядов на порученную работу, а в процессе стандартизации производственных потоков при техническом обслуживании в ангаре возросла роль "технолога производственных процессов". В 1979–1980 гг. в связи с продолжающимся нефтяным кризисом, растущими ценами на топливо, замедлением темпов работы авиадиспетчеров и дерегулированием многие перевозчики были вынуждены еще больше сокращать затраты в условиях растущей конкуренции. Последовали дальнейшие сокращения многочисленного и квалифицированного персонала АМР (технического обслуживания воздушных судов).

Сегодня, в 1990 году, мы продолжаем испытывать недостаток опытных специалистов и инспекторов по трудоемким видам технического обслуживания – последствия сокращений АМР в период экономической турбулентности 1979–1983 гг., усугубляемые уменьшением числа руководящего состава АМР в связи

с выходом на пенсию, продвижением по службе и внутренними переводами в предприятия технического обслуживания. После периода экономического застоя и дерегулирования налицо многочисленные признаки того, что в отрасли научились быть бережливыми, и это наиболее наглядно проявляется в сокращении инвентарных запасов и минимизации численности персонала АМР. Наконец, все понимают, что "новые транспортные самолеты 1970-х" превратились в "стареющие воздушные суда". Результатом этих изменений стала типичная схема организации технического обслуживания в ангаре 1990 года, возглавляемого руководителями смен и/или технологами. Все чаще технологами назначают специалистов, хорошо разбирающихся в компьютерах, поручая им перевод нарядов в цифровой формат и создание системы планирования/отслеживания хода выполнения работы. Благодаря появлению нового поколения АМР и дальнейшему усложнению операций по техническому обслуживанию новых воздушных судов учебные подразделения и их преподаватели вновь стали важным фактором эффективности технического обслуживания.

Сегодня сотрудники подразделений технического обслуживания в ангаре, как правило, имеют опыт работы в диапазоне от 30 лет и более до 3 лет и менее. Сравнительно мало специалистов по трудоемким видам технического обслуживания со стажем работы в компании в промежуточном диапазоне. По мере увеличения количества стареющих воздушных судов и директив по летной годности (AD) по их обслуживанию самым большим спросом пользуются механики по работе с тонколистовым металлом. Поэтому большинство механиков по тонколистовому металлу работает недавно, причем большинство из них молоды. Многие механики, работающие с тонколистовым металлом, имеют свидетельства А&Р [ремонт планера и силовой установки], но пришли недавно, а до этого выполняли другую работу. Во многих случаях эти новые специалисты А&Р не имеют опыта военной службы, но даже если имеют, это не означает, что они сразу же могут работать по специальности А&Р с коммерческими воздушными судами транспортной категории. Например, опыт службы в качестве старшего команды в военной авиации дает ограниченный, но углубленный опыт в области веса и центровки, а выполнение ремонтных работ на вертолетах позволяет получить минимальное понимание аспектов ремонта герметизированных кабин. Кроме того, некоторые специалисты приходят в авиационно-технические предприятия авиакомпаний, поработав некоторое время в оборонной и/или авиастроительной промышленности. Обычно они плохо разбираются в вопросах ремонта, хотя зачастую являются хорошими специалистами по клепке тонколистового металла. Возможно, некоторые из них слабо разбираются в вопросах ремонта, однако сегодня многих берут на работу в АМР не в качестве специалистов по ремонту воздушных судов, а только для работы с тонколистовым металлом.

Резюмируя вышеизложенное, можно отметить, что в 1970-е годы центральной фигурой был мастер/начальник цеха, в 1980-е годы его роль уменьшилась, но вновь возросла в 1990-е годы, когда требуется руководить работой новых специалистов при выполнении трудоемких операций по техническому обслуживанию. Положение усложняется тем, что автоматизированная система планирования (включающая планировщиков, нормировщиков, координаторов, использующих эти системы) служит вызовом традиционному авторитету мастера, "авторитету знаний", которым обычно обладал высококвалифицированный специалист в этой отрасли".

2. Далее в докладе представлены остальные результаты исследования, начиная с необработанных данных, полученных из официальных протоколов посещения объектов. После этого излагаются мнения, позиции и ощущения (конкретно касающиеся компании и культуры технического обслуживания, миссии или ценностей), высказанные персоналом технического обслуживания воздушных судов в беседах в ходе визитов. После этого приводятся данные о технических системах, связанных с воздушными судами, и элементов "критического пути" при капитальном ремонте. Наконец, представлены социосистемные данные, полученные в результате анализа.

3. Раздел "Выводы" доклада начинается следующим абзацем:

"Приемлемыми причинами качественной работы являются добросовестное отношение, высокий уровень знаний и позитивный настрой сотрудников, выполняющих данную работу. С другой стороны, негативный настрой, нехватка знаний и обеспокоенность приводят к низкому качеству работы, снижению

уровня безопасности и плохим результатам. В ходе настоящего исследования оценивалась полученная при общении информация о работе и межличностной поддержке, уровнях доверия и степени удовлетворения или неудовлетворения потребностей человека. Установлены важные источники, определяющие установки и настрой сотрудников по техническому обслуживанию воздушных судов. Нижеследующие выводы подчеркивают эти важные аспекты".

В выводах затрагиваются следующие вопросы:

- основные организационные компоненты;
- лояльность;
- удовлетворение от работы;
- уважение к коллегам и руководителям;
- участие в принятии управленческих решений;
- участие в урегулировании серьезных отклонений;
- коллективизм в работе;
- внутренние границы системы технического обслуживания;
- определение миссии и результаты;
- культура;
- опыт персонала технического обслуживания воздушных судов;
- контроль распределения работ.

4. Рекомендации доклада, сформулированные в виде предлагаемых изменений и руководящих принципов управления, резюмируются ниже:

- разработать основные принципы коммуникации;
- повышать квалификацию персонала;
- четко определить миссию, установить ясные цели и задачи;
- заявить о приверженности человеческим ценностям;
- создать и поддерживать дух коллективизма в работе;
- перейти от акцента на индивидуальность к поощрению коллективизма в работе персонала по техническому обслуживанию воздушных судов;
- стремиться к высокому качеству управления.

-----



## Добавление В к главе 2

### ПРИМЕРЫ ЛОКАЛЬНЫХ И ОРГАНИЗАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ

#### 1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 Информация в настоящем добавлении основана на подготовленном ФАУ материале *Human Factors Guide for Aviation Maintenance*.

1.2 В ходе исследования, проведенного на инженерно-технических объектах крупной международной авиакомпании, были определены 12 локальных факторов и 8 организационных факторов, отрицательно влияющих на производственную практику в ангаре.

#### 2. ЛОКАЛЬНЫЕ ФАКТОРЫ

Ниже перечислены 12 локальных факторов:

1. *Знания, навыки и опыт.* Незнание конкретных дефектов или типа воздушного судна, недостаток специальной подготовки или навыков, отсутствие требуемого опыта работы, смена типа воздушного судна, приводящая к противоречиям с прежней практикой или ожиданиями и т. д.
2. *Моральный климат.* Межличностные конфликты, разочарование, неудовлетворенность работой, неадекватные стимулы, недостаточные консультации с работниками и т. д.
3. *Инструменты, оборудование и части.* Проблемы с наличием, качеством, местонахождением, доставкой и/или получением, идентификацией, работой с тяжелыми или громоздкими предметами и т. д.
4. *Поддержка.* Проблемы с поддержкой из других областей, отсутствие работников в других областях, недоукомплектованность специалистами по авионике или другим направлениям, сторонние компании и их местные представители и т. д.
5. *Утомление.* Проблемы с усталостью, работа в необычно медленном темпе, заметное увеличение числа промахов и накладок, нарушение режима сна в результате изменения графика смен (например, после серии дневных смен переход на серию ночных смен), недостаточная сбалансированность времени работы и отдыха и т. д.
6. *Давление.* Проблемы с большой рабочей нагрузкой, чрезмерный разброс персонала по выполняемым операциям, большое число перерывов, постоянное давление со стороны руководства или клиентов, слишком мало времени для выполнения работы на качественном уровне и т. д.
7. *Время.* Проблемы с графиком смен, временем дня или ночи, приближением контрольных сроков и т. д.
8. *Условия работы.* Проблемы с погодой (дождь, снег, туман и т. д.), температурой (слишком жарко или слишком холодно), высокими уровнями шума, неадекватным освещением, недостатками в охране окружающей среды и т. д.

9. *Компьютеры.* Незнание типа или режима работы компьютера, неудобные сопряжения и программы, введение новой системы, недостаточное число терминалов, некоторые сотрудники с недоверием относятся к компьютерам и т. д.
10. *Документация, руководства и процедуры.* Сюда относятся неясности в отношении заполнения технических журналов, отсутствие соответствующих руководств или процедур, неправильное заполнение документов, неудобное расположение или трудность получения соответствующих материалов и т. д.
11. *Неудобство.* Здесь речь идет об удобстве (или неудобстве) доступа к рабочему месту, интенсивности выполняемой вокруг работы, насыщенному движению в районе воздушного судна, условиях движения в контролируемой зоне и т. д.
12. *Аспекты безопасности.* Проблемы с предупреждениями об опасности, качеством оборудования обеспечения безопасности, обучением в области охраны труда и информированием об опасностях, средствах индивидуальной защиты и т. д.

### 3. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ФАКТОРЫ

Локальные факторы варьируются в зависимости от конкретного места работы (например, в ангаре или в цехе), тогда как факторы иерархической организации остаются неизменными для всей системы в целом. Перечисленные ниже восемь организационных факторов признаны наиболее серьезными с точки зрения латентного негативного влияния:

1. *Организационная структура.* Сюда относятся обеспокоенность возможностью реорганизации и сокращений, некачественное определение функций и обязанностей, наличие слишком многих уровней управления, существующая структура не учитывает необходимых задач и т. д.
2. *Руководство людьми.* Недостаточная осведомленность высшего руководства о проблемах работников, недостаточно четко определенные перспективы карьерного роста, отсутствие сбалансированности в системе стимулирования и дисциплинарных мер, недостаточные консультации с работниками и т. д.
3. *Предоставление и качество инструментов и оборудования.* Отсутствие надлежащего оборудования и ресурсов на рабочем месте, имеющегося оборудования недостаточно для работы с новыми типами воздушных судов, меры по сокращению затрат не учитывают производственных потребностей, устаревшая производственная база и т. д.
4. *Обучение и отбор персонала.* Профессиональные навыки не соответствуют нынешним потребностям, несбалансированность специализаций по авионике и механическим работам, недостаточные стимулы для получения свидетельств, система найма и отбора не ориентирована на подбор кандидатов требуемого качества и т. д.
5. *Давление коммерческих и производственных факторов.* Конфликты между стандартами качества и коммерческими и производственными факторами и т. д.
6. *Планирование и составление графиков работы.* Низкое качество планирования и составления графиков работы, удаленность планировщиков от реальных условий работы. Конфликты между долгосрочными стратегическими планами и насущными потребностями нынешней работы, неясные или невыполнимые планы и графики и т. д.



7. *Содержание зданий и оборудования.* Недостаточно внимания содержанию зданий и оборудования, запросы в отношении необходимых мер или усовершенствований не выполняются или откладываются из-за нехватки средств и т. д.
8. *Коммуникация.* Изолированность работников от принимающих решения руководителей, игнорирование каналов связи "снизу-вверх", неясность или двусмысленность в коммуникации или создание атмосферы противопоставления "их и нас" и т. д.

-----



## Добавление С к главе 2

### СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

- Air Transport Association of America. *ATA Specification 113: Maintenance Human Factors Program Guidelines*. [<http://www.airlines.org/public/publications>].
- Aircraft Dispatch and Maintenance Safety (ADAMS). *Human-Centred Management Guide for Aircraft Maintenance*. 2000, Chapters 2 and 5.
- Dupont, G. "The Dirty Dozen Errors in Maintenance". In *Proceedings of the Twelfth FAA Meeting on Human Factors Issues in Maintenance and Inspection*. 1997.
- Evangelos, D. "Fatigue, a European Perspective". In *Proceedings of the Working Hours and Fatigue in Aviation Maintenance Royal Aeronautical Society Conference*. London, United Kingdom, 2002.
- FAA. "Document Design". *FAA/AAM Human Factors in Aviation Maintenance and Inspection Research Phase VII Progress Report*. 1998.
- FAA. "Human Error". Chapter 14 of *FAA/AAM Human Factors Guide for Aviation Maintenance*. 1998.
- FAA. "Human Factors Defined". Chapter 1 of *FAA/AAM Human Factors Guide for Aviation Maintenance*, Research Meeting 11. 1997.
- FAA. "The Effects of Crew Resource Management (CRM) Training in Maintenance: An Early Demonstration of Training Effects on Attitudes and Performance". Chapter 7 of *FAA/AAM Human Factors in Aviation Maintenance and Inspection Research Phase II Progress Report*. 1998.
- FAA. "The Maintenance Technician in Inspection". Chapter 3 of *FAA/AAM Human Factors in Aviation Maintenance and Inspection Research Phase I Progress Report*. 1991.
- Finch, D. "The Economic Maintenance of Ageing Aircraft Structures". Royal Aeronautical Society Conference Paper. 1998.
- Folkhard, S. "Transport Rhythm and Blues". In *Proceedings of the Working Hours and Fatigue in Aviation Maintenance Royal Aeronautical Society Conference*. London, United Kingdom, 2002.
- Ingham, E. A. "Human Errors and their Avoidance in Maintenance". Paper presented at a joint meeting of FSF, IFA and IATA, Dubai, 1996.
- King, D. "Learning Lessons the (not quite so) Hard Way – Incidents, the Route to Human Factors in Engineering". In *Proceedings of the Twelfth Meeting on Human Factors Issues in Aircraft Maintenance*. London, United Kingdom, 1998.
- Reason, J. *Managing the Risks of Organizational Accidents*. England: Ashgate Publishing Limited, 1997. ISBN 1-84014-105-0.
- Simmons, A. "Three Decades of Human Factors". Paper presented at SMi Conference on Aircraft Maintenance Human Factors, London, United Kingdom, 2000.

Spencer, M. "Fatigue Theory". In *Proceedings of the Working Hours and Fatigue in Aviation Maintenance Royal Aeronautical Society Conference*. London, United Kingdom, 2002.

Taylor, J. C., and T. D. Christensen. *Airline Maintenance Resource Management: Improving Communication*. United States: Society of Automotive Engineers, Inc., 1998. ISBN 0-7680-0231-1.

ИКАО, "Руководство по обучению в области человеческого фактора" (Дос 9683), Монреаль, Канада, 1998.

---

## Глава 3

# ПРОФИЛАКТИКА ОШИБОК ПРИ ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ

### 3.1 ВВЕДЕНИЕ

3.1.1 В своей книге *Beyond Aviation Human Factors* Маурино, Ризон, Джонстон и Ли предложили следующее решение проблем человеческого фактора в контексте других существующих профилактических мер в области безопасности полетов в авиации:

"На протяжении почти 100-летней истории авиации в различные периоды использовались разные подходы к контролю и предотвращению ошибок человека. Они включали самые разнообразные стратегии – в диапазоне от увещаний действовать профессионально, с одной стороны, до попыток исключить человека из сферы контроля за счет полномасштабной автоматизации и технологий, с другой стороны, с различными сочетаниями этих подходов. Кроме того, при каждой возможности предпочтительный вариант провозглашался его сторонниками окончательным решением проблемы ошибки человека в авиации. Такое обманчивое упрощение не миновало и проблематику человеческого фактора, которую порядка 20 лет назад провозгласили последним рубежом в сфере безопасности авиации. Совершенно очевидно, что это не так".

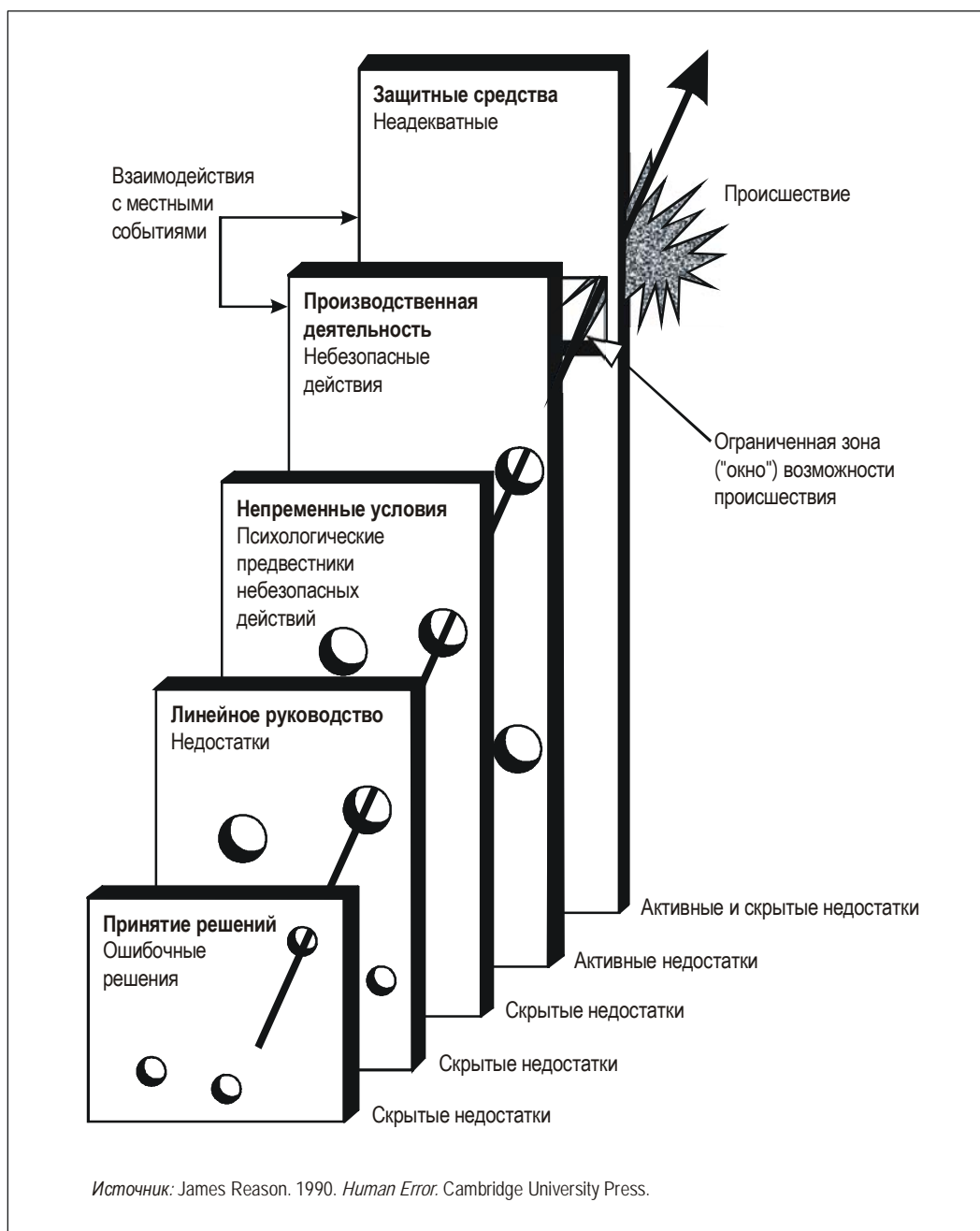
3.1.2 В настоящей главе рассказывается о некоторых возможных профилактических мерах и интервенциях, призванных уменьшить вероятность авиационных происшествий и инцидентов из-за ошибок человека, допущенных во время технического обслуживания.

3.1.3 Модель, разработанная профессором Джеймсом Ризоном из Манчестерского университета (Соединенное Королевство), позволяет проследить процесс генерирования ошибок в организациях и возможные действия организаций по их контролю (см. рис. 3-1).

*Примечание. Более подробно модель Ризона рассматривается в документе ИКАО "Руководство по обучению в области человеческого фактора" (Doc 9683).*

3.1.4 Модель Ризона исходит из того, что происшествия редко возникают исключительно из-за ошибок эксплуатационного персонала (например, АМЕ) или в результате серьезных отказов оборудования. Они являются следствием взаимодействия целого ряда сбоев в работе или недостатков, уже существующих в данной системе. Многие из этих недостатков не являются очевидными и проявляются лишь через некоторое время.

3.1.5 Как отмечается в главе 2, **активный отказ** представляет собой ошибку или нарушение, которые оказывают немедленное негативное воздействие. Такие ошибки обычно допускаются конкретным оператором. **Латентный или скрытый отказ** является результатом решений или действий, предпринятых задолго до происшествия, последствия которых могут не проявляться в течение длительного времени. Такие отказы обычно порождаются на уровне директивных, нормативных органов или оперативного руководства, т. е. людьми, далеко отстоящими от происшедшего события во времени и пространстве. Такие отказы могут также возникать на любом уровне системы как следствие определенного состояния человека, например по причине недостаточной мотивации или усталости.



**Рис. 3-1. Модифицированная версия разработанной Джеймсом Ризоном модели причин происшествий, иллюстрирующая роль человека при происшествиях в сложных системах**

3.1.6 Скрытые недостатки обусловлены негативными последствиями стратегических решений, могут в сочетании создать "окно возможности" для совершения механиком, пилотом или диспетчером воздушного движения активной ошибки, которая разрушает все средства защиты системы и приводит к авиационному происшествию или инциденту. Таким образом, непосредственные операторы играют роль наследников дефектов системы. Именно они оказываются в ситуации, когда под воздействием технических проблем, неблагоприятных условий или собственных действий проявляются присутствующие в системе скрытые недостатки. В системе, имеющей хорошие защитные средства, скрытые и активные недостатки будут взаимодействовать, но редко приводят к разрушению защиты.

3.1.7 Основываясь на работе Ризона и других исследователей, специалисты по расследованию авиационных происшествий/инцидентов начинают осознавать, что "ошибка человека" является не завершающим элементом процесса расследования, а, скорее, его исходной точкой. В результате целью расследования становится выяснение того, почему произошли эти ошибки и каким образом они могли разрушить систему защиты и привести к аварии в конкретных случаях, а также последующая разработка рекомендаций по повышению уровней безопасности всей системы.

3.1.8 Во многих областях авиации основное внимание переключилось с задачи устранения ошибок на задачу предотвращения ошибок и контроля за ними. Ошибка человека признана неизбежным компонентом деятельности человека. Поэтому в сложных социотехнических системах этот фактор должен учитываться уже при их конструировании. Наглядным примером, демонстрирующим этот новый подход, являются концепции толерантности к ошибкам и устойчивости к ошибкам в технологии, проектировании и эксплуатационных процедурах. Такой подход необходимо перенести и в сферу технического обслуживания воздушных судов, чтобы обеспечить соответствие требованиям по человеческому фактору в Приложении 6.

3.1.9 Концепцию толерантности к ошибкам можно проиллюстрировать путем сравнения пишущей машинки и текстового редактора компьютера. Пишущую машинку трудно отнести к разряду толерантных к ошибкам: если в процессе печатания текста нажать на неправильную клавишу, то для получения безошибочной страницы необходимо перепечатать весь текст. В более поздних моделях пишущих машинок предусмотрена функция исправления ошибок, позволяющая в определенной степени решить эту проблему, однако сделанные исправления по-прежнему остаются заметными для тренированного глаза читателя. С другой стороны, текстовый редактор на базе компьютера является высокотолерантным к ошибкам: при нажатии неправильной клавиши функция возврата обеспечивает простое, но эффективное средство решения этой проблемы. За счет разделения этапа составления текста и этапа печатания обеспечивается возможность исправления множественных ошибок.

3.1.10 Концепцию устойчивости к ошибкам также можно проиллюстрировать на примере персонального компьютера. Многие потенциально разрушительные команды вначале выводят на экран "вопрос" компьютера, требующий от пользователя подтверждения его действительного желания, чтобы программа выполнила эту команду, и часто требуют от пользователя повторного ввода данных, прежде чем программа произведет эту операцию. Примерами являются: удаление файлов, форматирование дисков и закрытие прикладных программ до того, как будут сохранены результаты проделанной с помощью этих программ работы. Как видно из этих примеров, персональный компьютер уже спроектирован устойчивым к возможным ошибкам пользователей, которые могли бы перечеркнуть прежде всего саму цель применения персонального компьютера.

## 3.2 ПРОГРАММЫ КОНТРОЛЯ ОШИБОК. ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.2.1 Цель или задача программы контроля ошибок должна быть согласованной, измеримой и достижимой. Например, цель "повысить осведомленность" о человеческом факторе является достижимой, но не измеримой, и поэтому в такой форме не будет отвечать намерению требований по человеческому фактору в Приложении 6.

3.2.2 Контроль ошибок включает два компонента: *уменьшение числа ошибок* и *смягчение последствий ошибок*. Уменьшение числа ошибок предусматривает меры, предназначенные для ограничения возможности появления ошибок. Поскольку выполнение такой задачи никогда не завершится полным успехом, существует также необходимость в смягчении последствий ошибок – в мерах, предназначенных для ограничения отрицательных последствий ошибок, которые все еще имеют место.

3.2.3 В авиации и других сферах ошибка человека включена в давно существующий перечень "причин", используемых прессой и специалистами по расследованию авиационных происшествий. Однако ошибка человека является скорее следствием, чем причиной и может порождаться ненадлежащими условиями на рабочем месте и организационными факторами. Как уже отмечалось ранее, выявление ошибки человека является лишь началом поиска причин, а не его завершением. Ошибка человека, как и катастрофа, которая может стать ее следствием, требует объяснения. Только поняв условия, которые спровоцировали ошибку человека, можно надеяться уменьшить возможность ее повторения.

3.2.4 При построении основ программы контроля ошибок необходимо учитывать следующие наиболее существенные факты, касающиеся природы человека:

- действия человека почти всегда ограничены факторами, находящимися за пределами непосредственного контроля индивидуума;
- люди не могут легко избегать действий, которых они изначально не намеревались предпринимать;
- ошибки имеют множество причин: личного характера, связанных с выполняемой задачей, ситуационных и организационного характера;
- в коллективе квалифицированных, опытных и в целом действующих из самых лучших побуждений специалистов в большей степени поддаются улучшению ситуации, чем люди.

3.2.5 Поведение человека регулируется взаимодействием психологических и ситуационных факторов. Это в равной степени относится к ошибкам и ко всем другим действиям человека. Подобные утверждения ставят критически важный вопрос перед всеми, кто занимается вопросами сведения к минимуму потенциально опасных ошибок: что легче исправить – человека или ситуацию?

3.2.6 Как представляется, общая практика указывает на человека. В конце концов, человека можно переподготовить, призвать к соблюдению дисциплины, проконсультировать или предупредить таким образом, чтобы в будущем его поведение в большей степени отвечало предъявляемым требованиям – или, по крайней мере, так принято считать. Эта точка зрения особенно распространена в профессиях, где люди испытывают чувство гордости за то, что они с готовностью принимают на себя личную ответственность; к ним относятся авиамеханики, пилоты и диспетчеры воздушного движения. В противоположность этому ситуации производят впечатление предопределенных событий. Люди, по всей видимости, свыкаются с этой мыслью. Как следствие, ошибки в авиации часто утаивают. О них не сообщают, и поэтому их как бы не существует. Если ошибок не существует, то отсутствует необходимость и возможность их контролировать.

3.2.7 Однако в вопросе о контроле ошибок все большее распространение получает тенденция, направленная на четкую поддержку ситуативного, а не личностного подхода. Это обусловлено многими причинами, включая следующие:

- подверженность человека ошибкам можно уменьшить до определенной степени, но ее невозможно устранить полностью. Она является неотъемлемым элементом состояния человека,



отчасти в связи с тем, что во многих ситуациях выполняет полезную функцию (например, обучение методом проб и ошибок);

- в разных частях организации происходят различные ошибки, имеющие разные психологические механизмы и требующие применения различных методов контроля;
- критические с точки зрения безопасности ошибки совершаются на всех уровнях системы, а не только на эксплуатационном уровне;
- меры, связанные с санкциями, угрозами, страхом и призывами, имеют лишь весьма ограниченную эффективность. Во многих случаях они могут причинить больше вреда (например, моральному состоянию, чувству самоуважения и справедливости), чем пользы;
- ошибки являются результатом воздействия целой цепи причин, в которой психологические факторы, ускоряющие события (кратковременная невнимательность, недооценка, забывчивость и озабоченность), часто выполняют роль последних и наименее поддающихся контролю звеньев этой цепи;
- свидетельства, полученные в ходе расследования большого числа происшествий, указывают на то, что аварии чаще происходят в результате чреватых ошибками ситуаций и действий, чем по вине подверженных ошибкам людей.

Поэтому контроль ошибок должен быть нацелен на систему организации технического обслуживания, а не на работу индивидуумов в этой системе.

### 3.3 ВНЕДРЕНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ

3.3.1 В документе ФАУ *Human Factors Guide for Aviation Maintenance* процесс создания программы по человеческому фактору разъясняется следующим образом:

"Для внедрения в организации методов и концепций человеческого фактора могут использоваться различные подходы. Эти подходы варьируются в зависимости от уровня преемственности и интеграции организационных процедур. Например, один из подходов к внедрению аспектов человеческого фактора заключается в рассмотрении каждой проблемной области в качестве конкретной изолированной задачи. После идентификации новой проблемной области (независимо от того, какими средствами) ее анализируют и "решают" с помощью специальной группы, создаваемой для этой цели.

Несколько более комплексный подход предполагает создание координационного центра по человеческому фактору в каждом подразделении по техническому обслуживанию. Такое лицо или группа будут нести ответственность за использование последовательного подхода к проблемам человеческого фактора в данном подразделении. На верхнем уровне шкалы интеграции аспекты человеческого фактора могут быть внедрены программными средствами во всей организации по техническому обслуживанию.

Работая в сфере практического применения аспектов человеческого фактора, мы считаем, что любой подход к внедрению методов человеческого фактора в организации может быть результативным. Тем не менее некоторые подходы могут быть эффективнее других. Возьмем, к примеру, распространенную эксплуатационную практику внесения изменений инженерно-технического характера. Очевидно, что каждое такое изменение можно вносить на индивидуальной основе. Это, возможно, повлечет за собой пересмотр процедур для каждого такого изменения. Вместе с тем опыт организаций

показывает, что последовательный процесс инженерно-технических изменений, применяемый на общеорганизационной основе, является намного более эффективным и легче контролируется.

Аспекты человеческого фактора следует рассматривать с тех же позиций, что и другие инициативы, которые затрагивают основополагающую производственную практику, такие, как комплексное управление качеством (TQM). Методика человеческого фактора намного успешнее реализуется в условиях полной интеграции в производственную среду".

3.3.2 Процесс внедрения будет неизбежно варьироваться в зависимости от того, какая из разработанных типовых программ по человеческому фактору будет выбрана. Тем не менее существует согласованное мнение относительно того, что меры, аналогичные перечисленным ниже, необходимы для успешной реализации программы человеческого фактора в организации по техническому обслуживанию:

- сбор данных для обоснования необходимости программы по человеческому фактору и/или контроля ошибок. Такая информация может включать новые нормативные положения, принятые государством во исполнение требований по человеческому фактору Приложений ИКАО, данные об авиационных происшествиях или инцидентах в этом или других государствах, а также данные о возможном положительном коэффициенте окупаемости инвестиций;
- использование собранной информации, для того чтобы убедить высшее руководство принять на себя обязательство повысить информированность и активизировать деятельность в области человеческого фактора в организации. Руководители должны продемонстрировать персоналу, что это обязательство носит долгосрочный характер. Необходимо ясно показать, что компания должна работать в этом направлении и в будущем;
- проведение обзора существующих средств, культуры, процедур, систем и производственной практики с целью определить требуемые изменения. Имеются разнообразные методы проведения такого обзора, от внутренних "консультаций" на рабочем месте до компьютерного аудита с помощью таких программ, как "программа эргономического аудита" (ERNAP) (см. п. 3.9 настоящей главы) или проведение внешних консультаций;
- анализ результатов с учетом выбранного метода обзора. Считается хорошей практикой доводить результаты анализа до сведения всех сотрудников. Такая обратная связь с персоналом будет рассматриваться как признание его поддержки на этапе сбора данных и будет способствовать поддержке персоналом предлагаемых изменений;
- использование результатов анализа для разработки и реализации плана или программы изменений, которые должны будут содержать следующие элементы: назначение координатора (лица или группы), выделение ресурсов, обучение в области человеческого фактора и/или MRM и коммуникация;
- мониторинг и оценка результатов выполнения плана изменений как на этапе внедрения, так и на постоянной основе в будущем. При необходимости предпринять действия по устранению нежелательных тенденций.

3.3.3 Очевидно, что решение о месте программы человеческого фактора в структуре организации должно приниматься высшим руководством. Необходимо четко установить и определить ответственность за программу, ее внедрение и осуществление. Результаты обследования организации по техническому обслуживанию, проведенного недавно одним из ведущих изготовителей воздушных судов в Соединенных Штатах Америки, были опубликованы в спецификации 113 ATA. Получены следующие данные о месте функции человеческого фактора в различных организациях по техническому обслуживанию:

| <b>Место программы человеческого фактора</b>           | <b>Доля организаций</b> |
|--|-------------------------|
| Подразделение по гарантии качества / контролю качества | 58 %                    |
| Подразделение по контролю технического обслуживания    | 30 %                    |
| Другие подразделения                                   | 12 %                    |

3.3.4 В большинстве организаций по техническому обслуживанию воздушных судов функции контроля технического обслуживания и гарантии качества / контроля качества, как правило, рассматриваются как вспомогательные. Преимущество передачи программы человеческого фактора такому вспомогательному подразделению заключается в том, что оно может выполнять консультативную роль в связи с другими подразделениями без воздействия со стороны организационной культуры этих подразделений.

### **3.4 КОММУНИКАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ РЕСУРСАМИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ**

3.4.1 Член национального совета по безопасности на транспорте Соединенных Штатов Америки Джон Голиа, работавший в свое время инженером по техническому обслуживанию, во введении к книге Дж.К. Тэйлора и Т. Д. Кристенсена *Airline Maintenance Resource Management: Improving Communication* дает следующие характеристики индивидуализма, коллективной работы и коммуникации:

"Индивидуализм, рассматривавшийся в прошлом как желательная черта, может создавать проблемы в нынешней системе обеспечения безопасности. Те, кто занимается аспектами безопасности полетов в авиации, должны научиться работать в коллективе и отказаться от стиля линейной коммуникации. Это особенно трудно для работников сферы технического обслуживания. Работая в инженерно-технической области, руководители и специалисты по техническому обслуживанию обладают высокой технической квалификацией, но иногда не располагают требуемыми коммуникативными навыками, необходимыми для обеспечения безопасности в современной сложной производственной среде.

Требуется более сбалансированное сочетание технических и социальных навыков. Для надлежащего выполнения работы необходимо повысить уровень коммуникации на рабочем месте.

Руководители, ведущие специалисты и сотрудники должны постоянно стремиться к повышению коммуникативного уровня. Кроме того, необходимо разрабатывать новые программы, учитывающие потребности работников и подчеркивающие их сильные стороны".

3.4.2 В сборнике ФАУ *Maintenance Resource Management Handbook* концепция управления ресурсами технического обслуживания (MRM) описывается как "общий процесс улучшения коммуникации, повышения эффективности и безопасности в работе по техническому обслуживанию воздушных судов". По аналогии с концепцией оптимизации ресурсов летного экипажа (CRM), рассматривающей аспекты безопасности полетов и коллективной работы в кабине экипажа воздушного судна, исследователи ФАУ в сотрудничестве с отраслевыми партнерами разработали концепцию MRM, рассматривающую недостатки коллективной работы в системе технического обслуживания воздушных судов. При этом они надеялись, что MRM заложит основу культуры безопасности во всех подразделениях по техническому обслуживанию воздушных судов. Одно существенное различие между MRM и CRM заключается в том, что концепция MRM ориентирована на гораздо более широкую и разнообразную аудиторию, включающую обычно не только АМЕ, но также и инспекторов, вспомогательный персонал и руководителей среднего звена.

3.4.3 Характер работ, выполняемых специалистами по техническому обслуживанию воздушных судов, значительно отличается от операций членов летного экипажа. Например, члены бригады по техническому обслуживанию нередко разделены во времени и пространстве (ангары, цеха, смены и т. д.). Производственная среда АМЕ охватывает выполнение самых разнообразных задач в разных условиях совместно с большим количеством различных людей. Поэтому основной акцент в подготовке персонала технического обслуживания зависит от места работы этого персонала в контексте деятельности по техническому обслуживанию в целом.

3.4.4 Резюмируя вышеизложенное, можно сказать, что концепция MRM представляет собой следующий логический шаг в эволюции коллективистских подходов к безопасности. Членам летного экипажа для управления сложными системами недостаточно иметь только технические навыки; точно так же АМЕ необходимо учить навыкам, которые позволят им безопасно работать в рамках сложной системы. MRM не только обучает навыкам коллективной работы, но и преподносит слушателям организационную философию, ориентирующую всех членов организации на работу без ошибок. Добиться такой ориентации можно, научив руководителей системы технического обслуживания и АМЕ:

- сознавать последствия их действий для всей организации;
- использовать все имеющиеся ресурсы безопасно и эффективно;
- способствовать развитию культуры безопасности.

3.4.5 Общая цель MRM заключается в интеграции технических навыков персонала системы технического обслуживания с навыками межличностного общения и базовыми знаниями в области человеческого фактора в целях повышения уровня коммуникации и эффективности. Формирование качественной культуры безопасности является ядром базовой философии MRM. В ходе обучения по MRM следует поощрять слушателей брать на себя личную ответственность за безопасность, предлагая им инструменты для развития в этом направлении. Для эффективной реализации концепции MRM необходимо поощрять персонал АМО к использованию этих инструментов и показывать, каких результатов можно с их помощью добиться.

### 3.5 ИНСПЕКЦИЯ И СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА

3.5.1 В п. 8.7.3.1 части I Приложения 6 содержится требование о том, чтобы организация устанавливала процедуры, обеспечивающие "надлежащее проведение технического обслуживания". Далее в п. 8.7.3.2 предлагаются два варианта выполнения положений п. 8.7.3.1:

- путем создания независимой системы обеспечения качества для контроля соблюдения и адекватности таких процедур; или
- путем введения системы инспекционных проверок, гарантирующих надлежащее выполнение всех работ по техническому обслуживанию.

Принимаемые государствами авиационные требования в данной области предусматривают использование одного из этих двух вариантов.

3.5.2 Из истории авиации известны факты назначения сотрудников компании для работы в качестве инспекторов еще в 1916 году в связи с активизацией производства военных воздушных судов. В начале 50-х годов военные закупки вновь выступили в качестве движущей силы замены системы инспекций системами контроля качества. В основе системы контроля качества как в прошлом, так и сегодня лежит принцип: "качество выполнения задачи может быть только функцией проектирования, а не инспектирования".

3.5.3 Таким образом, система контроля качества, как представляется, предлагает организации решение всех ее проблем, возможно, даже и проблем контроля ошибок человека. Однако может ли организация по техническому обслуживанию полагаться исключительно на систему контроля качества для обеспечения безошибочной работы в будущем? Профессор Ризон в книге *Managing the Risks of Organizational Accidents* ставит следующий важный вопрос: "Являются ли такие меры обеспечения качества (QA) достаточной гарантией летной годности воздушного судна?". Он отвечает, что, судя по статистике происшествий, "это не так".

3.5.4 Неизбежен вывод о том, что организация по техническому обслуживанию должна иметь либо систему обеспечения качества, либо систему инспекторских проверок, а также программу учета аспектов человеческого фактора, как того требует эксплуатант. Вместе с тем система обеспечения качества может сыграть важную роль в деле контроля за функционированием и эффективностью программы в области человеческого фактора в организации по техническому обслуживанию воздушных судов.

3.5.5 С точки зрения аспектов внедрения система контроля качества имеет ряд характеристик, аналогичных характеристикам программы человеческого фактора. Например, требования к системе контроля качества предусматривают аналогичные элементы – обязательство руководства, лидирующая роль, обучение для всех сотрудников, процессы внутренних оценок и корректирующих действий. В п. 3.3.4 настоящей главы говорится, что обе инициативы вполне могут быть совмещены в одном подразделении, однако при этом необходимо помнить, что они различаются концептуально – система контроля качества касается главным образом процессов и продуктов, тогда как программы человеческого фактора имеют дело с людьми и условиями их работы.

### 3.6 КОНТРОЛЬ ОШИБОК ПРИ ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ

3.6.1 Большинство попыток контроля ошибок в области технического обслуживания воздушных судов носят разовый, а не планомерный, реактивный, а не проактивный характер, ориентированы на событие, а не на принцип. При этом часто игнорируются те принципиальные сдвиги, которые произошли в бихевиаристских науках за последние 20–30 лет в части понимания характера, многообразия и причин ошибок человека. Другими словами, эти попытки:

- имеют дело с последней ошибкой, вместо того чтобы предугадывать и предотвращать следующую;
- уделяют основное внимание активным недостаткам, а не латентным состояниям;
- ориентированы главным образом на личностную, а не на ситуационную составляющую ошибки;
- в основном полагаются на систему предупреждений и дисциплинарных санкций в отношении лиц;
- используют такие ориентированные на вину и бессмысленные термины, как "небрежность", "плохое отношение" и "безответственность";
- не проводят должного разграничения между случайными и системными факторами, приводящими к ошибкам;
- как правило, не в полной мере учитывают последнюю информацию о человеческом факторе в части причин ошибок человека, инцидентов и происшествий.

3.6.2 Поэтому программа контроля ошибок при техническом обслуживании в организации по техническому обслуживанию воздушных судов (см. также п. 4.3.6 главы 4) должна включать меры, направленные на:

- минимизацию вероятности ошибки со стороны индивидуума или коллектива;
- снижение уровня уязвимости к ошибкам конкретных задач или элементов задачи;
- обнаружение, оценку и последующее устранение приводящих к ошибкам (и приводящих к нарушениям<sup>1</sup>) факторов на рабочем месте;
- диагностику организационных факторов, которые порождают приводящие к ошибкам факторы у индивидуумов, коллектива, в задаче или на рабочем месте;
- идентификацию и улучшение практики, способствующей обнаружению ошибок;
- повышение уровня толерантности к ошибкам на рабочем месте или в системе;
- повышение видимости латентных состояний для тех, кто эксплуатирует систему и управляет ею;
- идентификацию и повышение уровня присущей организации устойчивости к ошибке человека.

3.6.3 Фраза "надлежащее проведение технического обслуживания" используется в Приложении 6 как одно из требований для утверждения организации по техническому обслуживанию. Эта формулировка также нашла отражение в национальных законодательных нормах отдельных государств, касающихся утверждения. Регламентирующий авиационный орган одного государства интерпретирует это положение следующим образом:

- обучение с целью повышения информированности в области человеческого фактора;
- процедуры контроля за инструментами, призванные не допустить оставления их на борту воздушного судна;
- простые для заполнения и эффективные формы технологических карт и нарядов на работу;
- разрешение на выполнение задач, таких, как опробование двигателя и руление;
- регистрация заданий вне регламента, например, снятие предохранительного штыря шасси или опробование двигателя;
- надлежащее усвоение уроков, полученных в результате авиационных происшествий и инцидентов;
- эффективные процедуры передачи работы сменой или бригадой;
- двойная инспекция или проверка "требуемых элементов".

Приведенный список составлен с учетом проводившегося на протяжении многих десятилетий анализа авиационных происшествий и инцидентов с воздушными судами, находящимися в реестре этого государства, и его не следует рассматривать как исчерпывающий. Другие государства могут иметь иной опыт.

3.6.4 Техническое обслуживание воздушных судов в значительной мере зависит от процедур и документов, оговаривающих действия. Могут считать, что такие документы замедляют выполнение работ,

---

<sup>1</sup> Согласно терминологии, используемой профессором Ризоном, "нарушения представляют собой отклонения от безопасных эксплуатационных процедур, стандартов или правил. Такие отклонения могут быть преднамеренными или ошибочными".

их называют "канцелярщиной", а руководители или летные экипажи могут воспринимать их как досадные помехи. Однако следует помнить, что такие документы играют важную роль, выполняя четыре основные функции:

- описывать работу, которую предстоит выполнить;
- регистрировать события, стадии работы и предпринятые действия;
- обеспечивать преемственность от смены к смене и от места к месту;
- обеспечивать юридически значимую и поддающуюся отслеживанию регистрацию действий.

3.6.5 В настоящее время имеется множество серийных программ по человеческому фактору, выпускаемых различными органами. Все эти программы преследуют цель снижения количества ошибок при техническом обслуживании воздушных судов. Эти программы и большое количество имеющихся исследований в целом сходятся в том, что эффективная программа в области человеческого фактора должна включать следующие основные элементы:

- цель или назначение программы;
- внедрение в организации;
- обучение персонала на всех уровнях;
- контроль ошибок;
- эргономический анализ производственной среды.

Для успешного функционирования всех этих элементов требуются сбор и анализ данных, а также управленческая поддержка и действия по совершенствованию. Программы, имевшиеся на момент подготовки настоящего руководства, перечислены в таблице 3-А-1 в добавлении А к настоящей главе. Материалы этих программ, соответствующие назначению приведенных выше элементов, указаны в таблице 3-А-1.

3.6.6 Передача смены или пересменка – еще один критический этап в процессе технического обслуживания, который указывается в качестве способствующей причины в нескольких авиационных происшествиях и инцидентах. Во время передачи смены или пересменки обычно осуществляется передача индивидуальных заданий. Передача заданий может также выполняться в течение смены, возможно, одним работником другому из-за недостатка запчастей или по другим причинам логистики. Некоторые предлагаемые "инструменты", помогающие повысить эффективность и формализовать процессы передачи смен и заданий, описаны в добавлениях В и С к настоящей главе. В кратком виде основные характеристики успешной передачи смены или заданий можно сформулировать следующим образом:

- Для эффективной передачи смены требуются следующие две характеристики: "ответственность" и "формальность". Соответствующие работники должны принять на себя личную ответственность за выполняемые ими задания и должны стремиться к надлежащему выполнению этих заданий. Фактор формальности связан с уровнем признания при осуществлении процесса передачи смены. Этот процесс должен быть определен и документирован.
- Эффективная передача заданий зависит от тех же двух характеристик, т. е. ответственности и формальности. В идеале этот процесс осуществляется в личном контакте. Если идеальный вариант невозможен, следует полностью полагаться на письменную коммуникацию.

Технологические карты не предназначены для контролирования передачи заданий (или смены). Поэтому необходимо ввести дополнительную карту или лист для информации об истинном состоянии работы, с тем чтобы лицо, принимающее на себя ответственность, могло использовать совокупную документацию для выяснения требуемых действий по надлежащему выполнению задания.

3.6.7 Время от времени АМЕ или их руководителям требуется выполнить задачу, не предусмотренную регламентом или планом. В таких случаях необходимо использовать местные формы наряда на работу или технологические карты. Соответствующие предложения изложены в добавлении D к настоящей главе.

### 3.7 ФИКСИРОВАНИЕ ОШИБОК

3.7.1 Фиксирование или обнаружение ошибок до того, как они приведут к авиационному происшествию или инциденту, является важным элементом обеспечения безопасности в рамках любой программы уменьшения последствий ошибки человека при техническом обслуживании воздушных судов. Существует множество механизмов фиксирования ошибок, включая рабочие проверки, проверки на герметичность, проверки заданий до приема работы, выполненной другими, независимые двойные инспекции и предполетные осмотры пилотом. Эти механизмы хорошо известны и во многих случаях предусмотрены нормативными положениями государств в той или иной форме на протяжении многих десятилетий. Они кратко описаны в нижеследующих пунктах.

3.7.2 В ходе расследования многих авиационных происшествий и инцидентов выяснилось, что рабочие проверки или опробование двигателей на земле не выполнялись. Большинство руководств по техническому обслуживанию воздушных судов требуют проводить такие проверки, поскольку их полезность с точки зрения предотвращения или обнаружения ошибок бесспорно. При условии надлежащего выполнения рабочие проверки и проверки на герметичность позволят обнаружить элементы, которые не установлены, не закреплены или не отрегулированы должным образом или не отвечают установленным в руководствах критериям. Эти механизмы уже на протяжении длительного времени являются неотъемлемой составной частью процесса технического обслуживания. Например, в большинстве случаев невозможно проводить двойную инспекцию системы или компонента системы управления полетом без рабочей проверки, так как любым иным способом определить люфт органов управления в застопоренном положении, трение или нагрузки в системе управления невозможно.

3.7.3 Двойной инспекцией называют инспекционные проверки, при которых задача или процесс выполняются одним должным образом квалифицированным лицом, после чего проводится независимая проверка вторым надлежащим образом квалифицированным работником. И первая, и вторая проверки должны быть тщательными, а применительно к системам управления должны обязательно включать рабочие проверки свободного движения и полного диапазона отклонения. Некоторые государства или авиационные регламентирующие органы ввели требование о проведении двойной инспекции или необходимых элементов инспекции, тогда как в других государствах это не предусмотрено.

3.7.4 Общепринятого перечня задач или пунктов для двойной инспекции не существует. Этот факт отражает различие подходов к полезности двойной инспекции или просто убежденность (обоснованная или необоснованная) в том, что нормальный процесс инспекции не может дать сбой. Ниже приведены возможные соображения, которые следует учитывать при определении круга задач, требующих двойной инспекции:

- критичность задачи и последствия отказа;
- уязвимость задачи в контексте ошибки человека (которую можно определить по предыдущим инцидентам, при оценке факторов риска и т. д.);
- наличие или отсутствие других проверок (например, рабочих проверок).



Не следует полагать, что другие проверки будут эффективными только потому, что они предусмотрены процедурами или системами воздушного судна. Как правило, лучше иметь несколько механизмов обнаружения ошибки, чем полагаться только на один или на упрощенную схему проверок (например, двойная инспекция), в расчете на то, что проблема будет обнаружена одним из основных механизмов обнаружения ошибок (например, в ходе предполетного осмотра пилотом). Следует избегать слишком частого использования двойной инспекции. При слишком частом использовании и в сочетании с нехваткой персонала проверки могут проводиться по укороченной схеме, что приведет к снижению эффективности двойной инспекции в качестве механизма фиксирования ошибок. Другими словами, независимая инспекция другим лицом, как правило, более эффективна, чем повторная инспекция, проводимая тем лицом, которое выполняло задание. Поэтому двойную инспекцию считают эффективным механизмом выявления ошибок, но она не должна быть единственным механизмом, поскольку не дает 100%-ной гарантии успеха.

3.7.5 Проводимый пилотом предполетный осмотр не рассматривается конкретно как механизм фиксирования ошибок при техническом обслуживании. Тем не менее такие проверки призваны стать еще одним барьером, препятствующим превращению ошибки в авиационное происшествие или инцидент.

3.7.6 Устойчивость к ошибкам является важным фактором при проектировании будущих воздушных судов, и поправки к Приложению 8 "Летная годность воздушных судов", принятые в 2002 году, требуют учитывать этот аспект. Однако в настоящем руководстве вопросы учета аспектов устойчивости к ошибкам подробно не рассматриваются, поскольку его материал не предназначен для конструкторов и изготовителей. Персоналу технического обслуживания должны быть известны те области, в которых возможны улучшения конструкции, и они должны иметь возможность передать эту информацию соответствующим специалистам. Примеры возможных улучшений конструкции приводятся ниже:

- исключение возможности перекрестных соединений, например, путем включения деталей, которые физически не устанавливаются в других местах;
- сигнал предупреждения в кабине о незакрытых замках капота;
- выбор лаков и цветов, помогающих обнаружить трещины и дефекты;
- доступность панелей для инспекции, где они требуются;
- индикаторы указания "открыто" или "закрыто";
- использование и расположение трафаретов;
- защита движущихся частей или зон, в которые могут попасть посторонние предметы или где могут иметь место зацепы или износ.

### 3.8 ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИНТЕРВЕНЦИИ

3.8.1 Пункт 8.7.4.1 части I Приложения 6 содержит требование о том, что рабочие условия в АМО должны соответствовать выполняемой задаче. Имеются два аспекта этого требования: во-первых, требования к условиям выполнения самой задачи (например, качество воздуха), и, во-вторых, воздействие окружающих условий на людей, выполняющих эту работу.

3.8.2 Условия работы в цехе, как правило, легче контролировать, чем в ангаре. При работе с небольшими узлами в большинстве случаев подходящими являются условия "офиса". Но в некоторых случаях характер обрабатываемых компонентов требует условий, контролируемых по конкретным параметрам. Например, для ремонта элементов конструкции из композитных материалов, как правило, требуются регулируемые условия температуры и влажности, а при ремонте приборов в дополнение к этому требуется очень чистый воздух.

3.8.3 В подготовленном ФАУ сборнике *Human Factors Guide for Aviation Maintenance* перечисленные ниже экологические аспекты указаны в качестве важных для АМО в контексте человеческого фактора.

- *Доступ к месту работы.* Могут возникнуть трудности из-за беспорядка в помещении.
- *Хранение и поиск.* Необходим быстрый доступ к инструментам, оснастке, испытательному оборудованию, материалам, частям, переносным рабочим платформам, процедурам и технической документации.
- *Звуки и шум.* Многие звуки являются необходимыми элементами надлежащего выполнения работы, например, речевая коммуникация или аудиосигналы, подаваемые оборудованием. Шум является нежелательным звуком и может отвлекать и создавать стресс.
- *Рабочие платформы.* Находящийся на полу человек не может достать до многих элементов крупного коммерческого воздушного судна. Для доступа к таким зонам требуются рабочие платформы различных размеров и типов.
- *Освещение.* Человек не очень приспособлен для выполнения точных операций при низких уровнях освещенности. Размер большинства ангаров создает серьезные проблемы освещения.
- *Температура, влажность и потоки воздуха.* Условия, выходящие за рамки довольно узкого диапазона, могут быстро привести к снижению возможностей человека – как физических, так и психических.

Во многих странах некоторые или все перечисленные выше аспекты рассматриваются в нормах или кодексах по охране здоровья и безопасности труда. Однако их основной целью и предметом, как правило, не являются вопросы возможностей человека на предприятии по техническому обслуживанию. Настоящее руководство не рассматривает этих аспектов.

3.8.4 Аудит предприятия АМО – один из возможных способов установления соответствия условий производства требованиям государства. Согласно справочнику ФАУ *Human Factors Guide for Aviation Maintenance* цель аудита предприятия заключается в оценке сотрудниками АМО всего объекта в целом на предмет его соответствия определенным объективным и субъективным критериям. Аудит предприятия не предусматривает изучения какой-либо конкретной задачи; скорее, речь идет о процессе сбора определенных видов информации. Справочник ФАУ рекомендует предусматривать в рамках аудита предприятия АМО следующие мероприятия:

- *Непосредственные измерения.* Сюда могут входить замеры освещенности, уровней шума, температуры, относительной влажности, воздушных потоков, доступности и т. д.
- *Вопросники/анкеты.* Работники предприятия могут при заполнении вопросников/анкет сообщить свое мнение об определенных характеристиках предприятия, о своей работе и рабочей одежде. Анализ ответов поможет обнаружить неверные послышки и потенциальные проблемные области.
- *Систематизированный опрос.* В непринужденной личной беседе в интерактивном режиме зачастую высказываются мысли и идеи, которые могут быть утеряны в формате вопросника.
- *Работа по контрольному списку.* Это мероприятие предусматривает физическое ознакомление с предприятием лицом, использующим заранее подготовленный контрольный список, но при этом не исключается возможность ознакомления с другими аспектами деятельности на объекте. Справочник ФАУ предусматривает, что такой "обход" будет выполняться сотрудниками АМО.

В добавлении Е к настоящей главе представлена информация о различных экологических факторах, имеющих отношение к условиям работы на предприятии по техническому обслуживанию воздушных судов. Также предлагаются вопросы для контрольных списков и собеседований по экологическим факторам. Изменение условий на объекте также необходимо контролировать на предмет их обоснованности и во избежание снижения существующих уровней функциональности. Их следует рассматривать с помощью процесса, аналогичного процессу рассмотрения экологических факторов.

3.8.5 Аудит объектов крупных АМО занимает много времени. Авиационный регламентирующий орган государства должен четко установить и обеспечивать, чтобы ответственность за такой аудит и решение проблемных вопросов возлагалась на руководство АМО. В разделе 8 добавления Е к настоящей главе, посвященном контрольному обходу, приводится подходящий контрольный список для использования инспектором по техническому обслуживанию в случае, когда руководством АМО объект признан удовлетворительным. Следует учитывать, что результаты такого "обхода" могут варьироваться в зависимости от условий, например, в течение дня, ночью, летом и зимой.

### 3.9 ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ИНТЕРВЕНЦИИ

3.9.1 В справочнике ФАУ *Human Factors Guide for Aviation Maintenance* говорится:

"Для реализации в полной мере преимуществ программы человеческого фактора принципы передовой практики в области человеческого фактора необходимо применять к каждой индивидуальной работе".

Эргономика – наука об увязывании человека с выполняемой им работой – может быть эффективным механизмом применения аспектов человеческого фактора ко многим задачам по техническому обслуживанию воздушных судов.

3.9.2 Концепция эргономики применима к некоторым интерфейсам АМЕ с производственной средой, таким, как потребности в информации, окружающая среда, оборудование и физическая деятельность на рабочем месте. Анализ таких интерфейсов позволяет получить ценную и важную информацию для управленческих интервенций в целях улучшения положения. Одной из форм выполнения такого анализа в условиях АМО является эргономический аудит.

3.9.3 Уже давно признано, что надлежащее определение работы может серьезно отразиться на производительности и уровне ошибок. В сборнике ФАУ *Human Factors Guide for Aviation Maintenance* предлагаются две различные системы проведения аудита АМО и анализа интерфейса АМЕ/задание, а именно:

- *Программа эргономического аудита (ERNAP)*. Эта программа специально предназначена для анализа деятельности по техническому обслуживанию воздушных судов. В основу положена концепция контрольных списков для сбора данных до, во время и после технического обслуживания, заносимых на бумажную форму или непосредственно в портативный компьютер. Более подробно см. добавление F к настоящей главе.
- *Процесс конструирования организационных систем*. Эта программа вначале требует дать ряд фундаментальных определений организационных целей и продуктов на входе/выходе социотехнической системы. Затем рассматриваются переменные (например, неотремонтированное воздушное судно), распределяются функции, конструируются рабочие места и социальная система, а в заключение предлагается схема постоянного улучшения.

После этого в АМО необходимо проанализировать результаты аудита и принять соответствующие управленческие решения об изменении рабочих мест и оборудования с целью улучшения интерфейса "АМЕ – задание".

3.9.4 В контексте эргономического аудита термины "рабочее место" и "оборудование" используются в самом общем смысле. Поэтому важно понимать, что основная цель проектирования или повторного проектирования рабочего места и оборудования заключается в следующем:

- определить, что работник должен делать;
- выяснить, какие информационные ресурсы, инструменты, средства контроля и процедуры требуются;
- предоставить эти элементы в надлежащих размерах, формах и форматах.

3.9.5 Элементы рабочего места и оборудования, изменения которых наиболее часто требуют эргономические аудиты, перечислены ниже (не в порядке значимости):

- верстаки и стулья;
- приспособления, например подмости для доступа;
- инструменты и контрольно-испытательное оборудование;
- специальное освещение;
- интерфейс с компьютером;
- принятые в компании рабочие наряды и процедуры;
- руководства, инструкции и технические спецификации для воздушных судов или оборудования.

### 3.10 ДОКУМЕНТАЛЬНЫЕ ИНТЕРВЕНЦИИ

3.10.1 Многочисленные данные исследований свидетельствуют о том, что путем применения принципов человеческого фактора при разработке документов, используемых при техническом обслуживании воздушных судов, можно добиться значительного улучшения показателей вероятности ошибок. Более подробно об этих исследованиях рассказывается в сборнике ФАУ *Human Factors Guide for Aviation Maintenance (Phase IV Progress Report)*.

3.10.2 Чтобы сделать результаты этих исследований доступными для АМО и эксплуатантов, было подготовлено "пособие по разработке документации" (DDA) для использования инженерами и техническими специалистами, определяющими техническое содержание производственных инструкций и контролирующими процесс преобразования такого содержания в производственную инструкцию (рабочую карту, наряд на работу, наряд-заказ, пооперационную ведомость и т. д.). Более подробно о DDA рассказывается в добавлении G к настоящей главе.

3.10.3 Приложение 6 (п. 8.3.1 части I и п. 6.3.1 раздела II части III) требует, чтобы при разработке и применении эксплуатантом программы технического обслуживания учитывались аспекты человеческого фактора. Таким образом, эксплуатант несет ответственность за обеспечение того, чтобы:

- при разработке программы учитывались аспекты человеческого фактора;
- при применении программы в АМО учитывались аспекты человеческого фактора.

3.10.4 Формат программы технического обслуживания воздушных судов, учитывающей аспекты человеческого фактора (и также следующей рекомендациям для обладателей сертификата типа (ТС)), должен включать следующие элементы:

- последовательности заданий или работ, позволяющие снизить вероятность или последствия ошибок при их применении (например, выполнение технического обслуживания двигателей разными бригадами или по разным рейсам);
- комплексы работ, учитывающие специфику деятельности эксплуатанта (например, комплексы ночных работ);
- рабочие карты, наряды на работу или технологические карты, отвечающие современным требованиям к разработке документации.

3.10.5 Чтобы применять программы технического обслуживания воздушных судов с учетом аспектов человеческого фактора, АМО должна иметь следующие характеристики (сообразно сфере и масштабам деятельности):

- удовлетворительные экологические и эргономические показатели;
- процедурная документация, отвечающая современным требованиям к разработке документов;
- руководство, располагающее удовлетворительными процессами для реализации улучшений в сферах коммуникации, эффективности и безопасности работы (например, эти процессы могут включать MRM и систему контроля качества);
- системы контроля ошибок для представления данных, расследования, анализа, измерения и принятия корректирующих действий;
- руководства по техническому обслуживанию воздушных судов (или эквивалентная документация), аттестованные на соответствие современным требованиям к разработке документации.

3.10.6 На протяжении многих лет широко применяются отраслевые стандарты для руководств по техническому обслуживанию воздушных судов, опубликованные Ассоциацией воздушного транспорта Америки. (До 1999 года эти стандарты содержались в спецификации 100 ATA и спецификации 2100 ATA. В 2000 году оба документа были включены в спецификацию 2200 ATA). Вероятно, наиболее известны эти стандарты в связи с тем, что они вводят цифровые обозначения зон или систем воздушного судна, легко распознаваемые персоналом технического обслуживания. За исключением случаев, упомянутых ниже, рекомендации ATA в целом учитывают аспекты человеческого фактора:

- максимальное число уровней разбивки абзацев превышает максимальный показатель 3, рекомендуемый в качестве оптимальной практики в области человеческого фактора;
- для текстов, содержащих "предупреждение" или "предостережение", вместо строчных букв рекомендуются заглавные, хотя в первом случае, как известно, текст лучше читается;

- принципиальная рекомендация исходить из того, что пользователи незнакомы с воздушным судном, может привести к чрезмерной детализации с точки зрения опытных пользователей;
- единственная рекомендация принципиального характера в отношении составления материала гласит: "Текст должен быть составлен ясным, логичным, легко читаемым языком...". В качестве принципиальной установки такой подход является идеальным. В пособии ФАУ по составлению документов содержится более подробная информация о том, как можно добиться этой цели.

В тех случаях, когда руководство по техническому обслуживанию воздушных судов подготавливается в соответствии со спецификациями АТА, эксплуатантам необходимо учитывать вышеуказанные моменты для обеспечения учета аспектов человеческого фактора при применении АМО разработанной ими программы технического обслуживания. Следует отметить, что в Приложении 8 нет требования об учете аспектов человеческого фактора в изданиях о сохранении летной годности.

### 3.11 ИНТЕРВЕНЦИИ, СВЯЗАННЫЕ С УТОМЛЕНИЕМ

3.11.1 В уведомлении № 47 по летной годности, выпущенном ВГА Соединенного Королевства, содержится следующая рекомендация в отношении утомления для индивидуальных лицензированных АМЕ:

"Усталость и утомление могут отрицательно сказываться на производительности труда. Чрезмерная продолжительность рабочего дня, сменная работа, особенно в разные смены или с дополнительной сверхурочной работой, могут привести к возникновению проблем... . Работники должны в полной мере сознавать опасность снижения производственных показателей в связи с этими факторами, а также свою личную ответственность за качество работы".

Очевидно, что одним из "лекарств" от утомления является сон – имеется в виду длительный спокойный сон, не нарушаемый воздействием алкоголя или кофеина. Некоторые "механизмы адаптации" предложены в главе 4 документа ФАУ *Human Factors Guide for Aviation Maintenance*. Предлагаемые меры включают помощь от непосредственных руководителей, которые должны распознавать влияние утомления и принимать соответствующие меры, а также помощь от самих работников, выявляющих симптомы и реагирующих на них так же, как и на любой другой источник стресса в жизни. Также к числу известных средств снижения вероятности ошибки по причине утомления относятся смена или ротация персонала, надзор со стороны руководителя, изменение выполняемых заданий или их последовательности. Ниже приводится информация о других мерах, которые могут помочь бороться с последствиями утомления.

#### Сменная работа

3.11.2 Проект ADAMS признает, что авиация работает круглосуточно в условиях постоянного давления в связи с необходимостью выдерживания сроков. Для минимизации последствий психического и физического утомления предлагается при разработке системы сменной работы руководствоваться перечисленными ниже принципами:

- на регулярной основе предоставлять возможность достаточного сна в ночное время, чтобы избежать накопления эффектов "дефицита сна";
- организовать предсказуемую систему сменной работы, позволяющую сотрудникам самостоятельно планировать периоды отдыха и сна, сводя к минимуму недосыпание. Этому препятствует ротация смен, которой следует избегать;

- давать возможность сна в течение, по крайней мере, двух ночей подряд, чтобы работник мог восстановиться от накопленной усталости и дефицита сна;
- учитывать снижение физического и психического потенциала в ночное время, стараясь не планировать на это время работы с жесткими сроками выполнения;
- быть гибким в плане учета способностей индивидуума адаптироваться к последствиям сменной работы (например, возраст и семейные обстоятельства);
- организовать в ночное время такое же вспомогательное обслуживание, что и в течение дня (например, административные службы, планирование, контроль качества, работа столовой/буфета и подразделений социального обеспечения);
- давать возможность сотрудникам восстановиться после работы в условиях, ведущих к утомлению и недосыпанию;
- сверхурочная работа является одним из способов выполнения работы, не завершённой во время смены, однако повторяющихся периодов сверхурочной работы следует избегать, так как они могут привести к снижению мотивации и производственных показателей персонала. Альтернативой является передача работы следующей смене.

3.11.3 В главе 4 справочника ФАУ *Human Factors Guide for Aviation Maintenance*, озаглавленной "Сменная работа и календарное планирование", отмечается, что психическое и физическое утомление прямо связано с повышением частоты ошибок. Далее справочник ФАУ отмечает, во-первых, что сменная работа может способствовать утомляемости из-за нарушения нормальных циклов сна/бодрствования, и во-вторых, что большинство работ по техническому обслуживанию воздушных судов выполняется в ночное время. Для разработки возможных мер противодействия справочник ФАУ рекомендует следующие процессы:

- оценить действующие графики работы с целью выяснить, имеется ли какой-либо конкретный график, который причиняет или может причинить возникновение производственных проблем;
- разработать эффективные и соответствующие требованиям процедуры передачи смен или пересменки;
- ввести контрмеры;
- подготовить работников и их непосредственных руководителей к условиям работы по сменному графику.

В справочнике ФАУ приводятся или даются ссылки на аналитические вопросники и другие материалы, призванные помочь в выборе подходящих мер противодействия.

3.11.4 Профессор Саймон Фолкард в своем докладе "Рабочее время персонала по техническому обслуживанию воздушных судов" определяет сменную работу как "любую схему организации ежедневного рабочего времени, отличающуюся от стандартных часов работы в дневное время, т. е. между 07:00 и 19:00". В докладе рассматривается взаимосвязь между сменной работой и охраной здоровья и безопасности труда, и в заключение даются некоторые рекомендации по разумной организации сменной работы.

3.11.5 Основная цель любых рекомендаций в отношении "передовой практики" организации сменной работы должна, естественно, заключаться в минимизации риска совершения ошибки или просчета. Подход, предложенный в докладе профессора Фолкарда, основан на отслеживании объективных тенденций факторов риска, где такая информация имеется, с дополнением этой информации данными исследований утомляемости

или продолжительности сна, если отсутствуют объективные данные о факторах риска. Примеры успешных подходов в этой области варьируются от относительно простого набора ограничений часов работы для конкретной профессиональной группы, например принятой в ВГА Соединенного Королевства "схемы регулирования часов работы диспетчеров воздушного движения", до более общих организационных схем, например принятой в штате Западная Австралия системы "управления утомляемостью" для водителей коммерческого автотранспорта. В докладе отмечается, что рекомендуемая "передовая практика" в области организации сменной работы должна быть направлена на:

- минимизацию накапливаемой усталости на протяжении периодов работы;
- максимальное использование возможностей исчезновения усталости после периодов отдыха;
- минимизацию проблем сна и нарушения циркадных биоритмов.

Краткое изложение некоторых возможных принципов "передовой практики" для организации и управления сменной работой, рекомендованных в упомянутом докладе, приводится в добавлении Н к настоящей главе.

### Перерывы

3.11.6 Исследования показали, что непродолжительные перерывы в работе по выполнению задания повышают производительность и снижают вероятность ошибок. Перерыв продолжительности 15 минут каждые 2-3 часа очень благотворно влияет на работоспособность человека.

3.11.7 Сон и утомление взаимосвязаны, и каждый человек должен выработать разумные привычки в отношении сна и периодов отдыха или перерывов в служебное время. Тем не менее ответственность за контролирование сменной работы, перерывы, служебное время и сверхурочную работу для сведения к минимуму факторов утомления лежит на руководстве и непосредственных начальниках на местах.

### Напитки

3.11.8 Известно, что недостаточное потребление воды способствует появлению симптомов усталости. Персонал технического обслуживания должен иметь беспрепятственный доступ к источникам чистой питьевой воды. Глава 4 справочника ФАУ *Human Factors Guide for Aviation Maintenance* называет кофе единственным разрешенным стимулянт "в открытой продаже", но предупреждает, что даже это средство может иметь нежелательные побочные эффекты.

## Применение программы технического обслуживания

3.11.9 Приложение 6 требует, чтобы при применении программы технического обслуживания учитывались аспекты человеческого фактора. Планирование процесса, место, персонал и задания могут иметь серьезные последствия с точки зрения возможности ошибки человека. Некоторые из вопросов, которые следует учитывать в процессе планирования, кратко излагаются в добавлении I к настоящей главе.

## 3.12 НЕКОТОРЫЕ ПРОСТЫЕ ИНТЕРВЕНЦИИ

3.12.1 Многие интервенции, предлагаемые в различных справочниках или пособиях по человеческому фактору, которые упомянуты в настоящем руководстве, требуют проведения АМО или эксплуатантом подробного



аудита и, возможно, реализации дорогостоящих программ изменений в своих организациях. Вместе с тем многие организации и отдельные специалисты АМЕ на протяжении ряда лет выработали (или узнали во время военной службы) некоторые простые виды интервенции низкого уровня, помогающие избежать ошибок. Внедрение программ в области человеческого фактора или контроля ошибок не означает, что от этих традиционных мер или "обычной практики" можно или следует отказаться. Каждую из таких мер необходимо оценивать индивидуально. Ниже рассматриваются меры, заслуживающие внимания, причем этот перечень не является исчерпывающим.

### **Инструменты, контрольно-испытательное оборудование и части**

3.12.2 Инструменты, контрольные приборы, части и т. д., оставленные на борту воздушного судна после технического обслуживания, могут повлиять на работу органов управления или других важных систем. В настоящее время интервенции и нормативная практика государств варьируются в попытках устранить эту весьма серьезную угрозу. Ниже приведены примеры применяемых в течение длительного времени мер, которые по отдельности или в сочетании могут обеспечить эффективный контроль в этой области:

- раскрашенная панель или ящик для ручных инструментов (ключей, отверток и т. д.);
- наносимый контрастирующей краской силуэт позволяет визуальнo установить, какой инструмент не возвращен на место;
- маркированные ручные инструменты, являющиеся личной собственностью АМЕ;
- контрольная карта в ящике для инструментов каждого АМЕ, которую проверяют перед выпуском самолета;
- специальные процедуры осмотра рабочей зоны в поисках незакрепленных предметов перед закрытием последних панелей;
- контроль с помощью системы инструментов выдачи со склада с использованием персональных "инструментальных бирок" или электронных карт, позволяющих установить лицо, у которого находится данный инструмент.

### **Разделение заданий**

3.12.3 В некоторых государствах приняты нормативные положения, требующие определять наиболее важные системы (например, системы управления полетом) и проводить их повторную или независимую проверку или инспекцию другим специалистом. Смысл этой идеи в том, что "свежим глазом" можно увидеть ошибку или отклонение. Разновидность такого подхода (обычно для двухдвигательных самолетов с увеличенной дальностью полета (ETOPS)) предусматривает проведение работы или технического обслуживания двигателей на многодвигательных самолетах разными бригадами. Такое разделение позволяет избежать совершения одной и той же ошибки на всех двигателях одним человеком или одной бригадой.

### **Прерывание работы**

3.12.4 Случаи прерывания работы являются подтвержденной причиной ошибок при техническом обслуживании. Некоторые компании используют разнообразные методы обеспечения максимальной "стерильности" воздушных судов, проходящих техническое обслуживание, в то же время разрешая доступ под контролем руководителей на местах для лиц, которым это действительно требуется (например, планировщикам и инспекторам регламентирующего полномочного органа). Ниже приведено несколько примеров:

- оповещение с помощью знаков или иными средствами о том, что посторонние посетители могут находиться вблизи воздушного судна и в непосредственно прилегающей к нему зоне только по специальному разрешению конкретного лица (например, мастера или бригадира);
- договоренность о том, что сотрудники, непосредственно не занятые работой на воздушном судне, отвечают на входящие телефонные звонки.

### **Доступ на открытые площадки для рабочих проверок**

3.12.5 Иногда могут возникать проблемы с предоставлением или обеспечением надлежащего и своевременного доступа на площадки для опробования двигателей, испытания метеорологических радиолокаторов и любых других рабочих проверок, которые должны проводиться на открытом воздухе. Например, во многих аэропортах существует запрет на опробование двигателей на земле, который делает невозможным такую проверку, если техническое обслуживание проводится ночью, а смена завершается раньше, чем заканчивается период запрета. Возможны следующие эффективные решения:

- пересмотреть график работ, которые требуют опробования двигателя;
- заключить постоянную договоренность на уровне официального руководства с надлежащим полномочным органом (управления воздушным движением или аэропорта) о проведении такого опробования (например, в конкретное время, в конкретном месте или в зависимости от направления ветра);
- оборудовать зону подавления шума или установить наземные стационарные струеотклоняющие щиты;
- совместно с обладателем сертификата типа воздушного судна провести модификацию воздушного судна или комплекса работ, чтобы исключить необходимость таких проверок.

### **Перекрестные соединения**

3.12.6 Известно много случаев перекрестного соединения систем после проведения работ по техническому обслуживанию. Такие факты имеются как по электрическим, так и по гидравлическим системам. Однако самыми распространенными являются случаи перекрестного соединения электропроводки. В большинстве случаев ошибку можно обнаружить с помощью рабочей проверки, но руководство по техническому обслуживанию не требует его проведения в каждом случае. В связи с фактами такого перекрестного соединения в одном государстве выпущена следующая рекомендация в качестве "передовой практики технического обслуживания":

- снимаемые или разъединяемые части следует помечать с помощью бирок, ярлыков или цветного кодирования, чтобы помочь правильной сборке;
- политика, процедуры и система обучения персонала компании должны подчеркивать важность рабочих проверок после нарушения целостности электропроводки или трубопроводной системы независимо от того, предусматривается ли такая проверка в рекомендациях изготовителя;
- о любых случаях такого перекрестного соединения необходимо докладывать соответствующему авиационному регламентирующему органу и обладателю сертификата типа изделия.

-----

## Добавление А к главе 3

### ПРОГРАММЫ В ОБЛАСТИ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА

Таблица 3-А-1. Сопоставление основных элементов серийных программ в области человеческого фактора

| Название программы  | Учебный курс   | Контроль ошибок   | Эргономика и экология   | Внедрение   | Цели  |
|---|--|---|---|---|---|
| Европейское сообщество, "Безопасность полетно-диспетчерского и технического обслуживания воздушных судов" (ADAMS), <i>Human-Centred Management Guide for Aircraft Maintenance</i> | Цели и методы: добавления 16 и 17. Обзор программы "STAMINA", предлагаемой NLR в Нидерландах | Рекомендации и ссылка на JAR 145: глава 4                                 | Краткие, но всеобъемлющие рекомендации: глава 3, добавления 7 и 8         | Специального раздела по этому вопросу нет, но он затрагивается по всему материалу | Всеобъемлющее и сжатое освещение: глава 2   |
| GAIN, <i>Operator's Flight Safety Handbook</i>  | Нет  | Только описание системы отчетности на основе иммунитета: п. 3.5           | Нет, только применительно к летному экипажу                               | Частично: раздел 3  | Да, но только применительно к летному экипажу: раздел 2                           |
| "Боинг", <i>Maintenance Error Decision Aid (MEDA)</i>   | Нет  | Очень полный и всеобъемлющий процесс расследования ошибок                 | Нет   | Нет   | Только для самой программы MEDA: "Введение"                                       |
| ИКАО, "Руководство по обучению в области человеческого фактора" (Doc 9683)  | Очень кратко: глава 6 части 1 и часть 2  | Описание проблем и предложения по некоторым интервенциям: глава 6 части 1 | Всеобъемлющая информация по эргономике: глава 4 части 1                   | Частично: глава 1 части 1   | Специального раздела по этому вопросу нет, но он затрагивается по всему материалу |
| ФАУ, <i>Human Factors Guide for Aviation Maintenance</i>  | Только процесс разработки учебного курса: глава 7  | Очень полное и всеобъемлющее освещение: главы 13, 14, 15, 16              | Очень полное и всеобъемлющее освещение: главы 5 и 6                       | Всеобъемлющие рекомендации по процессу: глава 2                                   | Да: глава 1   |
| ФАУ, <i>ERgoNomic Audit Program (ERNAP)</i>   | Нет  | Нет   | Очень полное и всеобъемлющее освещение процесса аудита объекта и процедур | Нет   | Нет   |

| Название программы  | Учебный курс   | Контроль ошибок   | Эргономика и экология           | Внедрение                            | Цели  |
|---|--|---|---------------------------------|--------------------------------------|---|
| Сводная инициативная группа Соединенного Королевства по человеческому фактору (UKHFCAG), <i>People, Practices, Procedures</i> | Краткое изложение курса по MRM: добавления C и D.  | Очень сжатое, но всеобъемлющее освещение: добавления A–G                          | Сжатое описание: этапы 2 и 3    | Да: этапы 1–5                        | Специального раздела по этому вопросу нет, но он затрагивается по всему материалу |
| Спецификация 113 ATA, <i>Maintenance Human Factors Program Guidelines</i>   | Только о процессе разработки курсового материала: глава 5                                      | Сжатое и всеобъемлющее описание: главы 4 и 6                                      | Обзор: глава 7                  | Частично: глава 3                    | Частично: глава 3   |
| ФАУ/Научная корпорация "Galaxy", <i>Maintenance Resource Management Handbook</i>  | Процесс разработки курсового материала по MRM и образец учебного плана: глава 5 и добавление C | Специального раздела по этому вопросу нет, но он затрагивается по всему материалу | Частичное описание: глава 2     | Только в отношении обучения: глава 3 | Краткий раздел: "Цели"  |
| ВГА Соединенного Королевства, <i>Human Factors and Aircraft Maintenance Handbook</i>  | Только принципы: часть 1. Также список поставщиков   | Всеобъемлющее описание: часть 3   | Всеобъемлющее описание: часть 3 | Всеобъемлющее описание: часть 1      | Да, кратко: "Предисловие"   |
| ВГА Соединенного Королевства, CAP 455, уведомление № 71 по летной годности, <i>Maintenance Error Management Systems</i>       | Нет  | Всеобъемлющее изложение системы отчетности и корректирующих действий для АМО      | Нет                             | Всеобъемлющее изложение: пункт 2     | Сжато и ясно: пункт 1   |

-----

## **Добавление В к главе 3**

# **ПРИЕМ/ПЕРЕДАЧА СМЕНЫ**

### **1. ВВЕДЕНИЕ**

1.1 Общеизвестно, что при передаче смены чрезвычайно важным является фактор эффективной коммуникации между уходящим и приходящим персоналом технического обслуживания. Отсутствие такой эффективной коммуникации наглядно прослеживается во многих отчетах о происшествиях в различных отраслях, не только в сфере обслуживания воздушных судов.

1.2 Цель передачи смены – точное и достоверное сообщение связанной с производственным заданием информации принимающей смене, обеспечивающее преемственность в части безопасной и эффективной работы.

1.3 Информация в настоящем добавлении представляет собой краткое изложение материала из выпущенного ФАУ компакт-диска *Human Factors in Aviation Maintenance and Inspection*.

### **2. КОНЦЕПЦИИ**

2.1 Концептуально прием/передача смены может происходить в трех различных ситуациях. Первая и наиболее распространенная: когда работа ведется в несколько смен, и уходящая смена должна передать ответственность за работу и задание приходящей смене. Вторая ситуация – переход от ситуации без персонала к ситуации с персоналом. Например, цех технического обслуживания может быть без персонала в течение определенного периода времени каждый день или каждую неделю, а затем приходящая смена работников должна принять на себя всю ответственность, когда цех вновь начинает работать. Последний вариант ситуации приема/передачи смены – когда производственные обязанности работника должно взять на себя другое лицо до окончания смены первого работника. Это происходит, когда работник вынужден покинуть рабочее место до планового времени окончания смены из-за заболевания, по семейным обстоятельствам и т. д.

2.2 Важный принципиальный вопрос в связи с приемом/передачей смены заключается в том, когда фактически начинается этот период. Согласно наиболее распространенному толкованию передача смены происходит только в момент перехода между сменами. Некоторые стандарты в отношении передачи смены особо оговаривают, что передача смены должна начинаться в момент начала новой смены. На протяжении всей смены работники и их непосредственные руководители должны думать о том, какую информацию необходимо будет передать приходящим работникам или смене, и фиксировать эту информацию.

2.3 Настоящее добавление в основном рассматривает наиболее распространенную ситуацию приема/передачи смены – приходящий персонал должен сменить уходящих работников. Тем не менее, за исключением совещания при приеме/передаче смены, все компоненты процесса приема/передачи смены применимы и к другим вариантам ситуации приема/передачи смены.

### 3. ЭЛЕМЕНТЫ

Эффективность приема/передачи смены зависит от трех основных элементов:

- a) способность уходящих работников/руководителей понимать и сообщать важные элементы работы или задания, передаваемых приходящему персоналу;
- b) способность приходящих работников/руководителей понимать и усваивать информацию, передаваемую уходящей сменой;
- c) формализованный процесс обмена информацией между уходящими и приходящими работниками и место для проведения таких обменов.

### 4. ХАРАКТЕРИСТИКИ

4.1 Обязательными характеристиками эффективного приема/передачи смены являются: ответственность и формальный характер. Индивидуальные работники должны брать на себя личную ответственность за выполняемые задания. Они должны стремиться к правильному выполнению своих заданий, даже если выполнение этих заданий выходит за рамки смены и работу будет завершать кто-то еще.

4.2 Формальный характер определяет уровень признания процедур приема/передачи смены. Процесс приема/передачи смены должен быть определен в процедурном руководстве организации по техническому обслуживанию. Руководители среднего и низшего звена должны обеспечивать эффективное документирование и передачу информации между сменами. Важно продемонстрировать приверженность этому принципу, так как работники быстро распознают отсутствие такого стремления у руководителей, если не предоставляется достаточно времени для процесса приема/передачи, адекватных рабочих пособий и специальных средств для приема/передачи.

4.3 Эффективный процесс приема/передачи смены состоит, по крайней мере, из четырех компонентов:

- совещание при приеме/передаче смены;
- контрольный обход при приеме/передаче;
- контрольные списки приема/передачи;
- маркировка статуса работы.

Ниже приводятся рекомендации по каждому из этих элементов. Все они должны учитываться в процессе приема/передачи.

### 5. СРЕДСТВА

Как показывают исследования, описываемые ниже процессы, практика и навыки могут способствовать эффективной коммуникации при приеме/передаче смены:

- a) люди должны физически передавать информацию в письменном или устном виде, или жестами (невербальным образом или языком мимики и жестов). Если используется только один носитель,

существует риск ошибочной передачи. Введение избыточности за счет использования более одного способа коммуникации, т. е. письменного, вербального или невербального, значительно уменьшает такой риск. Поэтому информацию следует повторять с использованием более одного носителя – например, устно и с помощью еще одного метода – письменно или с помощью диаграмм и т. д.;

- b) наличие обратной связи, позволяющей проверить понимание и т. д. в ходе коммуникации, повышает точность передачи. Поэтому способность осуществлять двустороннюю коммуникацию является важным элементом приема/передачи смены;
- c) часть процесса приема/передачи смены заключается в формировании общей ментальной модели системы технического обслуживания, конфигурации воздушного судна, выполняемых заданий и т. д. Недопонимание чаще всего происходит тогда, когда участники не имеют единого мысленного образа положения дел. Этот момент особенно важен при наличии отклонений от штатных рабочих процедур, например, когда на каком-то этапе проверок при техническом обслуживании требуется установить воздушное судно в полетный режим, если это обычно не делается. Другим примером является возвращение работников после длительного отсутствия (за это время могли произойти значительные изменения), а также проведение приема/передачи между опытными и неопытными сотрудниками (опытные работники исходят из презумпции своей подготовленности, чего не могут делать неопытные сотрудники). Во всех таких случаях можно ожидать, что для приема/передачи потребуется больше времени, и такое дополнительное время необходимо предоставлять;
- d) успешной письменной коммуникации способствует формат таких документов, как журнал приема/передачи, учитывающий информационные потребности тех работников, которые будут им пользоваться. Привлечение тех сотрудников, которые проводят прием/передачу смены, с просьбой указать ключевую информацию, которую следует внести, и формат ее изложения, поможет повысить точность в процессе коммуникации. Полученное от них "добро" является одним из условий принятия и использования процесса.

## 6. ПРЕПЯТСТВИЯ

Исследования также показывают, что определенные аспекты практики, отношений и ограничений человека могут препятствовать эффективной коммуникации при приеме/передаче. Например:

- a) ключевая информация может быть утрачена, если в сообщении содержатся также иррелевантные и ненужные данные.. Человек обладает ограниченной способностью воспринимать и обрабатывать продукты коммуникации. В таких обстоятельствах требуется время и усилие для интерпретации сказанного и извлечения важной информации. Поэтому необходимо представлять только ключевые данные, отбрасывая иррелевантную информацию;
- b) язык, которым мы пользуемся в повседневной жизни, является по своей природе двусмысленным. Поэтому необходимо стремиться уменьшить двусмысленность посредством:
  - тщательной конкретизации передаваемой информации (например, указывая фактический компонент, инструмент или документ);
  - содействия двусторонней коммуникации, позволяющей устранить любую двусмысленность (например, задавая вопросы типа: "Вы имеете в виду внутренний или внешний закрылок?");

- попыток идентифицировать, минимизировать и устранить недопонимание (которое является естественной и неизбежной характеристикой коммуникации между людьми) при его возникновении;
- принятия мер для избавления от самоуспокоенности. Люди и организации могут считать, что проблем коммуникации не существует, имея в виду, что успешной коммуникации можно добиться легко и без усилий. В результате возникает самоуверенность и самоуспокоенность. Для устранения такой самоуспокоенности организация может:
  - обращать внимание на возможность нарушения коммуникации и последствия этого;
  - развивать навыки коммуникации у работников, участвующих в приеме/передаче смены.

## 7. РУКОВОДЯЩИЕ ПРИНЦИПЫ

7.1 Излагаемые ниже руководящие принципы относятся к работе, выполняемой в несколько смен для обеспечения непрерывного круглосуточного технического обслуживания. Если смены не охватывают полный 24-часовой период, например, ранняя и поздняя смены без ночной смены, при передаче отсутствует элемент личной коммуникации. Существует имманентный риск, и организации должны знать, что возможность неэффективной и нерезультативной коммуникации значительно выше.

### Совещания при приеме/передаче смены

7.2 Основной целью приема/передачи смены является обеспечение точного и достоверного доведения информации, относящейся к заданию, до сведения персонала принимающей смены. Вместе с тем здесь не учитывается, что пользователям необходима и другая информация, которая может потребоваться для формирования полной ментальной модели, позволяющей безопасно и эффективно продолжать процесс технического обслуживания. В качестве примеров такой информации можно привести данные об укомплектованности персоналом, вопросы действия разрешений или свидетельств, болезнь сотрудников, сверхурочную работу персонала, кадровые вопросы и т. д.

7.3 Процесс приема/передачи смены должен предусматривать, по крайней мере, два совещания. Первым проводится совещание руководителей среднего и низшего звена принимающей и передающей смен. При его проведении не должно быть спешки и других отвлекающих моментов.

7.4 Руководителям смен необходимо обсудить и обменяться обновленной информацией о тактических и управленческих вопросах, влияющих на непрерывное и своевременное осуществление процесса технического обслуживания. Таким образом, цель этого совещания – ознакомиться с общим состоянием объекта и общим статусом работы, за которую руководители несут ответственность. Руководители передающей смены должны кратко изложить любые значительные проблемы, с которыми они столкнулись во время смены, особенно те, решения по которым еще не приняты, или которые находятся в процессе решения. В таблице 3-B-1 приведены примерные вопросы, которые следует обсуждать на совещании руководителей при приеме/передаче смены.



**Таблица 3-В-1. Вопросы для обсуждения на совещании руководителей среднего и низшего звена при приеме/передаче смены**

|  |
|--|
| Состояние объекта  |
| Рабочие площадки/места стоянки/испытательные стенды                |
| Строительные работы  |
| Статус работы  |
| Ведется работа на воздушном судне                                  |
| Регламентные работы на воздушном судне начинаются/<br>продолжаются |
| Контрольные сроки  |
| Фактический/плановый статус воздушного судна                       |
| Уровень и статус укомплектованности персоналом                     |
| Действия разрешений/свидетельств                                   |
| Сертифицирующий персонал   |
| Несертифицирующий персонал   |
| Фамилии сотрудников, работающих сверхурочно                        |
| Фамилии сотрудников, работающих по контракту                       |
| Больные  |
| Травмированные   |
| Обучение   |
| Прочие кадровые вопросы  |
| Проблемы   |
| Нерешенные/в процессе решения/статус                               |
| Решенные   |
| Информация   |
| AC, AD, SL и т. д.   |
| Технические уведомления компании                                   |
| Уведомления о политике или процедурах компании                     |

### **Контрольные обходы**

7.5 После встречи руководителей смен и распределения заданий необходимо провести совещание руководителей низшего звена с сертифицирующим персоналом для обмена детальной информацией по конкретным работам и заданиям. Наиболее эффективный способ коммуникации в этом случае – обсуждение производственных вопросов соответствующими передающим и принимающим персоналами в ходе осмотра фактического объекта в ангаре или на рабочем месте. Такой метод взаимной инспекции и дискуссий называется "контрольным обходом". В таблице 3-В-2 показаны примерные темы, которые следует обсудить во время контрольного обхода руководителями низшего звена и сертифицирующим персоналом.

**Таблица 3-B-2. Темы для обсуждения во время контрольного обхода  
руководителями низшего звена/сертифицирующим персоналом**

|   |
|---|
| Выполняемые работы/задания  |
| Используемые рабочие карты  |
| Последние завершённые этапы   |
| Возникшие проблемы: не решены/в работе/статус или решены  |
| Необычные происшествия или события, дефекты или недостатки  |
| Требуемые/имеющиеся ресурсы   |
| Местонахождение снятых частей, инструментов и т. д.   |
| Заказанные части и инструменты, ожидаемое время поставки или нехватка                                 |
| Предлагаемые следующие шаги   |
| Вопросы для обсуждения с плановыми и техническими службами, цехами, управленческим персоналом и т. д. |

### Контрольные списки

7.6 Обмен данными во время контрольного обхода следует структурировать в виде контрольного списка. Передаваемая информация может также устно сообщаться уходящими работниками сменяющему их персоналу. В этом случае контрольные списки используются для структурного оформления обсуждений при приеме/передаче в качестве гарантии того, что уходящий сотрудник случайно не забудет передать важную информацию. Этот режим работы напоминает различные процедуры в кабине летного экипажа с использованием контрольных карт, например, при взлете, посадке, запуске двигателя в полете и т. д.

7.7 Единственным источником объективных данных, касающихся коммуникации во время приема/передачи смены при техническом обслуживании воздушных судов, являются записи в инспекционном журнале приема/передачи смены. В исследованиях особенно подчеркивается необходимость занесения в эти журналы важной информации. Это объясняется тем, что устную информацию, хотя и более удобную в обращении, также легко исказить и просто забыть.

7.8 Как представляется, устный обмен информацией при приеме/передаче с использованием официального контрольного перечня в большей степени соответствует обычной процедуре работы АМЕ. Чем больше схожести в процедурах, тем выше вероятность того, что АМЕ будут их соблюдать.

7.9 Рекомендуется использовать контрольные списки приема/передачи смены, охватывающие все темы в таблице 3-B-2. Если для конкретных категорий работ требуется специфическая информация, не указанная в таблице 3-B-2, для таких работ необходимо подготовить специальные контрольные списки. Контрольные списки должны занимать не более одной страницы и отвечать требованиям к формату рабочей карты.

### Маркировка статуса работы

7.10 Серьезная ошибка при приеме/передаче смены может произойти, если работник приходящей смены считает, что уходящая смена завершила работу, хотя на самом деле работа не закончена. Очень простой способ предотвратить такую потенциальную ошибку – предусмотреть четкую маркировку статуса работы с прикреплением сигнального знака на ремонтируемый объект или компонент, или вблизи него. Аналогичная процедура предусматривает прикрепление наклейки "снять перед полетом" на некоторые узлы воздушного судна.

7.11 Кодированные по цвету, рисунку и форме карточки "работа закончена" и "работа ведется" могут прикрепляться к каждой рабочей карте. После того как АМЕ завершит выполнение всех операций, указанных в рабочей карте, он прикрепляет карточку "работа закончена" на узел или элемент конструкции, на котором выполнялась работа. Если смена заканчивается до завершения работы, на рабочем месте устанавливается знак "работа продолжается". Благодаря этому работник приходящей смены не может предположить, что ремонт конкретного узла закончен, когда на самом деле работа еще продолжается. Естественно, такую информацию следует передать и во время контрольного обхода. Тем не менее, основная идея – установить более одного барьера на пути распространения ошибки человека в рамках системы.

-----



## **Добавление С к главе 3**

### **ПРИЕМ/ПЕРЕДАЧА ЗАДАНИЯ**

#### **1. ВВЕДЕНИЕ**

1.1 Информация в настоящем добавлении представляет собой краткое изложение разработанного Ведомством гражданской авиации Соединенного Королевства инструктивного материала, озаглавленного *Aviation Maintenance Human Factors* (CAP 716).

1.2 Передача заданий одним лицом другому не всегда происходит в момент передачи смены. Иногда возникает необходимость передачи задания в течение смены. В настоящем добавлении рассматриваются две распространенные ситуации, а именно:

- незавершенное задание передается лицу, присутствующему в данный момент;
- незавершенное задание оставлено неуказанному лицу, которое приступит к выполнению его на более позднем этапе.

#### **2. ПЕРЕДАЧА ЗАДАНИЯ НЕПОСРЕДСТВЕННО ДРУГОМУ ЛИЦУ**

Если задание передается непосредственно лицу, присутствующему в данное время, применяются те же концепции и процесс, что и для контрольного обхода (см. добавление В к главе 3). Процесс осуществляется в личном контакте посредством вербальной и письменной коммуникации. Письменный элемент обычно связан с обеспечением точного заполнения рабочих карт или технологических карт оперативного обслуживания с четким указанием этапа выполнения задания. О любых отклонениях от обычных рабочих процедур или практики необходимо особо информировать во время контрольного обхода. Например, если при замене клапана зажим, который по руководству о техническом обслуживании не требовалось снимать, был смещен для облегчения снятия и установки клапана, об этом необходимо сообщить. Многие ошибки в таких обстоятельствах допускаются в связи с тем, что лицо, которому передается задание, исходит из того, что работа до этого велась в соответствии с руководством по техническому обслуживанию, чертежами, процедурами и т. д. С точки зрения эффективной коммуникации важно, чтобы работник уходящей смены регистрировал конкретные отклонения, которые затем следует обсудить во время контрольного обхода.

#### **3. ПЕРЕДАЧА ЗАДАНИЯ ДЛЯ ЗАВЕРШЕНИЯ НА БОЛЕЕ ПОЗДНЕМ ЭТАПЕ**

Нередки ситуации, когда работа остается невыполненной во время смены, например, если сотрудника сняли с одного задания для выполнения более срочного задания на другом воздушном судне. В таком случае часто неизвестно, кому в конечном итоге будет поручено завершить это задание и сертифицировать выпуск в эксплуатацию. Ситуации такого типа сопряжены со значительно более серьезным риском, поэтому чрезвычайно важно эффективно донести информацию об этапе выполнения задания и оставшихся видах работ. В данном случае коммуникация в ходе личного контакта невозможна. Все зависит от письменной документации. Проверить правильность понимания лицом, которое будет завершать задание, невозможно.

#### 4. КАТЕГОРИИ ЗАДАНИЙ

4.1 Задания, выполняемые АМО, можно классифицировать следующим образом:

- плановые (возможно, в рамках заранее составленного регламента технического обслуживания или модификации);
- особые виды обслуживания (например, связанные с устранением дефекта, выявленного в полете или на земле).

##### Плановые задания

4.2 Как правило, изготовитель, организация по техническому обслуживанию или эксплуатант воздушного судна перед началом технического обслуживания выпускают карты заданий для регламентных работ. Во всех случаях сама карта и написанная на ней разбивка задания составляется исходя из предположения, что работа будет начата и завершена одним и тем же лицом. Карта задания не предназначена для использования в качестве документа приема/передачи (хотя при определенных обстоятельствах ее можно использовать в качестве передаточного документа или его части). Карты задания содержат разбивку работ на отдельные операции/этапы. В идеальном варианте выполнение работы следует всегда прекращать на одном из таких этапов, с тем чтобы последняя подпись на карте точно соответствовала этапу, на котором находится выполнение работы. В этом случае карту можно использовать как документ приема/передачи. Тем не менее, выполнение работы можно прекратить между этапами, указанными на карте, или последовательность этапов может не выдерживаться или отличаться от предусмотренной нормальными рабочими процедурами (как в приведенном выше примере со смещением зажима для облегчения снятия и установки клапана). В таком случае требуется дополнительная письменная информация с четким указанием пункта "выхода" из задания и требуемых шагов по завершению работы и восстановлению эксплуатационной годности. При этом следует использовать карты или ведомости для особых видов работ, занося в них соответствующую информацию для передачи. Пример карты задания приводится в таблице 3-С-1.

4.3 В примере, приведенном в таблице 3-С-1, работы завершены полностью до этапа d включительно. Кроме того, давление в гидравлической системе сброшено, поэтому часть операции по этапу e завершена. Поэтому следует выпустить дополнительную карту, наряд на работу или ведомость особого вида обслуживания (терминология может варьироваться в зависимости от компании) с информацией о том, что карта задания не отражает истинного состояния воздушного судна. В данном примере можно использовать формулировку, приведенную в таблице 3-С-2.

4.4 Карта задания в совокупности с ведомостью особого вида обслуживания должны дать лицу, которое получит работу, достаточную информацию о нынешнем статусе работы и требуемых операциях для ее завершения или продолжения.

##### Задания по особым видам обслуживания

4.5 Все задания по особым видам технического обслуживания, подлежащие выполнению на воздушном судне или его узлах, должны быть документированы так, чтобы четко определять выполняемые работы. Это не только отвечает требованиям оптимальной практики технического обслуживания, но и упрощает выдачу свидетельства о техническом обслуживании по завершении работы. Любое задание на уровне выше простого должно контролироваться путем разбивки работы на дискретные и документированные этапы/операции, причем по завершении каждого этапа требуется подпись или печать должным образом уполномоченного на то сотрудника. Используемый в процессе такого контроля документ обычно называют "пооперационной ведомостью". Пооперационная ведомость особенно полезна для сложных заданий или при передаче задания

другому лицу или другой смене. В пооперационной ведомости также фиксируется, кем, когда и что сделано. Руководители среднего и низшего звена в организациях по техническому обслуживанию должны обеспечивать наличие форм, процедуры и достаточного времени для такого фиксирования этапов персоналом технического обслуживания.

Таблица 3-С-1. Пример карты задания

|   |  |                     |             |
|---|--|---------------------|-------------|
| "ГО ФАСТ ЭРУЭЙЗ"                            |  |                     |             |
| Тип В/С: В737MP ref.: MS/В737/668           |  |                     |             |
| Регистрация В/С:G-OFST                      |  |                     |             |
| Органы управления полетом                   |  |                     |             |
| Выпуск дополнительного наряда на работу: да |  |                     |             |
| 27-00-56                                    | Система синхронизации закрылков  | Механик             | Инспектор   |
|   | a) Проверить правильность натяжения кабелей (мм 27-50-02).                                 | <b>Mick Spencer</b> | Ⓢ<br>печать |
|   | b) При выпущенных закрылках отсоединить вал только одного привода.                         | <b>Mick Spencer</b> | Ⓢ<br>печать |
|   | c) Создать давление в гидравлической системе и выпустить закрылки.                         | <b>Mick Spencer</b> | Ⓢ<br>печать |
|   | d) Убедиться, что закрылки начали двигаться и система отключается.                         | <b>Mick Spencer</b> | Ⓢ<br>печать |
|   | e) Сбросить давление в гидравлической системе и подсоединить вал привода.                  |                     |             |
|   | f) Создать давление в гидравлической системе и убедиться, что закрылки работают правильно. |                     |             |

Таблица 3-С-2. Дополнительная ведомость непланового ремонта

| "ГО ФАСТ ЭРУЭЙЗ"  |                       |         |           |
|---|-----------------------|---------|-----------|
| Ведомость непланового ремонта   |                       |         |           |
| Дефект  | Предпринятые действия | Механик | Инспектор |
| См. карту 27-00-56.<br>Карта выполнена до этапа d. Давление в гидравлической системе сброшено, но вал привода не подсоединен.<br>Подсоединить вал привода, прежде чем выполнять операцию f. |                       |         |           |

-----



## Добавление D к главе 3

# ПЛАНИРОВАНИЕ И РЕГИСТРАЦИЯ ЗАДАНИЙ ПО ОСОБЫМ ВИДАМ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

### 1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 Неточная, неполная документация по техническому обслуживанию или ее отсутствие указывались в качестве одного из способствующих факторов в ряде авиационных происшествий и инцидентов, вызванных ошибкой при техническом обслуживании.

1.2 Часть информации в настоящем добавлении взята из документа ВГА Соединенного Королевства, озаглавленного *Aviation Maintenance Human Factors* (CAP 716).

### 2. НОРМАТИВНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ

Задания по особым видам технического обслуживания могут быть связаны с инспекцией после регламентного технического обслуживания или дефектами, выявленными в ходе эксплуатации воздушного судна. После выполнения всех работ, относящихся к регламентному обслуживанию и особым видам обслуживания, требуется выписать свидетельство о техническом обслуживании. Поэтому документы с изложением задания по особым видам технического обслуживания должны быть достаточно подробными, чтобы сертифицирующий АМЕ мог удостовериться в том, что задание выполнено с соблюдением стандарта, и выписать свидетельство о техническом обслуживании для допуска к эксплуатации.

### 3. СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ СОБЛЮДЕНИЯ

3.1 Сложность заданий по регламентным видам технического обслуживания воздушных судов варьируется. Как правило, поручение на выполнение работы передается эксплуатантом или АМО в форме карты задания (в разных компаниях могут использоваться разные термины, например, карта-наряд, рабочая ведомость и технологическая карта) по каждому заданию регламента. В целях регистрации и облегчения контроля за сложными заданиями со стороны персонала технического обслуживания на уровне ремонтного цеха формат карты-наряда обычно предусматривает разбивку каждого задания на ряд простых дискретных операций. Формат карты-наряда должен также предусматривать подпись или печать должным образом уполномоченного сотрудника, заверяющие выполнение каждой операции.

3.2 Аналогичным образом, задания по особым видам технического обслуживания должны быть разбиты на этапы для получения детальной картины выполненного технического обслуживания, причем завершение каждой операции или группы операций должно сертифицироваться. Часто такая разбивка в силу необходимости производится на уровне цеха. Процедуры АМО должны способствовать использованию такого подхода и предоставлять необходимые карты заданий (иногда именуемых пооперационными ведомостями) и процедуры для использования АМЕ и руководителями низшего звена. (Рекомендации по использованию пооперационных ведомостей при приеме/передаче приводятся в добавлении С к главе 3.)

3.3 Карта задания для выполнения регламентных работ по техническому обслуживанию является для АМЕ документом повседневного пользования. Она не только указывает работу, которую предстоит выполнить, но обычно содержит разбивку задания на операции, позволяющую исполнителям подписывать или сертифицировать выполнение различных этапов. Часто высказывается неверное предположение о том, что разбивка задания на дискретные операции делается для регистрации и идентификации каждого исполнителя конкретной части работы, с тем чтобы в случае инцидента предприятие или регламентирующий орган могли подать в суд на конкретного человека. Действительно, такая методика повышает уровень подотчетности в работе, но этого можно добиться и другими средствами. Основная цель карты задания – упростить и идентифицировать задание, которое предстоит выполнить, и рекомендовать корректную последовательность действий по его выполнению. Это вспомогательное средство, способствующее эффективному и полному планированию и выполнению задания АМЕ.

3.4 Разбивка задания на этапы является рекомендуемой нормой технического обслуживания, позволяющей персоналу регистрировать работу, которую предстоит выполнить, и фиксировать выполнение этой работы. При проведении исследований в области человеческого фактора при техническом обслуживании неоднократно отмечалось, что использование должным образом подготовленных пооперационных ведомостей при выполнении заданий значительно снижает вероятность ошибок при техническом обслуживании.

#### 4. ПОДГОТОВКА КАРТ ЗАДАНИЙ ОСОБЫХ ВИДОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

4.1 Цель таблицы 3-D-1 – помочь эксплуатанту, АМО или АМЕ принять решение о разработке новых карт. Если задание обладает одной из характеристик, перечисленных в левой колонке, то эксплуатант или организация по техническому обслуживанию должны выпустить печатные карты, особенно если этапы выполнения задания многочисленные или длительные. В правой колонке приводятся причины и цели подготовки документации.

4.2 Если АМЕ отвечает за выполнение задания, по которому нет подготовленной карты, а характеристики задания аналогичны указанным в левой колонке таблицы 3-D-1, АМЕ следует принять меры к созданию такой карты. АМО должна иметь процедуры и форматы, позволяющие АМЕ сделать это, а заполненная карта или ведомость должны стать составной частью требуемой документации по выполненной работе.

**Таблица 3-D-1. Определение необходимости разбивки на этапы в карте задания**

| <i>Характеристики задания</i>                   | <i>Причины и цели</i>   |
|---|---|
| Задание сложное                                 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Структурно оформляет последовательность различных подзадач.</li> <li>2. Определяет существенные этапы в процессе.</li> <li>3. Содержит ориентиры и подсказки.</li> <li>4. Помогает избежать ошибочных пропусков, так как: <ul style="list-style-type: none"> <li>• чем больше объем информации в процедурном этапе, тем выше вероятность того, что отдельные пункты в этом этапе будут пропущены;</li> <li>• процедурные этапы, которые явно не вытекают из предыдущих действий или не находятся в прямой линейной последовательности, будут пропущены с большей вероятностью.</li> </ul> </li> </ol> |
| Задание требует многодисциплинарного исполнения | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Указывает, какое задание требует специализированного исполнения.</li> <li>2. Обеспечивает правильную последовательность выполнения специализированных операций.</li> </ol>  |

| Характеристики задания  | Причины и цели   |
|---|--|
|   | 3. Является подтверждением того, что специализированные операции были выполнены.   |
| Задание, которое может выполняться несколькими сменами  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Содержит четкое указание того, какие операции выполнены, а какие остались невыполненными.</li> <li>2. Дополняет процесс приема/передачи задания или смены.</li> <li>3. Помогает избежать ошибочных пропусков, так как чем больше количество дискретных шагов в последовательности действий, тем выше вероятность, что один или несколько шагов будут пропущены.</li> </ol>   |
| Широко практикуемые задания по плановому обслуживанию, последствия ошибки при выполнении которых неприемлемо высоки (с точки зрения безопасности полетов или экономики) | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. При выполнении широко практикуемых плановых заданий возможны "погрешности" и "оплошности". При их выполнении часто допускаются ошибки путем опущения. Например: <ul style="list-style-type: none"> <li>• в результате отвлечения или прерывания исполнитель после возобновления работы "потерял", где он был;</li> <li>• досрочный выход. Известно, что последнюю операцию в задании чаще всего пропускают. Исполнитель особенно уязвим к ошибкам такого рода в условиях дефицита времени. Примеры: незатянутая динамометрическим ключом соединительная муфта или непроведение опробования двигателя для проверки на герметичность.</li> </ul> </li> <li>2. Заполненные формы ведомости являются своего рода подсказкой, помогающей не пропустить операцию.</li> </ol> |
| Задание требует записи результатов измерений или расчетов   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Измерения, результаты которых должны записываться, с большей вероятностью будут выполнены, если имеется заранее подготовленная форма с отведенным для этого местом.</li> <li>2. Подсказывает, что необходимо записать данные.</li> <li>3. Запись результатов измерений и место для выполнения расчетов расширяют ограниченные возможности рабочей памяти.</li> </ol>   |
| Необходимо идентифицировать или представить дополнительную информацию   | <p>Для выполнения задания часто желательно, а иногда и необходимо получить дополнительную информацию. Примеры:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• работа затрагивает процедуры компании;</li> <li>• стандарты компании или клиента;</li> <li>• альтернативные процессы;</li> <li>• требуемые инструменты и приемлемость альтернативных инструментов;</li> <li>• номера частей, номера SB или SL.</li> </ul>  |

-----



## Добавление Е к главе 3

# ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

### 1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 Значительная доля работ по техническому обслуживанию авиационной техники выполняется в ночное время, однако человек не очень хорошо приспособлен к выполнению точных операций при низких уровнях освещенности. Для выполнения визуальной инспекции, составляющей большую часть планового технического обслуживания воздушных судов, очень важно, чтобы работники имели достаточный уровень освещения правильного типа. Адекватная освещенность, возможно, является наиболее важным экологическим фактором, влияющим на эффективность работ по техническому обслуживанию.

1.2 Работа по техническому обслуживанию может выполняться на верстаках, испытательных стендах, внешних поверхностях воздушного судна, внутри фюзеляжа под воздушным судном/крыльями, причем условия освещения в каждой ситуации могут варьироваться в широком диапазоне. Для того чтобы точно определить интенсивность освещения и его адекватность, в большинстве случаев требуются прямые замеры освещения.

1.3 В главе 5 справочника ФАУ *Human Factors Guide for Aviation Maintenance* содержится множество полезных рекомендаций относительно проектирования объектов и изменения проектов. Некоторые из них относятся к безопасности на производстве, а остальные посвящены снижению вероятности ошибок при техническом обслуживании. В настоящем добавлении кратко излагается инструктивный материал из справочника ФАУ, который рекомендуется выполнять АМО.

### 2. ОСВЕЩЕНИЕ

2.1 Ниже рассматриваются возможные проблемы, связанные с освещением на рабочем месте при техническом обслуживании.

#### **Слишком мало света там, где требуется**

2.2 На ряде объектов для технического обслуживания в ночное время, которое посетил К.Дж. Друри в ходе проводимого им исследования, средний уровень освещенности составил 51 фут-канделу, тогда как рекомендуемый уровень для выполнения обычных операций составляет не менее 75 фут-кандел. Более того, для очень сложных и критически важных операций по инспекции может потребоваться не менее 95 фут-кандел или специальное освещение (например, в поляризованных или инфракрасных лучах).

2.3 Требуемый человеку уровень освещения с возрастом может удвоиться. Если 25-летнему работнику для выполнения операции может быть достаточно 50 фут-кандел, 55-летнему для выполнения той же операции может понадобиться 100 фут-кандел.

2.4 В ходе проведенного ФАУ обследования крупных перевозчиков выяснилось, что уровень освещенности для работы под крылом, внутри фюзеляжа и в грузовых отсеках является недостаточным. Источники света часто размещают слишком далеко от места выполняемой работы, причем их слишком мало. В результате уровни освещенности в затененных местах иногда составляют от 1 до 14 фут-кандел. Как уже отмечалось, это намного ниже минимального уровня в 75 фут-кандел, рекомендуемого для операций по ремонту.

### Ослепляющий свет

2.5 Ослепляющим считается свет, который мешает выполнению задания. Ослепляющий свет может быть прямым (на линии прямой видимости) или непрямым (отражение от рассматриваемого объекта). Самым лучшим решением проблемы прямого ослепляющего света является экранирование источника света или перенос его из зоны прямой видимости. Отраженный ослепляющий свет можно ослабить с помощью экранов или фильтров. Можно также ослабить ослепляющий свет путем уменьшения силы света.

### Цвет

2.6 В ходе обследования крупных авиаперевозчиков, проведенного ФАУ, выяснилось, что используются самые разнообразные системы освещения, включая лампы, содержащие пары ртути, металлогалогенные лампы и натриевые лампы высокого давления. Хотя эти источники света различаются по параметрам цветопередачи, основная проблема заключается в результирующих уровнях освещенности. Для операций, выполняемых на верхних/боковых внешних поверхностях воздушного судна, уровни освещенности считаются адекватными. Они составляют в среднем 66 фут-кандел в дневное время и 51 фут-канделу для операций технического обслуживания ночью. Вместе с тем уровни освещенности под крылом и т. д. были признаны недостаточными.

## 3. ОСВЕЩЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА (ОВКВ)

3.1 Оптимальным для человека является сравнительно узкий диапазон температур, показателей влажности и воздушного потока. Условия, выходящие за рамки этого диапазона, приводят к быстрому ухудшению физических и умственных возможностей и в конечном итоге становятся весьма опасными. Этот аспект характеристик работоспособности человека детально изучался на протяжении последних десятилетий, и поэтому имеются вполне конкретные данные относительно объема и типов работы, которые можно выполнять при различных условиях окружающей среды. В больших открытых ангарах особенно трудно контролировать температуру, влажность и потоки воздуха. Безопасный диапазон условий труда должен обеспечиваться сочетанием проектных параметров объекта, характеристик рабочего места, рабочей одежды и процедур.

### Температура

3.2 Многие работы по техническому обслуживанию авиатехники проводятся в больших ангарах, нередко при открытых дверях. Учитывая, что точно контролировать температуру на таком объекте сложно, необходимо представлять себе последствия различных температурных диапазонов для безопасности и эффективности работы. В приведенной ниже таблице в сводном виде показано общее влияние температуры окружающего воздуха на эффективность работы:

| <i>Температура Влияние на работу</i> |           |  |
|--------------------------------------|-----------|--|
| <i>°C</i>                            | <i>°F</i> |  |
| 32.2                                 | 90        | Верхний предел для работы                        |
| 26.7                                 | 80        | Максимально приемлемый верхний предел            |
| 23.9                                 | 75        | Оптимальный уровень с минимумом верхней одежды   |
| 21.1                                 | 70        | Оптимальный уровень для обычных заданий и одежды |
| 18.3                                 | 65        | Оптимальный уровень для зимней одежды            |
| 15.6                                 | 60        | Гибкость рук и пальцев ухудшается                |
| 12.8                                 | 55        | Показатель гибкости рук уменьшается на 50 %      |

### *Высокая температура*

3.3 Для снижения объема тепла, создаваемого и передаваемого человеку, предлагаются следующие модификации процесса и ограничения:

- разрешать работникам использовать методы конвекции и испарения для снижения уровня тепла;
- не заставлять работников носить ненужную одежду или оборудование и снижать уровень физических нагрузок;
- по мере целесообразности предусматривать вентиляторы, кондиционеры или охлаждающую спецодежду;
- следить за тем, чтобы работники находились в хорошей форме и акклиматизировались в условиях жары;
- предоставлять неотложную помощь и достаточное время для отдыха в прохладных условиях.

### *Низкая температура*

3.4 Низкая температура может быть не менее опасным источником стресса, чем высокая температура. Влияние холода может быть менее заметным и менее очевидным, чем воздействие тепла. Для эффективного снятия стресса от низкой температуры можно использовать следующие средства:

- ветрозащитные ограждения;
- локальные источники тепла;
- сухая ветрозащитная многослойная одежда.

## **4. ЗВУК И ШУМ**

4.1 Шум является нежелательным звуком. Шум не только отвлекает и создает стресс, но и может привести к постоянной утрате слуха. При проектировании объектов технического обслуживания авиационной техники ставится задача сделать некоторые звуки легко различимыми, а также изолировать и защищать работников от шума.

4.2 При техническом обслуживании воздушных судов многие звуки считаются желательными и даже необходимыми для надлежащего выполнения работы. К ним относятся речевая межличностная коммуникация, телефонная коммуникация, сообщения по громкоговорящей (РА) связи и аудиосигналы контрольно-испытательного оборудования или систем воздушного судна. Это необходимо учитывать в контексте нормальных условий работы. Средние уровни шума в различных зонах ангара, замеренные группой ФАУ при проведении обследования, составляют обычно от 70 до 75 дБА. Такие уровни приемлемы для производственной среды и не требуют защиты органов слуха. Ниже кратко охарактеризовано общее воздействие шума на работоспособность:

- шум способствует утомлению даже при уровнях ниже 65 дБА;
- приемлемые в целом уровни шума – от 70 до 75 дБА;

- уровни шума, время от времени превышающие 110 дБА, создают проблемы.

При клепке или использовании других пневматических механизмов зарегистрированные уровни шума составляют около 90 дБА, но могут отмечаться уровни свыше 110 дБА. Существует прямая взаимосвязь между уровнями шума и коэффициентом аварийности на производстве.

4.3 Чрезмерный шум создает серьезную проблему в авиакомпаниях, самолетный парк которых в основном состоит из винтовых воздушных судов. Эти воздушные суда создают при эксплуатации высокий уровень шума, в результате чего возрастает вероятность поражения органов слуха, если операции руления и опробования двигателей обычно проводятся вблизи ангара для технического обслуживания.

## 5. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА

Вопросы качества воздуха традиционно относят к сфере гигиены труда, а не к аспектам человеческого фактора. Вместе с тем, качество воздуха может прямо влиять на некоторые характеристики работоспособности человека. Некоторые находящиеся в воздухе токсины могут повышать риск кумулятивных травм, нарушающих периферийный кровоток (например, к рукам). Повышенное содержание окиси углерода может приводить к снижению психической бдительности, в результате чего возрастает риск происшествия или ошибки. Для обеспечения оптимальных рабочих характеристик необходимо поддерживать уровень кислорода в районе 20 %. Важную роль в поддержании надлежащих уровней влажности, содержания и движения воздуха играет наличие эффективной системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

## 6. ДОСТУП

При работе требуется устойчивая опора, не допускающая скольжения и падения, особенно при переноске, толкании или подтягивании предметов. При плохой организации работы на объекте такие операции могут иметь серьезные последствия с точки зрения создаваемой ими опасности. Чрезмерное количество посетителей и/или телефонных звонков может отвлекать работников и приводить к ошибкам.

## 7. СТРУКТУРИРОВАННОЕ ИНТЕРВЬЮ

Многие экологические факторы можно физически измерять и регистрировать, например, температуру и влажность воздуха. Важно выяснить, что думают работники о среде, в которой они работают. Один из способов выяснения этого – проводить интервью. Такие интервью могут быть формальными или неформальными, структурированными или неструктурированными. Ниже приводятся предлагаемые рамки для структурированного формального интервью:

- представление ведущего и участников;
- установление цели интервью и "правил игры";
- описание объекта, который будет обсуждаться;
- пункты для обсуждения:
  - температура, влажность и потоки воздуха;



- уровни шума и возможность коммуникации;
- освещение;
- лестницы, трапы и стремянки;
- рабочие площадки;
- пролеты, выходы и общий доступ;
- случаи травматизма;
- подведение итогов.

### 8. КОНТРОЛЬНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ДЛЯ СТРУКТУРИРОВАННОГО ОБХОДА

Ниже представлены предлагаемые рамки для структурированного обхода:

#### A. Общие замечания

1. Содержится ли объект в целом в чистоте, свободным от мусора, препятствий и отходов?
2. Имеются ли ясные обозначения пролетов и проходов, удалены ли препятствия?
3. Позволяет ли система обозначений определить местонахождение?
4. Приходилось ли работникам изменять какие-либо знаки или вывешивать собственные знаки?
5. Используются ли зоны хранения по назначению?
6. Имеется ли хорошо заметный и обозначенный выход с объекта?
7. Имеются ли хорошо обозначенные площадки для стоянки погрузчиков и тягачей, и находится ли на них оборудование?

#### B. Освещение

8. Существует ли на рабочей площадке равномерное распределение света или имеются зоны яркого света и затененные зоны?
9. Существует ли заметное мерцание в системе освещения?
10. Все ли источники света на объекте работают?
11. Вносили ли работники изменения в систему освещения?
12. Имеется ли аварийное освещение с аккумуляторным питанием у выходов, на лестницах и трапах?

13. Приходится ли авиатехникам наклоняться, чтобы лучше видеть выполняемую работу?
14. Используются ли на объекте дополнительные источники освещения? Почему?
15. Создает ли освещение на объекте очевидный ослепляющий эффект? Где и какого типа?
16. Выглядят ли цвета нормальными или необычными?
17. Хорошо ли заметны и легко ли доступны выключатели системы освещения?

C. Трапы, лестницы и стремянки

18. Имеются ли поручни на всех трапах, лестничных маршах и стационарных лестницах?
19. Имеют ли все перила круговое сечение? Если нет, то какой формы сечение?
20. Покрыты ли все ступени лестниц и лестничных маршей нескользким материалом?
21. Покрыты ли все лестничные площадки нескользким материалом?
22. Оборудованы ли открытые лестничные пролеты и лестницы предохранительной сеткой?
23. Имеют ли все переносные стремянки нескользящие стойки?

D. Звук и шум

24. Можно ли понять, что говорят по системе громкоговорящей связи?
25. Модифицировали ли работники громкоговорители системы РА?
26. Если требуются средства защиты органов слуха, все ли работающие в зоне используют их?
27. Можете ли вы переговариваться с человеком, находящимся в 4 футах от вас, не повышая голоса?
28. Были ли сняты или оставлены открытыми ограждения оборудования?
29. Можно ли говорить по телефону и понимать собеседника?
30. Можно ли разговаривать по радиосвязи и понимать собеседника?
31. Используют ли работники оборудование, которое генерирует аудиосигналы?

E. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха

32. Чувствуете ли вы тепло или холод?
33. Можете ли вы определить разницу в температуре между головой и ногами?

- 34. Существует ли различное движение воздуха в зоне? Не слишком ли сильное это движение?
- 35. Используются ли в рабочей зоне дополнительные вентиляторы или воздуходувы?
- 36. Используются ли в рабочей зоне дополнительные обогреватели?
- 37. Имеется ли из зоны прямой выход наружу?
- 38. Нет ли ощущения особой влажности в зоне?
- 39. Можно ли почувствовать какие-либо токсичные запахи или "химические" запахи в рабочей зоне?

F. Разное

- 40. Получали ли вы жалобы от работников относительно конкретных характеристик объектов в рабочей зоне?

-----



## Добавление F к главе 3

# ПРОГРАММА ЭРГОНОМИЧЕСКОГО АУДИТА (ERNAP) ДЛЯ УТВЕРЖДЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Программа эргономического аудита должна быть важным элементом стратегии АМО по сокращению количества ошибок. Глава 2 сборника ФАУ *Human Factors Guide for Aviation Maintenance* посвящена эргономическому аудиту. Кроме того, материал о программе эргономического аудита (ERNAP) включен в подготовленный ФАУ компакт-диск *Human Factors in Aviation Maintenance and Inspection* и размещен на веб-сайте ФАУ по адресу: [www.hfskyway.com](http://www.hfskyway.com). Эта программа предназначена для использования на персональном компьютере, однако сбор данных может выполняться и с помощью распечатанных контрольных списков. В настоящем добавлении содержится описание таких контрольных списков.

## 2. МОДУЛЬ СБОРА ДАННЫХ ERNAP

2.1 Выделены три этапа сбора данных:

- перед техническим обслуживанием;
- во время технического обслуживания;
- после технического обслуживания.

Эти три этапа сбора данных классифицируются по четырем основным группам аспектов человеческого фактора, как показано в таблице 3-F-1.

### Контрольные списки

2.2 Существует 23 контрольных списка, являющихся частью ERNAP, по одному на каждую тему в таблице 3-F-1. Ниже дается краткое описание каждого контрольного списка, обозначенного буквой, которая соответствует теме в таблице. Благодаря наличию отдельных модулей и контрольных списков программа ERNAP позволяет пользователям проводить частичный, специализированный или полный и всеобъемлющий аудит.

### **Этап перед техническим обслуживанием**

- а) Документация. Речь идет о доступности информации и информационном контенте: текст, графика и структура информации.

Таблица 3-F-1. Классификация ERNAP

| Группы аспектов человеческого фактора | Этапы сбора данных   |   |                                      |
|---------------------------------------|--|---|--------------------------------------|
|                                       | Этап перед техническим обслуживанием                       | Этап технического обслуживания  | Этап после технического обслуживания |
| Информационные требования             | a) Документация<br>b) Коммуникация                         | f) Документация<br>g) Коммуникация  | w) Оценка обратной связи             |
| Экология                              | c) Визуальные характеристики                               | h) Освещение рабочего места<br>i) Тепловые характеристики<br>j) Оценка эксплуатантом<br>k) Шумовые характеристики   |                                      |
| Оборудование/вспомогательные средства | d) Конструкция оборудования<br>e) Оборудование для доступа | l) Наличие оборудования<br>m) Оборудование для доступа  |                                      |
| Физическая деятельность/рабочая зона  |  | n) Ручные инструменты<br>o) Применение физической силы<br>p) Обработка материалов вручную<br>q) Вибрация<br>r) Повторяющиеся движения<br>s) Физический доступ<br>t) Положение тела<br>u) Безопасность<br>v) Опасные материалы |                                      |

- b) Коммуникация. Рассматривает коммуникации между сменами и наличие ведущих механиков/руководителей низшего звена для ответа на вопросы и решения проблем.
- c) Визуальные характеристики. Рассматривает общие характеристики освещенности в ангаре: верхнее освещение, состояние верхнего освещения и блики от дневного света.
- d) Конструкция оборудования. Оценивает оборудование, имеющее органы управления: простота управления, интуитивные аспекты управления и маркировка органов управления с точки зрения соответствия и читаемости.
- e) Оборудование для доступа. Оценивает лестницы-стремянки и леса с точки зрения безопасности, наличия и надежности.

#### **Этап технического обслуживания**

- f) Документация. Рассматривает физические аспекты работы с документами и экологические условия, влияющие на их читабельность, т. е. погоду и освещение.

- g) Коммуникация. Рассматривает вопросы коммуникации между работниками и руководителями низшего звена, включая вопрос о том, принимаются ли к сведению предложения АМЕ.
- h) Освещение рабочего места. Рассматривает общее освещение, имеющееся у АМЕ для выполнения задания. Оценивает такие моменты, как уровни освещения – независимо от того, используются ли персональные или переносные источники освещения, а также не создают ли средства освещения помех при выполнении задания.
- i) Тепловые характеристики. Рассматривает существующее состояние обогревателей в месте, где ведется работа.
- j) Оценка эксплуатанта. Рассматривает восприятие эксплуатантом условий работы в текущем сезоне и в трех предшествующих сезонах.
- k) Шумовые характеристики. Определяет, ведут ли уровни шума в нынешней производственной среде к повреждению органов слуха и создаются ли помехи выполнению работы или разговору.
- l) Электрическое/пневматическое оборудование. Рассматривает наличие любого электрического/пневматического оборудования, его работоспособность и простоту использования такого оборудования в рабочих условиях.
- m) Оборудование для доступа. Рассматривает наличие лестниц и подмостков, их работоспособность и простоту использования оборудования при выполнении работы.
- n) Ручные инструменты. Оценивает использование ручных инструментов, их конструкцию с точки зрения предотвращения усталости и травм, а также пригодность для использования работниками, лучше владеющими левой или правой рукой.
- o) Применение физической силы. Рассматривает применение физической силы АМЕ при выполнении заданий по техническому обслуживанию. При этом учитываются поза, положение рук и продолжительность времени.
- p) Обработка материалов вручную. Использует уравнение NIOSH 1991 для выяснения, не превышают ли нагрузки АМЕ рекомендованных пределов поднимаемого веса.
- q) Вибрация. Проверяет наличие вибрации, с которой АМЕ сталкивается при выполнении задачи. Поясняет, существует ли возможность негативных последствий для АМЕ в результате воздействия вибрации.
- r) Повторяющиеся движения. Рассматривает количество и частоту сгибания конечностей с отклонением от нейтрального положения при выполнении задания. Учитывает положение рук, кистей, плеч, шеи и спины.
- s) Доступ. Рассматривает аспекты физического доступа к месту работы: его затрудненность, опасность или наличие конфликта с другой работой, выполняемой в то же время.
- t) Положение тела. Оценивает различные положения тела АМЕ при выполнении конкретного задания.
- u) Безопасность. Рассматривает безопасность производственной среды и действия АМЕ по повышению уровня безопасности, например использование средств личной защиты.

- v) Опасные материалы. Перечисляет типы химических веществ, применяемых в процессе технического обслуживания, выясняет, используются ли они надлежащим образом, соблюдаются ли рекомендации по их утилизации, а также выполняются ли компанией действующие требования в отношении средств защиты для работы с опасными материалами.

**Этап после технического обслуживания**

- w) Обратная связь. Определяет, насколько полезной была полученная информация для АМЕ, и выясняет, получена ли эта информация от того же лица, которое поручило выполнение работы.

-----



## Добавление G к главе 3

# ФОРМАТ ДОКУМЕНТОВ ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ

### 1. ВВЕДЕНИЕ

Письменная коммуникация лежит в основе работы АМЕ. Сделать так, чтобы документы были полезными и фактически использовались – в этом залог успешного осуществления программы сокращения ошибок при техническом обслуживании.

*Примечание. В настоящем добавлении под "процедурами" понимаются все документы, которые могут использоваться для контроля и/или регистрации работы на воздушном судне или его компонентах, например, правила компании, руководства по техническому обслуживанию воздушных судов, технологические карты, рабочие карты или наряд-задания.*

### 2. КОНТЕНТ

2.1 Расследование инцидентов, связанных с техническим обслуживанием, показывает, что многие процедуры некачественно подготовлены или представлены. Данные изготовителей необходимо точно отразить в процедурах, однако эту информацию можно представить хорошо или некачественно в зависимости от умения составителя и степени ее доработки с учетом опыта и практики.

2.2 Приведенные ниже рекомендации, основанные на документе ВГА Соединенного Королевства *Aviation Maintenance Human Factors* (CAP 716), призваны помочь эксплуатантам и организациям по техническому обслуживанию при подготовке и пересмотре процедур:

- обеспечивать участие в разработке и пересмотре процедур персонала технического обслуживания, обладающего большим практическим опытом по рассматриваемой тематике;
- апробировать все процедуры и изменения этих процедур до их использования, если это практически возможно;
- следить за тем, чтобы процедуры были точными, уместными и полезными, и отражали передовую практику;
- принимать во внимание уровень квалификации и опыта пользователя; по мере целесообразности подготавливать сокращенную версию процедур для использования опытными АМЕ;
- принимать во внимание производственную среду, в которой будут использоваться процедуры;
- обеспечивать включение всей основной информации, но без излишнего усложнения процедуры;
- по мере целесообразности приводить обоснование процедуры;

- следить за тем, чтобы порядок выполнения заданий и операций отражал передовую практику, а в процедуре четко указывалось, когда последовательность операций играет критическую роль и когда порядок действий может быть произвольным;
- если последовательность операций прямо не указана, можно установить порядок с учетом логики или пространственных соображений (например, выполнять работы на воздушном судне в порядке, соответствующем контрольному перечню пилота), а не в алфавитном порядке или в порядке глав АТА;
- группировать операции в "блоки" и планировать возможность прерывания их выполнения. Обучать сотрудников вначале завершить "блок" операций, прежде чем сделать перерыв, и составлять процедуры таким образом, чтобы можно было отметить, когда и на каком этапе работа была прервана;
- обеспечивать последовательность при разработке процедур и использовании терминологии, сокращений, ссылок и т. д.;
- по мере возможности стремиться уместить полную процедуру или блок информации на одной странице. Если процедура занимает более одной страницы, это необходимо указать;
- помещать названия вверху каждой страницы и каждого раздела процедуры. В случае изменения процедуры такие изменения, по мере возможности, следует выделять (подчеркиванием или буквой R на полях страницы), а внизу страницы указывать дату пересмотра;
- по мере возможности следует избегать перекрестных ссылок. Это может потребовать повторений в нескольких местах (недостаток этого метода заключается в том, что любые изменения также придется вносить в нескольких местах);
- логическая последовательность должна быть ясной; при необходимости следует использовать блок-схемы. Если в процедуре предусмотрены варианты и ответвления, необходимо следить за тем, чтобы последовательность на протяжении всей процедуры была ясной, особенно, если пользователю приходится вернуться к более раннему этапу в процедуре после выполнения ряда действий. Этот момент может быть особенно важным при выявлении неисправностей;
- группировать связанные между собой операции на одной странице; разделять не связанные между собой операции на странице. Соответствующим образом использовать пустые строки или пробелы;
- использовать эмфазу (например, курсив и жирный шрифт) последовательно. Избегать чрезмерного использования заглавных букв для эмфазы; текст строчными буквами легче читается. Избегать слишком частого использования курсива – только для отдельных слов, коротких фраз или примечаний. Обрамление полезно использовать, чтобы отделить очень важные операции или блоки от менее важных операций или блоков;
- диаграммы или фотографии могут быть очень полезными и эффективно доносить большой объем информации. Тем не менее их следует использовать с осторожностью и следить за тем, чтобы:
  - они были правильными (диаграмма, относящаяся к аналогичному, но не такому же оборудованию, принесет больше путаницы, чем пользы);

- материал легко копировался (если предполагается использование фотокопируемых средств);
- мелкие детали были видимыми при том освещении, которое существует в месте использования;
- материал был должным образом ориентирован и маркирован;
- диаграммы/фотографии были четко увязаны с конкретной процедурой/операцией;
- при необходимости включать в процедуру предупреждения и примечания, не отступая при этом от ясности изложения, для обеспечения безопасного и точного выполнения работы;
- по возможности использовать предупреждения, предостережения или примечания, чтобы особо выделить важные моменты и операции, где возможны ошибки (информация по линии внутренней системы контроля ошибок должна идентифицировать процедуры и операции, при выполнении которых возможны ошибки);
- проводить разграничение между директивной информацией, справочной информацией, предупреждениями, предостережениями, примечаниями, процедурами и методами;
- размещать предостережения и предупреждения непосредственно над текстом, к которому они относятся, или, если это нецелесообразно, четко увязывать текст с предупреждением или примечанием. Размещать примечания после текста, к которому они относятся;
- предостережения, предупреждения и примечания необходимо размещать на той же странице, что и текст, к которому они относятся;
- по возможности размещать в процедуре клетки для отметки галочкой и рекомендовать пользователям вносить такие отметки после завершения операций;
- ясно увязывать клетку для отметки галочкой с соответствующей операцией, например пунктирной линией;
- предусматривать достаточно места, если требуется внести информацию;
- подчеркивать важность разборчивого написания, если заносимую информацию требуется передать другому лицу;
- обеспечивать хорошее качество печати и копирования, а также наличие достаточного количества печатающих и копируемых устройств и т. д.;
- проводить обучение использованию технических средств доступа к процедурам и данным технического обслуживания и навыкам печатания соответствующих материалов.

### 3. ЧИТАБЕЛЬНОСТЬ ИНФОРМАЦИИ

Приведенные ниже рекомендации в отношении читабельности основаны на подготовленном К. Дж. Друри, А. Сараком и Д. М. Дрисколлом документе ФАУ/ААМ *Human Factors in Aviation Maintenance and Inspection*, 1997 Phase VII Progress Report, Chapter 4, Appendix B, под заголовком "The Documentation Design Aid

(DDA) Development". Полная версия DDA для компьютера включена в компакт-диск ФАУ по человеческому фактору (1998) и размещена на веб-сайте по адресу: [www.hfskyway.com](http://www.hfskyway.com).

### Типографское оформление

#### *Размер бумаги*

- Использовать бумагу стандартного размера, в Канаде и Соединенных Штатах Америки – 8,5 x 11 дюймов, в остальных странах – формат А4.

#### *Компоновка страницы*

- Использовать компоновку текста в одну колонку, так как это проще для читателей с более низким уровнем подготовки и не создает трудностей у более опытных читателей.
- При размере бумаги 8,5 x 11 дюймов установить ширину левого поля 1,5 дюйма и, по крайней мере, по 1,0 дюйма для остальных полей. Идеальная длина строки – 10–12 слов или 6–7 дюймов.
- Помещать вверху каждой страницы предметный заголовок.
- Последовательно нумеровать каждую страницу, размещая номера в правом нижнем углу, на 0,5 дюйма выше нижнего обреза страницы и не заходя в правое поле.
- Нет необходимости заканчивать каждую страницу на одном и том же уровне, т. е. уровень нижней строки может варьироваться от страницы к странице.

#### *Выравнивание по формату*

- Использовать выравнивание по левому разряду, т. е. печатать строки с выравниванием только по левому полю. Выравнивание по центру и по правому разряду отвлекает внимание и может привести к замедлению скорости чтения.

#### *Абзацы и их выделение*

- Использовать модифицированное выравнивание с инdentацией в два пробела для подразделов.
- Последовательно нумеровать материал каждого заголовка и подзаголовка, например, 1., 1.1, 1.1.1 и т. д.
- Текст после каждого заголовка не должен занимать более полстраницы, чтобы не ослаблять концентрации внимания читателя.
- Оставлять одну пустую строку между абзацами.
- Не выделять начало каждого абзаца инdentацией.

#### *Интервал между строками*

- Использовать интервал 1:2 между предложениями и абзацами.
- Использовать одну пустую строку между абзацами и заголовками.
- Использовать один пробел после запятых, точек с запятыми и двоеточий.
- Использовать два пробела после точек, вопросительных и восклицательных знаков.

#### *Шрифт (гарнитура)*

- Использовать шрифты (гарнитуры) относительно большой высоты, умеренной ширины, которые выглядят солидно, но не хрупко, и относительно единообразного цвета, например: Times Roman, Century Series, New Gothic, Helvetica. Times Roman является наиболее распространенным видом шрифта и наименее утомительным для корректоров по причине удобочитаемости.
- Соблюдать последовательность при использовании шрифта на протяжении всего документа и серии документов.

#### *Кегль шрифта (гарнитуры)*

- Использовать кегли 9–12 пунктов, чтобы облегчить чтение. Оптимальный кегль для большинства материалов – 11 или 12 пунктов.

#### *Эмфаза*

- Последовательно использовать средства эмфазы по всему документу и в серии документов.
- Для выделения одного слова использовать жирный шрифт (самое предпочтительное), подчеркивание, курсив или заглавные буквы (наименее предпочтительное).
- Для выделения пространной части текста использовать жирный шрифт или подчеркивание. Избегать использования ЗАГЛАВНЫХ БУКВ или курсива, так как применение этих средств замедляет чтение и ухудшает восприятие.
- Использовать только один или два метода эмфазы в документе для улучшения восприятия текста. Оптимальный выбор – жирный шрифт и подчеркивание.
- Не следует злоупотреблять средствами эмфазы, так как это создает путаницу и ухудшает восприятие.

#### *Обратная связь*

- При использовании клеток для пометки галочкой после соответствующей инструкции не делайте большого пробела между клеткой для галочки и инструкцией.

- Избегать использования текста "Not Required" или "XXXXX", если пользователь документа не отвечает за выполнение инструкции.
- Последовательно использовать формат клетки для отметки галочкой на протяжении всего документа, если это возможно.
- Предусмотреть достаточно места, если ожидается ответ от пользователя.

### Цвет

- Избегать регулярного использования цвета в иллюстрациях. Использовать хорошо различимые затенения и изображения черным цветом вместо цветных.
- Использование цветной бумаги дает плохие результаты при фотокопировании.
- Рекомендуется черная краска на белой бумаге.

### Разбивка на страницы

- Избегать ссылок на предыдущий текст.
- По возможности избегать ссылок на другие разделы документа. Неизбежные перекрестные ссылки должны быть точными и безошибочными.
- Страница должна выступать в роли естественного информационного модуля, т. е. содержать определенное количество заданий без переноса заданий на следующую страницу.
- Каждое задание, которое начинается на странице, должно и заканчиваться на этой странице.
- Сводить к минимуму отсылки: другими словами, не направлять пользователя от страницы к странице, так как это может привести к серьезным дефектам.

### Буквы, цифры и слова

#### Буквы и цифры

- Использовать в тексте буквы нижнего регистра вместо верхнего регистра, так как буквы нижнего регистра имеют более заметную форму (надстрочные и подстрочные элементы) и легче читаются. Следует иметь в виду, что буквы верхнего регистра занимают больше места (на 40–45 % больше, чем буквы нижнего регистра), что снижает скорость чтения на 13–20 %.
- Для повышения удобочитаемости использовать в заголовках и подзаголовках буквы смешанных регистров вместо только заглавных букв.
- Избегать дефисов, которые просто означают перенос слова в конце строки.
- В серии слов или заявлений, которые представляют взаимоисключающие варианты, использование союза "или" на протяжении всей серии способствует улучшению восприятия.

- Избегать использования римских цифр, так как они затрудняют чтение и могут привести к путанице.
- Использовать арабские цифры с точкой для каждой позиции в списке, если требуется использовать цифры. Если это не требуется, можно использовать жирную точку или тире, чтобы привлечь внимание пользователя.
- Не заключать номер в скобки.
- Использовать обычную схему индексации ATA: глава-раздел-тема-страница (например 26-09-01-02).

#### Слова

- Избегать использования разных терминов для одного и того же понятия.
- Использовать точные, недвусмысленные и распространенные слова, с которыми знаком читатель документа, на протяжении всего документа для последовательности. (В качестве справочника рекомендуется пособие AECMA Simplified English.)
- Не использовать много предлогов; они замедляют чтение.

#### Сокращения

- Использовать только известные акронимы и имена собственные.
- Избегать сокращений. Если необходимо использовать сокращения:
  - использовать их последовательно;
  - использовать первые несколько букв, чтобы напомнить читателю слово.
- Подготовить глоссарий, если он понадобится пользователям.

### Составление текста

#### Общие соображения о подготовке текста

- Стремиться добиться баланса между краткостью, детализацией и избыточностью информации.
- Дополнять вербальный материал соответствующим графическим отображением.
- Адаптировать формат инструкции с учетом характеристик соответствующего задания.
- Составлять инструкции ясным, простым, точным и доходчивым языком.
- Сводить к минимуму требуемое письменное оформление пользователями.

- Кратко излагать основную мысль больших кусков материала в разделе, предшествующем началу текста, так как это помогает понять контекст.
- Использовать адекватную информацию в поэтапных инструкциях.
- Текст должен быть последовательным с использованием стандартного синтаксиса.
- Текст должен быть кратким и лаконичным, насколько это возможно.
- Использовать логическую последовательность предложений и абзацев, поскольку таким образом их легче понять и запомнить. Логика требует помещать:
  - общие положения перед конкретными положениями;
  - важные положения перед менее важными положениями;
  - часто повторяющиеся положения в начале;
  - положения постоянного характера перед положениями временного характера.

#### Предложения

- По возможности использовать простой язык (см. AECMA Simplified English).
- Использовать короткие предложения вместо длинных, поскольку короткие предложения легче читать и понимать.
- Использовать определенные и утвердительные предложения в активном залоге вместо отрицательных форм и пассивного залога, поскольку действительный залог способствует лучшему пониманию.
- Использовать в предложениях личные местоимения, поскольку они способствуют лучшему пониманию и мотивации читателя.
- Предложения с несколькими придаточными предложениями трудны для понимания.
- Использовать глаголы действия, поскольку их легче читать и понимать.
- Не использовать в предложениях длинные цепочки существительных, поскольку такие фразы трудны для понимания.
- Использовать в предложениях необходимые союзы "кто" и "который" для разъяснения согласования придаточных предложений. Это позволит избежать двусмысленности и облегчит чтение.
- В определениях использовать третье лицо, как показано ниже:

"Блок шлиц-шарнира передает скручивающие нагрузки от оси на стойку амортизатора".



- Использовать 2-е лицо повелительного наклонения только в эксплуатационных процедурах, как показано ниже:  
  
"Проверьте уровень масла".
- Мысли, выраженные в позитивной форме, легче понимать.
- Необходимо прямо изложить то, что хочется сказать, без лишних или ненужных слов, так как предложения с ненужными словами дольше читаются и труднее для понимания.

#### *Списки и таблицы*

- Данные и информация, представленные в табличной форме, способствуют пониманию и сопоставлению.
- В списках и таблицах не следует оставлять пропусков в строке длиной более полу-дюйма или пяти пробелов.
- Группировать строки в списках и таблицах в соответствии с содержанием.
- Не группировать вместе более пяти строк.
- Разделять группы в списках и таблицах с помощью интервалов.
- В списках размещать пункты с использованием параллельной конструкции: так их легче читать и запоминать.
- Пункты, условия и т. д. следует излагать в виде списка, а не последовательно через запятую.
- Следует избегать использования сложных вопросов и заявлений.
- Насколько возможно, сводить к минимуму постановку логически взаимосвязанных вопросов.
- Строить вопросы таким образом, чтобы от читателя документа требовалось минимальное запоминание.

#### *Графическая информация*

- Помещать визуальную информацию в тексте документа недалеко от места изложения вопроса, к которому она относится. Если это невозможно, поместить визуальную информацию в добавлении, озаглавить ее и сделать ссылку.
- Использовать понятное название с номером рисунка или таблицы непосредственно под иллюстрацией.
- Использовать для иллюстрации то же название, что и у соответствующего текста.
- Для удобства чтения и последовательности в перекрестных ссылках представлять графическую информацию в горизонтальном формате (с верхней частью иллюстрации в корешковом поле) или в вертикальном формате.

- Адекватный текст должен представляться в поддержку иллюстраций, а не наоборот.
- Подготавливать иллюстрации такого размера и с такой толщиной штриха, чтобы их можно было использовать без доработки с проектором в качестве учебных материалов.
- Иллюстрации должны нести минимум информации, чтобы избежать перегруженности. Презентация должна быть понятной без пояснений.
- Использовать иллюстрации в качестве основного источника передачи информации.
- Представлять всю пространственную информацию в графической форме, а не в текстовом формате.
- Нумеровать каждую таблицу и рисунок арабскими цифрами, например, таблица 1 и рисунок 1.
- Использовать простые схематические чертежи, которые в большинстве случаев дают наилучшие результаты.
- Использовать последовательный формат для компоновки и нумерации рисунков.
- Использовать иллюстрации в тех случаях, когда они позволяют сделать текст проще, короче или понятнее.
- Не использовать сложных номеров для рисунков, например T07-40423-001.
- Избегать использования в качестве иллюстраций рисунков, выполненных в перспективе.
- Используемый на рисунке ракурс должен быть таким же, каким видит его читатель.
- Правильно использовать стандартную терминологию технического черчения, например не использовать термины "сечение" и "вид" в качестве синонимов.
- Ссылаться на все таблицы и рисунки в тексте по номерам.
- При возможности использовать гистограммы для более наглядного сопоставления цифровых данных.
- Линейные графики помогают понять тенденции и провести наглядное сравнение двух или более цифровых показателей.

#### **Качество печати и копирования**

- Регулярно проверять наличие тонера для обеспечения адекватного качества копирования.
- Убедиться в том, что при копировании оригиналов не происходит серьезного ухудшения качества.
- Использовать бумагу с отражающей способностью не менее 70 %.
- Использовать низкий уровень оптической резкости и крупный шрифт, если пользователь собирается читать документ при низких уровнях освещенности.

- Пользователи предпочитают матовую бумагу глянцевой.
- Предпочтительно использовать бумагу с высокими характеристиками непрозрачности.
- Использовать черную краску на белой бумаге, так как это более эффективно, чем белую краску на черной бумаге.
- Разрабатывать и вводить стандарты на замену лент принтеров, тонеров и т. д. для обеспечения постоянного и последовательного качества печати.

#### **4. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ**

- Привлекать будущих пользователей рабочих карт к участию в подготовке документа.
- Проверять каждую инструкцию посредством испытаний в полевых условиях.
- Если документ планируется выпустить в нескольких экземплярах, может быть полезным цветное кодирование.
- Предусмотреть систему обратной связи для информирования пользователей о том, как исправить ошибочный текст.

-----



## Добавление Н к главе 3

# ВОЗМОЖНЫЕ ИНТЕРВЕНЦИИ В ЦЕЛЯХ КОНТРОЛЯ УТОМЛЯЕМОСТИ

### 1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 Интервенции для минимизации последствий утомления могут предприниматься как отдельными лицами, так и руководством АМО.

1.2 Отдельные работники, например сертифицирующий персонал в организации по техническому обслуживанию, несут очевидную ответственность за свою собственную годность к работе. На эту годность могут влиять такие разнообразные факторы, как болезнь, лекарственные средства, отпускаемые по рецепту и без рецепта (разрешенные или запрещенные), зрение, утомление и сон. В некоторых государствах эти аспекты регулируются законодательно.

1.3 Руководство, а также непосредственные организаторы производства в организации по техническому обслуживанию также несут ответственность за свой персонал и условия, в которых он работает.

### 2. ДЕЙСТВИЯ ПО СВЕДЕНИЮ К МИНИМУМУ ПОСЛЕДСТВИЙ УТОМЛЕНИЯ

В подготовленном ведомством гражданской авиации Соединенного Королевства документе *Aviation Maintenance Human Factors* (CAP 716) предлагаются следующие меры для сведения к минимуму влияния утомления на персонал, занятый на сменной работе:

- избегать сверхурочной работы;
- разрешать как можно больше сна в ночное время на регулярной основе;
- сводить к минимуму дефицит сна;
- предоставлять возможность увеличения периодов отдыха при нарушении сна в ночное время;
- учитывать снижение физических и умственных возможностей в ночное время;
- учитывать индивидуальные обстоятельства;
- предоставлять организационное вспомогательное обслуживание;
- предоставлять возможность для восстановления;
- производить ротацию смен в направлении биологического дня, т. е. переводить в более позднюю, а не более раннюю смену;

- сводить к минимуму использование ночных смен за счет творческого подхода к составлению графиков работы;
- предоставлять более длительные периоды непрерывного отдыха, если в течение недели отработано более двух ночных смен;
- распределять больше критически важных заданий на дневные смены, когда персонал более активен;
- проводить соответствующие (дополнительные) проверки работы, выполняемой в ночную смену;
- разбивать длительные повторяющиеся задания на кратковременные операции с перерывами между ними.

### 3. РЕКОМЕНДАЦИИ В ОТНОШЕНИИ "ДОБРОСОВЕСТНОЙ ПРАКТИКИ"

3.1 Доклад профессора Саймона Фолкарда "Work Hours of Aircraft Maintenance Personnel" (2002) содержит рекомендуемые принципы "добросовестной практики", касающейся планирования часов работы и аспектов планирования в рамках программы управления рисками. Эти рекомендации основаны главным образом на рассмотрении материалов о влиянии графиков работы на здоровье и безопасность. Кроме того, они учитывают результаты широкомасштабного обследования профессиональных британских инженеров по техническому обслуживанию, работающих в Соединенном Королевстве и за его пределами. Цель этих рекомендаций – свести к минимуму накопление усталости в течение периодов работы, способствовать максимальному уменьшению усталости в течение периодов отдыха и уменьшить проблемы сна и нарушения циркадного ритма. Краткое изложение этих рекомендаций приводится ниже.

#### Нормы часов работы в день

3.2 Имеются убедительные свидетельства того, что риск возрастает в течение смены приблизительно по экспоненциальному закону, так что при продолжительности смены более 8 ч риск существенно увеличивается. Поэтому рекомендуется следующее:

**Рекомендация № 1.** Продолжительность плановой смены не должна превышать 12 ч.

**Рекомендация № 2.** Продолжительность смены с учетом сверхурочных не должна превышать 13 ч.

**Рекомендация № 3.** Между окончанием смены и началом следующей смены необходимо предусматривать минимальный период отдыха в 11 ч, причем он не должен уменьшаться за счет сверхурочной работы.

#### Перерывы

3.3 Имеются данные о том, что утомление накапливается в течение периода работы и что его можно уменьшить, по крайней мере, частично за счет перерывов. Поэтому представляется целесообразным рекомендовать ограничить продолжительность работы без перерыва и установить минимальную продолжительность перерывов. Следует признать, что соображения производственной необходимости могут препятствовать введению частых краткосрочных перерывов. С учетом этого, а также результатов обследования относительно перерывов рекомендованы следующие два норматива:

**Рекомендация № 4.** Не более 4 ч работы без перерыва.

**Рекомендация № 5.** Минимальная продолжительность перерыва 10 мин плюс 5 мин за каждый отработанный час после начала периода работы или после предыдущего перерыва.

#### Нормы часов работы за неделю

3.4 Утомление накапливается в течение последовательных периодов работы, и поэтому необходимо ограничить не только часы работы в день, но и продолжительность работы, которая может выполняться за более длительные периоды времени. Цель в данном случае заключается в обеспечении того, чтобы любое накопление остаточного утомления ограничивалось допустимыми пределами и могло быть нейтрализовано в течение периода отдыха. С учетом этого, а также результатов обследования сформулированы следующие рекомендации:

**Рекомендация № 6.** Запланированная продолжительность работы не должна превышать 48 ч в течение любых 7 последовательных дней.

**Рекомендация № 7.** Общая продолжительность работы, включая сверхурочную, не должна превышать 60 ч или 7 рабочих дней подряд перед периодом дней отдыха.

**Рекомендация № 8.** Период дней отдыха должен включать не менее 2 дней отдыха подряд с добавлением 11 ч перерыва между сменами (т. е. не менее 59 ч). Эта предельная норма не должна сокращаться за счет сверхурочной работы.

#### Предельные нормы в течение года

3.5 Некоторая остаточная усталость может накапливаться в течение недель и месяцев, несмотря на предоставление дней отдыха, и поэтому важным фактором является ежегодный отпуск. Однако имеется недостаточно данных о том, какое количество дней ежегодного отпуска можно считать идеальным. Поэтому рекомендовано следующее:

**Рекомендация № 9.** По мере возможности суммарная продолжительность ежегодного отпуска должна составлять 28 дней. Она не должна сокращаться до менее 21 дня за счет сверхурочных работ.

#### Нормы продолжительности ночной смены

3.6 Имеются убедительные объективные данные о том, что при работе в ночное время риск выше, чем при работе в утреннюю/дневную смену. Имеются также убедительные данные о том, что риск возрастает примерно в линейной пропорции на протяжении по крайней мере 4 ночных смен подряд, т. е. он выше в четвертую ночную смену, чем в первую ночную смену. Тем не менее, учитывая повышенный риск в 12-часовую смену по сравнению с 8-часовыми сменами, представляется логичным учитывать продолжительность смены в рекомендациях по нормированию работы в ночное время в течение нескольких дней подряд. Также установлено, что сон в течение одной ночи после периода нескольких ночных смен не может полностью нейтрализовать утомление, накопившееся за период ночных смен. Имеются также опубликованные данные о том, что более позднее время окончания ночной смены может приводить к сокращению периода сна в дневное время между ночными сменами. С учетом этих моментов, а также результатов обследования были сформулированы следующие рекомендации:

**Рекомендация № 10.** Количество ночных смен подряд продолжительностью 12 ч работы или более следует ограничить шестью для смен продолжительностью до 8 ч, четырьмя для смен продолжительностью от 8 до 10 ч и двумя для смен продолжительностью более 10 ч. Эти предельные нормы не должны превышать за счет сверхурочных работ.

**Рекомендация № 11.** За периодом ночных смен должен сразу же следовать период отдыха продолжительностью по крайней мере два дня подряд с добавлением 11 ч перерыва между сменами (т. е. не менее 59 ч), который должен увеличиваться до трех дней отдыха подряд (т. е. 83 ч), если предыдущий период работы в ночную смену превышает три дня (или 36 ч работы). Эти предельные нормы не должны превышать за счет сверхурочных работ.

**Рекомендация № 12.** Время окончания ночной смены должно быть не позднее 08:00.

### Предельные нормы для утренних/дневных смен

3.7 Имеются убедительные объективные данные о том, что раннее начало утренней/дневной смены может приводить к существенному сокращению времени сна. Степень такого сокращения зависит от того, в какое время работник должен выйти из дома, а это, в свою очередь, во многом определяется временем начала смены. Также установлено, что необходимо добиться сбалансированности между более поздним началом утренней/дневной смены и более ранним окончанием ночной смены с целью обеспечения максимальной продолжительности сна между сменами обоих типов. С учетом этого, а также результатов обследования были сформулированы следующие рекомендации:

**Рекомендация № 13.** Начало утренней или дневной смены не следует планировать раньше 06:00, а при наличии возможности следует планировать его между 07:00 и 08:00.

**Рекомендация № 14.** Количество утренних или дневных смен подряд, начинающихся до 07:00, следует ограничить четырьмя с последующим периодом отдыха в течение по крайней мере двух дней подряд с добавлением 11 ч перерыва между сменами (т. е. не менее 59 ч). Такая предельная норма не должна превышать за счет сверхурочных работ.

### Уведомление о графике работы

3.8 Объективных данных о том, что продолжительность периода уведомления о графике работы влияет на характеристики риска или утомляемости, не имеется, однако респонденты в ходе обследования считали, что этот фактор влияет на риск. Поэтому была сформулирована следующая рекомендация:

**Рекомендация № 15.** По мере возможности инженеров по техническому обслуживанию воздушных судов следует уведомлять о графике работы по крайней мере за 28 дней.

### Дополнительные рекомендации

3.9 Доклад Фолкарда содержит также приведенные ниже дополнительные рекомендации в отношении "добросовестной практики", которые должны стать важной составной частью всеобъемлющей программы управления факторами риска.

**Рекомендация № 16.** Руководству предприятий, на которых используется персонал по техническому обслуживанию воздушных судов, следует рассмотреть возможность создания системы управления рисками для контроля утомляемости.



**Рекомендация № 17.** Следует разрабатывать программы обучения для повышения информированности персонала по техническому обслуживанию воздушных судов о проблемах, связанных со сменной работой. В частности, важно обращать внимание сотрудников на объективные тенденции в области факторов риска с целью повышения их бдительности в те моменты, когда уровень риска может быть высоким, несмотря на возможное отсутствие утомления. Также важно предоставлять информацию о том, как планировать работу в ночную смену, и о рисках для здоровья, которые могут быть связаны со сменной работой, особенно в ночную смену.

**Рекомендация № 18.** Необходимо требовать, чтобы персонал по техническому обслуживанию воздушных судов являлся на работу должным образом отдохнувшим.

**Рекомендация № 19.** Следует не поощрять или не допускать работу персонала по техническому обслуживанию воздушных судов в других коммерческих организациях в течение дней отдыха, что приводит к превышению предлагаемых нормативов рабочего времени, несмотря на их введение на основном месте работы таких сотрудников.

-----



## Добавление I к главе 3

### ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ: ПЛАНИРОВАНИЕ

1. Планирование играет важную роль в успешном применении программы технического обслуживания с точки зрения не только аспектов человеческого фактора, но и эксплуатационной и экономической эффективности. Основной целью должно быть обеспечение наличия адекватного количества должным образом подготовленного и активного персонала, инструментов, оборудования, материалов, данных и средств технического обслуживания в нужном месте и в нужное время для выполнения регламентных (и, по мере возможности, особых видов) работ.

2. При подготовке настоящего добавления ставилась задача осветить некоторые (но не обязательно все) аспекты человеческого фактора, которые следует учитывать в процессе планирования, например ухудшение характеристик работоспособности при сменной и сверхурочной работе. В качестве справочного материала использовался выпущенный ВГА Соединенного Королевства документ, озаглавленный *Aviation Maintenance Human Factors* (CAP 716).

3. В зависимости от объема и сложности работы, обычно выполняемой организацией по техническому обслуживанию, система планирования может варьироваться от очень простой процедуры до комплексной организации со специализированным департаментом планирования, поддерживающей производственную функцию. Планирование имеет два аспекта: во-первых, планирование логистики на предмет наличия частей и материалов, и во-вторых, производственное планирование, включающее два взаимодополняющих элемента:

- планирование работ по техническому обслуживанию заблаговременно, с тем чтобы не допустить отрицательных последствий для других работ по техническому обслуживанию в части наличия необходимого персонала, инструментов, оборудования, материалов, данных и средств технического обслуживания;
- организация бригад и смен технического обслуживания во время работы и предоставление всех видов необходимой поддержки для обеспечения завершения работ по техническому обслуживанию без излишней спешки.

4. Система и процедуры планирования должны рассматривать, по крайней мере, следующие моменты:

- логистика и контроль материально-производственных запасов;
- координация с внутренними и внешними поставщиками и т. д.;
- производственные площади в цехе и/или ангаре;
- наличие ангаров и/или цехов;
- расчет человеко-часов;
- наличие человеко-часов;

- подготовка работы;
- планирование выполнения критических с точки зрения безопасности полетов заданий в периоды, когда персонал наиболее активен, избегая периодов, когда активность может быть на очень низком уровне, например ранним утром во время ночной смены.

5. Передовая практика работы организации по техническому обслуживанию предусматривает наличие почасового плана технического обслуживания, показывающего наличие достаточного количества персонала для планирования, выполнения, руководства, инспекции и контроля качества работы. Кроме того, организация должна иметь процедуру переоценки работы, которую предполагается выполнить, если фактическое количество персонала меньше, чем запланированное количество на конкретную смену или конкретный период работы.

6. Важно организовать для специалистов по планированию обучение по тематике человеческого фактора, чтобы они могли лучше понимать, как качественное или некачественное планирование может влиять на работу человека и, в конечном итоге, на безопасность полетов и летную годность воздушных судов.

-----

## Добавление J к главе 3

### СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Air Transport Association of America. *ATA Specification 100 (and 2100): Manufacturers Technical Data*. [<http://www.airlines.org/public/publications>].

Air Transport Association of America. *ATA Specification 113: Maintenance Human Factors Program Guidelines*. [<http://www.airlines.org/public/publications>].

Air Transport Association of America. *ATA Specification 2200: Information Standards for Aviation Maintenance*. 2000. [<http://www.airlines.org/public/publications>].

Airbus Industrie. *Airbus Crew Resource Management (ACRM)*. 1996.

Aircraft Dispatch and Maintenance Safety (ADAMS). *Human-Centred Management Guide for Aircraft Maintenance*. 2000, Chapter 3.

Boeing Co. *Maintenance Error Decision Aid (MEDA)*. 1995. [[http://www.boeing.com/commercial/aeromagazine/aero\\_08/human\\_textonly.html](http://www.boeing.com/commercial/aeromagazine/aero_08/human_textonly.html)].

Delfonso, M. A. *ISO 9000 Achieving Compliance*. Published by John Wiley, 1990.

European Association of Aerospace Industries. *Document PSC-85-16598: Simplified English*. [<http://www.aecma.org>].

Evangelos, D. "Fatigue, a European Perspective". In *Proceedings of the Working Hours and Fatigue in Aviation Maintenance Royal Aeronautical Society Conference*. London, United Kingdom, 2002.

FAA. "Documentation Design Aid". On FAA CD-ROM *Human Factors in Aviation Maintenance and Inspection: Ten Years of Research and Development*. 1998.

FAA. "Ergonomic Audit Program (ERNAP)". On FAA CD-ROM *Human Factors in Aviation Maintenance and Inspection: Ten Years of Research and Development*.

FAA. *Human Factors Guide for Aviation Maintenance*. 1998, Chapters 2, 4, 5 and 6.

FAA. *Maintenance Resource Management Handbook*. Galaxy Scientific Corporation for FAA/AAM. 1999.

Folkhard, S. "Work Hours of Aircraft Maintenance Personnel". In *Proceedings of the Working Hours and Fatigue in Aviation Maintenance Royal Aeronautical Society Conference*. London, United Kingdom, 2002.

Global Aviation Information Network (GAIN). *Operator's Flight Safety Handbook*. June 2000.

Ingham, E. A. "Human Errors and their Avoidance in Maintenance". Paper presented at a joint meeting of FSF, IFA and IATA, Dubai, 1996.

- Maurino, D. E., J. Reason, N. Johnston and R. B. Lee. *Beyond Aviation Human Factors*. England: Ashgate Publishing Limited, 1995, Preface. ISBN 0-291-39822-7.
- Reason, J. *Managing the Risks of Organizational Accidents*. England: Ashgate Publishing Limited, 1997. ISBN 1-84014-105-0.
- Spencer, M. "Fatigue Theory". In *Proceedings of the Working Hours and Fatigue in Aviation Maintenance Royal Aeronautical Society Conference*. London, United Kingdom, 2002.
- Stahlwille Tools Limited. "Tool Control System" brochure. 2000. [<http://www.stahlwille.co.uk>].
- Taylor, J. C., and T. D. Christensen. *Airline Maintenance Resource Management: Improving Communication*. United States: Society of Automotive Engineers, Inc., 1998. ISBN 0-7680-0231-1.
- U.K. CAA. "CAA Paper 97011: JAR 145 Review Team Report". 1997, Appendix A.
- U.K. CAA. *CAP 455, Airworthiness Notice No. 71: Maintenance Error Management Systems*. March 2000.
- U.K. CAA. *CAP 716: Aviation Maintenance Human Factors*. 2001.
- U.K. CAA. *Human Factors and Aircraft Maintenance Handbook*. 2000, Issue 2, Part 3, Chapter 3.
- United Kingdom Human Factors Combined Action Group. *People, Practices and Procedures in Aviation Engineering and Maintenance: A Practical Guide to Human Factors in the Workplace*. UKHFCAG, 1999. [<http://www.raes.org.uk>].
- ИКАО, *Основные принципы учета человеческого фактора в системах организации воздушного движения (АТМ)* (Дос 9758). Монреаль, Канада, 2000, глава 2.
- ИКАО, *Руководство по обучению в области человеческого фактора* (Дос 9683). Монреаль, Канада, 1998.
-

## Глава 4

# ОТЧЕТНОСТЬ, АНАЛИЗ И ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ

### 4.1 ВВЕДЕНИЕ

4.1.1 В докладе по проекту ADAMS рассматриваются аспекты организационного обучения в целях повышения уровня безопасности и надежности и отмечается:

"Зачастую организации просто обречены вновь и вновь совершать одну и ту же ошибку. На более серьезной ноте, нередко требуется несколько серьезных инцидентов для того, чтобы были приняты эффективные профилактические меры. Как можно наладить организационное обучение для снижения риска повторения аналогичных инцидентов?"

Отвечая на свой собственный гипотетический вопрос, автор доклада продолжает:

"Существует ряд предварительных условий, которые необходимо выполнить для обеспечения эффективного обучения:

- общая цель извлечения максимальных уроков из проблем, ошибок и недостатков;
- ответственность за реализацию полученных уроков на практике;
- использование информации о безопасности в максимальной степени;
- сокращение периода времени с момента проведения аудита или расследования до рассмотрения и внедрения рекомендаций".

4.1.2 Обобщая результаты исследования, доклад ADAMS рекомендует сбор, анализ и использование данных о событиях. Важно, чтобы в отчетах рассматривались события, имеющие серьезные последствия, однако такие события сравнительно редки. Поэтому отчеты будут более эффективными, если будут также охватывать те события, которые имеют не столь серьезные последствия и происходят чаще.

### 4.2 ЦЕЛИ

Цели системы отчетности необходимо четко определить. Ниже изложены рекомендуемые принципы для АМО и эксплуатантов, которые имеют систему контроля ошибок:

- открыто расследовать ошибки при техническом обслуживании для выявления способствующих факторов и основных причин с целью создания в организационной системе устойчивости к аналогичным ошибкам;
- создавать условия, в которых ошибки при техническом обслуживании могут открыто расследоваться без риска наказания (см. п. 4.3.7 настоящей главы);

- обеспечивать, чтобы система или системы отчетности дополняли, а не подменяли любую существующую в государстве систему отчетности об авиационных происшествиях или инцидентах, созданную во исполнение требований Приложения 13 "Расследование авиационных происшествий и инцидентов";
- использовать в контексте системы отчетности следующее определение ошибки при техническом обслуживании: "Событие, в ходе которого система технического обслуживания АМО или эксплуатанта, включая ее человеческий компонент, не способна функционировать ожидаемым образом для достижения целей в области безопасности". Расследование на основе такого определения требует рассматривать системные недостатки (АМО и/или эксплуатанта), а также ошибки, совершаемые лицом.

### 4.3 ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ДАННЫХ ОБ ОШИБКАХ

4.3.1 Приложение 13 требует от всех государств принятия законодательных норм относительно отчетности по авиационным происшествиям и инцидентам. Кроме того, Приложение 6 предусматривает принятие законодательства, требующего от эксплуатантов сообщать о трудностях при обслуживании государству регистрации. Существуют также некоторые неизбежные обстоятельства эксплуатационного характера (например, технические задержки, отмена рейсов и отключение двигателей в полете), информировать о которых третья сторона законодательно не требуется, однако соответствующие АМО или эксплуатанты нередко расследуют такие события, хотя чаще всего лишь для установления ответственных за них. На еще более низком уровне происходят события, не имеющие эксплуатационного значения, которые включаются в отчеты или расследуются лишь изредка, например, отсутствие крышки маслосливной горловины, которое было случайно замечено и исправлено до полета. Чтобы лучше понять проблемы и факторы, способствующие совершению ошибок, эти менее значительные события должны расследоваться АМО или эксплуатантом до того, как аналогичное событие приведет к происшествию или инциденту.

4.3.2 Очевидно, что для определения ключевых причин важно узнать не только что вызвало эти события более низкого уровня, но и почему они произошли. В своей книге *Managing the Risks of Organizational Accidents* профессор Джеймс Ризон называет такие события низкого уровня "предпосылками к происшествиям". Он определяет предпосылку к происшествию как "любое событие, которое могло бы иметь негативные последствия, но не имело их". Он далее разъясняет, что такие события могут быть в диапазоне от частичного прорыва защитных механизмов, которые могут дать полезную профилактическую информацию о жизнестойкости организационных систем, до событий, едва не ставших катастрофическими, которые могут дать полезную информацию ретроактивного характера.

4.3.3 Способность АМО или эксплуатанта собирать информацию о предпосылках к происшествиям зависит от готовности участников представить официальные отчеты. Однако, даже если они готовы сделать это, они вряд ли смогут дать подробное полезное изложение способствующих факторов, не владея информацией о предшествующих процессах или не в полной мере осознавая важность локальных производственных факторов. Например, для них может быть привычной работа с нестандартным оборудованием, и поэтому они не рассматривают ее как один из факторов. Аналогичным образом, если выполнение операции, о которой докладывается, обычно не контролируется, хотя должно контролироваться, отсутствие контроля в момент события может не рассматриваться как проблема.

4.3.4 Трудности с представлением данных, о которых говорится в предыдущем абзаце, значительны, но столь же значительны и выгоды. Профессор Ризон называет отчеты о предпосылках к происшествию "бесплатными уроками" и дает перечень их выгод, которые приведены ниже:



- надлежащий анализ и соответствующие действия могут улучшить защитные механизмы системы и способствовать предотвращению более серьезных событий в будущем;
- из отчетов видно, как совершенно незначительные недостатки в защитной системе могут накапливаться и приводить к более серьезным событиям;
- менее серьезные события происходят чаще и, соответственно, позволяют получить данные для более глубокого статистического анализа;
- широко распространяемые данные о событиях и статистическая информация могут служить напоминанием на всех уровнях организации об опасностях, с которыми сталкивается система.

4.3.5 Убедить человека сообщить или признаться в событии, происшедшем по его собственной вине, нелегко. Человеку свойственно стремление забыть о том, что инцидент вообще имел место. Прежде всего при этом беспокоит возможность создания проблем для себя или своих коллег. Кроме того, работник может не понимать ценности отчета и, возможно, сомневаться в том, будут ли руководством предприняты корректирующие действия. Несмотря на эти сдерживающие факторы, существует ряд чрезвычайно успешных программ. В качестве ключевых факторов успешности этих программ профессор Ризон назвал следующие:

- освобождение от дисциплинарной ответственности – в максимально возможной степени;
- конфиденциальность или обезличивание информации;
- отделение органа сбора данных от органа, обладающего полномочиями на дисциплинарные действия или санкции;
- оперативная, полезная, доступная и понятная обратная связь с теми, кто представляет информацию;
- простота составления отчета.

Далее профессор отмечает, что первые три позиции в этом перечне, естественно, предназначены для создания атмосферы доверия. По его мнению, обоснование любой системы отчетности заключается в том, что действенная обратная связь в отношении локальных и организационных факторов, которые могут способствовать совершению ошибок, намного важнее, чем поиск виновных лиц.

4.3.6 Важно, чтобы орган государственного регулирования в области авиации поощрял формирование культуры безопасности в АМО и организации эксплуатанта. Такая культура безопасности должна способствовать созданию атмосферы доверия и открытию каналов коммуникации между руководством и работниками. Один из основных принципов формирования такой культуры заключается в создании основанной на иммунитете внутренней системы отчетности и расследования ошибок при техническом обслуживании. Такая система не должна быть ориентирована на наказание, а расследование событий и распространение информации должно преследовать только цели дальнейшего повышения уровня безопасности полетов. Примером системы внутренней отчетности в отрасли является разработанное в компании "Боинг" "Пособие по принятию решений относительно ошибок при техническом обслуживании" (MEDA). Краткое описание этой системы отчетности содержится в добавлении А к настоящей главе. В одном государстве АМО на официальном уровне рекомендовано принять концепцию, именуемую "Системой контроля ошибок при техническом обслуживании" (MEMS), а еще в одном государстве разработан инструктивный материал по созданию так называемой "Программы мероприятий по безопасности полетов в авиации" (ASAP). Информация о программах этих двух государств приведена в добавлении В к настоящей главе.

4.3.7 За последние два десятилетия в ряде государств были созданы конфиденциальные, независимые, не ориентированные на наказание системы отчетности об ошибках человека как для летных экипажей, так и для наземного персонала. Опыт функционирования этих систем в целом положительный, причем они дополняют, а не подменяют действенные системы отчетности, создаваемые АМО, эксплуатантом и авиационным регламентирующим органом государства. Тем не менее такие конфиденциальные системы могут дать много ценной информации для использования в учебных и информационных программах, а также для своевременного выявления и устранения рисков. Для примера в добавлении С к настоящей главе приведены два заявления об иммунитете, принятых государствами.

4.3.8 В некоторых случаях ошибка при техническом обслуживании может привести к событию, инциденту или происшествию, докладывать о которых требует законодательство. Если последующее расследование обнаружит несоблюдение или нарушение нормативного положения, авиационный регламентирующий орган государства должен иметь политику, предусматривающую преследование или наказание тех лиц или органов, которые совершили указанное нарушение. Например, в некоторых государствах закон требует привлекать нарушителей к судебной ответственности. В других государствах, осуществляющих дискреционные полномочия в отношении преследования нарушителей, предусмотрены разнообразные санкции, которые могут варьироваться в зависимости от обстоятельств конкретного случая. В некоторых государствах по сложившейся традиции авиационный регламентирующий орган побуждает АМО и эксплуатантов к соблюдению требований посредством оказания влияния или попыток оказания влияния. Такое влияние может проявляться в форме дифференцированного набора санкций, которыми можно угрожать и/или которые могут накладываться, например, приостановление или ограничение действия свидетельств или сертификатов. Стремясь добиться того, чтобы возможность наказания не препятствовала осуществлению организациями и отдельными лицами своих обязательств по представлению информации, некоторые государства проводят политику иммунитета и конфиденциальности. В качестве примера в добавлении D к настоящей главе приводится такое заявление, сделанное одним государством.

4.3.9 Иногда руководители АМО полагают, что орган государственного регулирования в области авиации ожидает от них принятия четких дисциплинарных действий в отношении сотрудников, допустивших нарушения. Однако во многих случаях такое допущение может быть необоснованным. В докладе по проекту ADAMS отмечается, что системы дисциплинарного воздействия могут быть более эффективными для воздействия на общий климат приемлемого поведения, чем для изменения индивидуума. Для обеспечения такого воздействия созданная АМО или эксплуатантом система дисциплинарных мер должна рассматриваться как:

- независимая, транспарентная и справедливая;
- функционирующая на повседневной и единообразной основе;
- имеющая надлежащую процедуру и соразмерность санкций с учетом смягчающих обстоятельств.

Самой строгой санкцией для любого работодателя является увольнение сотрудника, который признан "непригодным". Однако при этом возникает вопрос о том, почему это лицо было назначено на конкретную должность, ставящий под сомнение принятые ранее руководством АМО/эксплуатанта решения о первоначальном приеме этого лица на работу или о продлении его контракта.

4.3.10 Поэтому органу государственного регулирования в области авиации не следует ожидать наказания индивидуальных сотрудников, если расследование покажет, что ошибки были непреднамеренными или случайными. Вместе с тем организация вполне может считать такие действия оправданными, если, например, соответствующие лица:

- преднамеренно причинили осознанный вред или ущерб;

- сознательно нарушили процедуры, которые имелись в наличии, были действенными, понятными и корректными;
- были замечены в совершении таких промахов ранее;
- пытались скрыть свой промах или свою роль в событии и/или
- своими действиями в значительной степени игнорировали требования обеспечения безопасности полетов воздушных судов.

4.3.11 В центре любого расследования должен быть вопрос о том, почему произошла ошибка. Это является общим элементом всех разнообразных "инструментов" в области человеческого фактора. Характеристики некоторых существующих в настоящее время систем расследования и анализа были представлены в табличном формате по итогам отраслевой оценки отчетов об исследовании ФАУ/ААМ, включенных в подготовленный ФАУ компакт-диск *Human Factors in Aviation Maintenance and Inspection*. Эта таблица приводится в добавлении Е к настоящей главе.

#### 4.4 РАССЛЕДОВАНИЕ, АНАЛИЗ И СТАНДАРТЫ

4.4.1 Создание условий для представления данных – это лишь первый шаг к формированию системы, которая соответствует целям, изложенным в п. 4.2 настоящей главы. Для эффективного функционирования такой системы все ее элементы должны быть ориентированы на максимальное извлечение опыта для повышения качества и надежности в целях снижения риска ошибок при техническом обслуживании.

4.4.2 При расследовании ошибок при техническом обслуживании, проводимом АМО и эксплуатантами, необходимо выявлять те способствующие факторы, которыми можно управлять в рамках организации. Меры типа призыва к работникам "быть более внимательными" малоэффективны. Они лишь уменьшают вероятность ошибки человека до определенного уровня, не исключая ее в целом. Профессор Ризон отмечает, что "трудно провести разграничение между действительно плохим поведением и подавляющим большинством случаев небезопасных действий, возлагать вину за которые на кого-то не является целесообразным или полезным. Тем не менее существует взаимосвязь между дисциплиной и человеческим фактором, и такую взаимосвязь необходимо хорошо понять всем участвующим сторонам, чтобы расследование событий было эффективным".

4.4.3 Основной целью любого проводимого АМО или эксплуатантом расследования ошибки при техническом обслуживании является извлечение из инцидента возможных уроков, которые помогли бы предотвратить аналогичные инциденты в будущем. Расследования только с целью выполнения нормативного требования или поиска виновного проводить нецелесообразно, и они не будут способствовать извлечению уроков организацией.

4.4.4 Обычно выделяют пять этапов проводимого АМО или эксплуатантом расследования инцидента, который, как представляется, вызван ошибкой при техническом обслуживании:

1. Что произошло? – установление исходной информации об инциденте и его последствиях.
2. Что произошло? – построение последовательности событий.
3. Почему это произошло? – установление ошибок и недостатков.

4. Почему это произошло? – установление способствующих факторов.
5. Как можно избежать этого в будущем? – подготовка рекомендаций.

4.4.5 Приведенные выше пять этапов отражают логическое движение процесса расследования: вначале устанавливаются факты инцидента и последовательность событий, затем делается попытка разъяснить их, после чего формулируются рекомендации. Основу этапа расследования "что произошло?" должны составлять документы по заданию и интервью с заинтересованными сотрудниками и свидетелями. На этапе "почему это произошло?" в первую очередь следует указать ошибку (ошибки) и/или недостаток (недостатки), а затем способствующие факторы. На этапе "как можно избежать этого в будущем?" основное внимание следует уделить рекомендациям. Окончательный отчет должен состоять из различных разделов с описательным материалом и соответствующей фактической информацией.

4.4.6 Расследователи происшествий, имевших место в АМО и на предприятиях эксплуатантов, должны иметь опыт работы в авиационно-технических областях и быть знакомыми с воздушным судном, двигателем или оборудованием, относящимся к инциденту. Такой опыт должен позволять анализировать технические аспекты событий, анализировать и классифицировать технические причины и рекомендовать действия по недопущению повторения. Вместе с тем, когда речь пойдет о расследовании недостатков человека или организации, им потребуются другие качества, а именно, пытливый ум и хорошие навыки межличностного общения, а также подходящие рекомендации по проведению этой части расследования и анализа. Существует ряд приемлемых пособий, выпущенных различными отраслевыми или регламентирующими структурами. В качестве примера можно сослаться на справочник из доклада по проекту ADAMS, который приводится в добавлении F к настоящей главе.

## 4.5 "ЗАМЫКАНИЕ КОНТУРА": КОНТРОЛЬ ОШИБОК

4.5.1 Организационное обучение в результате инцидентов – возможно, самая трудная задача в процессе контроля ошибок. Имеется множество конкретных исследований, посвященных этому вопросу, ознакомление с которыми позволяет выделить следующие характеристики:

- принятие адекватного решения об изменении может потребовать нескольких попыток и времени;
- апробирование изменения – критический этап в процессе изменения, к которому необходимо привлекать всех тех, кто фактически выполняет данную задачу;
- мониторинг и оценка эффективности изменений на постоянной основе играют важную роль.

4.5.2 Завершение подготовки отчета о расследовании, содержащего соответствующие рекомендации об изменениях, является лишь отправным пунктом управленческого процесса в организации, направленного на уменьшение вероятности повторения аналогичных событий в будущем. Чтобы быть эффективными, такие изменения должны:

- быть реализованы;
- быть направленными на устранение факторов, которые определены в качестве причинных;
- не иметь негативных побочных эффектов, создающих дополнительные или компенсирующие проблемы.

4.5.3 Расследование, подготовка отчета и введение необходимых изменений – всего этого может быть недостаточно для предотвращения аналогичных инцидентов. Возможно, в системе организации существует какая-то слабость более общего или фундаментального характера. Поэтому важно собирать данные по ряду инцидентов, чтобы выявить возможную закономерность событий. Данные следует систематизировать таким образом, чтобы выявить любые возможные тенденции, закономерности или взаимосвязь между инцидентами или событиями различных типов. Такие наработки необходимо использовать в рамках профилактической системы контроля ошибок для выявления областей, уязвимых к ошибкам.

4.5.4 Планы на будущее должны включать проведение организационного обучения в области безопасности на отраслевой основе, которая поможет организациям учиться на ошибках других и самим избегать таких же ошибок. В идеальном варианте международная база данных (например, глобальная авиационная информационная сеть (GAIN)) должна иметь достаточно подробную информацию об инцидентах, чтобы помочь в проведении профилактических интервенций в АМО и организациях эксплуатантов во всем мире.

-----



## Добавление А к главе 4

# УМЕНЬШЕНИЕ ВЕРОЯТНОСТИ, УСТРАНЕНИЕ И ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ОШИБОК

### 1. ВВЕДЕНИЕ

Подготовленное компанией "Боинг" "Пособие по принятию решений относительно ошибок при техническом обслуживании (MEDA)" является одним из нескольких полезных "инструментов" в области человеческого фактора, которыми могут пользоваться АМО и эксплуатанты при расследовании ошибок. Основная цель MEDA – предоставить стандартизированный процесс для анализа ошибок при техническом обслуживании и способствующих факторов этих ошибок, а также для выработки возможных корректирующих действий. MEDA определяет следующие четыре общие стратегии предотвращения ошибок:

- уменьшение вероятности/устранение ошибок;
- фиксирование ошибок;
- толерантность к ошибке;
- программы аудита.

### 2. УМЕНЬШЕНИЕ ВЕРОЯТНОСТИ/УСТРАНЕНИЕ ОШИБОК

2.1 Наиболее распространенными и широко применяемыми являются те стратегии предотвращения ошибок, которые непосредственно снижают вероятность ошибки или устраняют способствующие факторы. В качестве примеров можно привести усиление освещенности для повышения надежности инспекции и использование лексикона Simplified English для уменьшения вероятности неправильного понимания. Такие профилактические стратегии направлены на повышение надежности выполнения операции путем исключения любых негативных условий, которые повышают риск ошибки при техническом обслуживании.

2.2 Нередко расследование индивидуальной ошибки не выявляет способствующих факторов, непосредственно связанных с расследуемой ошибкой. Иногда влияние определенных способствующих факторов можно в полной мере осознать лишь после расследования целого ряда событий, имеющих связь с теми же способствующими факторами. Трудность для руководителя линейного подразделения, проводящего расследование, создается в результате давления с целью предпринять действия по результатам расследования одного события. Дилемма, с другой стороны, заключается в том, как сформулировать профилактическую стратегию, если не имеется информации о четко идентифицированных факторах, способствовавших совершению ошибки. А если эта ошибка может повлиять на безопасность полетов? Так или иначе, ошибкой необходимо заниматься. Для этой цели имеется еще два типа стратегии контроля ошибок.

### 3. ФИКСИРОВАНИЕ ОШИБКИ

3.1 Фиксирование ошибки связано с операциями, которые выполняются специально для обнаружения ошибки, допущенной при выполнении задания по техническому обслуживанию. Примеры включают послеоперационную инспекцию, оперативную или рабочую проверку и добавление контрольной операции в конце длительной процедуры. Отличие фиксирования ошибки от снижения вероятности ошибки заключается в том, что при этом возможность ошибки человека прямо не уменьшается. Например, добавление операции проверки на герметичность не приводит к уменьшению вероятности неправильной установки стружкосигнализатора. Вот почему большинство регламентирующих полномочных органов требуют проводить инспекцию после выполнения любого задания по техническому обслуживанию, ненадлежащее выполнение которого может создать угрозу безопасной эксплуатации воздушного судна.

3.2 Фиксирование ошибок является важной составной частью контроля ошибок, однако в последнее время приходится все чаще сталкиваться с чрезмерным доверием к стратегии фиксирования ошибок как средству контроля ошибок при техническом обслуживании. Теоретически в результате добавления послеоперационной инспекции потребуется две ошибки человека для того, чтобы вызванное ошибкой несоответствие оказалось на самолете, выполняющем коммерческий рейс. Однако в последние годы все больше сторонников приобретает мнение о том, что дополнительная инспекция, призванная обеспечить целостность конструкции, отрицательно отразится на надежности выполнения основной задачи. Другими словами, человеку свойственно – сознательно или подсознательно – расслабиться, если известно, что запланирована еще одна операция для фиксирования ошибок, допущенных при выполнении основного задания. Приходилось слышать от руководителей авиакомпаний, что добавление инспекции практически не снижает вероятности того, что сделанные ошибки проявятся в ходе эксплуатации.

### 4. ТОЛЕРАНТНОСТЬ К ОШИБКАМ

4.1 Под толерантностью к ошибкам понимается способность системы сохранять функциональность даже в случае ошибки при техническом обслуживании. Классической иллюстрацией является случай с самолетом L-1011 авиакомпании Eastern Airlines в 1983 году, когда отключились все три двигателя из-за того, что на сигнализаторы стружки не были установлены уплотнительные кольца. В качестве стратегии предотвращения потери мощности нескольких двигателей большинство регламентирующих полномочных органов, выдающих разрешение на полеты увеличенной дальности двухдвигательных самолетов (ETOPS), запрещают выполнять перед конкретным рейсом одно и то же задание по техническому обслуживанию на обоих двигателях. Теоретическое обоснование сводится к тому, что даже в случае ошибки человека она будет допущена только на одном двигателе. Этого не было сделано на самолете L-1011 Eastern Airlines, где были отключены все три двигателя. Идентичные ошибки человека, вызванные неправильным выполнением задания на всех трех двигателях, чуть не привели к катастрофе воздушного судна.

4.2 Еще одним примером учета аспектов толерантности к ошибкам при работе по техническому обслуживанию является регламент технического обслуживания для конструкций, работоспособных при повреждениях (предоставляет несколько возможностей для обнаружения усталостной трещины, прежде чем она достигнет критических размеров).

4.3 Толерантность к ошибкам в качестве одной из стратегий профилактики часто ограничивается областями, выходящими за рамки первичного расследования. Тем не менее важно, чтобы руководители низовых подразделений или специалисты, проводящие собеседования, были знакомы с такой стратегией профилактики и учитывали ее, изыскивая оптимальные способы эффективных действий при ошибке.



## 5. ПРОГРАММЫ АУДИТА

Программы аудита представляют собой подход, при котором фактически делается выбор в пользу отказа от прямого рассмотрения ошибки. Другими словами, не предпринимая непосредственных действий по уменьшению вероятности/устранению ошибки или повышению толерантности к ошибке, организация выбирает иной путь. В этом случае предполагается поиск высокого уровня возможных вариантов стратегии профилактики. Примерами стратегий такого типа являются программы независимого аудита и специализированной подготовки расследователей. Обычно авиакомпании выбирают проекты или программы аудита в качестве мер "быстрого реагирования" на конкретные ошибки. Однако в долгосрочном плане такие программы редко эффективны в плане снижения вероятности ошибок, так как создаваемый ими фокус внимания бывает краткосрочным, быстро утрачивает новизну и организация не может добиться изменений долгосрочного характера.

## 6. ПРОЦЕСС MEDA

Процесс MEDA имеет следующие общие характеристики:

- *Событие.* Происходит событие, например, возврат самолета к месту выхода пассажиров на посадку или возвращение после вылета.
- *Решение.* После корректировки проблемы и возвращения воздушного судна в эксплуатацию эксплуатант выясняет, связана ли проблема с техническим обслуживанием – если да, эксплуатант проводит расследование по методике MEDA.
- *Расследование.* Эксплуатант использует данные из формы MEDA для проведения расследования. При этом определяются тип ошибки, приведшей к событию, факторы, способствующие совершению ошибки, и список возможных корректирующих действий.
- *Корректирующие действия.* Эксплуатант рассматривает, определяет приоритеты и осуществляет действия для предотвращения или уменьшения вероятности совершения аналогичных ошибок в будущем.
- *Обратная связь.* Эксплуатант осуществляет обратную связь с подразделением по техническому обслуживанию, информируя персонал об изменениях, вносимых в систему технического обслуживания в результате применения процесса MEDA.

## 7. РЕЗЮМЕ

"Боинг" заявляет, что авиакомпании-клиенты могут использовать процесс MEDA для усиления системы контроля ошибок при техническом обслуживании в своих организациях. Кроме того, утверждается, что эксплуатанты, использующие MEDA, добились улучшений в функционировании системы технического обслуживания, повышения экономических показателей и эксплуатационной эффективности.

-----



## Добавление В к главе 4

# СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ОШИБОК ПРИ ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ

Ниже приводятся выдержки из двух документов в качестве примера существующей практики органов государственного регулирования в области авиации, которые поощряют АМО и эксплуатантов создавать системы внутренней отчетности с определенным уровнем освобождения от ответственности, предоставляемого государством или регламентирующим органом.

**Пример 1. Выдержка из уведомления по летной годности № 71 ВГА Соединенного Королевства (выпуск 1 от 20 марта 2000 года) относительно систем контроля ошибок при техническом обслуживании (MEMS)**

### "Системы контроля ошибок при техническом обслуживании"

#### 1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 Учитывая решимость мирового сообщества уменьшить количество авиационных происшествий с человеческими жертвами, ВГА в рамках своих инициатив в области человеческого фактора берет обязательство сократить количество ошибок при техническом обслуживании и ослабить последствия таких ошибок. ВГА стремится к созданию условий, в которых такие ошибки могут открыто расследоваться в целях последующего рассмотрения способствующих факторов и основных причин ошибок при техническом обслуживании с помощью системы, дополняющей, а не заменяющей две существующие системы представления данных об ошибках при техническом обслуживании (MORS и CHIRP).

1.2 Целью хорошо зарекомендовавшей себя системы обязательного представления данных о событиях (MOR) является доведение до сведения ВГА информации о существенных проблемах в области безопасности полетов. Однако системы MOR не рассчитаны на сбор и мониторинг информации о дефектах/инцидентах в ходе нормальной повседневной деятельности; оставаясь в отраслевой компетенции (CAP 382, п 5.4.5), эта работа является важной частью деятельности по обеспечению безопасности полетов. Настоящее уведомление касается главным образом тех событий, которые выходят за рамки критериев MOR, но организация считает важным понимать и контролировать их. Тем не менее принципы, изложенные в настоящем уведомлении, могут также применяться организацией в отношении собственного внутреннего расследования инцидентов, отвечающих критериям MOR (следует иметь в виду, что организации должны докладывать о событиях MOR в ВГА).

1.3 Программа конфиденциального предоставления данных об инцидентах, связанных с человеческим фактором (CHIRP), является альтернативным механизмом отчетности для тех, кто хотел бы в конфиденциальном порядке сообщить о проблемах и инцидентах в области безопасности полетов. Тем не менее программу CHIRP не следует рассматривать как альтернативу созданию системы MEMS. MEMS и CHIRP имеют разные функции, хотя в конечном итоге преследуют одну и ту же цель, т. е. повышение безопасности полетов.

1.4 Ошибки при техническом обслуживании с серьезными последствиями в виде авиационных происшествий или инцидентов обычно расследуются организациями, ВГА или отделом расследования авиационных происшествий. Значительные с эксплуатационной точки зрения события (например, задержки по техническим причинам, отмена рейсов, отключение двигателей в полете и т. д.), о которых по закону не требуется сообщать третьим сторонам, нередко расследуются в организации, однако зачастую лишь с целью установления ответственных за событие. Ниже этого уровня находятся события, не имеющие эксплуатационной значимости, которые редко расследуются (например, отсутствие крышки маслозаправочной горловины, которое случайно обнаружили и устранили до полета). Для более предметного понимания проблем и факторов, которые способствуют совершению ошибок, необходимо расследовать их наряду со значительными в эксплуатационном отношении событиями, прежде чем они станут причиной инцидента или происшествия в будущем.

1.5 Важно изучить не только *что* произошло, но и *почему* это произошло, чтобы установить коренные причины и проблемы.

## 2. СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ОШИБОК ПРИ ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ

2.1 Настоящим уведомлением ВГА обнародует свою политику в отношении системы контроля ошибок при техническом обслуживании (в дальнейшем именуемой MEMS), концепцию которой рекомендуется принять организациям по техническому обслуживанию, и в первую очередь занимающимся техническим обслуживанием крупных коммерческих транспортных воздушных судов.

2.2 Как показывает передовая практика отрасли, система MEMS должна содержать следующие элементы:

- четко обозначенные цели и задачи;
- заявленная на корпоративном уровне приверженность выполнению четко определенных обязанностей в рамках MEMS;
- корпоративное поощрение беспрепятственного представления информации и участия отдельных лиц;
- установленные и опубликованные политика и границы дисциплинарных действий;
- процесс расследования событий;
- установленное и опубликованное определение событий, инициирующих расследование ошибок;
- отбор и обучение расследователей;
- информирование и, при необходимости, обучение персонала по тематике MEMS;
- соответствующие действия на основе результатов расследования;
- доведение результатов до сведения персонала;
- анализ совокупных данных, показывающих тенденции и частоту способствующих факторов.

2.3 Цель этой программы заключается в установлении факторов, способствующих инцидентам, и выработке устойчивости системы к аналогичным ошибкам. Хотя это и не является одним из важных факторов успешного функционирования MEMS, рекомендуется, чтобы крупные организации использовали автоматизированные базы данных для хранения и анализа данных MEMS. Это позволит в полной мере реализовать потенциал такой системы в деле контроля ошибок.

2.4 Для целей настоящего уведомления по летной годности принимается, что ошибка при техническом обслуживании произошла, когда система технического обслуживания, включая ее человеческий компонент, не функционирует так, как ожидается, для достижения поставленных целей в области безопасности полетов. Человеческий компонент включает техников, инженеров, планировщиков, руководителей, кладовщиков – по существу любое лицо, участвующее в процессе технического обслуживания. Приведенное выше определение отличается от определения ошибки человека, поскольку оно требует учета недостатков системы (например, недостаточная укомплектованность кадрами, организационные факторы, наличие инструментов, неясные руководства и т. д.), а также ошибок, допускаемых человеком.

### 3 ГАРАНТИИ ВГА

3.1 Признается, что залогом успешной реализации программы MEMS является полное и открытое расследование без опасения дисциплинарных действий со стороны ВГА. В этой связи ВГА дает следующие заверения:

3.1.1 ВГА не будет утверждать систему MEMS, даже если она будет включена в утвержденную экспозицию. В случае включения MEMS в экспозицию она не будет подлежать аудиту в рамках нормативного надзора организации со стороны ВГА. Любое проявление интереса к системе MEMS организации продиктовано исключительно стремлением сотрудничать с отраслью в деле повышения безопасности полетов.

3.1.2 ВГА не будет требовать от любой организации или любого лица передачи ведомству каких либо конкретных отчетов, представляемых в рамках MEMS, помимо информации, обычно сообщаемой ведомству в рамках системы MOR.

3.1.3 Если организация, руководствуясь интересами повышения безопасности полетов, добровольно решит ознакомить ВГА с информацией о конкретном событии, полученной по системе MEMS, или с результатами проведенного ею расследования, ВГА:

- a) не будет обнародовать фамилию лица, представившего отчет MEMS, и лица, которого этот отчет касается, и не будет передавать отчет MEMS третьей стороне, кроме случаев, когда это требуется по закону или если соответствующее лицо(а) даст согласие на такое обнародование.
- b) примет все разумные возможные меры, чтобы избежать обнародования информации о представившем отчет лице или о лицах, причастных к происшествию, если в связи с отчетом MEMS будут предприниматься какие-либо последующие действия;
- c) не будет в принципе возбуждать процессуальных действий в отношении непреднамеренных или неумышленных нарушений закона или требований, о которых ему стало известно лишь из отчетов по системе MEMS, кроме случаев невыполнения служебных обязанностей, приравняемых к преступной халатности или небрежности. Такие гарантии аналогичны предоставляемым в рамках системы MOR.

## 4 КОДЕКС ПРАКТИКИ MEMS

4.1 ВГА призывает организации принять приводимый ниже кодекс практики в отношении системы MEMS.

4.1.1 Если информация о событии, поступившая по линии MEMS, свидетельствует о наличии непреднамеренной или неумышленной оплошности сотрудника, как описывается ниже, ВГА рассчитывает на разумные действия работодателя, соглашаясь с тем, что основной целью является свободное представление полной информации для установления *причины* события путем изучения способствующих факторов, приведших к инциденту, и что необходимо всячески стремиться избегать действий, которые могут затруднить представление информации.

4.1.2 В контексте контроля ошибок считается, что непреднамеренная или неумышленная погрешность не должна приводить к штрафным санкциям, однако такие санкции могут применяться в случае нарушения норм профессионализма. Рекомендуется не применять в отношении работников штрафных санкций, кроме случаев, когда:

- a) действия предпринимались с целью причинения вреда или ущерба;
- b) рассматриваемое лицо не проявляет конструктивного отношения к соблюдению безопасных эксплуатационных процедур;
- c) рассматриваемое лицо сознательно нарушило процедуры, которые были доступны, выполнимы, понятны и корректны;
- d) рассматриваемое лицо ранее допускало аналогичные погрешности;
- e) рассматриваемое лицо пыталось скрыть свою погрешность или свое участие в инциденте;
- f) действие явилось результатом существенного пренебрежения нормами безопасности.

В данном контексте "существенное пренебрежение" означает:

- применительно к обладателю сертифицирующего разрешения (например, дипломированному инженеру или сертифицирующему сотруднику) действие или бездействие, явившееся существенным отклонением от уровня добросовестности, рассудительности и ответственности, которых уместно ожидать от такого лица;
- применительно к лицу, не несущему ответственности за сертификацию технического обслуживания, действие или бездействие, явившееся существенным отклонением от уровня добросовестности и старательности, которых уместно ожидать от лица в таких обстоятельствах.

Степень вины будет варьироваться в зависимости от наличия каких-либо смягчающих обстоятельств, установленных в результате расследования MEMS. Соответственно, любые действия, предпринятые организацией, также будут варьироваться по скользящей шкале – от мер корректирующего характера (например, переподготовки) вплоть до увольнения такого лица.

4.1.3 В отношении инцидентов, расследуемых в рамках MEMS, независимо от того, была ли ВГА информирована о них, ВГА рассчитывает, что организация будет заниматься проблемами, которые способствовали таким инцидентам. Организация должна, по мере возможности, принять соответствующие меры для предотвращения повторного возникновения проблемы или, в качестве альтернативы, отслеживать

такие события в будущем, в зависимости от степени риска и вероятности повторения. В таких обстоятельствах вспомогательная база данных является полезным инструментом для оценки частоты повторения и анализа возможных тенденций.

4.1.4 ВГА рассчитывает, что в отношении выявленных проблем в области безопасности полетов будут предприняты действия. Если ВГА каким бы то ни было образом станет известно о наличии серьезных проблем в области безопасности полетов, которыми не занимаются, оно сохраняет за собой право предпринять надлежащие действия.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Заявление организации о том, что по инциденту проводится или проводилось расследование MEMS без представления какой-либо дополнительной информации для разъяснения причин инцидента, как правило, не является достаточным основанием для закрытия файла MOR.

4.1.5 Организациям рекомендуется информировать о результатах своих действий в рамках MEMS ВГА и другие организации по техническому обслуживанию. Выражается надежда на то, что благодаря обмену такими данными ВГА и отраслевые структуры смогут сообща прийти к более полному пониманию причин ошибок при техническом обслуживании и разработать более целенаправленные стратегии в области человеческого фактора. Вместе с тем признается, что некоторая информация по линии MEMS может считаться конфиденциальной для заинтересованной организации и потребует обезличивания, прежде чем ее будут направлять другим организациям. ..."

**Пример 2. Выдержка из консультативного циркуляра ФАУ США (АС) № 120-66В, датированного 15 ноября 2002 года, относительно программы мероприятий по обеспечению безопасности полетов (ASAP)**

## **"ПРОГРАММА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ (ASAP)**

### **1. ЦЕЛЬ**

Настоящий консультативный циркуляр (АС) содержит рекомендации по созданию программы мероприятий по обеспечению безопасности полетов (ASAP) на воздушном транспорте. Цель ASAP – способствовать добровольному представлению служащими авиаперевозчиков и авиаремонтных предприятий информации, относящейся к безопасности полетов, которая может играть критическую роль в установлении факторов, которые могут предшествовать авиационным происшествиям. Федеральное авиационное управление (ФАУ) установило, что выявление таких предшествующих факторов играет важную роль в дальнейшем снижении и без того низких показателей аварийности. В рамках программы ASAP проблемы безопасности полетов решаются путем корректирующих действий, а не штрафными санкциями или дисциплинарными мерами. ASAP предусматривает сбор, анализ и хранение полученных данных о безопасности полетов. Данные ASAP о безопасности полетов, многие из которых иным образом получить невозможно, используются для разработки действий по исправлению выявленных проблем в области безопасности полетов, а также для информирования заинтересованных сторон в целях предотвращения повторения аналогичных событий в области безопасности полетов. В основе ASAP лежат принципы партнерства в области безопасности полетов, объединяющего ФАУ и обладателя сертификата, а также, возможно, третью сторону, например профсоюзную организацию работодателя. Для того чтобы содействовать добровольному представлению служащим данных о проблемах в области безопасности полетов, даже если это может повлечь за собой несоблюдение данным сотрудником требований тома 14 свода федеральных правил (14 CFR), программа предусматривает меры стимулирования ее выполнения.

- a) Информация, получаемая по линии программы, позволит участникам ASAP устанавливать фактические или потенциальные риски в их работе. После этого участники ASAP могут предпринять корректирующие действия для снижения вероятности повторения авиационных происшествий, инцидентов и других событий, связанных с безопасностью полетов. Для получения максимальных выгод от программы ASAP может потребоваться, чтобы обладатели сертификатов создавали программы с сопоставимыми системами сбора, анализа, хранения и поиска данных. Собираемая и анализируемая информация и данные могут использоваться для оценки уровня безопасности полетов в авиационной системе.
- b) ASAP является инструментом, с помощью которого служащие участвующих авиаперевозчиков и сертифицированных авиационно-технических предприятий могут выявлять наличие проблем в области безопасности полетов и сообщать о них своему руководству и ФАУ для решения, не опасаясь того, что ФАУ будет использовать информацию, полученную в соответствии с программой, для возбуждения против них правоприменительных действий или что компании будут использовать такую информацию для принятия дисциплинарных мер. Эти программы рассчитаны на участие различных групп сотрудников, например, членов летных экипажей, механиков, бортпроводников и полетных диспетчеров.
- c) Элементы ASAP изложены в меморандуме о взаимопонимании (MOU), заключенном между ФАУ, руководством обладателя сертификата и соответствующей третьей стороной, например профсоюзной организацией служащих или их представителями. ..."

*Примечание. Полный текст в отношении ASAP с образцом МОВ и контрольным списком МОВ по ASAP содержится в документе ФАУ АС № 120-66В.*

-----



## Добавление С к главе 4

### ЗАЯВЛЕНИЯ ОБ ИММУНИТЕТЕ/КОНФИДЕНЦИАЛЬНОСТИ

В качестве примеров действующей практики авиационных регламентирующих органов государств, в которых созданы системы представления данных о человеческом факторе, ниже приведены две выдержки из заявлений об иммунитете/конфиденциальности.

#### **Пример 1. Программа ФАУ США по представлению данных о безопасности полетов (ASRP)**

Программа ФАУ по представлению данных о безопасности полетов, описанная в консультативном циркуляре (АС) ФАУ № 00-46D от 26 февраля 1997 года, использует Национальное управление по аэронавтике и исследованию космического пространства (НАСА) в качестве третьей стороны для получения отчетов. Приводимый ниже раздел АС, озаглавленный "обеспечение соблюдения", описывает применение концепции иммунитета к пилотам, диспетчерам, бортпроводникам и персоналу технического обслуживания, представившим данные об инцидентах.

#### **"9. ПОЛИТИКА В СФЕРЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СОБЛЮДЕНИЯ**

а. Администратор ФАУ будет осуществлять свои обязанности в соответствии с положениями раздела 49 Свода федеральных законов Соединенных Штатов Америки (подраздел VII) и обеспечивать соблюдение законов и FAR таким образом, чтобы уменьшить или исключить возможность авиационных происшествий или их повторения. Принятые ФАУ процедуры обеспечения соблюдения изложены в части 13 FAR (14 CFR, часть 13) и справочниках ФАУ по правоприменительной практике.

б. При определении типа и масштабов правоприменительных действий в конкретном случае учитываются следующие факторы:

- 1) характер нарушения;
- 2) было ли нарушение случайным или преднамеренным;
- 3) уровень опыта и ответственности обладателя сертификата;
- 4) отношение нарушителя;
- 5) угроза безопасности других лиц, которую необходимо было предвидеть;
- 6) действия, предпринятые работодателем или другим правительственным полномочным органом;
- 7) продолжительность периода времени после нарушения;
- 8) использование сертификата его обладателем;

- 9) необходимость специальных сдерживающих мер в конкретной области регулирования или в конкретном секторе авиационного сообщества;
- 10) присутствие каких-либо факторов, затрагивающих национальные интересы, например использование воздушного судна в преступных целях.

с. Представление в НАСА отчета об инциденте или происшествии, связанных с нарушением положений раздела 49 U.S.C. (подраздел VII) или FAR, рассматривается ФАУ как свидетельство конструктивного подхода. Такой подход, как правило, предотвращает будущие нарушения. Поэтому, даже если из факта нарушения могут быть сделаны соответствующие выводы, меры гражданско-правовой ответственности не будут приниматься и действие сертификата не будет приостановлено, если:

- 1) нарушение было случайным и непреднамеренным;
- 2) данное нарушение не являлось уголовным преступлением или посягательством, либо действием, предусмотренным статьей 44709 раздела 49 U.S.C., которое свидетельствует об отсутствии квалификации или компетентности, каковые действия полностью исключены из сферы применения настоящей политики;
- 3) в ходе предпринимавшихся ранее ФАУ правоприменительных действий данное лицо не признавалось виновным в нарушении положений раздела 49 U.S.C. (подраздел VII) или любых содержащихся в них правил в течение 5 лет до даты происшествия;
- 4) данное лицо подтвердило, что в течение 10 дней после конкретного нарушения он или она подготовили и представили в НАСА в рамках программы ASRS письменный отчет о данном инциденте или происшествии. ..."

**Пример 2. Принятая в Соединенном Королевстве программа конфиденциального представления данных об инцидентах, связанных с человеческим фактором (CHIRP)**

В Соединенном Королевстве существует независимый благотворительный фонд, отвечающий за реализацию программы конфиденциального представления данных об инцидентах, связанных с человеческим фактором. Приведенное ниже заявление опубликовано ВГА в циркуляре авиационной информации № 47/2001 от 31 мая 2001 года.

**"ПРОГРАММА КОНФИДЕНЦИАЛЬНОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ДАННЫХ ОБ ИНЦИДЕНТАХ, СВЯЗАННЫХ С ЧЕЛОВЕЧЕСКИМ ФАКТОРОМ**

1. Программа конфиденциального представления данных об инцидентах, связанных с человеческим фактором (CHIRP) была учреждена в Соединенном Королевстве в 1982 году с целью дать профессиональным пилотам возможность представлять информацию о своем опыте на сугубо конфиденциальной основе аналогично тому, как это делается в рамках системы представления данных о безопасности полетов в Соединенных Штатах Америки. В сферу действий этой программы были включены гражданские диспетчеры воздушного движения, инженеры по техническому обслуживанию, утвержденные организации по техническому обслуживанию и утвержденные конструкторские и производственные организации. В 1999 году программа была вновь расширена, и аналогичные услуги были предусмотрены для сообщества авиации общего назначения в Соединенном Королевстве. Предлагается распространить данную программу на членов кабинного экипажа с 1 июля 2001 года на экспериментальной основе.

2. Основная цель программы – попытаться выявить связанные с человеческим фактором причины инцидентов, о которых не сообщается в рамках других систем, но которые могут, при условии анализа и сопоставления с аналогичными инцидентами, привести к изменению процедур или конструкции, или дать возможность другим извлечь уроки из опыта составителя такого отчета.

3. Человеческий фактор – это термин, охватывающий все связанные с человеком элементы в системах сопряжения "человек-машина". Он не ограничивается традиционными сферами проектирования и использования оборудования и рабочего места, а охватывает также кадровые, организационные, управленческие, коммуникативные, квалификационные аспекты и аспекты обучения персонала.

4. По итогам независимого обзора программы CHIRP в 1994 году было решено, что программу следует дополнить с учетом растущей роли связанных с человеческим фактором причин в авиационных происшествиях. Соответственно, в 1996 году была введена штатная должность директора, а программа зарегистрирована в качестве благотворительной компании с ответственностью, ограниченной гарантиями ее членов. Компания "Благотворительный трест CHIRP" получает финансовый грант от группы ВГА по регулированию в области безопасности полетов, но ее деятельностью управляет независимый совет попечителей. ...

Такая структура гарантирует постоянную независимость и конфиденциальность системы.

5. CHIRP дополняет другие системы представления данных, включая действующую в ВГА систему обязательного представления данных о событиях. Представление отчета CHIRP не рассматривается как выполнение уставных обязательств, вытекающих из аэронавигационного распоряжения об обязательном представлении данных. Если существует требование о представлении MOR, однако составитель отчета желает использовать конфиденциальную систему, можно воспользоваться системой обязательного представления данных о событиях, которая подробно рассматривается в документе CAP 382. Тем не менее, если критерии системы MOR или других каналов отчетности не отвечают специфическим потребностям, то следует рассмотреть возможность представления отчета по линии CHIRP.

6. Отчеты CHIRP рассматриваются на сугубо конфиденциальной основе, однако существует возможность того, что об инциденте, о котором доложено в рамках CHIRP, также может быть сообщено ВГА независимо третьей стороной. ВГА дает заверения в том, что его основной задачей является обеспечение свободного и беспрепятственного представления данных в рамках CHIRP и что оно не будет использовать настоящую политику для возбуждения процессуальных действий в отношении непреднамеренных или случайных нарушений закона, о которых сообщается в отчете CHIRP и которые были доведены до его сведения отчетом такой третьей стороны, исключая случаи невыполнения служебного долга, равносильного преступной халатности.

7. Получение всех отчетов будет подтверждаться. Всю личную информацию возвращают автору отчета после того, как будут подтверждены соответствующие детали. После этого отчеты систематизируются, анализируются и заносятся в конфиденциальную базу данных. Прежде чем предоставлять любую информацию агентствам третьей стороны и другим системам представления данных о безопасности полетов, отчеты проходят техническое обезличивание, делающее невозможным установление лица, представившего информацию. Если невозможно осуществить техническое обезличивание должным образом, данные из отчета не представляются.

8. Избранные отчеты/выдержки публикуются на ежеквартальной основе в информационном бюллетене FEEDBACK, рассылаемом основным группам пользователей. Для пилотов авиации общего назначения выпускается также отдельный информационный бюллетень GA FEEDBACK.

9. Если отчет CHIRP содержит информацию об определенной опасности, будут предприняты незамедлительные меры для решения проблемы без нарушения конфиденциальности представивших данные лиц.
- 1.0 Успешное осуществление программы полностью зависит от качества представляемых отчетов. Всем членам летных экипажей, диспетчерам воздушного движения и инженерам настоятельно рекомендуется поддерживать программу.
11. Формы представления отчетов включаются в каждый выпуск бюллетеня FEEDBACK. ..."

-----

## Добавление D к главе 4

### ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ДАННЫХ ОБ ИНЦИДЕНТАХ. ЗАЯВЛЕНИЕ О ПОЛИТИКЕ В ОБЛАСТИ НАКАЗАНИЙ

В качестве примера действующей практики авиационных регламентирующих органов государств, в которых организации и отдельные лица должны представлять отчеты о серьезных инцидентах, связанных с безопасностью полетов, в настоящем добавлении приводится заявление о политике в отношении конфиденциальности и наказаний.

**Пример. Издание гражданской авиации (САР) ВГА Соединенного Королевства 382  
"Система обязательного представления данных о событиях"**

"Заявление руководителя ВГА

#### **Конфиденциальность отчетов**

Для целей настоящей системы принципиально важно, чтобы информация о существовании отчетов распространялась, если это требуется в интересах безопасности полетов. Без ущерба для надлежащего осуществления своих функций в этой связи ведомство не будет раскрывать фамилию лица, представившего отчет, или лица, к которому он относится, кроме случаев, когда оно обязано сделать это по закону или когда любое из указанных выше лиц даст согласие на раскрытие такой информации.

Если в результате рассмотрения отчета возникнет необходимость предпринятия каких-либо последующих действий, связанных с безопасностью полетов, ВГА примет все разумно необходимые меры, чтобы избежать раскрытия личных данных представившего отчет лица или лиц, участвовавших в отчетном событии.

#### **Гарантии в отношении судебного преследования**

ВГА дает заверения в том, что его основной задачей является обеспечение свободного и беспрепятственного представления данных и что оно не проводит политику, предусматривающую возбуждение процессуальных действий в связи со случаями непреднамеренного или неумышленного нарушения закона, информация о которых стала ему известна только из отчетов в рамках системы, кроме случаев невыполнения служебного долга, равносильного преступной халатности.

#### **Действия в отношении свидетельств**

ВГА обязано по мере необходимости изменять, отзываться или приостанавливать действие свидетельства, если оно более не убеждено в том, что обладатель соответствующего свидетельства компетентен, годен по состоянию здоровья и отвечает требованиям, установленным для осуществления прав, предоставляемых данным свидетельством. Если отчет о событии содержит информацию о том, что

обладатель свидетельства не удовлетворяет этим требованиям, ведомство предпримет соответствующие действия в отношении свидетельства. Например, если в отчете отмечается, что обладателю свидетельства требуется дополнительная подготовка, ведомство может приостановить действие его свидетельства до тех пор, пока это лицо не пройдет такую подготовку. Если из отчета следует, что обладатель свидетельства, возможно, является неподходящим лицом для осуществления прав, предоставляемых свидетельством, тот факт, что это лицо представило отчет о данном событии, будет учитываться при определении его пригодности, причем рассматриваться в его пользу. Признавая, что на практике действия в отношении свидетельств могут рассматриваться как наказание, ВГА, тем не менее, не считает, что действия ВГА в отношении свидетельства являются штрафными санкциями. Действия в отношении свидетельств направлены исключительно на обеспечение безопасности полетов, а не на наказание обладателя свидетельства. Во всех таких случаях при рассмотрении возможных действий ВГА будет учитываться всю соответствующую информацию об обстоятельствах происшествия и об обладателе свидетельства, которой оно располагает.

### **Возможные действия работодателей**

Если в отчете о событии речь идет о непреднамеренной или неумышленной погрешности сотрудника, ВГА рассчитывает на ответственные действия со стороны работодателя, руководствуясь основной целью свободного и полного представления данных и недопущения действий, которые могут воспрепятствовать представлению таких данных. Соответственно, ВГА будет информировать работодателей о том, что за исключением случаев, когда требуются действия для обеспечения безопасности полетов, а также вопиющих обстоятельств, о которых говорится выше в разделе "Судебное преследование", ведомство рассчитывает на то, что работодатели будут воздерживаться от дисциплинарных мер или штрафных санкций, которые могут воспрепятствовать надлежащему представлению их сотрудниками данных об инцидентах, которые у них могут иметься.

### **Защита интересов обладателей свидетельств**

Признается, что в тех случаях, когда обладатель свидетельства является членом ассоциации или профессионального союза, он может информировать такую ассоциацию или такой союз о любом преследовании или любых действиях ВГА в отношении его свидетельства и просить их о помощи.

На любом слушании, проводимым ВГА в отношении свидетельства, обладателем которого является член ассоциации или профессионального союза, такого обладателя свидетельства может сопровождать и обращаться к ВГА от его имени представитель такого органа.

Сэр Рой Макналти  
Руководитель ВГА  
Март 2003 года"

-----

## Добавление Е к главе 4

### ОБЗОР СИСТЕМ РАССЛЕДОВАНИЯ И АНАЛИЗА ОШИБОК ПРИ ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ, КОТОРЫМИ МОГУТ ПОЛЬЗОВАТЬСЯ АМО, ЭКСПЛУАТАНТ ИЛИ ГОСУДАРСТВО

В таблице 4-Е-1 представлены характеристики различных систем расследования и анализа ошибок, которыми могут пользоваться АМО, эксплуатант или государство. Приведенные системы рассматриваются по двум параметрам. Во-первых, зависит ли система от самостоятельного представления отчетов государственному авиационному регламентирующему органу, и во-вторых, предназначена ли эта информация для расследования АМО известных событий. Например, система представления данных о безопасности полетов (ASRS) рассчитана исключительно на самостоятельное представление лицом данных в ФАУ. С другой стороны, система принятия решений относительно ошибок при техническом обслуживании (MEDA) рассматривается как инструмент для использования АМО при расследовании внутренних событий. Данный материал представляет собой выдержку из таблицы в сборнике ФАУ *Human Factors Guide for Aviation Maintenance*.

**Таблица 4-Е-1. Обзор систем расследования и анализа ошибок при техническом обслуживании**

| <i>Наименование</i>  | <i>Характеристика</i>                                | <i>Владелец</i>                                 | <i>Сфера расследования</i>   | <i>Подход к расследованию</i>        | <i>Структурированный анализ данных</i>           | <i>Разработка структурированной стратегии профилактики</i> | <i>Структурированный мониторинг и обратная связь</i> |
|--|--|---|--|--------------------------------------|--|--|--|
| Система представления данных о безопасности полетов (ASRS)                           | Представление и анализ данных о событиях и иммунитет | НАСА и ФАУ                                      | Неумышленные нарушения FAR [Федеральных авиационных правил]            | Самостоятельное представление данных | Поиск графических и повествовательных материалов | Нет  | Отслеживание тенденций                               |
| Пособие для принятия решений относительно ошибок при техническом обслуживании (MEDA) | Методика расследования ошибок                        | "Боинг"   | Несоответствия на В/С, вызванные ошибками при техническом обслуживании | Назначенные расследователи           | Нет  | Нет  | Нет  |
| Методы анализа ошибок при техническом обслуживании (TEAM)                            | Анализ ошибок  | Научно-исследовательская корпорация "Галактика" | Несоответствия на В/С, вызванные ошибками при техническом обслуживании | Назначенные расследователи           | Поиск графических и повествовательных материалов | Нет  | Отслеживание тенденций                               |

| <i>Наименование</i>   | <i>Характеристика</i>                                   | <i>Владелец</i>           | <i>Сфера расследования</i>   | <i>Подход к расследованию</i>   | <i>Структурированный анализ данных</i>                                  | <i>Разработка структурированной стратегии профилактики</i> | <i>Структурированный мониторинг и обратная связь</i> |
|---|---|---------------------------|--|---|---|--|--|
| Информационная система по безопасности полетов авиакомпании British Airways (BASIS) | Расследование и анализ ошибок и отслеживание действий   | British Airways           | Несоответствия на В/С, вызванные ошибками при техническом обслуживании | Назначенные расследователи  | Поиск графических и повествовательных материалов                        | Нет  | Отслеживание рисков                                  |
| Управление безопасностью инженерно-технических работ (MESH)                         | Выявление и анализ факторов, предшествующих событиям    | Манчестерский университет | Не зависит от событий, регулярный ввод данных                          | Периодически самостоятельное представление данных техниками и руководителями          | Графический анализ  | Нет  | Тенденции в области предшествующих факторов          |
| Система управления данными о происшествиях "Аврора" (AMMS)                          | Расследование, анализ событий и корректирующие действия | "Аврора"                  | Определяется клиентом  | Назначенный расследователь  | По отдельным событиям, поиск графических и повествовательных материалов | Выработка стратегии профилактики                           | Тенденции событий и затрат                           |
| Программа добровольного представления информации (AC-120-56)                        | Корректирующие действия по событиям/ иммунитет          | ФАУ                       | Серьезные нарушения FAR  | Самостоятельное представление данных в рамках организации                             | Акцент на отдельные события   | Нет  | Нет  |
| Программа действий в области безопасности полетов (ASAP) (AC 120-66B)               | Партнерство и иммунитет                                 | ФАУ                       | Нарушения FAR  | Самостоятельное представление данных летным составом с последующим групповым разбором | Фокус на отдельные события  | Нет  | Нет  |

-----



## Добавление F к главе 4

# РАССЛЕДОВАНИЕ АСПЕКТОВ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА ИНЦИДЕНТА, ВОЗМОЖНО, ВЫЗВАННОГО ОШИБКОЙ ПРИ ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ

## 1. ВВЕДЕНИЕ

В настоящем добавлении излагаются общие принципы проведения расследования инцидента, который, как представляется, вызван ошибкой при техническом обслуживании. Предполагается, что изучение технических аспектов на первых двух этапах расследования, посвященных ответу на вопрос "Что произошло?", уже завершено. Приведенный ниже текст взят из доклада по проекту ADAMS (добавления 13 и 14).

## 2. ЭТАПЫ 3 И 4: ПОЧЕМУ ЭТО ПРОИЗОШЛО?

2.1 Установив с максимально возможной систематичностью и тщательностью, что произошло перед инцидентом, необходимо решить следующую задачу – объяснить, почему это произошло. Этот процесс следует разделить на два этапа:

- идентификация и классификация ошибок и недостатков;
- идентификация способствующих факторов.

### **Идентификация и классификация ошибок и недостатков**

2.2 Оптимальным способом идентификации ошибок и недостатков является изучение каждого события в последовательности событий с целью выяснить, могло ли оно способствовать инциденту либо через ошибку при техническом обслуживании, либо из-за неспособности предотвратить ошибку или неспособности зафиксировать ошибку до инцидента. Ценность рассмотрения последовательности событий заключается в том, что этот метод позволяет изучить множество ошибок и недостатков в рамках каждого инцидента.

2.3 Классификация ошибок и недостатков помогает выяснить, каким именно образом событие способствовало инциденту. Категоризация типов ошибок также дает полезную информацию для анализа множественных инцидентов в базе данных. Доклад по проекту ADAMS содержит форму отчетности (более подробно описана в дополнении к настоящему добавлению), призванную помочь пользователю при выполнении этой задачи. В частности, в разделе 2 формы ADAMS дается схема классификации ошибки/недостатка. Первоначальная классификация именуется "Общие ошибки в работе", например, операция пропущена или выполнена не на той детали. После этого следует классификация "Конкретные ошибки в работе", детализирующая вид действий по техническому обслуживанию, которые были выполнены, например, "Электропроводка: установка и закрепление", и конкретную ошибку, например, неправильное соединение в электропроводке и установка неправильных частей.

2.4 В повествовательной части отчета по этому этапу расследования необходимо четко указать, какие события в их последовательности, как представляется, вызвали ошибки или отказы. Часто к этой категории относится только одно событие. В тексте необходимо указать, ошибка какого типа совершена. При наличии нескольких ошибочных событий полезным будет составить таблицу этих событий с указанием соответствующих типов ошибок.

### **Идентификация способствующих факторов**

2.5 Идентификация типа ошибки/ошибок, имевших место, не разъясняет инцидента и не предлагает путей его предотвращения. Часто единственным прямым действием в отношении ошибки может быть предупреждение или предостережение следующего типа: "Просьба устанавливать части на свое место". Более полезное действие можно предпринимать после того, как будут выявлены факторы, способствовавшие совершению ошибки. В форме отчетности ADAMS приведена система классификации, охватывающая диапазон внешних и внутренних способствующих факторов (соответственно, в разделах 3 и 4 формы).

2.6 Выделены пять основных типов внешних факторов: факторы задания, обеспечение задания, экологические факторы, социально-организационные факторы и личностные факторы. Задача расследователя в данном случае заключается в определении конкретных аспектов физических, социальных или организационных условий или физического, или психического состояния человека, под воздействием которых данное лицо совершило ошибку. Внутренние факторы включают "недостаток внимания" и "недостаток толкования".

2.7 Иногда такие факторы очевидны и легко распознаваемы, например, неправильные части использовались потому, что их неправильно хранили. Другие факторы предусматривают принятие оценочных решений расследователем. Например, усталость и стресс являются распространенными явлениями в отрасли технического обслуживания. Расследователь должен оценить, действительно ли ошибка была совершена человеком под воздействием усталости или стресса. В отношении внутренних факторов расследователю приходится в значительной степени полагаться на мнение тех, кто их классифицирует.

2.8 Принципы классификации ошибок, подобные приведенным в форме отчетности ADAMS, как правило, ставят во главу угла ошибки непосредственных исполнителей и местные факторы, способствовавшие совершению ошибки. Многие местные способствующие факторы проистекают из недостатков в управлении, однако эти недостатки часто упускают из виду, так как они не учтены в системах классификации.

2.9 Тщательное расследование должно включать оценку возможных сбоев в управлении. Расследователь, проводящий такую оценку, должен задать по каждому из местных способствующих факторов следующий вопрос: "Явилось ли влияние этого фактора результатом сбоя в управлении?", используя вариант "управленческая ошибка" для обозначения возможных связей.

2.10 В повествовательной части этого раздела доклада следует описать способствующие факторы по отдельности для каждого действия/события в последовательности. Необходимо также составить сводный список способствующих факторов для всего инцидента, пронумеровав эти факторы для удобства и сгруппировав их в порядке приоритета. Последствия некоторых способствующих факторов очевидны и не требуют обоснования, например, когда в процедуре указаны неправильные номера деталей. Другие способствующие факторы могут потребовать разъяснений, например, если в качестве фактора, способствовавшего ослаблению внимания, указывается скучный или надоедливый характер задания.

2.11 В концептуальном плане важно проводить разграничение между классификацией ошибок и классификацией способствующих факторов. Однако в самом тексте иногда полезнее описывать их совместно. В таком случае для уточнения различия можно использовать таблицу, аналогичную таблице 4-F-1.

**Таблица 4-F-1. Примерная таблица событий, ошибок и способствующих факторов (CF)**

| <i>События</i>  | <i>Ошибки</i>          | <i>Способствующие факторы (CF)</i>  |
|---|------------------------|---|
| 1. Установка на место панелей; одна панель не установлена | Деталь не установлена  | Местные CF:<br>а) недостатки в коммуникации между бригадами смены;<br>б) дефицит времени из-за того, что на выполнение задания отведено недостаточно времени.<br>Недостатки управленческого характера:<br>а) не отведено времени для инструктажа при передаче смены |
| 2. Предполетная проверка; недостающую панель не заметили  | Неадекватная инспекция | Местные CF:<br>а) визуальный доступ частично заблокирован;<br>б) отвлечение внимания – перерывы при выполнении задания  |

### **3. ЭТАП 5: КАК МОЖНО ПРЕДОТВРАТИТЬ ЭТО? — ВЫРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ**

3.1 Заключительную часть отчета следует посвятить ответу на вопрос о том, как можно предотвратить повторение такого события в будущем. Часто прекрасно выполненную работу по расследованию и идентификации способствующих факторов можно свести на нет общими и расплывчатыми рекомендациями без указания ответственного лица, графика выполнения и системы информирования. Эффективная рекомендация должна иметь следующие характеристики:

- Быть конкретной и осуществимой. Это означает наличие возможности однозначно определить, выполняется рекомендация или нет. Таким образом, вместо рекомендации "Инженерно-технической службе рассмотреть процедуры" лучше сказать: "Инженерно-технической службе подготовить доклад о возможных альтернативных процедурах инспекции, которые свели бы к минимуму вероятность того, что недостающие панели останутся незамеченными".
- Быть адресованной ответственному лицу/подразделению.
- Иметь четко сформулированную систему подотчетности. Подотчетность предполагает, что в течение установленного периода времени назначенному лицу необходимо представить результаты или подтверждения действий по рекомендации. Каждой организации следует определить, кто должен быть таким назначенным лицом, и установить штрафные санкции за невыполнение рекомендации.
- Быть связанной, иметь отсылку или кодирование для указания отчета об инциденте, из которого она вытекает, номер рекомендации и лицо/подразделение, ответственное за действия.

3.2 Компаниям необходимо решить еще один важный вопрос: насколько предписывающим должен быть характер рекомендаций. Должны ли расследователи просто обозначить проблемы для решения другими сторонами или следует предписать решения этих проблем? Ответ, естественно, зависит от характера проблемы, сравнительной компетентности и положения в организации расследователя, ответственного лица/подразделения, однако в любом случае компания должна принять принципиальное решение о том, какой уровень полномочий делегировать подразделению, проводящему расследование инцидента. Не касаясь вопросов

политики, в прагматической плоскости рекомендации должны вписываться между двумя экстремальными позициями: с одной стороны, стремлением "не приносить никому неприятностей", и с другой стороны, убежденностью автора в том, что он знает лучше других, как выполнять их работу.

3.3 Формулирование рекомендаций – это преобразование выявленных способствующих факторов в профилактические действия. Необходимо учитывать, что релевантными в данном случае являются способствующие факторы, а не ошибки. Ошибки невозможно преобразовать непосредственно в рекомендации, и попытки сделать это чреваты опасностью, так как при этом упускается из виду вопрос о том, почему они произошли. Как правило, результатом таких попыток бывают примитивные и неэффективные рекомендации типа: "Выпустить бюллетень по безопасности с инструкцией для механиков не оставлять инструмент в самолете". С другой стороны, попытка понять способствующие факторы может привести к выработке более адекватных процедур контроля за инструментами, новым конструкциям ящиков для инструментов, в которых более заметны отсутствующие инструменты и т. д.

3.4 Как правило, "внешние факторы" как способствующие факторы проще всего оформить в виде рекомендаций – поскольку они внешние, существуют более очевидные и прямые способы изменить их. Например, если использовали не те болты, потому что их хранили не там, где нужно (проблема "обеспечения задания"), может потребоваться пересмотреть процедуры хранения деталей и контроля за ними.

3.5 "Внутренние факторы" намного чаще берутся "из головы" и имеют менее очевидные последствия с точки зрения решения. Как правило, действия профилактического характера предполагают изменение внешних факторов для уменьшения вероятности внутренних сбоев. Например, "отвлечение внимания" во время предполетных проверок может привести к пересмотру должностных обязанностей линейного механика, исключающему возможность прерывания проверок для выполнения других заданий.

3.6 Организационные недостатки и управленческие ошибки особенно трудно преобразовать в рекомендации, так как расследователи обычно не хотят, чтобы руководители воспринимали их рекомендации как поучения. Кроме того, расследователи с большим эксплуатационным опытом могут рассматривать определенные аспекты производственной деятельности как не поддающиеся изменениям и, соответственно, вообще не рассматривать рекомендации в этой области.

3.7 Если рекомендации не являются очевидными, то вместо того, чтобы отказаться от попыток, иногда полезно провести творческое упражнение по решению проблемы. Сложность использования творческого подхода заключается в том, что человек, как правило, начинает думать об отрицательных сторонах идеи, еще не приступив к ее рассмотрению. Обойти эту проблему поможет предлагаемый ниже простой процесс из двух этапов, который может выполняться индивидуально или в группе:

1. "Мозговой штурм". Предлагать как можно больше возможных способов решения проблемы, невзирая на любые ограничения экономического, политического или эксплуатационного характера.
2. Рассмотреть возможности увязывания этих творческих решений с упомянутыми сдерживающими факторами.

#### 4. ЗАВЕРШЕНИЕ

После завершения отчета, содержащего анализ последовательности событий, ошибок и способствующих факторов, а также рекомендации, работа расследователя закончена. Теперь дело за руководителями, отвечающими за систему информации об инцидентах, которые должны обеспечить, чтобы проделанная работа не прошла даром и подготовленный отчет помог инициировать процесс организационного обучения и изменения, а не стал просто еще одной папкой в картотеке.

-----

## Дополнение к добавлению F к главе 4

### ПРЕДЛАГАЕМАЯ ФОРМА ОТЧЕТА О РАССЛЕДОВАНИИ В ОБЛАСТИ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА В АМО

(Основано на форме отчета из доклада ADAMS)

1. Форма отчета АМО должна быть составлена таким образом, чтобы помочь пользователю в установлении всех факторов, имеющих отношение к произошедшему событию. Ожидаемыми пользователями будут АМЕ, контролер качества или расследователь происшествия. Для пользования формой требуется знакомство с аспектами человеческого фактора и, естественно, знание средств инженерного обеспечения технического обслуживания, которое может потребоваться для всесторонней оценки проблем. Ниже изложены предложения относительно характера и последовательности изложения информации, которую необходимо включить.
2. Форма отчета должна рассматривать все типы событий при техническом обслуживании, которые имеют эксплуатационные последствия, например, задержки рейсов, инциденты и авиационные происшествия. Происшествия обычно являются результатом последовательности событий, которые могут затрагивать разных людей в разное время и в разных местах. Событиями считаются ошибки в работе по техническому обслуживанию, которые способствуют происшествию.
3. Форма используется для сбора данных о событиях, которые привели к происшествию, и о способствующих факторах, с тем чтобы можно было выработать профилактические меры для предотвращения аналогичных происшествий в будущем. Целью этой работы не является установление вины конкретного лица или группы людей.
4. Формат отчета включает следующие шесть основных разделов:
  - раздел 1. Общая информация;
  - раздел 2. Ошибки в работе;
  - раздел 3. Внешние факторы, влияющие на работу;
  - раздел 4. Внутренние факторы, влияющие на работу;
  - раздел 5. Описательная часть;
  - раздел 6. Выводы и рекомендации.

#### Раздел 1. Общая информация

5. Данный раздел должен содержать только описательную и исходную информацию о происшествии и о событиях, которые привели к самому происшествию.

**Часть А. Исходная информация**

6. Эта часть отчета должна содержать общие сведения об эксплуатанте и о воздушном судне, с которым имело место происшествие. Отчет содержит справочную нумерацию для упрощения поиска в том случае, если будет создана база данных. Указывается также фамилия аналитика, заполнившего форму отчета, с тем чтобы можно было связаться с ним при проведении последующего анализа того же происшествия.

**Часть В. Происшествие**

7. В этой части следует просто указать, когда и где имел место инцидент и каковы были его последствия. Необходимо указать место и временную последовательность происшествия, эксплуатационные последствия и характер дефекта. Необходимо описать последствия.

**Часть С. Событие(я)**

8. В этой части следует указать различные ошибки и события, которые привели к происшествию. Данный раздел особенно актуален с точки зрения технического обслуживания, поскольку ошибки при техническом обслуживании часто не идентифицируются в момент совершения ошибки. В данном разделе необходимо проследить, когда были совершены различные ошибки. Возможно, в событии участвовало более одного лица и имела место серия событий, приведших к фактическому происшествию. Все лица, которых можно считать участниками различных событий, должны быть перечислены в этом разделе с указанием их должностных обязанностей.

**Раздел 2. Ошибки в работе**

9. Данный раздел должен содержать информацию о том, как проявились события, и об ошибочных действиях, из которых сложились события.

**Часть А. Общие ошибки в работе**

10. В этой части необходимо идентифицировать ошибку, не пытаясь интерпретировать ее причины/способствующие факторы. Основное внимание уделяется "активной ошибке" каждого события, а не его причинам. В конечном итоге к происшествию могут привести различные ошибки, так что можно указать более одной причины проблемы.

**Часть В. Конкретные ошибки в работе: системы и части воздушного судна**

11. В данной части следует также идентифицировать ошибку, но описание ошибки должно быть гораздо более детальным.

**Часть С. Конкретные ошибки в работе: документация**

12. Эта часть формы посвящена ошибкам в работе, связанным с информацией и документацией. Как уже отмечалось в отношении аналогичного раздела, здесь следует описать, каким образом проявились фактические события/ошибки, не делая попытки проанализировать их причину.

### **Раздел 3. Внешние факторы, влияющие на работу**

13. В разделе 3 необходимо указать факторы, которые привели к ошибкам в работе. Особое внимание следует уделить внешним факторам, влияющим на работу. При заполнении этого раздела следует привести информацию лица или лиц, имеющих отношение к первоначальным причинам. Других лиц, которые обеспечивали работу, также можно опросить относительно участия в действиях, приведших к событию.

#### **Часть А. Факторы задания**

14. В этой части формы необходимо рассмотреть выполнение заданий, которые привели к происшествию – было ли задание знакомым для работника, и описать характеристики задания. Необходимо зафиксировать те аспекты задания, которые отрицательно отразились на работе и способствовали совершению ошибки. Например, операцию можно охарактеризовать как носящую повторяющийся характер; в некоторых обстоятельствах такая монотонность при выполнении задания может способствовать совершению ошибки.

#### **Часть В. Обеспечение задания**

15. В этой части формы следует конкретно остановиться на средствах обеспечения задания, которые отрицательно сказались на работе и способствовали совершению ошибки. Необходимо выяснить, каким образом использовались инструменты во время операции, которая привела к происшествию, и выделить следующие категории: "инструменты и оборудование", "документация и процедуры" и "технология и детали". Любой релевантный фактор, даже если он постоянно присутствует в повседневной практике, следует учитывать при оценке.

#### **Часть С. Экологические факторы**

16. Как и в предыдущих двух частях (части А и В), здесь также следует рассмотреть факторы, негативно повлиявшие на работу и способствовавшие событию, однако основное внимание необходимо уделить факторам окружающей среды – например, "погодные условия" и "пол/поверхность перрона", учитывая также положение человеческого тела, которое требуется для выполнения задания. Необходимо указать, повлияли ли эти факторы на работу при выполнении задания.

#### **Часть D. Социально-организационные факторы**

17. В этой части отчета необходимо рассмотреть латентные ошибки на управленческом (социально-организационном) уровне, которые привели или способствовали событию. Информация в этом разделе также должна помочь наметить общие направления возможных корректирующих действий, например, обучение (недостаточная подготовленность способствовала событию) и коммуникация (недостаточный уровень коммуникации, недостаток средств коммуникации и т. д.).

#### **Часть E. Личностные факторы**

18. Здесь речь идет о способствующих факторах, которые имеют отношение к лицу(ам), участвовавшим в событии, например, физическое и психическое состояние.

#### Раздел 4. Внутренние факторы, влияющие на работу

19. Данный раздел посвящен внутренним факторам, которые влияют на работу. Речь должна идти главным образом о "психологическом механизме совершения ошибок", т. е. о месте в когнитивном процессе, в котором произошла ошибка. Различные факторы необходимо рассматривать по следующим рубрикам:

- недостаток внимания;
- недостаток обнаружения/восприятия;
- недостаток памяти;
- недостаток толкования;
- недостаток оценки;
- самонадеянность;
- недостаток исполнения;
- нарушение правил.

Эти факторы могут быть трудными для оценки, и может понадобиться возвратиться к тому времени, когда имели место события данного происшествия. Не все указанные факторы могут относиться к какому-либо конкретному случаю, но может понадобиться рассмотреть каждый из них для обеспечения полного понимания по каждой из перечисленных позиций. Перечисленные факторы имеют отношение к базовым концепциям и возможному влиянию нормальных мыслительных процессов на работу при выполнении задания.

#### Раздел 5. Повествовательное описание

20. Данный раздел должен содержать повествовательное описание. Данные, приведенные в форме, будут практически бессмысленными без повествовательного описания с изложением временной последовательности и логических взаимосвязей между различными событиями и факторами, связанными с происшествием. Сюда можно занести любые замечания, даже если они уже были включены в форму. В данном разделе требуется максимальный уровень детализации. Он дает возможность расследователям разъяснять события и происшествия своими собственными словами.

#### Раздел 6. Выводы и рекомендации

21. По итогам расследования расследователь должен сделать логические выводы с указанием как поводов, так и причин инцидента. В рекомендациях необходимо указать корректирующие действия, требуемые для уменьшения вероятности инцидента по аналогичной причине.

-----



## Добавление G к главе 4

### СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Aircraft Dispatch and Maintenance Safety (ADAMS). *Human-Centred Management Guide for Aircraft Maintenance*. 2000, Chapters 3 and 4.

Boeing Co. *Maintenance Error Decision Aid (MEDA)*. 1995. [[http://www.boeing.com/commercial/aeromagazine/aero\\_08/human\\_textonly.html](http://www.boeing.com/commercial/aeromagazine/aero_08/human_textonly.html)].

FAA. *Advisory Circular AC No. 00-46D: Aviation Safety Reporting Program*. 1997.

FAA. *Advisory Circular AC No. 120-66B: Aviation Safety Action Program*. 2002.

FAA. *Human Factors Guide for Aviation Maintenance*. 1998.

Reason, J. *Human Error*. Cambridge University Press, 1990.

Reason, J. *Managing the Risks of Organizational Accidents*. England: Ashgate Publishing Limited, 1997. ISBN 1-84014-105-0.

U.K. CAA. *Aeronautical Information Circular (AIC) No. 47/2001: Confidential Human Factors Incident Reporting Programme*. 2001.

U.K. CAA. *CAP 382: The Mandatory Occurrence Reporting Scheme*. 2003.

U.K. CAA. *CAP 455, Airworthiness Notice No. 71: Maintenance Error Management Systems*. Issue 1. March 2000.

U.K. CAA. *CAP 716: Aviation Maintenance Human Factors*. December 2001.

---



## **Глава 5**

### **ОБУЧЕНИЕ**

#### **5.1 ВВЕДЕНИЕ**

5.1.1 В докладе по проекту ADAMS содержится следующее заявление о необходимости обучения в области человеческого фактора:

"Введение профессиональных требований в области "человеческого фактора" предполагает, что способность эффективного управления людьми становится второй натурой на всех уровнях организации. Для успешной реализации каждого аспекта ориентированной на человека системы управления требуется компетентность в области человеческого фактора. Обучение в области человеческого фактора должно способствовать достижению целей саморегулирующейся системы через посредство планирования, организации и фактического выполнения работы с циклом мониторинга в режиме обратной связи и совершенствования этой работы."

Таким образом, обучение на всех уровнях является ключевым фактором успешной реализации этой программы в организации с целью уменьшить количество ошибок человека при техническом обслуживании воздушных судов. Такое обучение стало также требованием в результате принятия в 1998 году поправки 23 к части I Приложения 6.

5.1.2 На ранних этапах обучения в области человеческого фактора для персонала технического обслуживания воздушных судов в качестве образца использовалась модель оптимизации ресурсов в кабине экипажа (CRM). Однако в то время модель CRM не получала повсеместного признания со стороны членов летного экипажа, поскольку считалось, что она недостаточно связана с реальными условиями в кабине экипажа. Поэтому к настоящему времени в результате доработки модель CRM в большей степени интегрирована с обычными навыками действий в кабине летного экипажа. Такая интеграция также позволяет наблюдать и оценивать навыки CRM в условиях линейных операций (действительных и имитируемых). В результате сегодня модель CRM и обучение с ее использованием более широко приняты членами летного экипажа. Из этого опыта следует извлечь уроки и признать, что целевая аудитория различается. Поэтому, возможно, CRM нельзя автоматически считать подходящей моделью для обучения АМЕ и другого персонала технического обслуживания.

#### **5.2 ИСХОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ И ОТВЕТСТВЕННОСТЬ**

##### **Потребности и масштабы обучения**

5.2.1 Выполнение требований Приложения 6, касающихся обучения в области человеческого фактора, может создавать определенные проблемы для учебных заведений, эксплуатантов и АМО. В отношении технической подготовки персонала технического обслуживания сложился широкий международный консенсус в отношении требований к обучению, методов, целей и содержания курса. В то же время аналогичный консенсус относительно направленности обучения в области человеческого фактора применительно к техническому обслуживанию авиационной техники только начинает формироваться.

5.2.2 Этот вопрос можно рассматривать под разными углами зрения. Главная проблема для многих государств заключается в различиях международной практики использования в такой подготовке курсов по физиологии, эргономике и общественным/поведенческим наукам. Дополнительные различия связаны с относительной важностью теоретических знаний и практической подготовки. На содержание и стратегии подготовки могут оказывать сильное влияние различные культурные и общественные традиции.

5.2.3 С такими несхожими перспективами связано и различие подходов к проблемам безопасности полетов в авиации. Некоторые специалисты придерживаются широкого общепромышленного системного подхода к анализу и корректирующим действиям, тогда как другие предпочитают ориентироваться на конкретные проблемные области. Некоторые полномочные органы считают, что наиболее эффективные меры могут быть приняты на этапе проектирования воздушных судов и разработки процедур, полагая, что любые действия на уровне эксплуатационного персонала неуместны. Другие рассматривают линейную оптимизацию в авиационной отрасли как возможность реализации изменений. Таким образом, эксплуатанты авиалиний и организации по техническому обслуживанию по-разному оценивают практическое значение эксплуатационных аспектов человеческого фактора.

5.2.4 Во многих странах возникают дополнительные проблемы, связанные с нехваткой соответствующих ресурсов, включая надлежащим образом подготовленных специалистов по физиологии, психологии, эргономике, техническому обслуживанию воздушных судов, а также управленцев и юристов. Кроме того, некоторые национальные полномочные органы проводят регламентирующую деятельность с проактивных позиций, тогда как другие не делают этого.

5.2.5 В настоящем кратком обзоре возможных источников трудностей подчеркиваются потенциальные предпосылки возникновения путаницы и недопонимания как на национальном, так и на международном уровне. На протяжении многих лет не предпринималось каких-либо действий по ликвидации возникших в результате этого неопределенностей и разночтений. Тем не менее, учитывая необходимость реагирования на требования Приложения 6 относительно подготовки персонала технического обслуживания в области характеристик работоспособности человека, отрасль теперь должна продвигаться вперед, не упуская из виду таких потенциальных трудностей.

5.2.6 Ответственность за выработку стандартов, призванных обеспечить соблюдение требований Приложения 6, естественно, возлагается на организации по техническому обслуживанию, которые выполняют техническое обслуживание воздушных судов. Эти организации могут разработать подходящие курсы обучения самостоятельно или получить их от соответствующих учебных заведений, которые отвечают их требованиям.

5.2.7 Ответственность за принятие стандартов в отношении учебных курсов, предназначенных для соблюдения требований Приложения 1, обычно несут авиационные регламентирующие органы государства и учебные заведения, проводящие подготовку. Подробные учебные программы, рекомендации и требования к обучению с учетом стандартов Приложения 1 не включены в настоящее руководство.

### 5.3 ПОТРЕБНОСТИ И ЦЕЛИ ОБУЧЕНИЯ

5.3.1 Первым шагом при установлении потребностей в обучении и его целей является определение целевой аудитории. Существует мнение, что всему персоналу АМО не требуется теоретических знаний или практических навыков одного уровня. Сторонники этой позиции считают, например, что ограниченный объем знаний в области человеческого фактора требуется только для старших руководителей, и поэтому им следует предоставить лишь исходную информацию. С другой стороны, руководители низшего звена и АМЕ требуют более глубоких специальных знаний. Как показывает опыт, аналогичные базовые знания и профессиональные навыки требуются всем категориям персонала организации по техническому обслуживанию, включая, в частности:

- управленческий персонал (руководители высшего, среднего и низшего звеньев);
- расследователи авиационных происшествий/инцидентов;
- персонал, выдающий разрешения на допуск к эксплуатации воздушных судов и компонентов;
- преподаватели по человеческому фактору и некоторым техническим дисциплинам;
- специалисты по планированию и составлению программ технического обслуживания;
- АМЕ и механики;
- персонал службы контроля качества (гарантии качества и контроля качества);
- персонал складской службы;
- персонал службы закупок;
- операторы наземного оборудования;
- работающие по контракту сотрудники любой из вышеупомянутых категорий.

Кроме того, самим преподавателям по человеческому фактору необходимо углублять свои знания, а для других особых категорий персонала могут потребоваться специализированные модули. В некоторых учебных заведениях получены очень хорошие результаты при подготовке учебных групп, составленных по принципу сбалансированной представленности этих категорий персонала.

5.3.2 Программа обучения в области человеческого фактора для персонала технического обслуживания будет принята слушателями и успешно реализована, если она основана на принципах, лежащих в плоскости практических задач. В частности, программа обучения в области человеческого фактора для персонала технического обслуживания должна:

- положительно оцениваться целевой аудиторией – от старших руководителей до АМЕ;
- продемонстрировать, что она вносит реальный и измеримый вклад;
- реагировать в рамках обратной связи на информацию от слушателей, направленную на улучшение учебных планов, совершенствование педагогической работы и методов обучения;
- отражать различия в уровне навыков и подготовки между членами летного экипажа и АМЕ (см. добавление А к настоящей главе).

5.3.3 Уровень навыков и подготовленности целевой аудитории должен определять концептуальную направленность обучения. От этой направленности будут зависеть содержание курсового материала и место, отводимое элементам человеческого фактора при обучении и оценке успеваемости. При выработке надлежащей философии обучения заслуживают внимания следующие вопросы:

- значение, придаваемое теоретическому и практическому, с одной стороны, или эмпирическому обучению. Такое противопоставление на практике чрезвычайно важно, поэтому ясность в этом вопросе необходима;

- сочетание теоретической подготовки с занятиями в форме инструктажей, разборов и практических упражнений;
- роль учебной работы, дающей эмпирические знания (например, групповые упражнения типа ролевой игры);
- требуемые навыки, знания и установки.

5.3.4 При определении целей, методов и форм обучения часто бывает полезно разбить учебную задачу на соответствующие подзадачи, такие, как "запоминание", "понимание", "выполнение действий" и "установочные аспекты" с определением уровня компетентности и знания предмета, ожидаемого от слушателей каждой категории по завершении курса. Такие четыре категории или области знаний слушателя можно охарактеризовать следующим образом:

1. *Базирующаяся на знаниях (запоминание)*. Эта категория охватывает фактологические знания и может включать запоминание соответствующей информации о порядке действий. Соответствующие методики обучения и аттестации используются в настоящее время в ходе теоретического и практического обучения персонала технического обслуживания. Данная категория иногда пересекается с другими категориями, такими, как понимание.
2. *Базирующаяся на восприятии (понимание)*. Сюда относится понимание соответствующих общих принципов и теоретических положений. Восприятие часто играет решающую роль в достижении уровня квалификации. Эта категория иногда пересекается с другими категориями, такими, как знание.
3. *Базирующаяся на навыках/технике выполнения (действия)*. Сюда входят навыки, необходимые персоналу технического обслуживания. Персонал технического обслуживания обычно должен иметь и демонстрировать определенные навыки и методы работы, которые должны применяться соответствующим образом, в надлежащем контексте и в нужное время. В авиации психомоторным и процедурным навыкам по традиции уделяется наибольшее внимание; при обучении в области характеристик работоспособности человека требуются некоторые дополнительные навыки, например, отработка соответствующих навыков коммуникации.
4. *Базирующаяся на установках*. Установки играют важную роль в определении общей эффективности работы. Под этой рубрикой могут рассматриваться теоретические аспекты эксплуатационной практики, требуемые профессиональные качества и способности, необходимые для достижения высокого уровня профессионализма. Процесс вхождения в корпоративную/профессиональную среду и умение поддерживать нормальные отношения в коллективе также может рассматриваться в рамках настоящей дисциплины для тех организаций, которые занимаются начальной подготовкой персонала технического обслуживания. Установочным аспектам уделяется пристальное внимание рядом специалистов в области человеческого фактора, которые подчеркивают роль соответствующих установок в приобретении и поддержании практических навыков безопасной и эффективной практики технического обслуживания.

5.3.5 В добавлении В к настоящей главе определяются потребности в области обучения и его цели с разбивкой по категориям знаний, навыков и установок для использования при разработке программ обучения в области человеческого фактора для различных категорий персонала технического обслуживания. Для отдельных категорий персонала могут использоваться дополнительные специализированные элементы, например, модуль по составлению документов для инженеров по планированию, подготавливающих наряд-задания.

## 5.4 ПОДГОТОВКА И РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММ ОБУЧЕНИЯ

### Отбор преподавателей

5.4.1 Подбор и обучение руководителей учебных программ в области характеристик работоспособности человека вызывает серьезную озабоченность в ряде государств. Это, возможно, объясняется сложившимся вполне обоснованным представлением о том, что только квалифицированный психолог может вести дисциплины, связанные с поведением человека. Однако в своей повседневной работе преподаватели имеют дело, например, с предметами, связанными с аэродинамикой, не будучи при этом авиационными инженерами, с метеорологией, не будучи метеорологами, с силовыми установками, не будучи механиками, и т. д. Такую же логику рассуждений можно применить и к преподаванию характеристик работоспособности человека.

5.4.2 Инструкторы по обучению специалистов по техническому обслуживанию авиационной техники являются очевидными кандидатами на преподавание предмета характеристик работоспособности человека различным категориям персонала эксплуатанта или АМО. Если преподаватели досконально изучили содержание предлагаемой программы в рамках формального курса или путем самоподготовки, они должны выполнить задачи обучения. С другой стороны, хорошими кандидатами на преподавание дисциплины характеристик работоспособности человека будут специалисты по человеческому фактору, но лишь в том случае, если они смогут на практике передать свои знания специалистам-эксплуатационникам по авиации и техническому обслуживанию воздушных судов. В добавлении В к настоящей главе содержится справочный материал, который может оказаться полезным для преподавателей.

### Подготовка учебной программы

5.4.3 При подготовке учебной программы с использованием целей, перечисленных в добавлении В к настоящей главе, можно применить такие традиционные методы, как конструирование систем преподавания.

## 5.5 МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ

### Учебные материалы, методики обучения и методы преподавания

5.5.1 Можно провести различие между учебным оборудованием, стратегией/методикой обучения и фактическим содержанием учебного курса. При этом предполагается, что эффективность курсов обучения в области человеческого фактора зависит от способности творчески и изобретательно использовать имеющиеся ресурсы.

### Стратегии и методы обучения

5.5.2 Появление нового учебного оборудования обуславливает растущую дифференциацию методик подготовки, многие из которых используют современные технические средства обучения. Так, например, общепризнаны в настоящее время преимущества интерактивных средств и эффективность обратной видеосвязи при обучении. С другой стороны, ценный опыт обучения в области человеческого фактора может быть получен в ходе соответствующих групповых упражнений, например ролевых игр, в рамках которых слушатели рассматривают данные реальных или вымышленных инцидентов для выявления ошибок и возможных решений. Такие занятия требуют тщательной и длительной подготовки, однако они не требуют больших затрат и могут быть весьма эффективными.

## **Содержание учебного курса**

5.5.3 Содержание учебного курса, естественно, зависит от целей обучения, времени, оборудования и наличия ресурсов. Содержание курса должно быть составлено таким образом, чтобы ясно были выделены аспекты человеческого фактора для рассмотрения в ходе инструктажей и разборов. Основной акцент в требованиях Приложения 6 делается на получение знаний в области человеческого фактора, однако это может быть наилучшим образом достигнуто, если при планировании и разработке курса подготовки будут учитываться потребности в развитии практических эксплуатационных навыков. Выбор приоритетов на этапе планирования содержания курса поможет определить соответствующие действия преподавателя/слушателя в процессе обучения.

5.5.4 Рекомендуется отводить от 15 ч до 30 ч для надлежащего представления материалов по человеческому фактору в рамках учебного курса, цели которого аналогичны изложенным в добавлении В к настоящей главе.

## **5.6 ПРОВЕРКА**

5.6.1 Регулярные проверки слушателей являются неотъемлемой частью практики в авиационной отрасли и служат средством определения эффективности подготовки и демонстрации соответствия слушателей согласованным стандартам. От выбора наиболее уместных и продуктивных средств проверки персонала технического обслуживания зависит содержание учебных материалов курса. Традиционные методы проверки, бесспорно, играют важную роль в определении фактического уровня знаний и оценке различных аспектов понимания, однако альтернативные методы контроля успеваемости, как правило, необходимы при оценке эффективности эмпирического обучения.

5.6.2 Групповые учебные мероприятия считаются наилучшей методикой подготовки, поскольку они целенаправленно ориентированы на развитие навыков у обучающихся, избегая негативных последствий, связанных с обстановкой при проверках/тестах. Хотя отсутствует международный консенсус в отношении оптимальных подходов к такой сложной проблеме, как проверка эффективности подготовки в области характеристик работоспособности человека (и оценка работы обучающихся), совершенно очевидно, что как преподаватели, так и методисты должны в полной мере сознавать значимость изложенных выше общих проблем. Такое понимание поможет избежать преждевременного проведения оценок и тестирования в условиях, когда они могут оказаться контрпродуктивными в долгосрочной перспективе обучения.

## **5.7 ОБУЧЕНИЕ СОТРУДНИКОВ ОРГАНОВ РЕГУЛИРОВАНИЯ**

5.7.1 Помимо наличия надлежащего опыта работы и соответствующей квалификации, инспекторы по техническому обслуживанию, работающие в органе государственного регулирования в области авиации, должны пройти обучение по тематике человеческого фактора на уровне, по крайней мере, сопоставимом с уровнем подготовленности их коллег в отрасли. Тем самым будет обеспечено наличие у них надлежащего инструментария для проверки и оценки соблюдения отраслевыми структурами государственных требований, принятых во исполнение Приложения 6.

5.7.2 Программа обучения для государственных инспекторов по техническому обслуживанию должна охватывать по крайней мере все пункты, предлагаемые в качестве целей обучения в добавлении А к настоящей главе. Предлагается, чтобы продемонстрированный уровень знаний был не ниже уровня 2, как показано в добавлении В к настоящей главе.



5.7.3 Некоторые государства могут принять решение о том, что такое обучение для отраслевых структур должно проводиться авиационным регламентирующим органом. В таком случае подготовка тех инспекторов, которые фактически будут проводить обучение, должна соответствовать уровню 3.

-----



## Добавление А к главе 5

### РАЗЛИЧИЯ МЕЖДУ CRM И MRM В НАВЫКАХ И ПОДГОТОВЛЕННОСТИ

Некоторые из различий, существующие между моделями оптимизации ресурсов в кабине экипажа (CRM) и управления ресурсами технического обслуживания (MRM), приводятся в таблице 5-А-1. Формы обучения и акценты должны отражать эти различия (см. также п. 5.3.2 главы 5).

**Таблица 5-А-1. Различия между CRM и MRM в навыках и уровнях подготовленности**

| <i>Предмет</i>                           | <i>CRM</i>  | <i>MRM</i>   |
|--|---|--|
| Ошибка человека                          | Ошибки членов летного экипажа часто классифицируются как активные отказы, поскольку последствия обычно наступают немедленно                                 | Ошибки АМЕ обычно классифицируются как латентные (скрытые) отказы с учетом соображений безопасности населения  |
| Обучение в области человеческого фактора | При обучении по модели CRM подчеркиваются психомоторные аспекты, учитывая сиюминутное воздействие психических нагрузок, время реагирования и т. д.          | При обучении по модели MRM подчеркивается системный характер работы по техническому обслуживанию. При этом выделяются социальные и организационные факторы   |
| Коммуникация                             | Коммуникация в летной работе обычно осуществляется "лицом к лицу" в кабине экипажа и в режиме непосредственного интерактивного взаимодействия с органом УВД | Коммуникация при работе по техническому обслуживанию осуществляется главным образом вне личного общения, посредством технических руководств, рабочих нарядов, бюллетеней по обслуживанию, рекламных материалов и т. д. Поэтому АМЕ лишен возможности использовать невербальные средства коммуникации, доступные членам летного экипажа |
| Состав группы                            | Летные экипажи, как правило, однородны по своему составу. Члены экипажа обычно имеют аналогичное образование и схожий опыт работы                           | АМЕ, как правило, отличаются друг от друга и от членов летного экипажа по образованию и опыту предыдущей работы. Поэтому сложнее прививать навыки коллективной работы  |

| Предмет                      | CRM  | MRM  |
|------------------------------|--|--|
| Коллективная работа          | Летный экипаж небольшой по составу и все его члены находятся в одном небольшом рабочем помещении. Поэтому акцент в модели CRM делается на отработку навыков коллективных действий в экипаже (внутригрупповой подход)   | AME, как правило, работают в составе больших бригад и выполняют не связанные между собой задачи по всей площади ангара. Используются также мультигрупповые формы деятельности, когда каждая группа выполняет свои собственные функции. Поэтому акцент при использовании модели MRM делается на отработку коллективных навыков во взаимодействии между группами (межгрупповой подход)   |
| Ситуационная осведомленность | Летная обстановка быстро меняется, создавая предпосылки для активных отказов. Поэтому модель CRM ориентирована на то, чтобы избегать таких ошибок. При тренажерной подготовке по программе LOFT используется имитация сигналов для повышения уровня ситуационной осведомленности в будущем | В цехе по техническому обслуживанию может царить беспорядок, хотя условия работы меняются медленно по сравнению с летной обстановкой. АМЕ должны обладать качествами ситуационной осведомленности и уметь экстраполировать последствия ошибок через несколько часов, дней и недель. Поэтому ключевые сигналы осведомленности, преподаваемые в ходе обучения по модели MRM, должны быть конкретно ориентированы на такую среду  |
| Лидерство                    | Как и навыки работы в коллективе, навыки лидерства по модели CRM часто ориентированы на внутригрупповые условия (т. е. "как руководить группой"), а также на отработку навыков "подчиненности". Аспекты межгруппового взаимодействия во время полета несколько ограничены                  | На предприятиях по техническому обслуживанию руководители низшего звена или бригадиры часто выступают в роли посредников в общении с многочисленными контактными пунктами в различных департаментах или секциях. Поэтому руководители АМЕ должны обладать навыками не только внутригруппового поведения (в собственных группах), но и умением общаться с "аутсайдерами" (персоналом из других смен, отделов или бригад и т. д.). Такие "аутсайдеры" также различаются по опыту, характеру поведения и т. д. Программа обучения по MRM должна учитывать эти аспекты |

Примечание. Взято из главы 1 документа ФАУ Maintenance Resource Management Handbook.

-----

## Добавление В к главе 5

# ПОТРЕБНОСТИ И ЦЕЛИ ОБУЧЕНИЯ В ОБЛАСТИ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА

### 1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 В настоящем добавлении содержится информация о потребностях и целях для составителей учебных курсов, предназначенных для подготовки персонала организации по техническому обслуживанию. Организации по техническому обслуживанию варьируются как по характеру, так и по масштабам работы, и поэтому они должны принимать решения по относительному распределению общих целей применительно к требуемым должностям и уровню навыков или знаний с учетом собственной специфики.

1.2 Часть информации в настоящем добавлении с изменениями взята из материала по проекту ADAMS *Human-Centred Management Guide for Aircraft Maintenance*.

### 2. ЦЕЛЕВОЙ КОНТИНГЕНТ

2.1 Различные категории персонала по техническому обслуживанию воздушных судов на предприятиях эксплуатанта или в АМО, которым требуется проходить обучение в области человеческого фактора, перечислены в п. 5.3.1 главы 5. Кроме того, инспекторы по техническому обслуживанию в государственном авиационном регламентирующем органе должны проходить подготовку в области человеческого фактора до уровня, по крайней мере, равного уровню их коллег в отрасли (см. п. 5.7 главы 5).

2.2 Потребности и цели обучения, предлагаемые в настоящем добавлении, определены исходя из предположения о том, что слушатели прошли подготовку и обладают опытом работы на конкретной должности, как показано ниже:

- руководители среднего и низшего звена имеют опыт работы и прошли подготовку с отработкой навыков лидерства и управления;
- специалисты по планированию и инженеры хорошо знакомы с документацией по воздушному судну, условиями работы и производственной средой персонала по техническому обслуживанию воздушных судов;
- инструкторы и преподаватели знакомы с методикой преподавания и имеют опыт работы в той среде, где будут применяться передаваемые ими знания;
- расследователи и аудиторы имеют опыт и прошли подготовку в области выявления, распознавания и анализа проблем или причинных факторов, связанных с человеческим фактором;
- АМЕ прошли техническую подготовку и имеют опыт работы с обслуживаемыми воздушными судами или компонентами;

- инспекторы из органа государственного регулирования в сфере авиации имеют опыт работы в области нормативной инспекции и знакомы с условиями труда, персоналом и производственной средой применительно к конкретному АМО, техническому обслуживанию воздушных судов или их компонентов.

### 3. ПОТРЕБНОСТИ В ОБУЧЕНИИ

3.1 Основная цель обучения в области человеческого фактора – донести до персонала всех перечисленных выше категорий понимание того, как и почему следует избегать ошибок при выполнении работы по техническому обслуживанию. Каждая категория подвержена риску совершения ошибки или создает такой потенциальный риск. Поэтому обучение в области человеческого фактора необходимо адаптировать с учетом специфики конкретных категорий, с тем чтобы они могли выявлять и избегать потенциальных возможностей совершения ошибок. Подробные цели обучения приведены в таблице 5-B-1. О конкретных потребностях в обучении для различных категорий целевого контингента, перечисленных выше, рассказывается ниже (пп. 3.2– 3.8).

3.2 Руководителям среднего и низшего звена необходимо знать, каким образом условия работы влияют на характеристики работоспособности персонала, занимающегося планированием и выполнением операций по техническому обслуживанию воздушных судов и их компонентов. Они должны уметь применять эти знания и понимать, как их решения и поведение влияют на отношение к труду персонала организации и его способность выполнять свою работу с минимальным потенциальным риском ошибки. Вопросы, прямо относящиеся к компетенции руководства, например, капиталовложения, бюджеты и бухгалтерский учет, могут казаться удаленными от сферы фактической работы, однако на деле оказывают существенное влияние на численность и квалификацию персонала и его способность безопасно и надежно выполнять работу.

3.3 Руководители низшего звена должны быть знакомы с местными факторами, обуславливающими потенциал ошибки. Им необходимо знать, каким образом условия труда и наличие требуемых инструментов и оборудования могут повлиять на целевые установки персонала технического обслуживания и его отношение к работе. Руководители низшего звена должны уметь распознавать и выявлять тенденции, свидетельствующие о наличии связанных с человеческим фактором рисков.

3.4 Специалисты по планированию и инженеры играют ключевую роль в предотвращении ошибок, связанных с человеческим фактором. Они должны уметь подготавливать инструктивные документы не только корректными в техническом отношении, но и простыми для чтения, понимания и не допускающими двусмысленности в толковании. Им необходимо понимать, каким образом их решения, инструкции, документы и другие распоряжения могут повлиять на выполнение и результаты работы, проводимой на воздушном судне или его компонентах в цехах, ангарах и на перроне. Поэтому важно, чтобы они разбирались в практических аспектах работы персонала технического обслуживания.

3.5 Преподаватели и инструкторы в идеальном варианте должны хорошо разбираться в основах человеческого фактора, иметь хорошие знания и опыт работы в конкретной среде (например, в ангаре, цехе и на перроне). Они должны уметь разъяснить теоретические основы человеческого фактора и обладать теоретическими знаниями на уровне, позволяющем иллюстрировать теоретические положения примерами и проводить дискуссии.

3.6 Расследователи и аудиторы должны уметь идентифицировать, распознавать и анализировать проблемы или причинно-следственные отношения, связанные с человеческим фактором. Расследователь должен уметь выделять способствующие человеческие факторы при расследовании инцидентов. Аудитор должен уметь распознавать потенциальные связанные с человеческим фактором риски и докладывать о них до того, как они приведут к связанному с ошибкой инциденту и станут предметом разбирательства расследователя.

3.7 АМЕ являются последним звеном в цепочке безопасности, и цель предлагаемого им обучения – понять, почему и каким образом они могут непреднамеренно создать небезопасное состояние при выполнении операций технического обслуживания. Они должны иметь возможность распознать ситуации, в которых они сами могут допустить ошибку. Они также должны уметь находить "встроенные" ошибки в служебных инструкциях или информации и определять оборудование с дефектами. Они должны понимать, каким образом условия работы и семейные обстоятельства человека влияют на выполнение работы.

3.8 Инспекторы органа государственного регулирования в области авиации должны иметь такой же уровень знаний, что и руководители среднего и низшего звена.

#### 4. ЦЕЛИ И УРОВНИ ОБУЧЕНИЯ

В таблице 5-В-1 приведены цели обучения для всех категорий персонала организации по техническому обслуживанию. Уровни навыков, знаний или установок в области человеческого фактора должны быть такими, как показано ниже (если указаны уровни 2 и 3, предполагается, что цели предшествующих уровней достигнуты).

*Уровень 1.* Ознакомление с основными элементами предмета. По завершении обучения слушатель должен достичь следующих целей:

- быть знакомым с основными элементами предмета;
- уметь просто изложить содержание предмета разговорным языком с примерами;
- уметь пользоваться типичной терминологией по человеческому фактору.

*Уровень 2.* Общие знания теоретических и практических аспектов предмета. По завершении обучения слушатель должен достичь следующих целей:

- понимать теоретические основы предмета и уметь составить общее описание предмета с типичными примерами;
- читать и понимать литературу, касающуюся предмета;
- быть готовым и уметь применять знания в области человеческого фактора на практике.

*Уровень 3.* Детальное знание теоретических и практических аспектов предмета. По завершении обучения слушатель должен достичь следующих целей:

- знать и понимать теорию предмета и его взаимосвязь с другими соответствующими дисциплинами;
- уметь составить подробные разъяснения по предмету с использованием теоретических основ и конкретных примеров;
- быть готовым и уметь сочетать и применять знание предмета логически последовательным и практически обоснованным образом;
- уметь интерпретировать результаты из различных источников и при необходимости предпринимать корректирующие действия.

Таблица 5-B-1. Цели программы обучения

*Примечание. Цели программы обучения сгруппированы по десяти предметным рубрикам. Каждый предмет обсуждения отнесен к одной из следующих категорий:*

*(Н) – навыки;  
(З) – знания;  
(У) – установки.*

1. Общее введение в предмет человеческого фактора

- Получить базовое представление о значении термина "человеческий фактор" (З).
- Признавать роль человеческого фактора в авиационных происшествиях (З).
- Понимать цель обучения в области человеческого фактора (З).
- Сознательно признавать необходимость понимания и учета человеческого фактора (У).
- В достаточной мере ознакомиться с некоторыми известными инцидентами и данными исследований инцидентов, вызванных человеческим фактором. Понимать, почему произошли эти инциденты (З).

2. Культура безопасности и организационные факторы

- Получить хорошее представление о концепции "культуры безопасности" (З).
- Понимать значение "организационных аспектов" человеческого фактора (З).
- Осознавать важность эффективной культуры безопасности (У).
- Определять элементы эффективной культуры безопасности (З).

3. Ошибка человека

- Сознательно признавать, что полностью ошибку человека исключить нельзя; ее необходимо контролировать (З).
- Понимать различные типы ошибок и их последствия, необходимость предотвращения и контроля ошибок (З).
- Распознавать области, в которых человек более всего подвержен ошибкам (З).
- Иметь психологическую установку, которая может предостеречь от ошибок (У).
- Получить достаточный объем практических знаний основных моделей и теорий ошибок (З).
- Понимать основные типы ошибок и их отличие от нарушений (З).
- Понимать различные типы и причины нарушений (З).



- Избегать нарушения процедур и правил и стремиться исключить ситуации, которые могут привести к нарушениям (У).
- Применительно к широко известным инцидентам хорошо понимать ошибки, которые привели к этим инцидентам (З).
- Сознательно, что проблема заключается не в самих ошибках, а в последствиях ошибок, если они не будут обнаружены или исправлены (У).
- Понимать различные методы уменьшения вероятности ошибок и смягчения их последствий (З).
- Иметь базовое представление об основных концепциях человеческого фактора и их взаимосвязи с оценкой рисков. Примечание: это относится к руководящему составу (З).

#### 4. Характеристики работоспособности человека

- Признавать влияние физических ограничений и экологических факторов на характеристики работоспособности человека (З).
- Сознательно, что человеку свойственно ошибаться (У).
- Получить базовое представление о том, когда и в каких условиях человек подвержен ошибкам (З).
- Признавать, когда от этого страдают исполнитель или другие, и стремиться к тому, чтобы это не создавало угроз безопасности полетов (У).
- Понимать значение зрения и ограничения остроты зрения для работы слушателя (З).
- Признавать необходимость адекватной (скорректированной) остроты зрения для выполняемой работы и ее условий (З).
- Быть знакомым с передовой практикой в области охраны здоровья и труда, касающейся шума и слуха (З).
- Сознательно, что слышать – не всегда значит понимать (У).
- Получить базовое представление об основных терминах, используемых для описания обработки информации (например, восприятие, внимание и память) (З).
- Получить базовое представление о значении концепций внимания и восприятия (У).
- Понимать масштабы ситуационной осведомленности (З).
- Разрабатывать способы улучшения ситуационной осведомленности (Н).
- Получить базовое представление о различных типах памяти (сенсорная, кратковременная, рабочая, долгосрочная) и их возможном влиянии на человека во время работы (З).
- Сознательно, что память несовершенна, и на нее не следует полагаться (У).
- Сознательно, что клаустрофобия, боязнь высоты и т. д. могут влиять на характеристики работоспособности отдельных людей (У).
- Понимать источники мотивации и демотивации персонала технического обслуживания (З).

- Сознательно избегать ложной мотивации ("срезать углы") (У).
- Выработать готовность признавать плохое самочувствие/непригодность к работе и принимать меры к тому, чтобы это не отразилось на качестве выполняемой работы (У).
- Признавать базовые концепции и распознавать симптомы стресса (З).
- Разрабатывать различные методы и позитивные установки для снятия стресса (Н).
- Признавать необходимость управления рабочей нагрузкой (З).
- Разрабатывать методы управления рабочей нагрузкой (Н).
- Понимать, каким образом утомление может влиять на характеристики работоспособности, особенно при сверхурочной или сменной работе (З).
- Разрабатывать способы контроля утомляемости (Н).
- Развивать чувство личной сознательности, отказываясь от выполнения критически важных для безопасности полетов операций при чрезмерном утомлении (У).
- Сознательно избегать употребления алкоголя, наркотиков и медикаментов, которые могут влиять на характеристики работоспособности (У).
- Понимать влияние длительных физических нагрузок на общие характеристики работоспособности, особенно на когнитивные функции при техническом обслуживании (З).
- Знать примеры инцидентов, в которых одним из факторов были повторяющиеся операции и самоуспокоенность (З).
- Разрабатывать способы предотвращения самоуспокоенности (Н).

## 5. Экология

- Получить базовое представление о том, как физическая и социальная среда может влиять на характеристики работоспособности человека (З).
- Сознательно соблюдать "правила" даже тогда, когда другие не делают этого (У).
- Сознательно избегать чувства личной сознательности (У).
- Сознательно избегать давления на коллег по работе (У).
- Выработать чувство уверенности в себе, соответствующее выполняемой работе (Н).
- Получить базовое представление о концепциях стресса и стресс-факторов применительно к условиям труда при техническом обслуживании (З).
- Признавать опасность "срезания углов" (З).
- Признавать опасность неправильного установления сроков (З).
- Признавать опасность создаваемого руководителями дефицита времени (З).
- Понимать основные элементы, из которых складывается рабочая нагрузка (З).

- Развивать навыки планирования и организации (Н).
- Понимать основы концепции циркадных ритмов применительно к сменной работе (З).
- Быть знакомым с передовой практикой в области нормирования рабочего времени и характера сменной работы (З).
- Разрабатывать стратегии управления сменной работой (Н).
- Быть знакомым с основными принципами охраны здоровья и труда применительно к шуму и испарениям (З).
- Быть знакомым с влиянием освещенности на характеристики работоспособности (З).
- Быть знакомым с влиянием климатических условий и температуры на характеристики работоспособности (З).
- Быть знакомым с основными принципами охраны здоровья и труда применительно к движению и вибрации (З).
- Быть знакомым с последствиями собственных действий для других элементов системы технического обслуживания (З).
- Быть знакомым с основными принципами охраны здоровья и труда применительно к источникам опасности на рабочем месте (З).
- Понимать, каким образом учитывать имеющиеся трудовые ресурсы при составлении графиков, планировании или выполнении задания (З).
- Разрабатывать методы контроля факторов отвлечения и прерывания (Н).

6. Процедуры, информация, инструменты и практика

- Сознать важность предоставления соответствующих инструментов и процедур (У).
- Сознать важность использования надлежащих инструментов и следования процедурам (У).
- Сознать важность проверки работы перед ее сдачей (У).
- Сознать важность сообщения о неточностях в процедурах или документации (У).
- Понимать факторы, которые влияют на визуальные инспекции (З).
- Развивать навыки, способствующие улучшению визуальной инспекции (Н).
- Сознать важность правильной записи и регистрации данных о работе (У).
- Знать, что существуют нормы и что их соблюдение может быть опасным (У).
- Знать о случаях, когда процедуры, практика или нормы были неправильными (З).
- Сознать важность обеспечения эффективных стандартов технической документации в плане доступности и качества (У).
- Научиться качественно подготавливать процедуры, отражающие передовую практику (Н).
- Научиться проводить апробацию процедур (Н).

## 7. Коммуникация

- Признавать необходимость эффективной коммуникации на всех уровнях и с использованием всех средств (З).
- Понимать основные принципы коммуникации (З).
- Развивать навыки корректной вербальной и письменной коммуникации применительно к выполняемой работе и ее контексту (Н).
- Иметь подробную информацию о нескольких инцидентах, в которых одним из способствующих факторов были недостатки при передаче работы (З).
- Сознательно признавать важность качественной передачи работы (У).
- Знать, как качественно выполнять передачу работы (Н).
- Сознательно признавать важность постоянного обновления информации и предоставления доступа к ней тем, кому она требуется (У).
- Сознательно признавать, что культурные различия могут влиять на коммуникацию (У).

## 8. Работа в коллективе

- Понимать общие принципы работы в коллективе (З).
- Соглашаться с преимуществами работы в коллективе (У).
- Развивать навыки эффективной работы в коллективе (Н).
- Верить в то, что персонал технического обслуживания, летный экипаж, cabinный экипаж, эксплуатационный персонал, специалисты по планированию и т. д. должны работать сообща с максимальной эффективностью (У).
- Поощрять концепцию коллектива, но не подменяя и не принижая при этом роли личной ответственности (У).
- Понимать роль руководителей среднего и низшего звена и лидеров в коллективной работе (З).
- Развивать навыки руководства коллективом для соответствующих категорий персонала (Н).
- Развивать навыки принятия решений на основе хорошей ситуационной осведомленности и консультаций, где это целесообразно (Н).

## 9. Профессионализм и добросовестность

- Понимать, чего ожидают от отдельных работников в плане профессионализма, добросовестности и личной ответственности (З).
- Понимать ответственность работника за постоянное поддержание высоких стандартов и их практическую реализацию (У).

- Признавать личную ответственность за обновление требуемых знаний и информации (У).
- Получить хорошее представление о том, какие виды поведения способствуют совершению ошибок (З).
- Сознать, насколько важно избегать тех видов поведения, которые могут способствовать совершению ошибок (У).
- Сознать важность уверенности в себе (У).

10. Внутренняя программа в области человеческого фактора организации по техническому обслуживанию

- Получить детальное представление о структуре и целях внутренней программы компании по человеческому фактору, например:
  - система контроля ошибок при техническом обслуживании (З);
  - связь с системами управления качеством и безопасностью (З);
  - дисциплинарные меры в случае представления данных и справедливая культура ("культура непредвзятости") (З);
  - поддержка со стороны высшего руководства (З);
  - обучение в области человеческого фактора для всех сотрудников организации по техническому обслуживанию (З);
  - действия по рассмотрению проблем (З);
  - эффективная культура безопасности (З).
- Сознать важность представления данных об инцидентах, ошибках и проблемах (У).
- Понимать, о каких типах проблем следует представлять данные (З).
- Понимать функционирование механизмов представления данных (З).
- Понимать политику организации и обстоятельства, при которых дисциплинарные действия могут быть целесообразными и нецелесообразными (З).
- Сознать, что работник не понесет несправедливого наказания за представление данных или оказание помощи в дисциплинарных расследованиях (У).
- Понимать функционирование механизмов расследования инцидентов (З).
- Понимать функционирование механизмов действий по рассмотрению ошибок (З).
- Понимать функционирование механизмов обратной связи (З).

-----



## Добавление С к главе 5

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ БИБЛИОГРАФИЯ И СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Chandler, T. "Training". Chapter 7 of FAA *Human Factors Guide for Aviation Maintenance*. 1998.

Dupont, G. "Human Factors Training in the Training Schools". In *Proceedings of the Twelfth Meeting on Human Factors Issues in Aircraft Maintenance and Inspection*. 1998.

Goglia, J. "Maintenance Training — a View from the Floor". In *Proceedings of the Third Meeting on Human Factors Issues in Aircraft Maintenance and Inspection*. 1990.

Goglia, J. Unpublished statement at the 14th Human Factors in Aviation Maintenance Symposium, Vancouver, 2000, and at the Advances in Aviation Safety Conference, Daytona Beach, 2000.

Gramopadhye, A., D. Krause, P. Rao and D. Jebaraj. "Team Training for the Aircraft Maintenance Technician: The Aircraft Maintenance Team Training (AMTT) Software". In *Proceedings of the Tenth Meeting on Human Factors Issues in Aircraft Maintenance and Inspection*. 1996.

Gramopadhye, A., S. Ivaturi, R. Blackmon and D. Krause. "Teams and Teamwork: Implications for Team Training within the Aircraft Inspection and Maintenance Environment". Chapter 11 of FAA/AAM *Human Factors in Aviation Maintenance and Inspection Research Phase V Progress Report*. 1995.

Joint Aviation Authorities. *Joint Aviation Requirement 145: Approved Maintenance Organisations*, Appendix 9. 2001.

Lofaro, R. "MRM: it can't be CRM re-packaged". In *Proceedings of the Eleventh Meeting on Human Factors Issues in Aircraft Maintenance and Inspection*. 1997.

Robertson, M., and M. R. Endsley. "Creation of Team Situation Awareness Training for Maintenance Technicians". Chapter 7 of FAA/AAM *Human Factors in Aviation Maintenance and Inspection Research Phase VII Progress Report*. 1997.

Sian, B., and M. Robertson. "Line-oriented Human Factors Training: MRM III". Chapter 3 of FAA/AAM *Human Factors in Aviation Maintenance and Inspection Research Phase VIII Progress Report*. 1998.

Taggart, W. "Introducing CRM into Maintenance Training". In *Proceedings of the Third Meeting on Human Factors Issues in Aircraft Maintenance and Inspection*. 1990.

U.K. CAA. "An Introduction to Aircraft Maintenance Human Factors for JAR 66, CAP 715". 2002.

U.K. CAA. *CAP 716: Aviation Maintenance Human Factors*. 2001.

United Kingdom Human Factors Combined Action Group. *People, Practices and Procedures in Aviation Engineering and Maintenance: A Practical Guide to Human Factors in the Workplace*. UKHFCAG, 1999. [<http://www.raes.org.uk>].

Walter, D., and B. Kanki. "A Human Factors Approach to Aviation Maintenance and Inspection Training: The Task Analytic Training System". In *Proceedings of the Tenth Meeting on Human Factors Issues in Aircraft Maintenance and Inspection*. 1996.

ИКАО, *Руководство по обучению в области человеческого фактора* (Дос 9683). Монреаль, Канада, 1998.

---



## Глава 6

# ПОЛИТИКА, ПРИНЦИПЫ И РЕШЕНИЯ В СФЕРЕ РЕГУЛИРОВАНИЯ

### 6.1 ВВЕДЕНИЕ

6.1.1 На протяжении многих лет Приложение 6 содержит требования о том, чтобы летные экипажи эксплуатировали воздушное судно в соответствии с принципами человеческого фактора, учитывая при этом нормальные характеристики работоспособности человека. Принятая в 1998 году поправка 23 к части I Приложения 6 ввела аналогичные требования в отношении человеческого фактора для следующих аспектов деятельности по техническому обслуживанию воздушных судов:

- разработка и использование программы технического обслуживания – п. 8.3.1;
- подготовка персонала технического обслуживания в АМО – п. 8.7.5.4.

6.1.2 С учетом этого государствам следует изменить или принять нормативные положения, включающие упомянутое требование относительно учета человеческого фактора для деятельности в области технического обслуживания. Настоящее руководство содержит рекомендации на этот счет для государств и их органов регулирования.

### 6.2 ПОЛИТИКА И ЦЕЛИ В СФЕРЕ РЕГУЛИРОВАНИЯ

6.2.1 Основной целью принятия государствами нормативных положений в области человеческого фактора является сокращение количества авиационных происшествий и инцидентов, вызванных ошибками при техническом обслуживании. Чикагская конвенция также устанавливает для подписавших ее государств требование о введении и обеспечении соблюдения правил, отвечающих положениям Приложения 6.

6.2.2 Органу государственного регулирования в области авиации следует выработать политику принятия нормативных материалов, призванных обеспечить осуществление соответствующих интервенций в области человеческого фактора при техническом обслуживании всеми эксплуатантами и связанными с ними организациями по техническому обслуживанию воздушных судов.

6.2.3 Первый и, возможно, наиболее важный аспект такой политики заключается в том, насколько детальными и предписывающими должны быть такие нормы для того, чтобы обеспечивать удовлетворительный уровень выполнения интервенций в сфере человеческого фактора. При выработке политики следует иметь в виду, что в последние годы в ряде государств начато осуществление программ недирективного характера, которые позволяют успешно добиваться соблюдения требований значительным количеством эксплуатантов и организаций по техническому обслуживанию. Тем не менее Приложение 6 требует 100-процентного соблюдения, и еще слишком рано утверждать, что добиться этой цели можно только путем убеждения. Государствам следует внимательно изучить этот аспект и попытаться добиться баланса между детальными нормативными требованиями и мерами убеждения, в полной мере учитывающего национальные, правовые и культурные традиции.

6.2.4 Вторым важным аспектом политики является определение того, какая сторона является наиболее подходящей "целью" для нормативных положений в области человеческого фактора. В государстве, где все эксплуатанты самостоятельно выполняют техническое обслуживание, ответ на этот вопрос очевиден, так как существует только одна сторона. С другой стороны, во многих государствах эксплуатанты привлекают для выполнения технического обслуживания другие организации, и в этом случае возможный вариант решения – адресовать все нормы эксплуатанту, который, в свою очередь, будет требовать их соблюдения организацией по техническому обслуживанию. Эксплуатанту необходимо будет проводить аудит по человеческому фактору в такой организации по техническому обслуживанию и требовать соблюдения норм до того, как работа начата. Более практичным и сбалансированным решением будет адресовать все нормативные положения, касающиеся практического применения аспектов человеческого фактора, организации по техническому обслуживанию. В этом случае нормы по человеческому фактору, связанные с разработкой программы технического обслуживания, будут адресованы эксплуатанту.

6.2.5 Третьим аспектом политики является определение уровня интервенций в области человеческого фактора, которые необходимы для получения удовлетворительного результата. Приложение 6 не затрагивает детально вопрос о требуемом уровне, однако, как представляется, это зависит от следующих факторов:

- размер, структура управления и политика каждой индивидуальной отраслевой организации;
- уровень опыта, обучения и подготовки персонала в области человеческого фактора как для отраслевых структур, так и для авиационного регламентирующего органа;
- существующий уровень информированности и внедрения норм в области человеческого фактора в отрасли;
- авиационные происшествия и инциденты, в которых в качестве одного из причинных факторов установлена ошибка при техническом обслуживании;
- национальная культура и правовая система.

6.2.6 При выработке нормативной политики следует исходить из того, что инспекторы по техническому обслуживанию органа государственного регулирования будут контролировать соблюдение этих норм в авиационной отрасли государства в рамках осуществляемых ими надзорных функций. Политика будет предусматривать надлежащую подготовку таких инспекторов по тематике человеческого фактора. В качестве альтернативного варианта государство может использовать инспекторов со специализацией в области человеческого фактора, удостоверившись в наличии у них должного уровня опыта и знаний в области технического обслуживания авиационной техники.

### 6.3 ПРИНЦИПЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ

6.3.1 Правовой статус нормативных положений и/или других инструктивных материалов, принимаемых органом государственного регулирования для соблюдения требований в области человеческого фактора, должен быть ясным и предпочтительно увязываться со статусом других существующих материалов государства. Ясность изложения поможет добиться последовательного соблюдения различными отраслевыми организациями, а также ориентировать государственных инспекторов по техническому обслуживанию в выборе правильных подходов к контролю соблюдения.

6.3.2 "Дух" таких нормативных положений необходимо считать не менее важным аспектом, чем конкретные нормы, соблюдение которых документ фактически предписывает. Рекомендуется использовать инструктивные материалы ненормативного характера и, возможно, личный инструктаж для разъяснения и уточнения аспектов человеческого фактора, их недостатков и возможных выгод.

6.3.3 Нормативные и инструктивные материалы должны четко указывать орган или лицо, отвечающие за их соблюдение и/или предпринятие действий. Например, требования Приложения 6 предполагают следующую формулу распределения обязанностей:

- эксплуатант отвечает за разработку программы технического обслуживания с учетом аспектов человеческого фактора;
- орган государственного регулирования в области авиации отвечает за оценку и утверждение программы технического обслуживания, представленной эксплуатантом, удостоверившись в том, что она отвечает соответствующим требованиям;
- эксплуатант отвечает за обеспечение того, чтобы АМО при выполнении программы учитывала аспекты человеческого фактора (т. е. чтобы объекты, персонал и процедуры АМО учитывали аспекты человеческого фактора);
- АМО отвечает за обучение своего персонала в области человеческого фактора;
- орган государственного регулирования в области авиации отвечает за оценку организации по техническому обслуживанию и ее утверждение в качестве АМО, предварительно удостоверившись в ее соответствии требованиям.

6.3.4 В нормативных положениях по человеческому фактору не следует исключать возможности передачи (по коммерческим соображениям или для упрощения работы) некоторых отраслевых функций и задач другим заинтересованным сторонам на договорной основе. Например, некоторые эксплуатанты поручают разработку и/или обновление программы технического обслуживания АМО. Государство, естественно, может реагировать на такие договоренности молчаливым согласием – при условии, что эксплуатант может продемонстрировать соответствие подготовленного таким образом документа требованиям учета аспектов человеческого фактора.

6.3.5 Требование Приложения 6 относительно обучения персонала АМО в области человеческого фактора не требует уточнений, и соответствующие рекомендации изложены в главе 5 настоящего руководства.

6.3.6 Требование Приложения 6 в отношении программы технического обслуживания эксплуатанта рассматривает два аспекта: во-первых, разработка программы и, во-вторых, применение программы. На практике эксплуатант разрабатывает программу технического обслуживания для ее применения АМО и, соответственно, относящиеся к АМО средства, процедуры и рабочие инструкции должны учитывать аспекты человеческого фактора. Эксплуатант может в полной мере контролировать разработку программы технического обслуживания, однако он обладает гораздо меньшим контролем над организациями по техническому обслуживанию, которые фактически выполняют работы по техническому обслуживанию его воздушных судов или их компонентов.

6.3.7 Независимо от того, в какой мере сбалансированы задачи и деятельность эксплуатанта и организации по техническому обслуживанию, в конечном итоге именно эксплуатант отвечает за обеспечение того, чтобы его воздушные суда поддерживались в пригодном для выполнения полетов состоянии (см. п. 8.1.1 части I Приложения 6). Поэтому эксплуатант должен быть уверен в том, что АМО соблюдает требования в области человеческого фактора. Эксплуатанту следует учитывать этот аспект и, при необходимости, подтверждать это путем аудита как до заключения контракта на техническое обслуживание, так и во время его выполнения.

## 6.4 РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

6.4.1 В государственных нормативных положениях (или изменениях к существующим правилам) об учете аспектов человеческого фактора необходимо признать, что некоторые документы, используемые АМО при

выполнении программы технического обслуживания, возможно, не учитывают аспектов человеческого фактора. Например, Приложение 8 не требует учета аспектов человеческого фактора при разработке документов о сохранении летной годности, выпускаемых владельцем сертификата типа (ТС). Вместе с тем возможно, что отраслевые стандарты, например принимаемые АТА, позволяют получить качественные документы. Поэтому эксплуатанту следует рассмотреть вопрос о необходимости проведения подробных "проверок по аспектам человеческого фактора" в отношении следующих публикаций:

- руководство по техническому обслуживанию (т. е. рекомендации владельца ТС о том, как выполнять задачи);
- информация, выпускаемая в виде бюллетеня по обслуживанию или письма по обслуживанию (т. е. о внесении изменений или проведении специальных проверок в результате накопленного опыта обслуживания);
- руководство по регулированию технического обслуживания АМО в отношении аспектов определения процедур, которые контролируют применение программы технического обслуживания.

Если в результате таких проверок или по линии внутренней системы отчетности компании в области человеческого фактора (после события) выявлено несоответствие того или иного документа требованию об учете аспектов человеческого фактора, эксплуатант должен сообщить об этом автору документа и рассмотреть возможность его переработки таким образом, чтобы при его использовании АМО учитывались аспекты человеческого фактора.

6.4.2 Пункт 11.3.1 части I Приложения 6 требует, чтобы программа технического обслуживания эксплуатанта содержала следующую информацию:

"работы по техническому обслуживанию и периодичность их выполнения с учетом предполагаемого использования самолета".

После принятия поправки 23 к части I Приложения 6 на эксплуатанта возлагается дополнительная ответственность за выработку программы, учитывающей аспекты человеческого фактора, и изложение этой информации таким образом, чтобы АМО могла применять ее с учетом аспектов человеческого фактора.

6.4.3 Разработка программы технического обслуживания имеет два аспекта: во-первых, определение фактических работ для выполнения и, во-вторых, формат и представление самого программного документа.

6.4.4 Фактические работы и операции по техническому обслуживанию, определяемые в программе технического обслуживания, должны учитывать следующие моменты:

- a) тип операции: короткий или длинный секторы, требующие разного подхода к планированию работ, например, при операции короткого сектора работы можно разбить на "пакеты", которые можно выполнять в ночное время, тогда как операция длинного сектора требует выполнения минимума регламентных работ в течение рабочих дней или недель с последующим выполнением более крупного "пакета" работ по техническому обслуживанию;
- b) географическая зона работы: например, работа в высоких или низких широтах с очень малой или большой продолжительностью светового дня в зимнее время, когда при работе в высоких широтах выполнение всех работ следует планировать в ангаре для защиты персонала от воздействия холода и обеспечения хорошего освещения;

- с) опыт эксплуатанта или АМО по эксплуатации или техническому обслуживанию данного типа воздушных судов: например, персоналу, не имеющему опыта работы с конкретным типом воздушного судна, вероятно, потребуется больше времени для выполнения работ, чем сотрудникам со значительным опытом;
- д) стандарты подготовки по типам воздушных судов, предоставляемой эксплуатационному персоналу и персоналу технического обслуживания: например, персоналу, получившему минимальный уровень подготовки по данному типу воздушных судов, вероятно, потребуется больше времени для выполнения работ, чем сотрудникам, прошедшим более разностороннюю подготовку;
- е) уровень компетентности АМО, ее соответствующих процедур и системы контроля качества: например, при планировании использования трудовых ресурсов определенные работы следует увязывать не только с конкретной сменой, но и с фактическим наличием персонала;
- ф) уровень компетентности организации эксплуатанта и ее соответствующих процедур в части выполнения программы надежности (если она применима в отношении конкретного типа воздушных судов): например, эксплуатант, располагающий эффективной системой сбора и анализа данных и отлаженной организационной структурой, сможет оперативнее выполнить более качественные корректирующие действия. Поэтому очевидно, что уровень летной годности конкретного воздушного судна будет выше.

6.4.5 Формат фактического документа эксплуатанта, излагающего программу технического обслуживания воздушных судов, должен учитывать аспекты человеческого фактора. Соответствующие рекомендации на этот счет содержатся в разделе 3.10 главы 3.

## 6.5 ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Нормативные положения или другие эквивалентные материалы государства следует подготавливать таким образом, чтобы применение программы эксплуатанта организацией по техническому обслуживанию приводило к следующим результатам:

- рабочие инструкции и утвержденные программы технического обслуживания, которые просты для понимания непосредственно АМЕ или могут быть легко и точно истолкованы для них;
- условия работы и средства в ангаре или цехе, учитывающие аспекты человеческого фактора;
- процедуры, инструкции и практика, позволяющие АМЕ (и другому персоналу АМО) последовательно и точно выполнять программу технического обслуживания и выпускать в эксплуатацию воздушное судно или его элемент с соблюдением требований к конструкции типа и условий безопасной эксплуатации;
- наличие у всего персонала технического обслуживания знаний и навыков в области человеческого фактора, соответствующих специфике поручаемых работ и обязанностей.

*Примечание. Все обладатели свидетельств АМЕ, соответствующих требованиям поправки 161 к Приложению 1 (5 ноября 1998 года) или более поздним требованиям, должны обладать знаниями и навыками в области человеческого фактора, соответствующими категории и сфере действия данного свидетельства. Тем не менее, выполнения данного требования не всегда достаточно для соблюдения либо соответствующих стандартов Приложения 6, либо требований АМО для конкретных случаев.*

## 6.6 ВОЗМОЖНЫЕ РЕШЕНИЯ В СФЕРЕ РЕГУЛИРОВАНИЯ

6.6.1 Положения части I Приложения 6 требуют, чтобы эксплуатант обеспечивал наличие приемлемого для государства руководства по регулированию технического обслуживания (п. 8.2.1) и нанимал на работу лицо или группу лиц, которые обеспечивают проведение всех работ по техническому обслуживанию в соответствии с таким руководством (п. 8.1.4). Вопросы содержания руководства по регулированию технического обслуживания рассматриваются в п. 11.2 части I Приложения 6. Однако в п. 11.2 нет ссылки на аспекты человеческого фактора, а государство в своих нормативных положениях должно требовать их учета.

6.6.2 Требование Приложения 6 о том, что персонал АМО должен пройти подготовку по вопросам характеристик работоспособности человека, можно выполнить, предусмотрев в качестве условия утверждения организации по техническому обслуживанию наличие такой подготовки у различных категорий персонала АМО. Предлагаемая учебная программа для такой подготовки приведена в добавлении А к главе 5. Признания свидетельства или сертификата АМЕ, включающего обучение в области человеческого фактора, не всегда бывает достаточно. Ответственность за принятие решения по данному вопросу несут АМО и орган государственного регулирования в области авиации.

6.6.3 Если орган государственного регулирования в области авиации считает фактическое положение с учетом аспектов человеческого фактора в авиационной отрасли государства удовлетворительным, существует вариант разработки нормативных положений, отражающих существующую практику. В добавлении А к настоящей главе приводится предлагаемый формат вопросника для определения существующего в отрасли уровня знаний и соблюдения требований об учете аспектов человеческого фактора при техническом обслуживании.

6.6.4 В том случае, если один из секторов авиационной отрасли имеет или продемонстрировал наличие слабостей, государство может принять решение о прямом регулировании данного аспекта. Например, вместо того, чтобы дать эксплуатанту возможность обеспечивать применение АМО своей программы таким образом, чтобы учитывались аспекты человеческого фактора, государство в своих требованиях к утверждению АМО может предусмотреть следующие критерии:

- принятие и введение в компании политики обеспечения безопасности полетов;
- создание в АМО системы контроля ошибок при техническом обслуживании как одного из элементов "культуры безопасности";
- специальная процедура передачи смены, отражающая отраслевую "передовую практику";
- планирование людских ресурсов, частей, инструментов и работы с учетом влияния утомляемости и стрессов на характеристики работоспособности человека;
- проведение повторных или специальных требуемых проверок критических точек или испытаний;
- недопущение практики инспекции и принятия работ, выполненных персоналом, который не имеет права их выполнять;
- наличие в компании и соблюдение процедур, учитывающих аспекты человеческого фактора.

6.6.5 В главе 3 настоящего руководства предлагаются различные варианты интервенций, которые могут быть полезными, и их можно положить в основу программы регулирования с учетом аспектов человеческого фактора, например:

- организационные интервенции;

- коммуникация и MRM;
- системы инспекции и контроля качества;
- контроль ошибок человека;
- фиксирование ошибок;
- экологические интервенции;
- эргономические интервенции;
- документальные интервенции;
- интервенции в сфере утомляемости;
- некоторые простые интервенции.

Перечисленные выше пункты следует включить в соответствующий раздел действующих нормативных или инструктивных материалов.

6.6.6 Одна группа государств-участников организовала сбор данных по программам, осуществляемым отраслевыми структурами на добровольной основе. Полученные данные свидетельствуют о том, что программы в области человеческого фактора вносят существенный вклад в повышение уровня безопасности полетов и снижения вероятности ошибок при техническом обслуживании. В результате эти государства смогли подготовить подробное обоснование необходимости изменения объединенных правил утверждения организации по техническому обслуживанию. Эти обоснования и некоторые примеры изменений, подготовленных для их нормативных документов, в сводном виде приведены в добавлении В к настоящей главе.

-----





## Добавление А к главе 6

### ПРЕДЛАГАЕМЫЙ ВОПРОСНИК ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ОТРАСЛИ

Ниже приводится образец вопросника, который органам государственного регулирования в области авиации предлагается разослать АМО или эксплуатантам для получения конкретных данных относительно знания и хода реализации требований в отношении аспектов человеческого фактора при техническом обслуживании и инспекции воздушных судов. Вопросник взят из компакт-диска ФАУ *Human Factors in Aviation Maintenance and Inspection*.

#### Раздел 1. Общая информация

Дата: \_\_\_\_\_ Фамилия: \_\_\_\_\_

Название и адрес организации: \_\_\_\_\_

Тип организации (выбрать только один):

Эксплуатант авиалинии, ремонтное предприятие, утвержденная организация по техническому обслуживанию (АМО)

Количество лет работы в сферах:

— человеческого фактора: \_\_\_\_\_

— технического обслуживания воздушных судов: \_\_\_\_\_

#### Раздел 2. Цель настоящего вопросника

Цель настоящего вопросника – дать возможность органу государственного регулирования в области авиации оценить:

- нынешний статус реализации программ учета человеческого фактора при техническом обслуживании в вашей организации;
- уровень информированности об исследовательских разработках и инструктивных материалах в области учета человеческого фактора при техническом обслуживании авиационной техники.

**Раздел 3. Нынешний статус реализации программ учета человеческого фактора при техническом обслуживании в вашей организации**

## ЧАСТЬ А

| <i>Просьба добавить замечания в конце данного раздела</i>  | <i>Совершенно не согласен</i> | <i>Не согласен</i> | <i>Позиция нейтральная</i> | <i>Согласен</i> | <i>Полностью согласен</i> |
|--|-------------------------------|--------------------|----------------------------|-----------------|---------------------------|
| <p>a) Программа учета человеческого фактора при техническом обслуживании у нас активно реализуется</p> <p>ИЛИ</p> <p>b) Мы планируем ввести программу учета человеческого фактора для персонала технического обслуживания</p> <p>c) У нас имеется активная программа обучения в области технического фактора для персонала технического обслуживания</p> <p>ИЛИ</p> <p>d) Мы планируем обучение в области человеческого фактора для персонала технического обслуживания</p> <p>e) По крайней мере один штатный сотрудник нашей организации отвечает за вопросы человеческого фактора при техническом обслуживании</p> <p>f) Наша организация проявляет большой интерес к аспектам человеческого фактора при техническом обслуживании</p> |                               |                    |                            |                 |                           |

## ЧАСТЬ В

| <i>Просьба добавить замечания в конце данного раздела</i>   | <i>Да</i> | <i>Нет</i> | <i>Не уверен</i> |
|---|-----------|------------|------------------|
| <p>a) В различных помещениях нашей организации вывешены плакаты типа "грязной дюжины"</p> <p>b) Мы используем информацию о человеческом факторе из следующих источников:</p> <p>— компакт-диски ФАУ о человеческом факторе;</p> |           |            |                  |

| <i>Просьба добавить замечания в конце данного раздела</i>   | <i>Да</i> | <i>Нет</i> | <i>Не уверен</i> |
|---|-----------|------------|------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>— справочник ВГА по человеческому фактору;</li> <li>— печатные отчеты;</li> <li>— веб-сайты;</li> <li>— конференции;</li> <li>— прочее (указать).</li> </ul> |           |            |                  |

ЧАСТЬ С

| <i>Просьба добавить замечания в конце данного раздела</i>   | <i>Да</i> | <i>Нет</i> | <i>Не уверен</i> |
|---|-----------|------------|------------------|
| <p>a) Мы направляем сотрудников на специализированные курсы по человеческому фактору</p> <p>b) Мы привлекаем консультантов для проведения курсов по человеческому фактору</p> <p>c) У нас есть официальная система представления данных об ошибках при техническом обслуживании, вызванных человеческим фактором</p> <p>ИЛИ</p> <p>d) Мы планируем ввести официальную систему представления данных об ошибках при техническом обслуживании, вызванных человеческим фактором</p> <p>e) У нас существует официальная система дисциплинарного воздействия, признающая важность представления данных об ошибках при техническом обслуживании</p> <p>f) Мы получаем информацию из нашей системы представления данных об ошибках при техническом обслуживании:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— показывающую, как увеличиваются затраты в результате ошибок, связанных с человеческим фактором;</li> <li>— показывающую, как интервенции в области человеческого фактора позволяют уменьшить затраты</li> </ul> |           |            |                  |

| <i>Просьба добавить замечания в конце данного раздела</i>  | <i>Да</i> | <i>Нет</i> | <i>Не уверен</i> |
|--|-----------|------------|------------------|
| g) Мы проводим аудит по человеческому фактору в нашей организации по техническому обслуживанию       |           |            |                  |
| h) Мы планируем провести аудит по человеческому фактору (указать временные рамки)                    |           |            |                  |
| i) Мы планируем использовать пособие ФАУ по составлению документов (DDA). (Указать временные рамки.) |           |            |                  |
| Уточнения, замечания или предложения по разделу 3:   |           |            |                  |

#### Раздел 4. Ваша информированность о материалах исследований и разработок в области человеческого фактора

##### ЧАСТЬ А

| <i>Просьба добавить замечания в конце данного раздела</i>                         | <i>Совершенно не согласен</i> | <i>Не согласен</i> | <i>Позиция нейтральная</i> | <i>Согласен</i> | <i>Полностью согласен</i> |
|---|-------------------------------|--------------------|----------------------------|-----------------|---------------------------|
| a) Я знаю о ситуации в области человеческого фактора, существовавшей 10 лет назад |                               |                    |                            |                 |                           |
| b) Я знаю о ситуации в области человеческого фактора, существовавшей 5 лет назад  |                               |                    |                            |                 |                           |
| c) Я знаю о ситуации в области человеческого фактора, которая существует сегодня  |                               |                    |                            |                 |                           |

##### ЧАСТЬ В

| <i>Просьба добавить замечания в конце данного раздела</i>  | <i>Да</i> | <i>Нет</i> | <i>Не уверен</i> |
|--|-----------|------------|------------------|
| a) Я получил компакт-диск ФАУ, посвященный аспектам человеческого фактора при техническом обслуживании авиационной техники |           |            |                  |

| <i>Просьба добавить замечания в конце данного раздела</i>  | <i>Да</i> | <i>Нет</i> | <i>Не уверен</i> |
|--|-----------|------------|------------------|
| <p>b) Я получил документ ВГА Соединенного Королевства Human Factors in Aircraft Maintenance Handbook или CAP 716 (указать, какой из них)</p> <p>c) Я получил информацию об учете человеческого фактора при техническом обслуживании воздушных судов из другого источника (указать)</p> <p>d) Представитель(и) моей организации участвовал(и) в конференциях по тематике человеческого фактора при техническом обслуживании авиационной техники.<br/>Просьба уточнить:</p> <p>0 – 3 раза</p> <p>4 + раз</p> |           |            |                  |

ЧАСТЬ С

| <i>Просьба добавить замечания в конце данного раздела</i>   | <i>Да</i> | <i>Нет</i> | <i>Не уверен</i> |
|---|-----------|------------|------------------|
| <p>Используете ли вы исследовательские материалы/интервенции в области человеческого фактора при техническом обслуживании авиационной техники?<br/>(Прокомментируйте)</p> |           |            |                  |
| <p>Уточнения, замечания или предложения по разделу 4:</p>   |           |            |                  |

**Раздел 5. Ценность различных научно-исследовательских материалов ФАУ по человеческому фактору**

Просьба указать уровень информированности и ценности перечисленных ниже материалов ФАУ по человеческому фактору:

| <i>Просьба добавить замечания в конце раздела</i>   | <i>Низкий</i> | <i>Средний</i> | <i>Высокий</i> | <i>Неприменимо</i> |
|---|---------------|----------------|----------------|--------------------|
| а) Пособие по составлению документов (DDA)<br>— Знакомство<br>— Ценность  |               |                |                |                    |
| б) Программа для эргономического аудита<br>технического обслуживания (ERNAP) (1996)<br>— Знакомство<br>— Ценность           |               |                |                |                    |
| в) Справочник <i>Human Factors Guide for Aviation<br/>Maintenance</i> (сетевая версия) (1998)<br>— Знакомство<br>— Ценность |               |                |                |                    |
| д) Веб-сайт <a href="http://www.hfskyway.com">www.hfskyway.com</a> (1996–1998 гг.)<br>— Знакомство<br>— Ценность            |               |                |                |                    |
| е) Какова общая ценность программы<br>исследований ФАУ в области человеческого<br>фактора при техническом обслуживании?     |               |                |                |                    |
| Уточнения, замечания или предложения по разделу 5:  |               |                |                |                    |

**Раздел 6. Предполагаемые потребности в материалах по человеческому фактору при техническом обслуживании авиационной техники**

Просьба сообщить о своем согласии или несогласии со следующими заявлениями:

| Просьба добавить замечания в конце данного раздела   | Совершенно не согласен | Не согласен | Позиция нейтральная | Согласен | Полностью согласен |
|--|------------------------|-------------|---------------------|----------|--------------------|
| Моей организации требуется поддержка по аспектам человеческого фактора при техническом обслуживании в следующих областях:  |                        |             |                     |          |                    |
| <p>a) Учебные материалы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Обучение по печатным материалам</li> <li>— Компьютерное обучение (СВТ)</li> <li>— Обучение с помощью Интернета</li> </ul> <p>b) Помощь в работе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Аппаратные средства с использованием новых технологий для технического обслуживания воздушных судов</li> <li>— Новые средства программного обеспечения для технического обслуживания воздушных судов (например, составление графиков, организация производственных процессов, автоматизация производственных процессов и электронные публикации)</li> <li>— Информация о том, как проводить внутренние аудиты в области человеческого фактора</li> </ul> <p>c) Информация:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Веб-сайт <i>Human Factors in Aviation Maintenance and Inspection</i></li> <li>— Ежегодно выпускаемые компакт-диски <i>Human Factors in Aviation Maintenance and Inspection</i></li> <li>— Ежегодные печатные выпуски <i>Human Factors in Aviation Maintenance and Inspection</i></li> <li>— Конференции</li> </ul> |                        |             |                     |          |                    |

| <i>Просьба добавить замечания в конце данного раздела</i>                                 | <i>Совершенно не согласен</i> | <i>Не согласен</i> | <i>Позиция нейтральная</i> | <i>Согласен</i> | <i>Полностью согласен</i> |
|---|-------------------------------|--------------------|----------------------------|-----------------|---------------------------|
| — Консультативные циркуляры (или другие инструктивные материалы) по человеческому фактору |                               |                    |                            |                 |                           |
| Уточнения, замечания или предложения по разделу 6:  |                               |                    |                            |                 |                           |

-----



## Добавление В к главе 6

# ПРЕДЛАГАЕМЫЙ НОРМАТИВНЫЙ ТЕКСТ

### 1. ВВЕДЕНИЕ

В настоящем добавлении в сводном виде представлены результаты изменений нормативных документов об утверждении организации по техническому обслуживанию, внесенных Объединенными авиационными администрациями (JAA) Европы. Эти изменения основаны на принятой в отрасли передовой практике и результатах тщательного научного анализа. Предпринята попытка перенести некоторые обоснованные принципы в области человеческого фактора, которые уже нашли применение в летной работе и управлении воздушным движением, в сферу технического обслуживания воздушных судов. JAA также заявляют, что данное предложение обеспечивает соблюдение требований поправки 23 к части I Приложения 6.

### 2. ИЗМЕНЕНИЯ НОРМАТИВНЫХ ПОЛОЖЕНИЙ

2.1 Ниже изложены причины, побудившие некоторые государства изменить свои правила, и предлагаются тексты нормативного и инструктивного характера, которые государства могут использовать в своих собственных нормативных документах. Они взяты из соответствующих материалов JAA.

#### **Интерфейс "проект/техническое обслуживание"**

2.2 *Обоснование.* Неточности, неоднозначность формулировок и т. д. в инструкциях или информации по летной годности могут приводить к ошибкам при техническом обслуживании или поощрять отклонения. Косвенным образом они могут также побуждать персонал технического обслуживания к отступлению от таких инструкций.

2.3 Государственные нормативные документы, а также материалы консультативного и разъяснительного характера должны содержать требование о том, чтобы о неточных, неоднозначных и неполных процедурах, практике, информации или инструкциях по техническому обслуживанию, которые используются персоналом, уведомлялась ответственная организация (обычно обладатель сертификата типа (ТС)).

2.4 Ниже приводятся предлагаемые государствам тексты:

*Нормативное положение.* АМО должна ввести процедуры, которые обеспечивают, чтобы любые неточные, неполные или неоднозначные процедуры, практика, информация или инструкции по техническому обслуживанию, содержащиеся в данных по техническому обслуживанию, используемых персоналом технического обслуживания, фиксировались и доводились до сведения соответствующего обладателя ТС, ответственного за такие данные.

*Консультативный материал.* Процедуры должны обеспечивать, чтобы при обнаружении персоналом технического обслуживания неточной, неполной или неоднозначной информации в данных по техническому обслуживанию такая информация детально фиксировалась. Процедуры должны также обеспечивать, чтобы АМО своевременно уведомляла о такой проблеме обладателя ТС. Запись о направлении такого сообщения обладателю ТС должна сохраняться в АМО до тех пор, пока обладатель ТС не внесет ясности в данный вопрос, возможно, путем изменения данных о техническом обслуживании.

### Культура безопасности

2.5 *Обоснование.* Наличие в организации культуры безопасности является одним из важных условий уменьшения количества ошибок при техническом обслуживании. Признавая практическую нецелесообразность принятия требования о формировании культуры безопасности, государству следует разработать требования и инструктивный материал относительно элементов, которые позволят сформировать такую культуру.

2.6 Нормативные положения государства должны требовать:

- a) разработки и публикации организацией по техническому обслуживанию политики организации в области безопасности;
- b) назначения ответственного руководителя (главного должностного лица) организации по техническому обслуживанию в качестве лица, отвечающего за выработку и осуществление такой политики в области безопасности;
- c) введения "системы внутренней отчетности о происшествиях", представляющей собой систему замкнутого цикла для представления данных, регистрации и расследования событий, представляющих угрозу для безопасности.

2.7 Ниже приводятся предлагаемые государствам тексты:

*Нормативное положение 1.* АМО должна разработать политику организации в области безопасности и контроля качества. Такую политику надлежит включить в руководство по процедурам АМО.

*Нормативное положение 2.* Ответственный руководитель (или главное должностное лицо) отвечает за разработку и осуществление требуемой политики в области безопасности и контроля качества.

### Несоблюдение процедур

2.8 *Обоснование.* Несоблюдение действующих процедур технического обслуживания в значительной степени зависит от уровня информированности, культуры безопасности и дисциплины. Вместе с тем последствия соблюдения некачественных процедур можно свести к минимуму путем создания нормативного режима, обеспечивающего разработку точных и уместных процедур, отражающих передовую практику.

2.9 Необходимо пересмотреть нормативные положения, введя в них требование о необходимости учитывать аспекты человеческого фактора при введении и разработке процедур. Консультативные и пояснительные материалы должны рекомендовать, наряду с прочим, участие конечных пользователей в составлении процедур, их контроле и апробации, а также эффективный механизм представления данных об ошибках и разночтениях, изменении и обновлении процедур.

2.10 Ниже приводится предлагаемый государствам текст:

*Нормативное положение.* АМО должна ввести процедуры, приемлемые для государства и учитывающие аспекты человеческого фактора и характеристики работоспособности человека, для внедрения передовой практики в области технического обслуживания и соблюдения всех соответствующих требований в настоящем нормативном документе, которые должны включать четкие указания или контракт на работу, с тем чтобы воздушное судно и компоненты воздушного судна могли допускаться к эксплуатации в безопасном состоянии и в соответствии с нормами.

### Передача смены и заданий

2.11 *Обоснование.* Этот рабочий момент неоднократно указывался в качестве одного из причинных факторов в отчетах об авиационных происшествиях и инцидентах.

2.12 Необходимо иметь конкретное требование о принятии процедуры передачи смены и заданий, приемлемой для государства. В консультативном и пояснительном материале должна описываться передовая практика, основанная на имеющейся информации и результатах научных исследований.

2.13 Ниже приводятся предлагаемые государствам тексты:

*Нормативное положение.* Если требуется передать работы по продолжению или завершению технического обслуживания в связи с пересменкой или заменой персонала, необходимо проводить адекватный обмен соответствующей информацией между сменяемым и сменяющим персоналом в соответствии с процедурой, приемлемой для государства.

*Консультативный материал.* Основная цель передаваемой по смене информации заключается в обеспечении эффективного продолжения или завершения операций технического обслуживания. Эффективная передача заданий и смены зависит от трех основных элементов:

- способность сменяемого сотрудника понять и сообщить важные элементы передаваемых работ или заданий сменяющему его сотруднику;
- способность сменяющего сотрудника понять и усвоить информацию, предоставленную сменяемым работником;
- формализованный процесс обмена информацией между сменяемыми и сменяющими сотрудниками и место проведения такого обмена.

Соответствующая процедура должна содержаться в руководстве по процедурам АМО.

### Утомление

2.14 *Обоснование.* Общеизвестно негативное влияние утомления человека на вероятность ошибок при техническом обслуживании.

2.15 Необходимо принять нормативное положение, требующее учитывать в процедурах планирования организации ограничения характеристик работоспособности человека с акцентом на аспект утомляемости. Консультативные и пояснительные материалы должны включать рекомендации, основанные на передовой практике и результатах исследований.

2.16 Ниже приводятся предлагаемые государствам тексты:

*Нормативное положение.* При планировании работ по техническому обслуживанию, включая организацию работы смен, необходимо учитывать ограничения характеристик работоспособности человека.

*Консультативный материал.* Под ограничениями характеристик работоспособности человека в контексте планирования заданий, связанных с безопасностью полетов, понимаются верхние и нижние пределы и вариации определенных аспектов характеристик работоспособности человека (циркадный ритм/24-часовой цикл процессов организма), которые необходимо учитывать при планировании работы и смен.

### Двойная инспекция

2.17 *Обоснование.* Фиксирование ошибок является важным элементом системы "страховки" в утвержденной организации по техническому обслуживанию. Двойные инспекции могут быть одним из средств фиксирования ошибок при техническом обслуживании, но не обязательно единственным средством.

2.18 Необходимо принять материал нормативного или консультативного характера, рекомендуемый проведение двойных инспекций в качестве возможного средства фиксирования ошибок, и предусмотреть дополнительные инструктивные указания в отношении обстоятельств, при которых такие инспекции могут требоваться.

2.19 Ниже приводится предлагаемый государствам текст консультативного или нормативного характера:

*Консультативный или нормативный материал.* Следует ввести процедуры обнаружения и устранения ошибок при техническом обслуживании, которые могут, по крайней мере, привести к отказу, сбою или неисправности, ставящим под угрозу безопасность полета воздушного судна. Такие процедуры должны определять метод фиксирования ошибок и соответствующие работы или процессы технического обслуживания. Типичная процедура может предусматривать проведение двойных инспекций, когда операция или процесс выполняются одним должным образом подготовленным лицом и затем проходят независимую проверку и контроль вторым должным образом подготовленным лицом, или включение дополнительной рабочей проверки или проверки на герметичность.

В дополнение к любым существующим в государстве требованиям относительно фиксирования ошибок перечисленные ниже работы по техническому обслуживанию следует рассматривать на предмет проведения таких инспекций с учетом их критического характера и уязвимости к ошибкам:

- установка, регулировка и наладка органов управления полетом;
- установка двигателей, воздушных винтов и несущих винтов воздушного судна;
- капитальный ремонт, калибровка или регулировка таких элементов, как двигатели, воздушные винты, коробки передач и редукторы;
- работы, при выполнении которых в прошлом имели место ошибки при техническом обслуживании, с учетом их последствий;
- наличие информации по линии действующей в государстве системы представления данных о происшествиях, соответствующей требованиям Приложения 8.

### Планирование работ, оборудования и запасных частей

2.20 *Обоснование.* Отсутствие эффективной системы планирования может вызвать увеличение стрессов в работе. Такие стрессы могут привести к отклонениям от процедур. Общеизвестно, что отклонения от процедур признавались одним из способствующих факторов во многих авиационных инцидентах.

2.21 Необходимо иметь нормативное положение, уточняющее цель эффективного планирования. В консультативном и пояснительном материалах следует более детально изложить те элементы, которые необходимо учитывать при разработке процедуры планирования.

2.22 Ниже приводятся предлагаемые государствам тексты:

*Нормативное положение.* В АМО должна существовать система, соответствующая масштабам и сложности работы, для планирования наличия персонала, инструментов, оборудования, материалов, данных и средств технического обслуживания, необходимых для обеспечения безопасного выполнения работ по техническому обслуживанию.

*Консультативный материал:*

- a) В зависимости от масштабов и сложности работ, обычно выполняемых организацией по техническому обслуживанию, система планирования может варьироваться в диапазоне от очень простой процедуры до сложной организационной структуры, включающей специализированную функцию планирования в качестве поддержки производственной функции.
- b) В целях соблюдения нормативных положений государства об утверждении организации по техническому обслуживанию функция производственного планирования должна включать два дополнительных элемента:
  - заблаговременное планирование работ по техническому обслуживанию таким образом, чтобы они негативно не отразились на других работах по техническому обслуживанию в части наличия необходимых персонала, инструментов, оборудования, материалов, данных и средств технического обслуживания;
  - в ходе работ по техническому обслуживанию организация бригад и смен технического обслуживания и предоставление всей необходимой поддержки для обеспечения выполнения технического обслуживания без ненужной спешки.
- c) При введении процедуры планирования производства необходимо учитывать следующие аспекты:
  - логистика;
  - контроль материально-технических ресурсов;
  - наличие производственных площадей;
  - оценка трудозатрат в человеко-часах;
  - наличие трудовых ресурсов в человеко-часах;
  - подготовка работы;
  - наличие ангара;
  - координация с внутренними и внешними поставщиками и т. д.;
  - планирование выполнения критически важных для безопасности полетов задач на периоды наивысшей активности персонала.

#### **Прием работ без осмотра или проверки**

2.23 *Обоснование.* Проводимые в последнее время исследования показали, что многие работы по техническому обслуживанию принимаются без осмотра или проверки уполномоченным на то персоналом. Это может привести к некачественному выполнению технического обслуживания.

2.24 Необходимо принять положение, разъясняющее смысл "приема" и необходимость самоконтроля или инспекции перед приемом работы.

2.25 Ниже приводится предлагаемый государствам текст:

*Консультативный материал.* "Прием" представляет собой заявление компетентного лица, выполняющего или контролирующего выполнение работы, о том, что операция или группа операций выполнены правильно. Прием связан с одним из этапов в процессе технического обслуживания и, следовательно, отличается от выпуска воздушного судна в эксплуатацию. Во избежание пропусков каждая операция или группа операций по техническому обслуживанию должны приниматься. Для обеспечения завершения выполнения операции или группы операций их следует принимать только после завершения работ. Работа не имеющего должной квалификации персонала (например, временных сотрудников, стажеров и т. д.) должна проверяться уполномоченными сотрудниками перед ее приемом. При представлении группы операций для приема следует четко указывать критические этапы. Соответствующие процедуры, если применимо, должны включаться в руководство по процедурам технического обслуживания АМО.

### Подготовленность в области человеческого фактора

2.26 *Обоснование.* Для того чтобы обеспечить эффективное применение принципов человеческого фактора в организации, персонал технического обслуживания должен быть подготовлен к применению таких принципов.

2.27 Следует ввести требование об установлении уровня подготовленности персонала технического обслуживания, включая руководящий состав. Под "подготовленностью" следует понимать, в частности, способность применять принципы человеческого фактора. В консультативных и пояснительных материалах необходимо указать, что одним из средств обеспечения и поддержания такой "подготовленности" являются начальное обучение и переподготовка (см. главу 5 настоящего руководства).

2.28 Ниже приводятся предлагаемые государствам тексты:

*Нормативное положение.* Уровень подготовленности персонала, осуществляющего руководство работами по техническому обслуживанию и/или аудит качества, должен устанавливаться и контролироваться в соответствии с процедурой и стандартом, приемлемыми для государства. В дополнение к знаниям, необходимым для выполнения производственной функции, подготовленность должна включать понимание аспектов человеческого фактора и характеристик работоспособности человека применительно к функции данного лица в организации.

*Консультативный материал.* Что касается понимания аспектов человеческого фактора и характеристик работоспособности человека, персонал технического обслуживания, руководство и сотрудники службы контроля качества должны пройти начальное обучение в области человеческого фактора; в любом случае, весь персонал технического обслуживания, руководители и сотрудники службы контроля качества должны проходить переподготовку. Это должно распространяться, по крайней мере, на следующий персонал:

- лица, замещающие должности, например, руководители среднего или низшего звена;
- АМЕ, сертифицирующий персонал, техники, механики и инженеры;
- персонал служб технической поддержки, например, специалисты по планированию, инженеры и персонал служб технической документации;
- сотрудники особых специальностей, например сварщики и работники службы неразрушающего контроля;

- персонал служб контроля качества и гарантии качества;
- преподаватели по аспектам человеческого фактора;
- преподаватели технических дисциплин;
- персонал службы закупок;
- операторы наземного оборудования;
- работающий по контракту персонал перечисленных выше категорий.

#### **Разное**

2.29 *Обоснование.* Для обеспечения последовательности определения должны отвечать международным стандартам.

2.30 Действующие нормативные документы государства должны включать определения "аспектов человеческого фактора" и "возможностей человека", взятые из Приложения 6.

-----





## Добавление С к главе 6

### СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

FAA. *Human Factors Guide for Aviation Maintenance*. (Also on FAA CD-ROM *Human Factors in Aviation Maintenance and Inspection: Ten Years of Research and Development*.) 1998.

Joint Aviation Authorities. *Human Factors in Maintenance Working Group Report*. 2001.

Joint Aviation Authorities. *Joint Aviation Requirement 145: Approved Maintenance Organisations*. 2001.

U.K. CAA. *CAP 716: Aviation Maintenance Human Factors (JAA JAR 145)*. 2001.

---



## Глава 7

### ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

В настоящей главе перечислены материалы, которые использовались в качестве источников информации в дополнение к документам, перечисленным в добавлениях к каждой главе настоящего руководства.

Anon. "When the Shift Hits the Fan". *Flight Safety Australia*. November–December 2000.

Australian Transport Safety Bureau. *ATSB Survey of Licensed Aircraft Maintenance Engineers in Australia*. February 2001.

Bureau of Air Safety Investigation — Australia. *Human Factors in Airline Maintenance; A Study of Incident Reports*. June 1997.

Chaplin, A. "Aircraft Maintenance Personnel are Human Too". Paper presented at SMi Conference on Aircraft Maintenance Human Factors, London, United Kingdom, September 2000.

FAA. "Strategic Program Plan". On FAA CD-ROM *Human Factors in Aviation Maintenance and Inspection: Ten Years of Research and Development*. 1998.

Global Aviation Information Network (GAIN). *Operator's Flight Safety Handbook*. June 2000.

Maurino, D. E. "Education is Key to ICAO's Human Factors Programme". *ICAO Journal*. October 1990.

Penny, S. "To Err is Human". *Aerospace, Royal Aeronautical Society Journal*. March 1997.

Ruitenbergh and Hobbs. *Aviation Resource Management*. Vol. 2. Ashgate, 2000. ISBN 1-84014-974-4.

Saull, J. W. "Reducing Engineering and Maintenance Accidents". Paper presented at SMi Conference on Aircraft Maintenance Human Factors, London, United Kingdom, September 2000.

Saull, J. W., and R. B. Duffey. Aviation "Events Analysis". Paper presented at the 53rd Annual International Air Safety Seminar, Flight Safety Foundation, International Federation of Airworthiness, and International Air Transport Association, New Orleans, October 2000.

Saull, J. W., and R. B. Duffey. *Know the Risk*. Butterworth Heineman, 2003.

Tripp, E. G. "Human Factors in Maintenance". *Business and Commercial Aviation*. April 1999.

U.K. CAA. "CAA Paper 94001: Reliability in Aircraft Inspection; UK and USA Perspectives". Drury and Lock. March 1994.

U.K. CAA. *Human Factors and Aircraft Maintenance Handbook*. Issue 2. March 1998.

U.K. CAA. "Letter to Operators, LTO 1712". 1997.

U.K. CAA. *Newslink* newsletter to U.K. licensed aircraft maintenance engineers. Issue 3. July 2000.

UK Health and Safety Executive. *Effective Shift Handover — A Literature Review*. Offshore Technology Report No. OTO 96003. June 1996.

Wootton, R. "Quality Management Systems in Aircraft Maintenance". Paper presented at the Twelfth FAA/CAA/TC Human Factors in Maintenance Conference, London, United Kingdom, March 1998.

ИКАО, *Сборник материалов "Человеческий фактор", № 3 "Обучение эксплуатационного персонала аспектам человеческого фактора"* (циркуляр 227). Монреаль, Канада, 1991.

— КОНЕЦ —



ISBN 978-92-9231-696-9



9 7 8 9 2 9 2 3 1 6 9 6 9