

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ**

---

Н.Н. Смирнов, Ю.М. Чинючин

**СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ  
ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ  
ВОЗДУШНЫХ СУДОВ**

**Москва – 2008**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖ-  
ДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»**

---

**Кафедра технической эксплуатации  
летательных аппаратов и авиадвигателей  
Н.Н. Смирнов, Ю.М. Чинючин**

**СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ  
ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ  
ВОЗДУШНЫХ СУДОВ**

Часть II

Рекомендовано Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации по образованию в области эксплуатации авиационной и космической техники для межвузовского использования в качестве учебного пособия

**Москва – 2008**

УДК 629.73.017(075.8)

ББК 39.52-08Я 73-1

С

Печатается по решению редакционно-издательского совета  
Московского государственного технического университета ГА

Рецензенты: д-р техн. наук, проф. Б.В. Зубков;  
канд. техн. наук, В.М. Рухлинский

Смирнов Н.Н., Чинючин Ю.М.

Современные проблемы технической эксплуатации воздушных судов.  
Часть II: Учебное пособие. – М.: МГТУ ГА, 2008. – 96 с., 13 рис., 6 табл.,  
24 наим. лит.

Данное учебное пособие издается в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Современные проблемы эксплуатации авиационной и космической техники» по Учебному плану для студентов направления 160900 и специальности 160901.

В данном учебном пособии рассмотрены современные проблемы и перспективы развития системы технической эксплуатации гражданских воздушных судов, направленные на совершенствование систем управления безопасностью полетов, сохранения летной годности, управления качеством в Организациях по техническому обслуживанию и ремонту авиационной техники.

Рассмотрено и одобрено на заседаниях кафедры ТЭЛА и АД 24.06.08г. и Методического совета по специальности 160901.26.06.08г.

## ВВЕДЕНИЕ

Данное учебное пособие является продолжением одноименного учебного издания [1] и посвящено изложению новых современных проблем и задач, направленных на дальнейшее развитие системы технической эксплуатации гражданских воздушных судов (ВС).

При этом, прежде всего, раскрывается содержание проблемы **сохранения летной годности ВС** как важнейшего фактора обеспечения и повышения уровня безопасности полетов в гражданской авиации (**Глава 1**). Дается характеристика ожидаемых условий эксплуатации ВС, за рамки которых реальные условия эксплуатации выходить не должны. Уделяется большое внимание вопросам снижения так называемого «риска», связанного с деятельностью по техническому обслуживанию ВС.

Эффективное и динамичное развитие авиационной транспортной системы неразрывно связано с дальнейшим совершенствованием **нормативно-правового регулирования и управления** в этой сфере. Одной из приоритетных задач стало формирование адекватной современным условиям нормативной правовой базы на воздушном транспорте. В этой связи в данном учебном пособии рассматривается новая нормативная база технического регулирования основанная на концепции развития национальной системы стандартизации на воздушном транспорте России (**Глава 2**).

Особое место в системе технической эксплуатации ВС занимает проблема разработки и использования специальных **минимальных Перечней самолетного оборудования**, обеспечивающего безопасные регулярные полеты при наличии в нем отдельных допустимых видов повреждений (**Глава 3**). Такие Перечни включают в себя оборудование, при неработоспособности которого не снижается уровень безопасности полетов в пределах ограничений, установленных Руководством по летной эксплуатации.

Нормативная база и рекомендуемая практика ИКАО требуют от государств – членом ИКАО разработки и активного применения **Комплексной системы управления безопасностью полетов**, которая, в отличие от традиционных программ обеспечения безопасности полетов, представляет собой системный подход, включающий необходимые организационные структуры, сферы ответственности, политику и процедуры, нацеленные на постоянное повышение общего уровня безопасности полетов (**Глава 4**).

Принимая во внимание, что любое государство несет ответственность за защиту потребителей авиационных услуг и своего авиационного рынка от некачественно созданной и применяемой по назначению опасной авиационной техники, отечественные перевозчики (Эксплуатанты, Организации по обслуживанию авиатехники) должны располагать современной эффективной **Системой управления качеством**. Решению данной проблемы посвящена **Глава 5** данного учебного пособия.

# ГЛАВА 1 ПРОБЛЕМА СОХРАНЕНИЯ ЛЕТНОЙ ГОДНОСТИ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ

## 1.1. Общие положения

В Нормах летной годности ВС дается следующее определение понятия летной годности [2].

**Летная годность** – характеристика ВС, определяемая предусмотренными и реализованными в его конструкции и летных качества принципами, позволяющая совершать безопасные полеты в ожидаемых условиях и при установленных методах эксплуатации.

Из определения следует, что летная годность обеспечивается на стадии создания ВС для определенных условий эксплуатации. Эти условия в Нормах летной годности носят название «**Ожидаемые условия эксплуатации**».

Ожидаемые условия включают в себя:

- факторы воздействия на ВС внешней среды;
- эксплуатационные факторы;
- параметры (режимы) полета.

Характеристика ожидаемых условий эксплуатации показана на рис. 1.1.

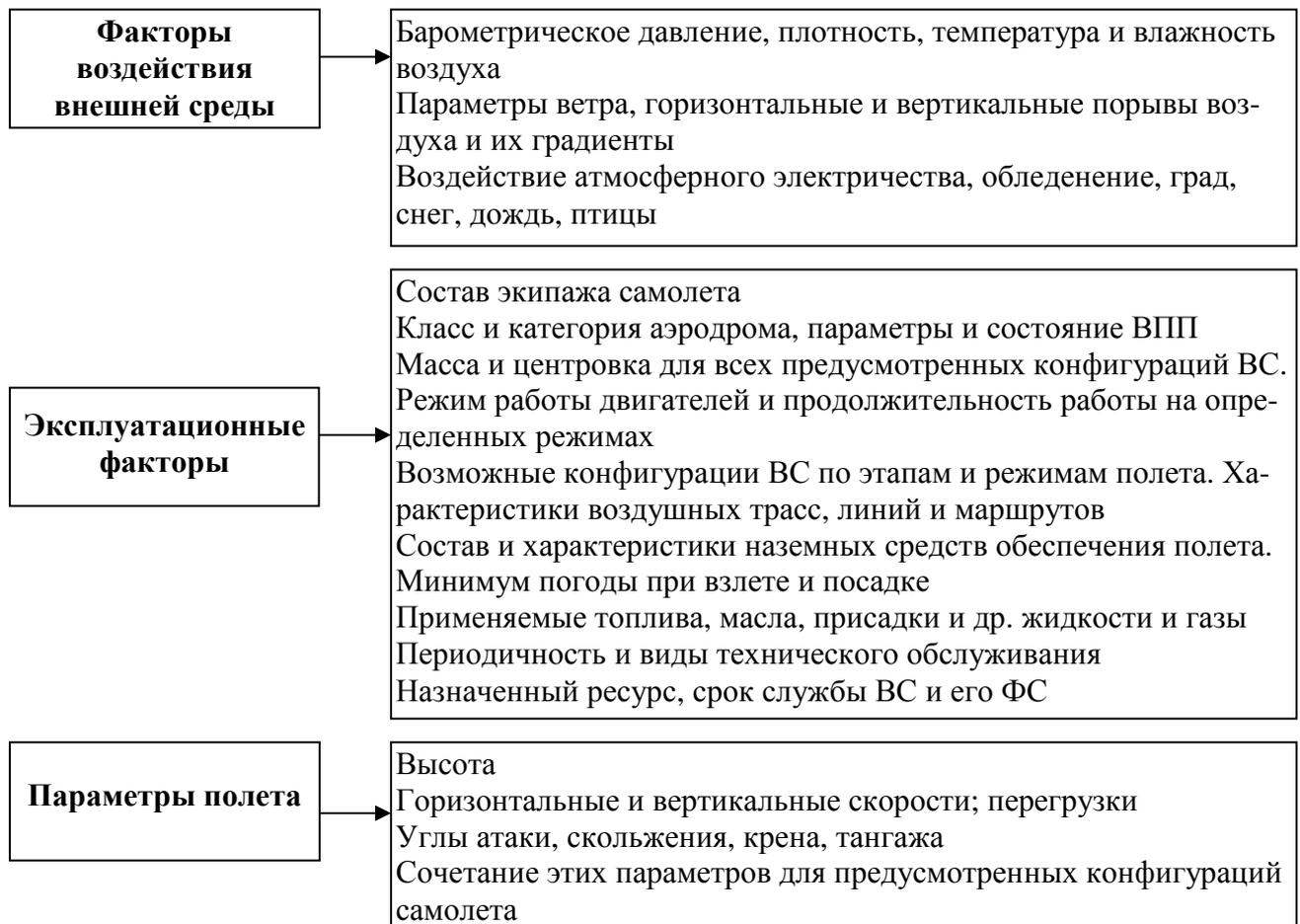


Рис. 1.1. Ожидаемые условия эксплуатации

Перечень ожидаемых условий эксплуатации ВС разрабатываются в начале проектирования с целью своевременного определения тех границ, в пределах которых должно оцениваться соответствие ВС данного типа требованиям норм летной годности. Для конкретного типа ВС ожидаемые условия эксплуатации по всем факторам и параметрам полета будут сугубо индивидуальными в зависимости от его назначения, особенностей конструкции, условий эксплуатации и летных характеристик.

Итак, как следует из определения летной годности, реальные условия эксплуатации ВС не должны выходить за рамки ожидаемых условий эксплуатации по всей номенклатуре параметров. Кроме того, эксплуатанты должны строго соблюдать методы эксплуатации, установленные в типовой документации для каждого типа ВС. Соблюдение этих условий является залогом безопасной эксплуатации ВС.

Однако для выполнения указанных условий требуется проведение большого объема работ на всех этапах эксплуатации ВС, где решаются задачи сохранения их летной годности. Цель, которая преследуется при решении этих задач, заключается в том, чтобы обеспечить соответствие каждого находящегося в эксплуатации экземпляра ВС требованиям, предъявляемым к типовой конструкции по всей совокупности параметров в любой момент срока его эксплуатации.

## **1.2. Характеристика состояния проблемы сохранения летной годности воздушных судов**

Проблема сохранения летной годности ВС является одной из актуальных и сложных проблем в сфере технической эксплуатации авиационной техники. Данная проблема напрямую связана с обеспечением безопасности полетов и имеет комплексный многоплановый характер [3].

Для сохранения летной годности ВС в течение длительного периода эксплуатации требуются объединенные усилия полномочных органов гражданской авиации, авиационной промышленности, эксплуатантов, Организаций по техническому обслуживанию и ремонту (ТОиР). Каждый из участников процесса сохранения летной годности в соответствии с правилами ИКАО должен проводить определенные мероприятия.

Так, авиационная промышленность должна:

- обеспечивать при создании ВС максимальную приспособленность к проведению ТОиР за счет, прежде всего, высокого уровня эксплуатационно-технических характеристик конструкции;
- разрабатывать необходимые правила, определять рациональные методы и виды работ по ТОиР;
- анализировать информацию о техническом состоянии ВС, особенностях ТОиР, эффективности их эксплуатации и разрабатывать рекомендации для эксплуатантов.

Эксплуатант обязан:

- подготавливать информацию об опыте эксплуатации, отказах и повреждениях авиационной техники для авиационной промышленности и полномочных органов по летной годности;
- принимать необходимые меры и действия, предлагаемые авиационной промышленностью и полномочными органами по летной годности;
- проводить ТОиР, выполнять доработки, проверки, осмотры и другие действия по требованию Организации, ответственной за конструкцию типа ВС;
- разрабатывать и вводить в действие программу управления безопасностью полетов при техническом обслуживании ВС.

Полномочный орган по летной годности должен:

- анализировать информацию об отказах и повреждениях, выявляемых в процессе ТОиР и эксплуатации ВС;
- разрабатывать необходимые рекомендации для эксплуатантов и Организаций по ТОиР;
- подготавливать программы дополнительных инспекционных осмотров конструкции;
- разрабатывать программы обеспечения и повышения уровня безопасности полетов ВС.

Для достижения единой цели все участники процесса сохранения летной годности ВС должны говорить на одном языке и, прежде всего, одинаково понимать определение термина «сохранение летной годности». В документах ИКАО ему дается следующее определение: «Под сохранением (поддержанием) летной годности ВС понимаются все мероприятия, которые гарантируют, что в любой момент срока их эксплуатации они соответствуют действующим требованиям к летной годности и находятся в состоянии, обеспечивающем их безопасную эксплуатацию» [4].

Далее используется общепринятое описание процесса сохранения летной годности. Для формирования такого процесса в настоящее время предусматривается разработка ряда важных дополнительных документов, включенных в План мероприятий, направленных на реализацию Государственной программы обеспечения безопасности полетов ВС гражданской авиации [5], в частности, необходимо разработать требования к:

- летной годности ВС;
- технологиям маркировки комплектующих изделий в процессе их изготовления;
- системе контроля оборота комплектующих изделий в эксплуатации;
- выполнению мониторинга летной годности ВС;
- правилам допуска к полетам ВС;
- Организациям по ТОиР о наличии системы управления безопасностью полетов.

В упомянутом плане мероприятий предусматривается также разработка требований к комплексной информационной системе для решения задач со-

хранения летной годности ВС на базе современных компьютерных технологий. Система должна включать в себя:

- учет наработки ВС и авиадвигателей;
- учет отказов; результаты анализа; предложения по предупреждению отказов;
- базу данных о комплектующих изделиях по типам ВС;
- учет жизненного цикла ВС (разработка - создание – серийное производство – эксплуатация – списание и утилизация).

Естественно, по мере решения этих задач, процесс сохранения летной годности ВС будет получать новое качество. Однако, время не ждет. Многие частные задачи рассматриваемой проблемы решались и решаются силами отдельных организаций и предприятий. Заслуживает внимание опыт работы ОАО «АК им. С.В.Ильюшина», где уже несколько лет ведутся работы над совершенствованием системы сохранения летной годности самолетов семейства «Ил».

На первом этапе была разработана система для обеспечения процедур сохранения летной годности самолетов «Ил».

Система состоит из трех подсистем, решающих следующие задачи:

- формирование модели надежности и безопасности самолета на этапах разработки;
- оценка достигнутого уровня надежности самолета на уровне агрегатов, функциональных систем и самолета в целом;
- отслеживание изменения конструкции самолета и его эксплуатационной документации.

С помощью этой системы было реализовано управление летной годностью на всех этапах жизненного цикла самолета. В рамках системы работы по установлению допустимых методов эксплуатации, продлению ресурсов и сроков службы компонентов напрямую связаны с требуемым уровнем летной годности, а также с учетом возраста отдельного самолета и парка самолетов в целом.

В дальнейшем были разработаны система и описан процесс сохранения летной годности самолетов семейства «Ил». Основными компонентами, включенными в процесс, являются объекты процесса, система контроля процесса и информационная система.

Объектами процесса сохранения летной годности при эксплуатации самолетов принято считать конструкцию самолета, эксплуатационную документацию, службы обеспечения полетов (летную и техническую). Процесс сохранения летной годности направлен на обеспечение соответствия параметров указанных объектов (эксплуатационно-технических характеристик самолетов, показателей безопасности полетов, эксплуатационно-технической документации, условий летной и технической эксплуатации) эталонным значениям.

Система контроля процесса сохранения летной годности самолетов включает в себя пять подсистем: систему контроля технического облика каждого самолета; систему контроля достигнутого уровня надежности и безо-

пасности полетов; систему контроля эксплуатационной документации; систему контроля выполнения требований эксплуатационной документации; систему контроля исполнения требований полномочных органов.

Информационная система обеспечивает функционирование систем контроля объектов процесса. В информационной системе, обеспечивающей процесс сохранения летной годности, можно выделить модули авиакомпаний и центральный модуль, объединяющий потоки информации в единый массив для передачи его в системы контроля объектов летной годности.

Систему сохранения летной годности ВС можно представить и по-другому. Но, любая система должна содержать обязательные функциональные модели, такие как:

- модель надежности и безопасности полетов, которая должна учитывать все возможные нарушения функционирования агрегатов и систем ВС и описывать последствия этих нарушений с позиции безопасности полетов и регулярности вылетов по расписанию;
- модуль оценки достигнутого уровня надежности и безопасности полетов;
- модуль сравнения эксплуатационных характеристик и параметров модели;
- модуль контроля изменений в конструкции ВС и эксплуатационной документации.

В сопровождении эксплуатации ВС до списания участвуют конструкторские бюро, серийные заводы, НИИ, полномочные органы по летной годности. При этом разработчик и поставщик ВС непосредственно отвечают за целостность конструкции, за полноту и качество типовой эксплуатационной документации, за уровень эксплуатационно-технических характеристик ВС, за содержание базовой программы ТОиР.

Однако, главными действующими исполнителями в решении задач сохранения летной годности ВС являются Эксплуатанты и Организации по техническому обслуживанию и ремонту авиационной техники.

### **1.3. Предотвращение ошибок при техническом обслуживании**

До недавнего времени вопросам систематического снижения риска, связанного с деятельностью по техническому обслуживанию ВС, уделялось меньше внимания, чем вопросам производства полетов. Однако, всякий раз ошибки, допущенные при техническом обслуживании и осмотре, выделяются в качестве одного из факторов, способствующих происходящим в мире ежегодно нескольким авиационным происшествиям и серьезным инцидентам [6].

Безопасность полетов в значительной степени зависит от летной годности ВС, поэтому управление безопасностью в сфере технического обслуживания, ремонта, инспекции имеет принципиально важное значение. Организациям по техническому обслуживанию необходимо осуществлять такой же

ответственный подход к управлению безопасностью, как и при производстве полетов. Выдерживать такой режим при техническом обслуживании может оказаться непростым делом. Деятельность по техническому обслуживанию может осуществляться самой авиакомпанией или же отдаваться на подряд утвержденным Организациям по техническому обслуживанию, в результате чего работы могут проводиться достаточно далеко от основной базы авиакомпании.

Условия для отказов, обусловленных техническим обслуживанием, могут возникать задолго до фактического отказа, К примеру, необнаруженная усталостная трещина может годами развиваться до состояния, когда происходит отказ. В отличие от летных экипажей, реакция на ошибки которых поступает практически в реальном времени, персонал Организации по техническому обслуживанию, как правило, не получает информации в порядке обратной связи по результатам своей работе до тех пор, пока не произойдет отказ. В течение этого периода, пока отсутствует информация, персонал Организации по техническому обслуживанию может продолжать создавать аналогичные скрытые и опасные предпосылки. В связи с этим системой технического обслуживания предусматривается комплекс защитных мер для общего укрепления системы. Эти защитные меры включают такие действия, как сертификация Организаций по техническому обслуживанию, сертификация экземпляра ВС, выдача сертификатов авиационным специалистам, выпуск директив по летной годности, разработка подробных стандартных эксплуатационных правил, использование технологических карт, проверка исполнения работ, роспись в окончании работ, регистрация выполненных и незаконченных работ.

Потенциальная опасность может возникать в связи с условиями, в которых часто производятся работы по техническому обслуживанию, включая такие переменные факторы, как организационный аспект, условия на рабочем месте и аспекты работоспособности человека, имеющего отношение к техническому обслуживанию ВС.

Учитывая характер деятельности по техническому обслуживанию, условия работы авиаперсонала и многие аспекты человеческого фактора, которые могут влиять на ожидаемый от персонала уровень работоспособности, необходимо использовать системный подход при разработке системы сохранения летной годности ВС.

Следует отметить, что даже самая лучшая система будет бесполезна, если она не обеспечивается надлежащими ресурсами. Необходимо вкладывать средства в защиту от потерь в результате авиапроисшествий и инцидентов, происходящих из-за ошибок технического персонала при техническом обслуживании.

Система сохранения летной годности охватывает не только работающих в цехах специалистов по техническому обслуживанию, но также других технических специалистов, инженеров, планировщиков, руководителей, складских работников и других лиц, участвующих в процессе технического обслуживания и его предварительной подготовке. В такой сложной много-

функциональной системе отклонения от процедур и ошибки при техническом обслуживании ВС неизбежны и постоянны.

Авиапроисшествия и инциденты по техническим причинам чаще бывают связаны с действиями человека, а не с отказом техники. Зачастую их причиной является несоблюдение установленных процедур и режимов, при этом отказы техники могут быть вследствие ошибок в том случае, когда незамеченные (или несообщенные) мелкие дефекты со временем вызывают отказ.

Ошибкам при техническом обслуживании чаще всего способствуют такие факторы, как:

- а) отсутствие требующейся для производства работы информации;
- б) отсутствие требующихся инструментов и оборудования;
- в) конструкторские ограничения ВС;
- г) повышенные требования к техническим знаниям и навыкам;
- д) личностные факторы, влияющие на работоспособность отдельного работника;
- е) отрицательные факторы окружающей среды или рабочего места;
- ж) организационные факторы, например, неблагоприятная обстановка в Организации;
- з) слабое руководство и недостаточно строгий надзор и контроль.

В безопасно функционирующих Организациях по техническому обслуживанию стимулируется открытое и добровольное представление информации о допущенных при техническом обслуживании ошибках, особенно о тех ошибках, которые ставят под угрозу летную годность, что позволяет предпринимать своевременные и эффективные меры. Для этого требуется создавать атмосферу, в которой персонал не опасается информировать своего начальника об обнаруженных ошибках.

Одним из средств контроля процедурных отклонений при техническом обслуживании является «Пособие для принятия решений по недопущению ошибок при техническом обслуживании (MEDA)», разработанное компанией «Боинг». MEDA предусматривает проведение системного анализа и отслеживание факторов, «способствующих» ошибкам при техническом обслуживании, и подготовку рекомендаций по предотвращению ошибок [7].

Рассмотрим содержание Пособия более подробно. Методика MEDA включает пять основных этапов, а именно:

**Событие.** После какого-либо события Организация по техническому обслуживанию обязана отобразить связанные с ошибкой аспекты, которые подлежат расследованию.

**Решение.** После того, как проблема устранена и ВС допущено к полетам, эксплуатант решает, было ли событие связано с техническим обслуживанием. Если да, то эксплуатант проводит расследование по методике MEDA.

**Расследование.** Эксплуатант проводит расследование по четко установленной форме (специально разработанной для MEDA). Расследователь регистрирует общую информацию о самолете; время производства техниче-

ского обслуживания и расследуемого события; событие, вызвавшее необходимость проведения расследования; ошибку, приведшую к событию; факторы, способствовавшие ошибке, и возможные меры по недопущению повторения данного события.

**Превентивные меры.** Руководство анализирует, приоритизирует, внедряет превентивные меры (совершенствование процессов), а затем отслеживает их эффективность, с тем чтобы избежать или уменьшить вероятность аналогичных ошибок в будущем.

**Обратная связь** с персоналом технического обслуживания необходима для того, чтобы авиатехники знали, что в систему технического обслуживания внесены изменения в результате использования методики MEDA. Руководство отвечает за доведение итогов расследования до сотрудников, что позволяет подтвердить эффективность их участия и признать их вклад в процесс MEDA.

«Пособие для принятия решений по недопущению ошибок при техническом обслуживании (MEDA)» позволяет иметь упорядоченный структурный подход к регистрации факторов, способствующих возникновению ошибок, и выработке рекомендаций в отношении соответствующих мер по предотвращению ошибок. В основе MEDA лежат три следующих базовых принципа:

- ошибки при техническом обслуживании допускаются непреднамеренно;
- большинство ошибок при техническом обслуживании являются результатом действия ряда способствующих факторов;
- многие из этих способствующих факторов связаны с практикуемыми эксплуатантом рабочими процессами, поэтому ими можно управлять.

Традиционно действия по следам ошибок, допущенных при техническом обслуживании, сводились зачастую к выявлению события, явившегося следствием ошибки, и наложению дисциплинарного взыскания на лицо, допустившее эту ошибку. Методика MEDA идет намного дальше (без наложения взысканий, если, конечно, не имело место намеренное несоблюдение процедур). После расследования события, явившегося следствием допущенной при техническом обслуживании ошибки, и установления лица, допустившего эту ошибку, использование методики MEDA упрощает:

- определение факторов, «способствующих» ошибке;
- проведение собеседований с лицами, допустившими ошибку (и при необходимости с другими лицами), в целях получения всей необходимой информации;
- выявление несработавших организационных и системных средств защиты, призванных предотвращать ошибки (и причин их несрабатывания);
- сбор идей по совершенствованию процессов среди ответственных лиц (и, возможно, среди других лиц);
- ведение базы данных об ошибках при техническом обслуживании;
- анализ типичных особенностей ошибок при техническом обслуживании;

нии;

- совершенствование процессов с учетом результатов расследования и анализа ошибок;

- доведение соответствующей информации до всех сотрудников, затрагиваемых таким совершенствованием процессов.

Контрольные карты MEDA упрощают проведение собеседований (т.е. получение данных) и хранение информации в базе данных об ошибках при техническом обслуживании. Для того, чтобы понять контекст, в котором совершаются ошибки при техническом обслуживании, следует производить сбор данных в следующих 10 областях (рис. 1.2).

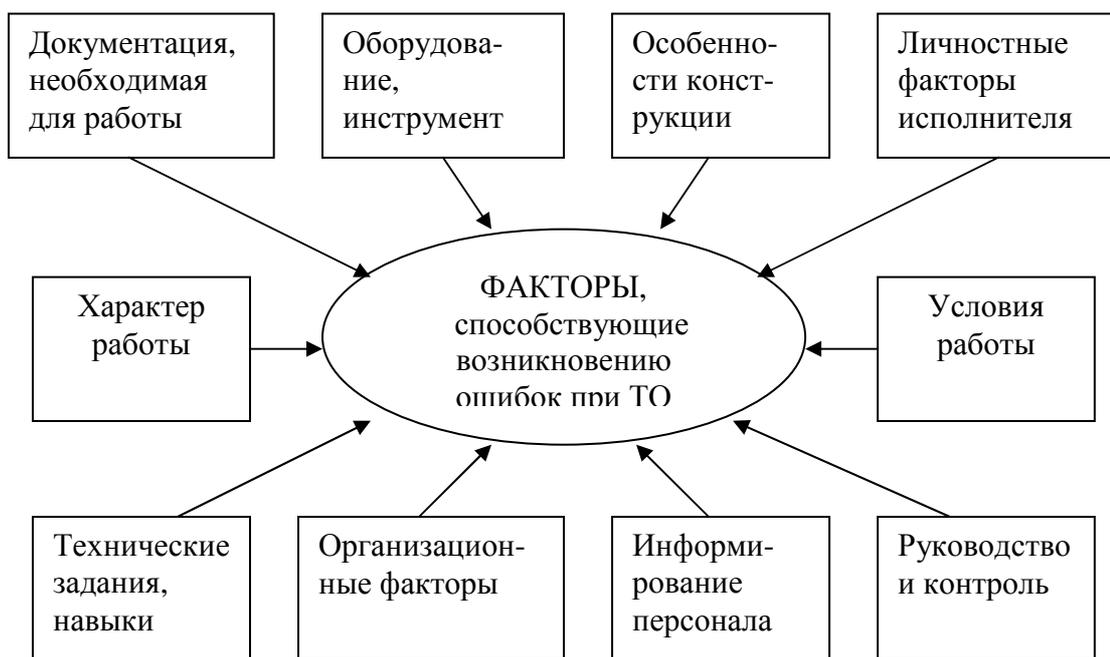


Рис.1.2. Факторы, способствующие возникновению ошибок при техническом обслуживании

**1. Информация.** Эта категория включает рабочие карты, процедурные руководства по техническому обслуживанию, эксплуатационные бюллетени, технические заказы, иллюстрированные каталоги деталей или любую другую распространяемую внутри Организации изготовителем информацию в печатном виде или на электронных носителях, которая считается необходимой для работы авиаспециалистов. Некоторые из факторов, определяющих проблематичность информации или причину ее неиспользования, включают:

- понятность (в том числе форма изложения, степень детализации, язык изложения, ясность иллюстраций, полнота материала);
- наличие и доступность;
- точность, действительность и соответствие последним требованиям;
- отсутствие противоречивых толкований.

**2. Оборудование/инструменты.** Сюда относятся все инструменты и материалы, необходимые для правильного выполнения работ по техническому обслуживанию или осмотру. Помимо обычных дрелей, ключей, отверток и т.д., в эту категорию входят оборудование для неразрушающих испытаний, стремянки, диагностические блоки и специальный инструментарий, предусматриваемый процедурами технического обслуживания. Некоторыми факторами, определяющими степень влияния оборудования и инструментов на характеристики работоспособности специалиста по техническому обслуживанию, являются:

- небезопасность для использования при техническом обслуживании;
- ненадежность, неисправность или изношенность;
- неудобное расположение элементов управления или индикаторов;
- неправильные показания измерительных приборов;
- непригодность для выполняемых работ.

**3. Конструкция (конфигурация) деталей и узлов ВС.** Сюда входят те индивидуальные особенности конструкции ВС, которые затрудняют доступ персонала к обслуживаемым узлам. Кроме того, сюда относятся запасные детали и узлы, которые имеют неправильную маркировку или не имеют маркировку вообще, что вызывает необходимость их замены. В данном случае факторы, которые могут «способствовать» ошибкам персонала при техническом обслуживании, включают следующее:

- сложность установки или процедур обслуживания, ремонта и испытаний;
- затрудненная доступность для выполнения работы;
- отсутствие или неправильная маркировка деталей и узлов;
- большая вероятность неправильной установки (например, вследствие недостаточной обратной связи или отсутствия установочных указателей, наличия идентичных разъемов и соединений).

**4. Работа/задание.** Сюда входит характер выполняемой работы, включая состав и последовательность различных операций, составляющих в совокупности данное задание. Некоторые факторы, способствующие ошибкам при техническом обслуживании в данной сфере, включают:

- повторяющиеся или монотонные операции;
- сложное или непонятное задание (например, длительная процедура с многими одновременно выполняемыми задачами, необходимость прилагать исключительные умственные или физические усилия;
- необходимость выполнения разных задач или процедур при изменении моделей ВС или места выполнения работ.

**5. Технические занятия/навыки.** Сюда входят знание оператором процессов, систем ВС и задач по их техническому обслуживанию, а также умения и навыки, необходимые для безошибочного выполнения выданных заданий. К некоторым из связанных с данной сферой факторов, влияющих на эффективность работы, относятся:

- недостаток навыков, несмотря на пройденную подготовку; проблемы с запоминанием элементов задания; неспособность принимать правильные решения;

- недостаток требуемых знаний вследствие слабой теоретической и практической подготовки;

- нерациональное планирование выполнения задания, влекущее за собой необходимость прерывания процедур, или слишком большое количество заданий, запланированных на определенное время (при этом, например, не были подготовлены заранее все необходимые инструменты и материалы).

**6. Личностные факторы.** Сюда входят факторы, влияющие на эффективность работы отдельного сотрудника, и эти факторы у разных людей разные. Они охватывают характеристики, которые связаны с самим работником (например, размеры тела, физическая сила, состояние здоровья и события личного характера), а также элементы, связанные с межличностными или организационными факторами (например, отношения с сослуживцами, нехватка времени и усталость, вызванная самой работой, графиком работы или посменной работой). Контрольный перечень MEDA включает следующие возможные факторы, «способствующие» ошибкам при техническом обслуживании:

- физическое состояние, включая сенсорную чувствительность; прежние болезни или травмы; хроническая боль; принимаемые лекарства; злоупотребление наркотиками или алкоголем;

- усталость вследствие насыщенности задания, рабочая нагрузка, график сменной работы, нехватка времени на сон и факторы личного характера;

- нехватка времени вследствие интенсивности работы, недостаточные ресурсы для выполнения задания, необходимость соблюдения установленных сроков обслуживания воздушного судна и т.д.;

- самоуспокоенность (например, вследствие слишком хорошего знания повторяющихся операций, опасного чувства непогрешимости или излишней самоуверенности);

- события личного характера, например, смерть родственников, семейные проблемы, изменение финансового благополучия,

- отвлекающие факторы на рабочем месте (например, вследствие отвлекающих помех в постоянно изменяющихся условиях работы).

**7. Окружающая среда/условия работы.** Сюда входят все факторы, которые могут не только затрагивать комфортное состояние специалиста по техническому обслуживанию, но могут также вызывать проблемы в части здоровья и безопасности и служить для него отвлекающим фактором. Ниже перечислены некоторые включаемые в MEDA факторы окружающей среды, которые могут «способствовать» ошибкам при техническом обслуживании:

- сильный шум, который затрудняет общение или обратную связь, влияет на концентрацию внимания;

- высокая или низкая температура, которая влияет на способность персонала физически работать с деталями и оборудованием или вызывает усталость;

- плохая освещенность, недостаточная для прочтения инструкций и надписей, визуального осмотра или выполнения задания;

- сильный ветер, затрудняющий общение, раздражающий глаза, уши, нос и глотку;
- вибрация, затрудняющая считывание показаний приборов и вызывающая усталость в руках;
- недостаточно защищенные или некорректно маркированные источники электропитания;
- неэффективная вентиляция, вызывающая дискомфорт или усталость.

**8. Организационные факторы.** Сюда входят такие факторы, как внутренняя связь с вспомогательными организациями, уровень доверия между руководством и персоналом, понимание поставленных руководством целей. Все эти факторы могут влиять на качество работы. Ниже перечислены некоторые из включенных в пособие MEDA организационных факторов, которые могут «способствовать» ошибкам при техническом обслуживании:

- качество поддержки со стороны сторонних технических организаций, которая может быть нестабильной, несвоевременной или неэффективной;
- непоследовательно применяемая политика компании, которая недостаточно гибко учитывает особые обстоятельства;
- действующие в компании рабочие процессы, в том числе не совсем уместные стандартные эксплуатационные правила, недостаточные рабочие инспекции, устаревшие инструкции;
- корпоративные изменения (например, реорганизация), создающие неопределенность и приводящие к переводам на другое место работы, увольнениям, понижениям в должности.

**9. Руководство и контроль.** Эти факторы тесно связаны с организационными факторами. Несмотря на то, что руководители обычно не выполняют работы по техническому обслуживанию, они могут «способствовать» ошибкам за счет плохого планирования и неэффективной организации работ. Руководители всех звеньев должны обеспечить понимание задач, стоящих перед Организацией по техническому обслуживанию, и путей их решения; в своей повседневной деятельности они должны обеспечивать соответствие между тем, что они говорят и что делают. Ниже перечислены некоторые аспекты слабого руководства, которые могут приводить к созданию рабочих условий, «способствующих» ошибкам при техническом обслуживании:

- недостаточно четкое планирование или организация работ, приводящие к нехватке времени или ресурсов для надлежащего выполнения задач;
- недостаточно четкое определение очередности работ;
- недостаточное четкое делегирование полномочий или распределение заданий;
- излишне жесткий или неуместный стиль руководства, домысливание со стороны персонала или невовлечение его в процесс принятия затрагивающих его решений;
- частые или бесцельные совещания.

**10. Информирование.** Этот фактор связан с любым сбоем в прохождении информации (устной или письменной), который не позволяет персоналу своевременно получить правильную информацию о задании на техниче-

ское обслуживание. Ниже приводятся несколько включенных в MEDA примеров сбоев в прохождении информации на разных уровнях, в результате чего создается возможность возникновения ошибок при техническом обслуживании:

- на уровне подразделений: неполное или нечеткое письменное указание, неправильная рассылка информации, межличностные конфликты и несвоевременная передача информации;

- на уровне инженеров по техническому обслуживанию: полное отсутствие общения; передача неправильной информации вследствие языкового барьера, использования нестандартных выражений или сокращений и т.д.; нежелание переспрашивать при наличии сомнений в отношении правильного понимания; невысказывание предложений в ситуации, когда требуются изменения;

- между сменами: недостаточно эффективная передача смены вследствие скомканного словесного инструктажа, плохого ведения записей разрядок, учетных листков и т.д.);

- на уровне бригады: бригадир не доводит важную информацию до членов бригады (в том числе неполный инструктаж в начале смены или некачественное информирование о ходе работ); члены бригады не информируют бригадира о проблемах и возможностях; нечеткое распределение задач и обязанностей;

- на стыке между бригадиром и руководством: когда руководство не доводит важную информацию до бригадира, включая обсуждение целей и планов, получение информации о завершении работ; бригадир не информирует руководство о проблемах и возможностях.

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Дайте определение понятий – «Летная годность ВС» и «Сохранение летной годности ВС»; раскройте их содержание.
2. Дайте характеристику понятия – «Ожидаемые условия эксплуатации»; раскройте его содержание.
3. Назовите мероприятия, выполняемые авиационной промышленностью по сохранению летной годности ВС.
4. Функции Эксплуатанта по сохранению летной годности ВС.
5. Что такое сертификационный базис; раскройте его содержание?
6. Назовите компоненты Системы сохранения летной годности ВС.
7. Назовите факторы, способствующие появлению ошибок персонала при техническом обслуживании ВС.
8. Каковы основные этапы контроля процедурных отклонений при техническом обслуживании ВС?
9. В каких областях следует собирать информацию об ошибках при техническом обслуживании ВС?
10. Назовите основные причины ошибок при техническом обслуживании ВС из области «Организационных» и области «Личностных» факторов.

## ГЛАВА 2

# ПРОБЛЕМА СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ НОРМАТИВНОЙ БАЗЫ ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ

### 2.1. Совершенствование эксплуатационной нормативно-технической документации

Государственное регулирование деятельности гражданской авиации (ГА) России включает в себя создание нормативно-правовой базы и контроль за реализацией ее выполнения. Деятельность эксплуатантов регулируется законами Российской Федерации, Федеральными авиационными правилами (ФАП), приказами и распоряжениями Минтранса России, в том числе ДВТ, ФАС, ФСВТ, ГС ГА, ФСНСТ, ФАВТ, а также действующими документами, выпущенными до реорганизации СССР. Имеющаяся нормативная база позволяет регулировать деятельность эксплуатантов в полном объеме, но требует постоянного приведения в соответствие с изменяющимися социально-экономическими условиями [8], [9].

В настоящее время с изменением системы государственного управления деятельностью эксплуатантов стали иными условия работы отрасли, появились новые реальности, с которыми нельзя не считаться:

- ◆ значительное снижение объема авиаперевозок;
- ◆ в ГА России вместо единого «Аэрофлота» образовалось большое число (около 300, с учетом эксплуатантов АОН) самостоятельных авиапредприятий;
- ◆ эксплуатируется парк морально «стареющих» ВС, который обновляется крайне медленными темпами;
- ◆ у Российских эксплуатантов появились ВС иностранного производства, число которых постоянно растет;
- ◆ наземная производственно-техническая база большинства эксплуатантов требует обновления;
- ◆ практически отсутствует ответственность производителей и поставщиков ВС, авиадвигателей, запчастей;
- ◆ не действует система послепродажной поддержки эксплуатации авиационной техники (АТ);
- ◆ практика формирования объемов доработок АТ, организация их проведения и обеспечения не учитывает интересы эксплуатанта;
- ◆ практически отсутствуют признанные неправительственные (общественные) организации для разработки важнейших нормативно-технических документов (НТД) для отрасли;
- ◆ несовершенна система сертификации объектов авиационной сферы и ее нормативная база;
- ◆ не разработаны механизмы, отслеживающие выполнение требований, заложенных в авиационных правилах и НТД;

- ◆ НТД, поступающая от разработчика и изготовителя АТ по номенклатуре, объему, содержанию и своей форме не соответствует современным требованиям; ГОСТ 18675-79, ГОСТ 28056 требуют переработки;

- ◆ в мировой авиационной системе проводится гармонизация авиационных правил при весьма ограниченном участии России в этом процессе;

- ◆ очевидна необходимость построения новой системы законодательной, нормативно-правовой и нормативно-технической документации.

Совершенствование нормативной базы авиационной деятельности является одним из приоритетных направлений, принятых «Основами политики РФ» в данной области на период до 2010 года, утвержденными Президентом РФ 03.03.2001 г., № Пр-241.

Важнейшей составной частью нормативной базы авиационной деятельности является НТД, регламентирующая деятельность специалистов ГА в сфере технической эксплуатации гражданских ВС.

Техническая эксплуатация ВС прошла большой путь в своем развитии. Под влиянием научно-технического прогресса в сфере технической эксплуатации произошли коренные изменения. Если в начале зарождения ГА техническая эксплуатация была делом профессионального мастерства механиков-одиночек, то на рубеже столетий она превратилась в симбиоз науки, мастерства и менеджмента. И в настоящее время мы уже по-другому смотрим на содержание понятия технической эксплуатации ВС и даем ей другое определение.

Техническую эксплуатацию (ТЭ) мы рассматриваем как область научной и практической деятельности, направленной на сохранение и поддержание летной годности ВС и обеспечение условий для их эффективности использования по прямому назначению.

В этой связи основным назначением ТЭ является решение двух крупных взаимосвязанных проблем:

Сохранение летной годности ВС в процессе эксплуатации; Обеспечение исправности и готовности ВС к полетам.

Таким образом, главной целью государственного регулирования и управления в сфере ТЭ ВС является достижение наилучших результатов (показателей) при решении указанных проблем, направленных на обеспечение безопасности полетов и эффективности эксплуатации ВС на основе единой на территории РФ нормативной базы.

В рамках действующих в ГА процедур сертификации нормативная база в период с 1992 года пополнилась новыми видами НТД, содержащими сертификационные требования, нормы и правила и организационно-методическое обеспечение процедур сертификации объектов ГА. Однако, разработанная на правовой основе 70...80-ых годов прошлого века и введенная в этот период НТД, регламентирующая деятельность инженерно-авиационной службы (ИАС), по-прежнему сохраняет в полной мере свою силу и в настоящее время. Эта НТД, естественно, не может учитывать многие особенности, возникшие в России в 90-е годы и связанные с новыми хозяйственно-экономическими отношениями.

К числу основных недостатков действующей НТД следует отнести:

- ◆ многочисленность НТД по видам и абсолютному числу;
- ◆ НТД не классифицирована по назначению, по видам, по области применения, по организационным уровням и не объединена в единую систему НТД;
- ◆ НТД слабо увязана с НТЭРАТ ГА-93, которое само имеет серьезные недостатки;
- ◆ отсутствуют механизмы корректировки, поиска, применения НТД, ведения эталонных экземпляров;
- ◆ часть НТД либо устарело и не упразднено, либо не полно, либо потеряла свой статус, при этом установить что-либо точно, исключительно затруднено;
- ◆ НТД содержит ряд требований по хозяйственной деятельности в директивной форме, хотя эти требования на самом деле потеряли свою силу;
- ◆ НТД не разделена на обязательную и рекомендательную части, что создает «благоприятные» условия для возможных злоупотреблений;
- ◆ НТД не гармонизирована с зарубежными системами НТД;
- ◆ отсутствуют новые НТД по сохранению и поддержанию летной годности ВС.

Перед авиационными специалистами и учеными ГА стоит задача принципиальной переработки действующей нормативной базы в сфере ТЭ ВС и создании новой системы НТД, отвечающей, с одной стороны, новым задачам Управления ПЛГ ГВС в структуре ФАВТ Минтранса России, с другой, - учитывающей накопленный опыт в разработке нормативно-технической и организационно-распорядительной документации.

Процесс создания новой системы НТД в области ТЭ ВС является процессом длительным, требующим значительных усилий ведущих специалистов в течение ряда лет. В этой связи на первоначальном этапе деятельность специалистов по ТЭ ВС должна осуществляться согласно требованиям действующего НТЭРАТ ГА-93 и других руководящих документов по данной группе вопросов.

Таким образом, последовательная разработка НТД по всем основным группам позволит, в конечном счете, упразднить НТЭРАТ ГА-93 в целом и временно действующий комплекс остальных руководящих документов, о котором речь пойдет ниже.

Вся последующая деятельность, связанная с развитием и совершенствованием нормативной базы должна строиться строго в соответствии со структурными элементами и установленными принципами, определяющими общую концепцию построения и функционирования системы НТД в рамках новой системы государственного регулирования процессами ТЭ ВС.

Такая концепция предполагает в качестве главной цели построения новой системы НТД установление государственных требований по регулированию и управлению процессами ТЭ ВС в условиях монополизации и децентрализации управленческих функций с учетом рыночных отношений и требований по сертификации основных объектов в ГА.

В правовом отношении при формировании нормативно-технической базы поддержания летной годности ВС следует учитывать международный опыт и роль государственного регулирования в обеспечении полётов. Необходимо устранить разобщенность системы сертификации ССАТ и ОГА и порядка сертификации в ГА, обеспечив преемственность с положительно оцениваемым опытом развития гражданской авиации.

При формировании нормативно-технической базы поддержания летной годности необходимо учитывать основные документы ИКАО, FAA (США) и JAA, EASA (ЕС). Предполагается, что подлежащие созданию Российские федеральные авиационные правила и другие документы по поддержанию летной годности ВС будут соответствовать следующим принципам:

- ◆ обеспечение единой технической политики, направленной на решение задач повышения эффективности системы ТЭ в части обеспечения требуемых уровней: безотказности АТ (безопасности полетов); регулярности полетов, зависящей от организационно-технических факторов; интенсивности использования ВС по назначению и экономичности эксплуатации;

- ◆ закрепление компетенции (прав) на издание НТД за конкретными органами госрегулирования и управления в сфере ТЭ ВС;

- ◆ учет законодательства РФ и практики его применения, а также стандартов ИКАО и национальных правил других государств;

- ◆ учет взаимных обязательств, взятых на межправительственном уровне, при ведении договорной деятельности;

- ◆ обеспечение преемственности при создании системы НТД и формировании положений в НТД;

- ◆ обеспечение терминологического единства объектов системы ТЭ и требований по обеспечению ее эффективности в рамках системы госрегулирования и управления;

- ◆ разбиение НТД на две категории (части):

- ◆ часть I - Директивная (обязательная) НТД (по сохранению летной годности ВС);

- ◆ часть II - Рекомендательная (необязательная) НТД (по обеспечению эффективного использования ВС);

- ◆ устранение множественности НТД (видов и общего числа);

- ◆ обеспечение соответствия системы НТД требованиям современных автоматизированных систем и новых информационных технологий (кодификация, унификация, классификация и др.);

- ◆ обеспечение полноты, качества и достоверности информации для принятия оптимальных решений в рамках новой системы госрегулирования и управления по обеспечению и сохранению летной годности ВС и повышению эффективности их использования.

На основе проведенного анализа действующей нормативно-технической документации по технической эксплуатации авиационной техники, изучения зарубежной практики построения системы аналогичных документов рекомендуется, применительно к новым условиям хозяйствования,

принять отечественную структурную схему построения системы НТД трёх уровней:

1. Нормативно-правовое обеспечение - законы и подзаконные государственные нормативные акты.

2. Нормативно-техническое и методическое обеспечение - стандарты и нормативно-методические документы (общие нормативные требования, технические условия, спецификации, руководства, положения, регламенты, программы и т.п.).

3. Нормативно-технологическое обеспечение - руководства по процедурам, инструктивная технологическая и производственно-техническая документация.

В состав нормативно-правового обеспечения включаются как документы по гражданской авиации, так и связанные с ними документы общего характера:

- ◆ Воздушный Кодекс РФ;

- ◆ Гражданское законодательство (прежде всего: «Закон о защите прав потребителя», «Закон о стандартизации», «Закон о техническом надзоре», «Закон о техническом регулировании» и др.), Федеральные авиационные правила.

Для конкретизации вопросов организации работ по поддержанию летной годности разрабатываются подзаконные акты, руководства, положения, стандарты, методики.

В состав первоочередных ФАП, регламентирующих поддержание летной годности ВС, необходимо включить следующие (в скобках указаны зарубежные правила, используемые в качестве прототипа при гармонизации требований, закладываемых в разрабатываемые ФАП):

- ◆ ФАП-1 Термины и определения (с учетом FAR/JAR/PART-1);

- ◆ ФАП-39. Директивы полетной годности (на основе FAR-39 с учётом отечественного опыта работы с бюллетенями по доработкам и эксплуатационными бюллетенями);

- ◆ ФАП-43. Общие правила ТО и Р (на основе JAR/PART-M и FAR-43); ФАП-65 правила подготовки и аттестации специалистов по ТОиР АТ (на основе FAR части 65 и JAR/PART 66);

- ◆ ФАП-ЭКС. Правила эксплуатации (на основе JAR/PART-OPS, части 1-4);

- ◆ ФАП-143. Правила подготовки и аттестации наземных инструкторов (на основе FAR/JAR/PART-143);

- ◆ ФАП-145. Организации по техническому обслуживанию и ремонту гражданской АТ. Требования и правила сертификации (на основе FAR-147);

- ◆ ФАП-11. Процедуры разработки и внесения изменений в ФАП.

Нормативно-технические документы по поддержанию летной годности ВС, как документа второго уровня разрабатываются в виде дополнений к ФАП, регламентирующих требования, технические условия (методики, положения, рекомендации). В состав первоочередных документов второго уровня, подлежащих разработке, входят:

- ◆ Руководство по процедурам эксплуатационной инспекции, сертификации и постоянного надзора (с учетом DOC. 8335);
- ◆ Руководство по поддержанию летной годности ВС (с учетом DOC. 9389);
- ◆ Документация эксплуатационная и ремонтная на авиационную технику и покупные изделия для нее (взамен ГОСТ 18675-79);
- ◆ Документация эксплуатационная и ремонтная на авиационную технику. Построение, изложение и содержание программы технического обслуживания и ремонта и др. (взамен ГОСТ 28056-89 и с учетом MSG-3).

Руководством по поддержанию летной годности (DOC.9642) предусмотрены процедуры создания специального Совета экспертов по летной годности и Совета по вопросам ТОиР (MRB в JAA), а также организация работы этих Советов. Это полностью согласуется с практикой США и Европы.

Нормативно-технологическое обеспечение поддержания лётной годности ВС в виде документов третьего уровня реализуется как дополнение к нормативно-техническим документам, регламентирующим требования на уровне технологических и производственных процедур по поддержанию летной годности ВС. К ним относятся: руководства по процедурам, инструктивная и пономерная ЭД, технологическая, производственно-техническая и справочно-информационная документация.

## **2.2. Новая нормативная база технического регулирования в гражданской авиации**

### **2.2.1. Общие положения**

Расширение торговых отношений является одним из главных достижений нашего времени. Свободное экономическое пространство, в пределах которого могут свободно перемещаться товары, услуги, капитал и труд человека, служит основой процветания стран, объединяющихся в экономические союзы. Например, в Европейском Союзе разработаны оригинальные новейшие инструменты для снятия барьеров на пути свободного обращения товаров. Среди них особое положение занимают директивы ЕС «Нового подхода» и «Глобального подхода». Общим в этих подходах является то, что они ограничивают вмешательство государства по наиболее важным направлениям, оставляя производственно-хозяйственным органам самые выгодные возможности для выполнения своих обязательств перед населением.

Россия является государством, подписавшим Конвенцию о международной гражданской авиации (Чикагская конвенция, подписана 07.12.44г.). Согласно статье 12 Конвенции, каждое Договаривающееся государство обязуется принимать меры для обеспечения гарантии безопасности посредством соответствия принятых им (договаривающимся государством) обязательств по контролю за безопасностью международным стандартам. Фундаментальными элементами национальной программы технического регулирования в гражданской авиации является принятие соответствующего законода-

тельства, образование в России уполномоченной авиационной администрации и обнаружение специальных правил (регламентов) в области регулирования деятельности гражданской авиации

Закон «О техническом регулировании» вносит целый ряд весьма существенных изменений в систему подтверждения соответствия. Следует разделять изменения, прямо закрепленные в тексте закона, и возможные изменения системы, «идеологически» вытекающие из подходов, заложенных в данном нормативном акте, но пока не имеющие законодательного закрепления [10].

В законе вводится принципиально новое понятие «технический регламент» - «документ, который принят международным договором Российской Федерации, ратифицированным в порядке, установленном законодательством Российской Федерации, или федеральным законом, или указом Президента Российской Федерации, или постановлением Правительства Российской Федерации, и устанавливает обязательные для применения и исполнения требования к объектам технического регулирования (продукции, в том числе зданиям, строениям и сооружениям, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации)» (ст.2). Не включенные в технические регламенты требования к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, правилам и формам оценки соответствия, правила идентификации, требования к терминологии, упаковке, маркировке или этикеткам и правилам их нанесения не могут носить обязательный характер (п.3, ст.7).

### **2.2.2. Концепция развития национальной системы стандартизации в России**

Распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 февраля 2006 года №266-р одобрена Концепция развития национальной системы стандартизации в Российской Федерации до 2010 года, которая представляет систему взглядов на проблемы развития национальной стандартизации, содержит обоснованные цели, задачи и направления развития национальной системы стандартизации. Этим же распоряжением федеральным органам исполнительной власти поручено учитывать положения Концепции развития национальной системы стандартизации при проведении работ в области технического регулирования [11], [12].

Концепция развития национальной системы стандартизации подготовлена в соответствии с Конституцией Российской Федерации, федеральными законами, иными нормативными правовыми актами Российской Федерации и с учетом международных нормативных документов в области стандартизации. Система государственной стандартизации, сформированная на протяжении многих десятилетий, в ходе реформы технического регулирования должна быть заменена на национальную систему стандартизации, которая призвана обеспечить баланс интересов государства, хозяйствующих субъектов, общественных организаций и потребителей, повысить конкурентоспособность

российской экономики, создать условия для развития предпринимательства на основе повышения качества товаров, работ и услуг.

Стандартизация является ключевым фактором поддержки государственной социально-экономической политики, способствует развитию добросовестной конкуренции, инноваций, снижению технических барьеров в торговле, повышению уровня безопасности жизни, здоровья и имущества граждан, обеспечивает охрану интересов потребителей, окружающей среды и экономию всех видов ресурсов.

Стандартизация в качестве одного из элементов технического регулирования должна внести достойный вклад в экономическое развитие страны, при этом роль и принципы стандартизации в условиях реформирования российской экономики должны быть адекватны происходящим переменам и соответствовать международной практике.

Законодательную и нормативную базу национальной системы стандартизации составляют:

- Конституция Российской Федерации, которая относит стандарты к вопросам исключительного ведения Российской Федерации;

- Федеральный закон "О техническом регулировании", определивший правовые основы стандартизации в Российской Федерации, участников работ по стандартизации, правила разработки и добровольность применения стандартов;

- нормативные правовые акты Правительства Российской Федерации по вопросам стандартизации;

- основополагающие стандарты национальной системы стандартизации.

Национальные и международные стандарты могут использоваться в качестве основы для разработки технических регламентов и содействия для соблюдения их требований. Организационно-функциональную структуру национальной системы стандартизации составляют:

- национальный орган по стандартизации (Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии);

- научно-исследовательские организации по стандартизации;

- технические комитеты по стандартизации;

- разработчики стандартов.

В состав фонда документов национальной системы стандартизации входят межгосударственные, государственные и национальные стандарты, отраслевые стандарты, правила стандартизации, нормы и рекомендации в области стандартизации, общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации.

Фонд документов национальной системы стандартизации является составной частью федерального информационного фонда технических регламентов и стандартов.

В рамках фонда документов национальной системы стандартизации сформировался ряд таких уникальных подсистем, как общетехнические системы стандартов, система стандартов безопасности труда, система стандартов безопасности при чрезвычайных ситуациях и другие. Подсистемой на-

циональной системы стандартизации является система стандартизации оборонной продукции.

Существующие проблемы национальной системы стандартизации во многом обусловлены переходным периодом реформы в области технического регулирования и являются сдерживающим фактором в достижении стратегических целей стандартизации,

В Федеральном законе "О техническом регулировании" не в полной мере отражены положения, определяющие понятие, структуру, статус, участников национальной системы стандартизации, приоритетное применение национальных стандартов, вопросы финансирования деятельности по разработке международных и межгосударственных стандартов. Кроме того, указанным законом не предусмотрены отраслевые стандарты и другие нормативные документы, значение которых для производителей продукции остается весьма существенным.

По отдельным направлениям хозяйственной деятельности эффективность и значимость национальных стандартов снижаются, поскольку они не полностью отражают результаты научно-технического прогресса. К тому же недостаточен уровень их гармонизации с международными стандартами.

Ввиду отсутствия необходимых научных исследований и слабого притока профессиональных кадров в научно-исследовательские организации и технические комитеты по стандартизации, а также недостаточного финансирования ухудшается качество разработки национальных стандартов по целому ряду направлений стандартизации.

Темпы обновления и актуализации фонда документов национальной системы стандартизации за последние годы снизились (необходимо ежегодно обновлять не менее 10 процентов фонда для поддержания его на приемлемом уровне).

В связи со слабой заинтересованностью промышленности в разработке стандартов, реорганизацией управления отраслями и отраслевыми научно-исследовательскими институтами активность технических комитетов по стандартизации в последние годы также снизилась.

Российская Федерация является членом Международной организации по стандартизации, Международной электротехнической комиссии и Международного союза электросвязи, участвует в деятельности региональных организаций по стандартизации. Несмотря на активное участие Российской Федерации в деятельности международных организаций, количество секретариатов технических комитетов, закрепленных за ней, явно недостаточно для реализации национальных интересов Российской Федерации.

Проблемы действующей национальной системы стандартизации не позволяют в полной мере обеспечить необходимые темпы промышленного роста в нашей стране.

В этой связи формирование национальной системы стандартизации, направленной на обеспечение высоких темпов устойчивого экономического роста и повышение конкурентоспособности российской экономики, должно осуществляться на основе комплексного выбора приоритетов в соответствии

с намеченными стратегическими целями, принципами, задачами и направлениями развития национальной системы стандартизации.

Концепцией развития национальной системы стандартизации определены стратегические цели, принципы, задачи и направления развития национальной системы стандартизации.

В основу стратегии развития национальной системы стандартизации положены апробированные практикой и соответствующие международным принципам следующие принципы стандартизации:

- добровольность применения национальных стандартов и обязательность их соблюдения в случае принятия решения об их использовании;

- применение международных стандартов как основы разработки национальных стандартов, за исключением случаев, когда такое применение признано невозможным вследствие несоответствия требований международных стандартов климатическим и географическим особенностям Российской Федерации, техническим и (или) технологическим особенностям, а также случаев, когда Российская Федерация в соответствии с установленными процедурами выступала против принятия международного стандарта или отдельного его положения;

- максимальный учет законных интересов заинтересованных лиц при разработке национальных стандартов;

- обеспечение преемственности работ по стандартизации в Российской Федерации;

- недопустимость создания препятствий для производства и обращения продукции, выполнения работ и оказания услуг в большей степени, чем это минимально необходимо для выполнения стратегических целей стандартизации:

- обеспечение условий для единообразного применения национальных стандартов;

- обоснованность разработки национальных стандартов;

- открытость процессов разработки национальных стандартов;

- обеспечение доступности национальных стандартов и информации о них для пользователей;

- однозначность понимания всеми заинтересованными сторонами требований, включаемых в национальные стандарты;

- прогрессивность и оптимальность требований национальных стандартов;

- применение требований национальных стандартов в контрактах, заключаемых между изготовителем и потребителем.

Стратегическими целями развития национальной системы стандартизации являются:

- повышение качества и конкурентоспособности российской продукции, работ и услуг, реализуемых на внутреннем и внешнем рынках;

- обеспечение научно-технического прогресса;

- обеспечение обороноспособности, экономической, экологической, научно-технической и технологической безопасности Российской Федерации;

- обеспечение единства измерений;
- обеспечение рационального использования ресурсов;
- обеспечение технической, информационной совместимости и взаимозаменяемости продукции:

- содействие взаимопроникновению технологий, знаний и опыта, накопленных в различных отраслях экономики;

- содействие сохранению Российской Федерацией позиции одной из ведущих в экономическом отношении стран.

Для эффективного развития национальной системы стандартизации и достижения стратегических целей необходимо:

- сформировать механизмы использования национальных стандартов в государственных интересах Российской Федерации, в том числе для выполнения международных обязательств и поддержки социально-экономической политики государства;

- обеспечить приоритетную разработку национальных стандартов, применяемых на добровольной основе, для соблюдения требований технических регламентов;

- обеспечить при разработке национальных стандартов баланс интересов государства, хозяйствующих субъектов, общественных организаций и потребителей;

- сформировать экономические механизмы, обеспечивающие привлечение всех заинтересованных сторон к работам по стандартизации и их финансированию;

- обеспечить эффективное применение методов и средств стандартизации для содействия успешному развитию секторов российской экономики с высоким потенциалом развития, а также для повышения качества и конкурентоспособности российской продукции, работ и услуг;

- применять при разработке стандартов метод программно-целевого планирования;

- оптимизировать процедуру разработки и принятия национальных стандартов с использованием международного опыта;

- усилить роль Российской Федерации и повысить ее авторитет в международной (региональной) стандартизации;

- повысить уровень гармонизации национальных и международных стандартов;

- повысить эффективность межгосударственной стандартизации.

Направления развития национальной системы стандартизации включают в себя: совершенствование законодательных основ национальной системы стандартизации, усиление роли национальной стандартизации в решении государственных задач и роли государства в развитии стандартизации, развитие организационно-функциональной структуры национальной системы стандартизации, экономических основ стандартизации, фонда документов национальной системы стандартизации, информационного обеспечения в области стандартизации, совершенствование взаимодействия с международными и региональными организациями по стандартизации, развитие работ по

подготовке, переподготовке и повышению квалификации кадров по стандартизации.

В целях совершенствования законодательных основ национальной системы стандартизации необходимо подготовить предложения о внесении изменений в законодательство Российской Федерации, в том числе в Федеральный закон "О техническом регулировании" в части:

- уточнения положений, определяющих понятие, структуру, статус, участников национальной системы стандартизации, приоритетное применение национальных стандартов, вопросов финансирования деятельности по разработке международных и межгосударственных стандартов,

- уточнения правовых вопросов, связанных с применением национальных стандартов при государственных заказах и использованием прав на объекты интеллектуальной собственности в стандартизации.

Для усиления роли национальной стандартизации в решении государственных задач и роли государства в развитии стандартизации необходимо:

- определить приоритетные направления развития стандартизации на среднесрочную перспективу;

- разработать механизмы применения национальных стандартов при формировании программ развития отраслей экономики, а также в сферах закупок продукции, выполнения работ и оказания услуг для государственных нужд;

- внедрить механизмы участия в разработке национальных стандартов представителей органов исполнительной власти, научных организаций, общественных объединений, предпринимателей и потребителей;

- обеспечить развитие работ по общероссийским классификаторам, разработать общероссийский классификатор продукции по видам экономической деятельности, гармонизированный с классификацией Европейского союза.

В целях развития организационно-функциональной структуры национальной системы стандартизации необходимо:

- провести мониторинг деятельности технических комитетов по стандартизации и подготовить предложения о их реструктуризации, слиянии или упразднении с учетом структуры технических комитетов международных организаций, разработать правила взаимодействия с техническими комитетами;

- разработать и реализовать новую модель отношений с научно-исследовательскими институтами по стандартизации с учетом их статуса, профессионального опыта, научных и технических возможностей;

- создать общественный совет по стандартизации, включающий в себя представителей федеральных органов исполнительной власти, Российской академии наук, научно-технических обществ, общественных объединений, предпринимателей и потребителей;

- разработать и реализовать пилотный проект создания и функционирования отраслевых советов по стандартизации.

В целях развития экономических основ стандартизации необходимо:

- разработать и внедрить экономически эффективные модели планирования, разработки, принятия и распространения национальных стандартов;
- реализовать на практике механизм приоритетного бюджетного финансирования разработки национальных стандартов, используемых для исполнения государственных функций и оказания государственных услуг;
- разработать механизмы привлечения к разработке стандартов представителей органов исполнительной власти, научных организаций, общественных объединений, предпринимателей и потребителей;
- обеспечить развитие программно-целевого планирования разработки национальных стандартов на основе реализации ведомственных целевых программ.

В целях развития фонда документов национальной системы стандартизации необходимо:

- провести анализ действующего фонда документов национальной системы стандартизации на соответствие современному научно-техническому уровню, пересмотреть или отменить национальные стандарты, противоречащие требованиям технических регламентов и не отвечающие задачам развития экономики;

-обеспечить разработку новых национальных стандартов и внести изменения в действующие стандарты в соответствии с современными достижениями науки и техники, учитывая необходимость гармонизации с международными стандартами и повышения конкурентоспособности российской продукции, работ и услуг,

-повысить уровень гармонизации национальных и международных стандартов;

-оптимизировать процедуру разработки и принятия национальных стандартов с использованием международного опыта;

-провести анализ отраслевых стандартов и подготовить предложения, касающиеся их дальнейшего использования.

В целях развития информационного обеспечения в области стандартизации необходимо:

-создать единую информационную систему, предназначенную для обеспечения заинтересованных лиц информацией о документах, входящих в состав федерального информационного фонда технических регламентов и стандартов;

-внедрить новые информационные технологии при планировании, разработке, принятии и распространении стандартов.

В целях совершенствования взаимодействия с международными и региональными организациями по стандартизации необходимо:

-подготовить предложения по созданию под руководством Российской Федерации в рамках международных организаций по стандартизации новых технических комитетов в приоритетных для нашей страны направлениях стандартизации;

-активизировать участие Российской Федерации в деятельности Международной организации по стандартизации. Международной электротехни-

ческой комиссии, Европейского комитета по стандартизации, Европейского комитета по стандартизации в области электротехники и электроники, а также в деятельности таких региональных организаций, как Европейская экономическая комиссия ООН, форум "Азиатско-тихоокеанское экономическое сотрудничество", Азиатско-тихоокеанский комитет по стандартизации.

В целях развития работ по подготовке, переподготовке и повышению квалификации кадров по стандартизации необходимо:

- сформировать систему подготовки и аттестации экспертов по стандартизации;

- разработать образовательные проекты, направленные на подготовку высококвалифицированных специалистов в области стандартизации;

- повысить эффективность программ профессиональной подготовки кадров, в том числе путем корректировки учебных планов учреждений профессионального образования, совместной организации программ переподготовки и повышения квалификации кадров и стажировок.

Реализация Концепции должна осуществляться федеральными органами исполнительной власти на основе межведомственного плана мероприятий.

Решение задач Концепции может обеспечиваться в рамках федеральных и ведомственных целевых программ.

Формирование национальной системы стандартизации будет осуществляться на основе реализации и ежегодного уточнения программы разработки национальных стандартов, адаптации действующей системы стандартизации к условиям добровольного применения стандартов, реформирования деятельности технических комитетов и активизации их участия в межгосударственной и международной стандартизации.

Правительство Российской Федерации должно содействовать созданию условий для разработки и применения национальных стандартов, направленных на обеспечение национальных интересов Российской Федерации, выполнение ее международных обязательств, осуществление деятельности органов государственной власти в области стандартизации, для финансирования разработки национальных стандартов, используемых в целях исполнения государственных функций и оказания государственных услуг.

Национальному органу по стандартизации необходимо разработать механизмы участия заинтересованных сторон в формировании общей политики в области стандартизации и обеспечить координацию деятельности разработчиков стандартов в Российской Федерации.

Федеральным органам исполнительной власти следует использовать национальные стандарты и осуществлять деятельность, направленную на расширение их применения, участвовать в организации разработки национальных стандартов.

Федеральным органам исполнительной власти следует продолжить работы в сфере ведения и применения общероссийских классификаторов, разработку новых общероссийских классификаторов, гармонизированных с международными и региональными классификациями. Применение общерос-

сийских классификаторов в области прогнозирования, статистического учета, банковской деятельности, налогообложения и межведомственного информационного обмена создания информационных систем и информационных ресурсов повышает эффективность государственного регулирования экономики.

Разработка национальных стандартов за счет средств федерального бюджета должна соответствовать задачам социально-экономического развития страны.

### **2.2.3. Развитие стандартизации на воздушном транспорте**

В целях реализации Федерального закона от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ "О техническом регулировании" и повышения эффективности работ по стандартизации в области гражданской авиации приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 августа 2008 г. № 2568 создан технический комитет по стандартизации (ТК) "Воздушный транспорт" [13].

В составе комитета образовано 8 подкомитетов:

ПК 1 – Безопасность полётов, нормы лётной годности, испытания и лётная эксплуатация воздушных судов;

ПК 2 – Воздушные перевозки;

ПК 3 – Авиационные работы;

ПК 4 – Аэродромы, Аэропорты;

ПК 5 – Поддержание лётной годности, техническая эксплуатация и ремонт авиационной техники;

ПК 6 – Организация воздушного движения;

ПК 7 – Авиационная безопасность;

ПК 8 – Авиационный персонал.

В перечень организаций (предприятий) – членов комитета включены: Министерство транспорта РФ, Министерство промышленности и торговли РФ, ФГУП ГосНИИ ГА, ОАО "Авиатехприёмка", ОАО "Аэрофлот- Российские авиалинии", ОАО "Авиакомпания ЮТэйр", Группа Истлайн ЗАО "АТБ Домодедово", ОАО "Научно-производственная компания "ПАНХ", ФГУП "Аэронавигация", ФГОУВПО "Московский государственный технический университет гражданской авиации" и "Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации".

Перечень организаций (предприятий) – членов комитета открыт для участия других организаций и предприятий и может по согласованию дополняться.

Технические комитеты по стандартизации действуют во всех промышленно развитых странах и являются, по своей сути, форумами, свободный доступ к которым имеют все предприятия и организации, заинтересованные в развитии работ по национальной, региональной и международной стандартизации. Широкое представительство в технических комитетах по стандартизации организаций, являющихся непосредственными участниками рынка про-

дукции и услуг, обуславливает рыночный характер принимаемых ими решений, а сотрудничество в них наиболее прогрессивных в научно-техническом и экономическом отношении предприятий способствует высокому уровню разрабатываемых документов по стандартизации.

Механизм ответственности за результаты деятельности технических комитетов по стандартизации устанавливается посредством привлечения к работе в них экспертов по стандартизации. Обязательства этического характера, которые принимает на себя лицо при получении сертификата эксперта по стандартизации, позволяют техническому комитету по стандартизации осуществлять деятельность в интересах национальной экономики в целом, а не отдельных предприятий и групп.

Технический комитет по стандартизации "Воздушный транспорт" (Комитет) представляет собой форму сотрудничества юридических и физических лиц (предприятий, организаций, органов исполнительной власти, экспертов, специалистов и т.д.), осуществляемого на добровольной основе в целях организации и проведения работ в области национальной, региональной и международной стандартизации применительно к деятельности воздушного транспорта.

В настоящее время общий фонд всех национальных стандартов Российской Федерации составляет около 30 тыс. единиц. По объёму он примерно такой же, как в развитых странах Европы. Этот фонд включает фонд стандартов бывшего Советского Союза (около 20 тыс. единиц), который стал фондом межгосударственных стандартов стран-участниц СНГ и имеют аббревиатуру ГОСТ.

Применительно к деятельности воздушного транспорта в настоящее время действует только около 100 национальных (межгосударственных) стандартов, устанавливающих основные положения, общие требования, термины и определения по системе технического обслуживания и ремонта техники, метрологии, авиатопливу, уровням шума и вибрации, отдельным эргономическим и экологическим требованиям. В основном нормативно-технические характеристики содержатся в стандартах отрасли или наставлениях, руководствах, методиках, рекомендациях и т.п., утверждённых и введённых в действие федеральными органами исполнительной власти, и стандартах предприятий.

Вместе с тем, Федеральным законом о техническом регулировании предусмотрены национальные стандарты (общероссийские классификаторы) и стандарты организаций. Такие категории, как стандарты отрасли и нормативные документы, принимаемые федеральными органами исполнительной власти, законодательно не предусмотрены. В перспективе эти отраслевые документы будут трансформированы в национальные стандарты, а также стандарты ассоциаций, союзов и объединений, общественных организаций. Учитывая большую численность фонда ОСТов и нормативных отраслевых документов, указанная трансформация займёт продолжительный период времени.

Принцип добровольности стандартов реализуется только при выборе решения о применении (или неприменении) стандарта или его разделов. По-

ложительное решение о применении стандарта независимо от формы (договор, ссылка в техническом документе и др.) обязывает субъект хозяйственной деятельности выполнять требования в принятом объеме (целиком стандарт или его отдельные разделы). Поэтому, несмотря на добровольный характер национальных стандартов, заменивших государственные стандарты, требования стандартов становятся обязательными для предприятий и организаций, если ими принято решение об их применении для производства, поставок продукции и оказания услуг.

Национальные стандарты утверждаются национальным органом по стандартизации – Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Ростехрегулирование), который в перспективе, как это принято в зарубежной практике, трансформируется в негосударственную организацию.

В соответствии с Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» национальную систему стандартизации образуют участники работ по стандартизации, а также национальные стандарты, общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации, правила их разработки и применения, правила стандартизации, нормы и рекомендации в области стандартизации, своды правил.

Расширение международных связей приводит к необходимости разработки международных стандартов. Различия национальных стандартов с международными стандартами являются тормозом на пути развития экспорта транспортных услуг, тем более что темпы роста международной торговли в 3-4 раза превышают темпы роста национальных экономик.

По оценкам специалистов, стандарты влияют на 80 % объемов международной торговли, а из-за различий между национальными и международными стандартами и требованиями к процедурам сертификации потери превышают 15 % валового товарооборота.

На основании вышеизложенного задачи совершенствования российской системы стандартизации становятся актуальными.

Правовой основой деятельности ТК являются следующие законодательные средства:

- Конституция Российской Федерации;

- Гражданский кодекс Российской Федерации;

- Федеральный закон Российской Федерации от 27 декабря 2002 года № 184-ФЗ "О техническом регулировании" (в ред. федерального закона от 01.05.07 № 65-ФЗ);

- Федеральный закон Российской Федерации от 19 марта 1997 г. № 60-ФЗ "Воздушный кодекс Российской Федерации" (принят Государственной Думой 19.02.97, одобрен Советом Федерации 05.03.97; действует в ред. Федеральных законов от 08.07.1999 N 150-ФЗ, от 22.08.2004 N 122-ФЗ (ред. 29.12.2004), от 02.11.2004 N 127-ФЗ, от 21.03.2005 N 20-ФЗ, от 18.07.2006 N 114-ФЗ);

- Федеральный закон Российской Федерации от 8 января 1998 года № 10-ФЗ "О государственном регулировании развития авиации";

-Федеральные законы Российской Федерации или постановления Правительства Российской Федерации, касающейся безопасной эксплуатации авиационной техники и связанной с ней инфраструктурой, по вопросам:

- безопасной эксплуатации и утилизации машин и оборудования;
- безопасной эксплуатации зданий, строений, сооружений и безопасного использования прилегающих к ним территорий;
- пожарной безопасности;
- биологической безопасности;
- электромагнитной совместимости;
- экологической безопасности;
- ядерной и радиационной безопасности;
- Конвенция о международной гражданской авиации. Чикаго, 1944 год;
- Конвенция об унификации некоторых правил, касающихся международных воздушных перевозок, Варшава, 1929 года (Варшавская конвенция) с последующими дополнениями и изменениями, внесенными Гаагским протоколом 1955 года, Гватемальским протоколом 1971 г. и Монреальским протоколом 1975 г.;

-Конвенция о возмещении вреда, причиненного иностранными воздушными судами третьим лицам на поверхности, Рим, 1952 года (Римская конвенция);

-Федеральные авиационные правила в части касающейся оценки соответствия и обеспечения безопасной эксплуатации авиационной техники;

-национальные стандарты, своды правил, стандарты предприятий (в том числе, аэропортов, авиапредприятий и эксплуатантов).

В деятельности ТК необходимо учесть обязательные требования по безопасности и охране окружающей среды, установленные в следующих документах:

Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов";

Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ "О пожарной безопасности";

Федеральный закон от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения";

Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ "Об охране окружающей среды";

Федеральный закон от 4 мая 1999 г. № 96-ФЗ "Об охране атмосферного воздуха";

Федеральный закон от 8 августа 2001 г. № 128-ФЗ "О лицензировании отдельных видов деятельности".

Таким образом, следует отметить, что Система стандартов на воздушном транспорте недостаточно развита и практически не ведутся работы по разработке (переработке) имеющихся отраслевых стандартов в национальные стандарты или своды правил и положения международных стандартов. Рекомендуемая практика ИКАО не в полной мере находит свое применение в деятельности гражданской авиации России. При этом наиболее готовой в каче-

стве базы модернизации отраслевой Системы стандартизации являются отраслевые стандарты в области сохранения летной годности ВС, их технического обслуживания и ремонта, эксплуатации наземной авиационной техники.

В перечне Технических комитетов Международной организации по стандартизации (ИСО) нет комитета в области гражданской авиации (воздушного транспорта). В указателе стандартов ИСО по коду 03.220.50 "Воздушный транспорт" стандартов не имеется.

Предлагаемая модернизация должна включать ревизию документов по стандартизации, особенно отраслевого уровня. Последние следует, например, перерабатывать в своды правил на основе укрупнения отраслевых стандартов, трансформации нормативных документов органов государственного регулирования, принятия в качестве национальных стандартов ряда международных стандартов, и путем перевода на национальный уровень части отраслевых стандартов, если это будет отражать интересы основных участников рынка воздушных перевозок.

Приоритетным направлением деятельности ТК должно стать создание в ИСО Технического комитета в области гражданской авиации (воздушного транспорта) под руководством Российской Федерации и разработка международных стандартов ИСО в области гражданской авиации (воздушного транспорта), исходя из интересов Российской Федерации. Необходимо более активно разрабатывать российские стандарты в области гражданской авиации и продвигать их в качестве международных стандартов.

### **2.3. Разработка базовых программ технического обслуживания воздушных судов за рубежом**

Анализ развития мировой гражданской авиации показывает, что в настоящее время послепродажное обслуживание авиационной техники является одним из главных факторов, обеспечивающих конкурентоспособность продукции на внутреннем и международном рынках авиационных перевозок. Поэтому основные мировые производители воздушных судов и авиационных компонентов соревнуются в развитии услуг по поддержке технического обслуживания своих клиентов, эксплуатирующих соответствующие типы авиационной техники (АТ). При прочих равных характеристиках конкурирующих образцов авиационной техники наличие развитой послепродажной поддержки серьезно влияет на выбор покупателя. Как и другие характеристики, техническое обслуживание должно строиться под конкретного перспективного потребителя, и начинаться этот процесс должен вместе с началом проектирования воздушного судна.

Разработка программ технического обслуживания для вновь создаваемой авиационной техники является одной из актуальных задач ее российских производителей в рамках планирования процесса послепродажной поддержки эксплуатантов и владельцев АТ [14]. Отсутствие до настоящего времени системы разработки такой программы и организационной структуры, анало-

гичной Комитету по рассмотрению Программ ТО (MRB - Maintenance Review Board) в США и странах Европы, приводит к невозможности сертификации новых типов российских ВС за рубежом.

Нельзя сказать, что у отечественных производителей не было попыток сертификации своей АТ в Федеральной Авиационной Администрации (FAA) США и Объединенной Европейской Администрации (JAA). Но каждый раз такие попытки наталкивались на непонимание западными партнерами российской системы сертификации типа и разработки типовой эксплуатационной документации. До сих пор ничего подобного Комитету по рассмотрению Программ ТО, который участвовал бы с самого начала в работах по созданию системы ТО проектируемого самолета под конкретного потребителя (эксплуатанта), в нашей стране создано не было.

Различие между историями развития ТО самолетов гражданской авиации США и России (СССР) заключается в том, что, если вначале в США каждый эксплуатант предлагал свою собственную Программу ТО, созданную без участия FAA и промышленности, то наша АТ и, соответственно, эксплуатационная документация разрабатывались практически без участия будущих эксплуатантов и учета их интересов. Поэтому развитие двух систем ТО идет различными путями:

- в США - от произвола эксплуатанта к совместной работе с Держателем Сертификата типа и Авиационной Администрацией (АА);

- в России - от произвола разработчика и изготовителя к совместной работе с АА и потенциальным эксплуатантом.

Предпосылкой к созданию процесса планирования ТО, начиная с разработки технического задания на разработку АТ, в условиях современной России явился переход к рыночной экономике, когда эксплуатанту невозможно навязать технику, не удовлетворяющую его требованиям. Поэтому совместное создание всеми заинтересованными сторонами основы для разработки Программ ТО и эксплуатационной документации, а также дальнейшее ее развитие в процессе эксплуатации являются единственным путем повышения конкурентоспособности отечественной АТ.

Как уже отмечалось, в США процесс разработки программ техобслуживания для новых воздушных судов эволюционировал от состояния, когда каждый авиаперевозчик предлагает свою собственную, единственную в своем роде, программу, до процесса, когда FAA и промышленность совместно работают над начальными минимальными требованиями к выполнению ТО по регламенту для новых самолетов и/или силовых установок. Первый опыт в разработке начальных требований к регламентному техобслуживанию/осмотрам показал, что наиболее эффективная программа работ по ТО должна разрабатываться с использованием логики анализа и принятия решений. В 1968 г. была разработана логика анализа и принятия решений при разработке требований к техобслуживанию, получившая название MSG-1 (по первым буквам в названии Группы разработки идеологии техобслуживания - этап 1 (Maintenance Steering Group - 1 st Task Force)):

А. MSG-1. Процедуры MSG-1 были применены FAA и промышленностью к разработке начальных минимальных рекомендаций по регламентному техобслуживанию/осмотрам для самолета Boeing-747 и его силовых установок. Целевые группы разработки идеологии техобслуживания на более поздних этапах использовали опыт, накопленный на проекте Boeing-747, для усовершенствования процедур MSG-1 так, чтобы полученный универсальный документ мог применяться для будущих самолетов и/или силовых установок, впервые проходящих процедуру сертификации типа. Этот документ получил название MSG-2.

В. MSG-2. Процедуры MSG-2 применялись при разработке начальных минимальных рекомендаций по регламентному техобслуживанию/осмотрам для самолетов/силовых установок 1970-х годов. В 1980 г. совместными усилиями FAA, Ассоциации воздушного транспорта США (АТА), изготовителей самолетов и двигателей в США и Европе, а также американских и зарубежных авиакомпаний были разработаны новые процедуры анализа и логика принятия решений, получившие закрепление в новом документе, названном MSG-3.

С. MSG-3. В 1987 г., после применения MSG-3 на целом ряде новых самолетов и силовых установок в первой половине 1980-х годов, авиакомпания решила, что опыт, накопленный за это время, должен послужить для совершенствования документа применительно к будущим разработкам самолетов. Таким образом было разработано Изменение 1 (R1) к MSG-3.

Д. MSG-3R1. FAA и промышленность используют документ MSG-3R1 с 1988 г. при разработке MRB отчетов для существующих и будущих самолетов и силовых установок.

Е. MSG-3R2. FAA и промышленность используют документ MSG-3R2 с 1993 г. при разработке MRB отчетов для существующих и будущих самолетов и силовых установок.

Процедура FAA США по порядку работы Совета по рассмотрению программ технического обслуживания изложена в Рекомендательном Циркуляре AC № 121-22A от 07.03.97.

FAA с 1988 г. использует логику MSG-3R1, а процедуру для Совета по рассмотрению Программ ТО включила в Раздел 16 Части 2 Административных Руководящих Материалов (ТО - Процедуры).

Практически инициатором и движущей силой процесса выступает фирма-производитель АТ, являющаяся в США и странах Европы изготовителем и разработчиком в одном лице. Она же - Держатель Сертификата типа или заявитель на этот статус.

Другим заинтересованным лицом является потенциальный эксплуатант, для которого и с учетом пожеланий которого создается ВС и соответствующая ему программа ТО. Эти две стороны объединяются в комиссию ISC (Industry Steering Committee), где под индустрией понимается объединение поставщика и потребителя. Именно эта комиссия представителей промышленности и гражданской авиации разрабатывает и внедряет политику и про-

цедуры разработки Отчета MRB, а также направляет деятельность рабочих групп.

ISC разрабатывает и рассылает всем участникам процесса Справочник по политике и процедурам, в котором регламентируются организационные вопросы и основные направления деятельности. Кроме этого ISC организует учебу членов рабочих групп, представителей FAA (JAA) в части практического освоения логики MSG-3.

Фактически организация и финансирование процесса MRB осуществляются представителями промышленности и гражданской авиации. Разработанный отчет MRB - как конечный результат деятельности - ISC представляет фирме-производителю ВС. Руководитель ISC выбирается из числа представителей промышленности. Авиационная Администрация направляет в рабочие группы своих советников.

Базис для минимальных требований по регламентным работам по ТО разрабатывают рабочие группы с использованием последней редакции логики MSG-3.

Несмотря на то, что представители изготовителя ВС участвуют в комиссии, у изготовителя имеются свои дополнительные обязанности, связанные с тем, что основная информация об агрегатах, особо важных с точки зрения ТО, и элементах конструкции планера, требующих повышенного внимания, может находиться только у Держателя Сертификата типа.

Кроме этого изготовитель обязан постоянно консультировать рабочие группы по всем вопросам, связанным с конструкцией ВС и процедурами сертификации типа ВС.

Если представители промышленности несут основное финансовое и организационное бремя по MRB процессу, то Авиационная Администрация отвечает за официальную часть процесса, формально создавая MRB и назначая советников в рабочие группы. На завершающей стадии она же утверждает Отчет.

Совет MRB представляет собой ядро системы разработки первоначальных минимальных требований по ТО ВС. Наряду с представителями промышленности MRB участвует в разработке Отчета. MRB имеет в своем составе квалифицированных специалистов из числа инспекторов Службы летных стандартов и Поддержания летной годности Авиационной Администрации. Члены совета MRB рассматривают отчеты заседаний групп промышленности и ГА, а также рабочих групп по направлениям, обсуждают проблемные и спорные вопросы с представителями других Авиационных Администраций.

При разработке совместных проектов АТ, получении Сертификата типа разработчиком ВС, Авиационная Администрация которого не является членом JAA или является зарубежной относительно FAA, вступают в силу правила участия иностранных разработчиков, изготовителей или АА в работе MRB. В циркуляре FAA США и Административном материале JAA имеются свои положения по этому вопросу. Надо отметить, что взаимоотношения стран-участников и не участников JAA в Европе достаточно сложны, и рас-

смаатриваются два основных варианта: когда основной разработчик находится в рамках JAA, и когда JAA дает Сертификат типа разработчику другой страны. Тем не менее в любом случае представители иностранных разработчиков и иностранных АА участвуют в выработке требований по ТО.

В данном случае возможно одобрение Отчета Совета не только FAA или JAA, но и другими участвующими в процессе Администрациями.

Особенность системы MRB заключается в том, что начав действовать при проектировании ВС, она работает вплоть до его списания. Поэтому проводятся ежегодные уточнения минимальных требований по ТО. В то же время увеличение интервалов (уменьшение периодичности) может производиться только после выполнения ряда успешно проведенных испытаний и накопления опыта эксплуатации. Другим путем изменения периодичности может быть внедрение программы надежности эксплуатанта, одобренной Авиационной Администрацией.

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Назовите наиболее характерные новые социально-экономические и организационно-технические условия и факторы, существенно влияющие на совершенствование нормативно-правовой базы в авиационной сфере.

2. Дайте общую характеристику недостатков действующей в Инженерно-авиационной службе ГА нормативно-технической документации и сохранению летной годности ВС.

3. Какие наиболее важные принципы должны закладываться при создании Российских федеральных авиационных правил и других НТД по сохранению летной годности ВС?

4. Приведите примеры первоочередных отечественных и зарубежных ФАП, регламентирующих сохранение летной годности ВС; каково их назначение?

5. Федеральный закон «О техническом регулировании»; его назначение и основные принципы технического регулирования в РФ?

6. Каково назначение и основное содержание Концепции развития национальной системы стандартизации в России?

7. Цель создания Технического комитета (ТК) по стандартизации «Воздушный транспорт»; назначение ТК, задачи и структура комитета?

8. Базовые программы технического обслуживания ВС; назначение и структура; какова роль MSG при разработке программ за рубежом?

# ГЛАВА 3

## ПРОБЛЕМА ФОРМИРОВАНИЯ МИНИМАЛЬНЫХ ПЕРЕЧНЕЙ ОБОРУДОВАНИЯ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕГО БЕЗОПАСНЫЕ И РЕГУЛЯРНЫЕ ПОЛЕТЫ

### 3.1. Общие положения

Конструкция современных воздушных судов (ВС) предусматривает наличие высоконадежного оборудования и системного резервирования. Сертификат типа ВС удостоверяет, что оно со всем своим оборудованием находится в исправном состоянии. Несмотря на это могут возникать неполадки, а задержки или отмены рейсов влекут за собой высокие эксплуатационные расходы.

Практика эксплуатации ВС показывает, что в особых условиях и на ограниченный период времени работа всех его систем или их элементов не является обязательной, если приборы и оборудование, находящиеся в рабочем состоянии, обеспечивают приемлемый уровень безопасности. Исходя из этого, для повышения эффективности использования ВС в практику эксплуатации вводятся нормативные документы, позволяющие экипажам и эксплуатантам при необходимости временно осуществлять безопасные полеты с неисправным (незадействованным) оборудованием [15].

Таковыми нормативными документами являются «Минимальные перечни оборудования» (в зарубежной практике MMEL и MEL). MMEL (Master Minimum Equipment List) – основной минимальный перечень оборудования (далее – Основной Перечень), разрабатываемый **фирмой** для типа ВС; MEL (Minimum Equipment List) – минимальный перечень оборудования (далее – Перечень), разрабатываемый **эксплуатантом** для каждого типа ВС. Этими документами санкционируются некоторые отклонения от требований сертификата типа, для того чтобы обеспечить непрерывную эксплуатацию ВС при выполнении коммерческих рейсов. Эти условные отклонения иначе называют как «условия допуска к эксплуатации (выполнению полетов)».

Основной задачей Перечня MEL является установление для эксплуатанта баланса между приемлемым уровнем безопасности полетов и рентабельностью ВС при его эксплуатации с частично неисправным оборудованием. Перечень MEL позволяет эксплуатантам более оперативно организовывать эксплуатацию (полеты) ВС и избегать излишних задержек или отмены рейсов, не ставя под угрозу безопасность полетов в случаях, когда ВС допускается к полетам с неисправным (незадействованным) оборудованием.

Как Основной перечень, так и Перечень MEL утверждаются и принимаются полномочным органом контроля летной годности. Они состоят из перечней компонентов и систем, которым присваивается статус «Допускается», «Допускается, если», или «Не допускается» в зависимости от их влияния на безопасность полетов. Компоненты со статусом «Допускается» или «Допускается, если» могут оставаться в неисправном состоянии в течение ограни-

ченного периода времени. Наличие компонентов со статусом «Не допускается» является основанием для запрета полета.

Основной Перечень и Перечень имеют дело с неисправностями в системах, которые оказывают различное влияние на безопасность полета ВС в зависимости от значимости компонента в системе(ах).

Целью Основного Перечня является предоставление эксплуатантам эффективного и надежного средства для быстрого определения того, может ли ВС допущено к полетам, не ставя под угрозу безопасность полета.

Перечень является производным от Основного Перечня и применяется индивидуальным эксплуатантом. Перечень MEL эксплуатанта учитывает конкретную для данного эксплуатанта конфигурацию ВС, рабочие процедуры и условия. Будучи утвержденным и допущенным к использованию, Перечень позволяет осуществлять эксплуатацию оборудования в нерабочем состоянии.

### **3.2. Правовая основа для создания Перечней**

Принятие ИКАО Конвенции о международной гражданской авиации явилось первым шагом на пути создания международных правил воздушных перевозок и, в частности, создания Перечней MMEL и MEL. В приложении 6 к Конвенции, в главе 6 «Бортовые приборы, оборудование и полетная документация» сказано: «6.1.2. Эксплуатант включает в руководство по производству полетов утвержденный государством эксплуатанта минимальный перечень оборудования (MEL) который позволяет командиру воздушного судна определять возможность начала или продолжения полета из любого промежуточного пункта при выходе из строя какого-либо прибора, оборудования или системы».

В Дополнении G к Приложению 6 Конвенции ИКАО содержится инструктивный материал в отношении Перечней. В частности сказано: « в том случае, если отступления от сертификационных требований государств не допускаются, воздушное судно не может выполнять полет до тех пор, пока все системы и оборудования не будут функционировать нормально. Опыт показал, что в течение короткого периода времени может допускаться наличие некоторых неисправностей, если остальные нормально функционирующие системы и оборудование позволяют безопасно продолжать полет».

В соответствии с требованиями Приложения 6 разрабатываемые фирмой Основные Перечни должны учитывать существующие нормы летной годности государств, чтобы обеспечить их выполнение. Так правовая политика и нормы летной годности ВС Европейских государств, в том числе и в отношении Основных Перечней и Перечней MEL сформулированы в Совместных Авиационных Требованиях EASA, а так же в JAR-OPS 1.030:

А. Эксплуатант разрабатывает для каждого воздушного судна Перечень минимального оборудования (MEL), утверждаемый полномочным органом. Он должен быть основан на MMEL, но быть не менее ограничивающим, чем

соответствующий Основной перечень минимального оборудования (MMEL) (если такой существует), одобренный полномочным органом.

Б. Эксплуатант не использует воздушное судно иначе, кроме как согласно MMEL, за исключением, когда это разрешено полномочным органом. Любое такое разрешение, ни при каких обстоятельствах, не дает права выполнять полет без соблюдения ограничений MMEL.

С учетом изложенного следует отметить, что процесс утверждения или одобрения Основного Перечня полномочным органом связан с процессом сертификации ВС.

### **3.3. Разработка Основного Перечня**

Разработкой Основного Перечня заняты многие специалисты фирмы по разработке функциональных систем, специалисты в области прочности, безопасности полетов, летной годности и др.

Для каждого компонента Основного Перечня специалисты учитывают:

- влияние отказа этого компонента на безопасность полетов;
- результаты летных испытаний и/или испытаний на тренажере;
- влияние отказа на рабочую загрузку экипажа;
- влияние нескольких неисправностей;
- влияние дополнительного критического отказа.

Взаимодействие между системами тщательно анализируется, чтобы убедиться, что множественные отказы не приведут к неудовлетворительному уровню безопасности полетов. Более того, при анализе рассматриваются не только последствия отказа данного компонента, но и последствия критического отказа, который может произойти в полете.

На рис. 3.1 показана укрупненная пошаговая схема разработки Основного Перечня, построенная на основе схемы, принятой и практикуемой фирмой AIRBUS.

Прежде чем представлять полномочному органу по летной годности разработанный Основной Перечень фирма-разработчик должна подготовить доказательные материалы в отношении того, что даже если определенная система ВС находится в нерабочем состоянии, то все же можно сохранить приемлемый уровень безопасности, предусмотренный соответствующей инструкцией. Для достижения данной цели систематически проводится качественный анализ и, в случае необходимости, количественный анализ. Необходимо также доказать, что приемлемый уровень безопасности будет поддерживаться посредством:

- передачи функции другому компоненту оборудования (резервирование);
- предоставления необходимых данных другим компонентам оборудования (запасный прибор);
- соблюдения соответствующих ограничений и/или процедур (порядок действий летного экипажа и/или процедуры технического обслуживания).

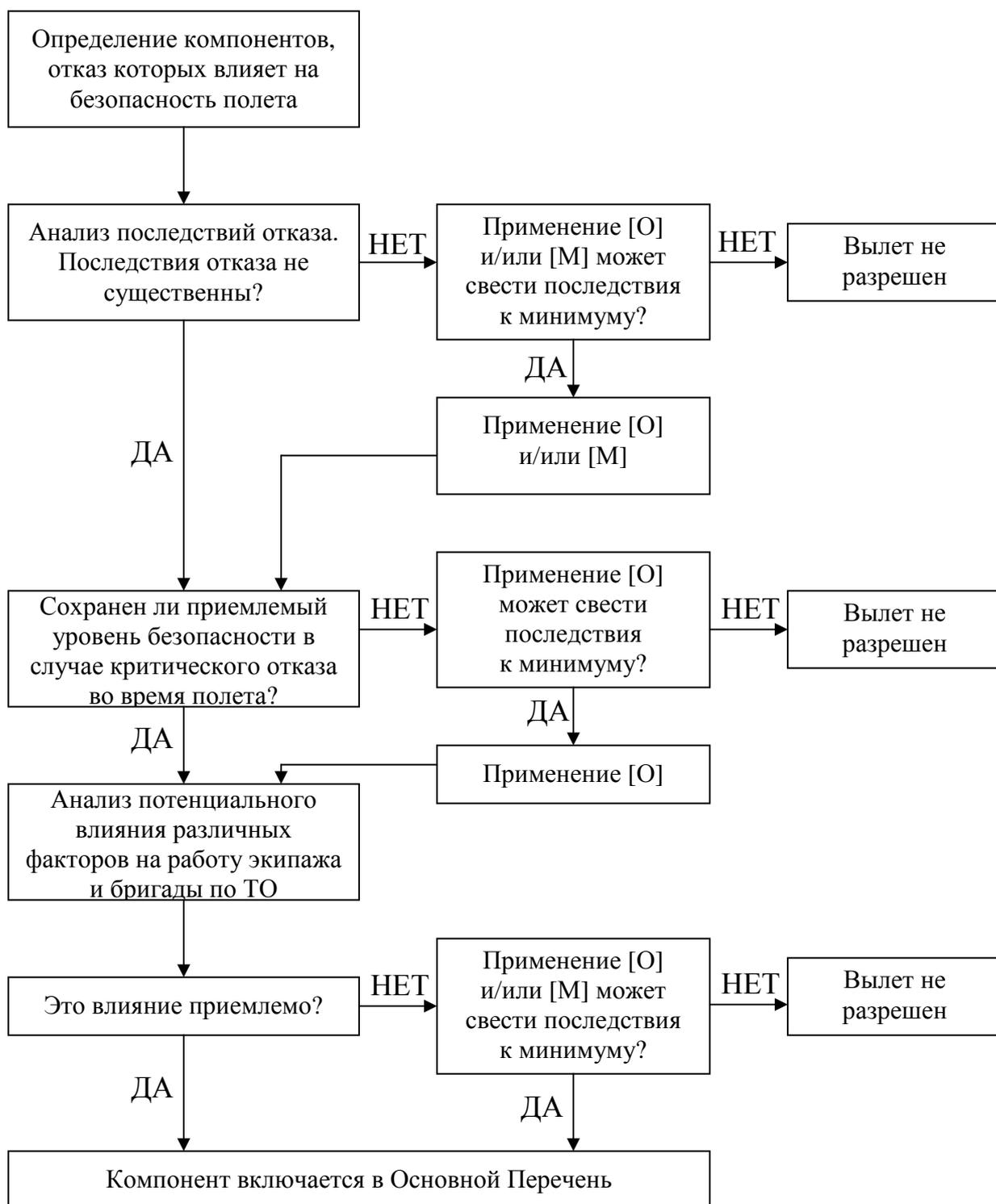


Рис.3.1. Основные шаги в рамках процесса разработки Основного Перечня (MMEL): (О) – необходимые действия экипажа, (М) – необходимые действия бригады технического обслуживания, предусмотренные условиями допуска ВС к эксплуатации (порядок действий излагается в Основном Перечне)

Это самый трудный и сложный этап работы над Основным Перечнем, требующий проведения анализа функциональных отказов (ФО) и определения степени опасности последствий таких отказов. До недавнего времени эти задачи решались методом экспертных оценок, который, как известно, имеет ряд слабых мест. Эксперты должны иметь высокую квалификацию и большой опыт работы именно в данной специфичной области инженерных знаний. Здесь недостаточно только глубоких знаний в области аэродинамики, динамики полета, прочности, необходимо также уметь рассматривать проблему в свете методов и практики отказобезопасности, на которых основаны общие требования к летной годности ВС. При этом Эксперты в своих оценках неизбежно руководствуются своим собственным опытом, поэтому, в условиях отсутствия строгой методики оценки степени опасности, результат часто отражает субъективный подход Эксперта.

На смену этому методу в АК им. С.В. Ильюшина приходят разработанные и внедренные новые методы: для определения полного Перечня ФО – «Метод приведения»; для определения степени опасности ситуаций – «Метод достраивания событий».

Главным отличием и достоинством метода приведения по сравнению с экспертным методом является то, что перечни функций и ФО системы однозначно определяются конструкцией системы. Главные преимущества метода приведения следующие:

1. Решается проблема обеспечения полноты Перечня ФО и его определение перестало быть «искусством», а стало инженерным методом.

2. Перечень ФО перестал зависеть от квалификации исполнителя, его взглядов на понятие «функция системы» и других индивидуальных особенностей.

3. Метод приведения позволяет автоматизировать процесс определения Перечня ФО системы и их причин.

В АК им. С.В.Ильюшина «метод приведения» реализован в виде автоматизированной экспертной системы (ЭС). База данных (БД) ЭС состоит из двух главных частей: единой (универсальной) БД и БД по конкретному самолету[16].

Единая база данных содержит универсальный каталог агрегатов, БД моделей агрегатов и единую БД ФО. БД по самолету содержит каталог агрегатов самолета, перечень функций и ФО и анализ ФО систем самолета.

Составной частью ЭС является механизм логического вывода, который в соответствии с алгоритмом «метода приведения» и на основании информации, содержащейся в БД, автоматически определяет полный Перечень ФО системы и причины ФО в виде логического уравнения. Другими словами для автоматического определения Перечня ФО и их причин с помощью ЭС достаточно указать перечень агрегатов функциональной системы и их физические связи.

Такая БД создана по самолетам ИЛ, хотя единая БД не зависит от типа самолета и может быть общей для всех самолетостроительных и агрегатных авиапредприятий.

Рассматривая задачу создания моделей состояния агрегатов, отметим, что, даже допуская неполноту перечня выделенных возможных видов моделей, их число невелико, так как очень многие агрегаты, казалось бы совершенно разные по конструкции и принципам действия, имеют одинаковые модели состояния, отличаясь только количественными характеристиками безотказности (что не влияет на Перечень ФО). Например, Каталог агрегатов систем самолетов Ил-96-300 содержит тысячи наименований (без учета всех типов электрокоммутиционных агрегатов), число же различных моделей агрегатов не превышает нескольких десятков. Подобное соотношение числа моделей агрегатов и самих агрегатов характерно для любого самолета. Важнейшим достоинством метода является то, что вся работа ведется на "языке" конструктора. Это позволяет естественным образом включить работы по безопасности полетов в технологический процесс проектирования самолета на любом этапе его создания.

Классификация по степени опасности ситуаций, которые могут возникнуть из-за ФО занимает важное место при разработке функциональных систем ВС и при создании сертификационной доказательной документации о соответствии разработанного ВС требованиям норм летной годности в отношении отказобезопасности.

Для решения этой проблемы разработан новый метод оценки степени опасности ситуации (не обязательно из-за ФО), который назван «методом достраивания событий». Он заключается в том, что рассматриваются все возможные пути перехода из рассматриваемого состояния, например, возникшего в результате ФО, в состояние, признанное катастрофическим. Другими словами, исходное событие нужно «достроить» до получения катастрофического события. Процесс достраивания заключается в том, что к исходному событию, связанному с ФО, добавляются другие события. Добавление проводится до условий возникновения катастрофической ситуации. Дополнительно события выбираются из множеств: а) других ФО систем ВС (без рассматриваемого ФО); б) возможных значений параметров ожидаемых условий эксплуатации; в) возможных ошибочных действий экипажа по выполнению предписанных функций.

Могут быть рассмотрены и другие множества событий, влияющих на возникновение особых ситуаций.

При разработке Основного Перечня обосновывается время, в течение которого ВС можно эксплуатировать с неисправными компонентами. Эти сроки определены для того, чтобы: сохранить приемлемый уровень безопасности; предотвратить некачественное техническое обслуживание; предотвратить многочисленные отказы, которые со временем накапливаются и, таким образом, может отражаться на безопасности полетов и эффективности эксплуатации ВС. Неисправный компонент следует заменить или отремонтировать как можно скорее в пределах сроков, определенных как время, необходимое для устранения повреждений.

Фирмой AIRBUS, например, установлены четыре интервала времени, необходимого для устранения неисправностей (А, В, С и D), табл.3.1 [17].

Таблица 3.1

## Интервалы времени для устранения повреждений

Время устранения повреждений	A	B	C	D
Количество календарных дней (исключая день обнаружения)	*)	3	10	120

\*) Для интервала «А» время устранения повреждений определяется ограниченным количеством полетов или летных дней. Интервал «А» применяется для компонентов которые нельзя отнести к интервалам «В», «С» или «D».

Под летным днем понимается 24-часовой период времени с полуночи до полуночи, в течение которого ВС используется, по крайней мере, один раз. Таким образом, два летных дня могут не следовать один за другим, рис.3.2.

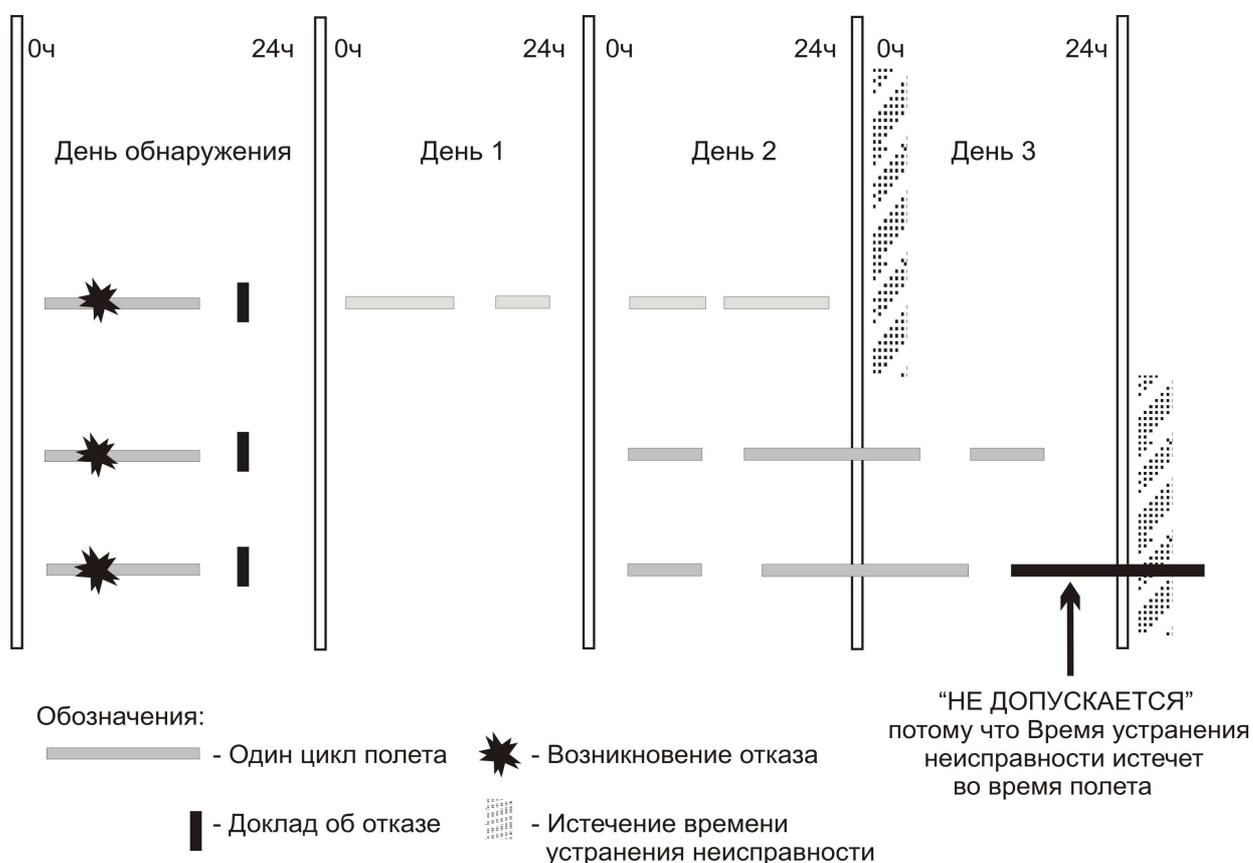


Рис.3.2. Понятие летного дня

Интервал «С» соответствует тому периоду времени, который принят авиац. Властями до следующей формы технического обслуживания системы ВС. После анализа влияния отказа на безопасность полетов возможно применение менее продолжительного интервала «В». Большинству компонентов дополнительных систем соответствует интервал «D».

Интервалы «В», «С» и «D» выражаются в количестве «календарных дней». Интервал «А» также может быть выражен в количестве календарных дней, если условия допуска к эксплуатации не предусматривают ограничения количества полетов, летных часов или летных дней, например, определенный компонент может находиться в неисправном состоянии в течение 2 календарных дней (Интервал «А»), рис.3.3.

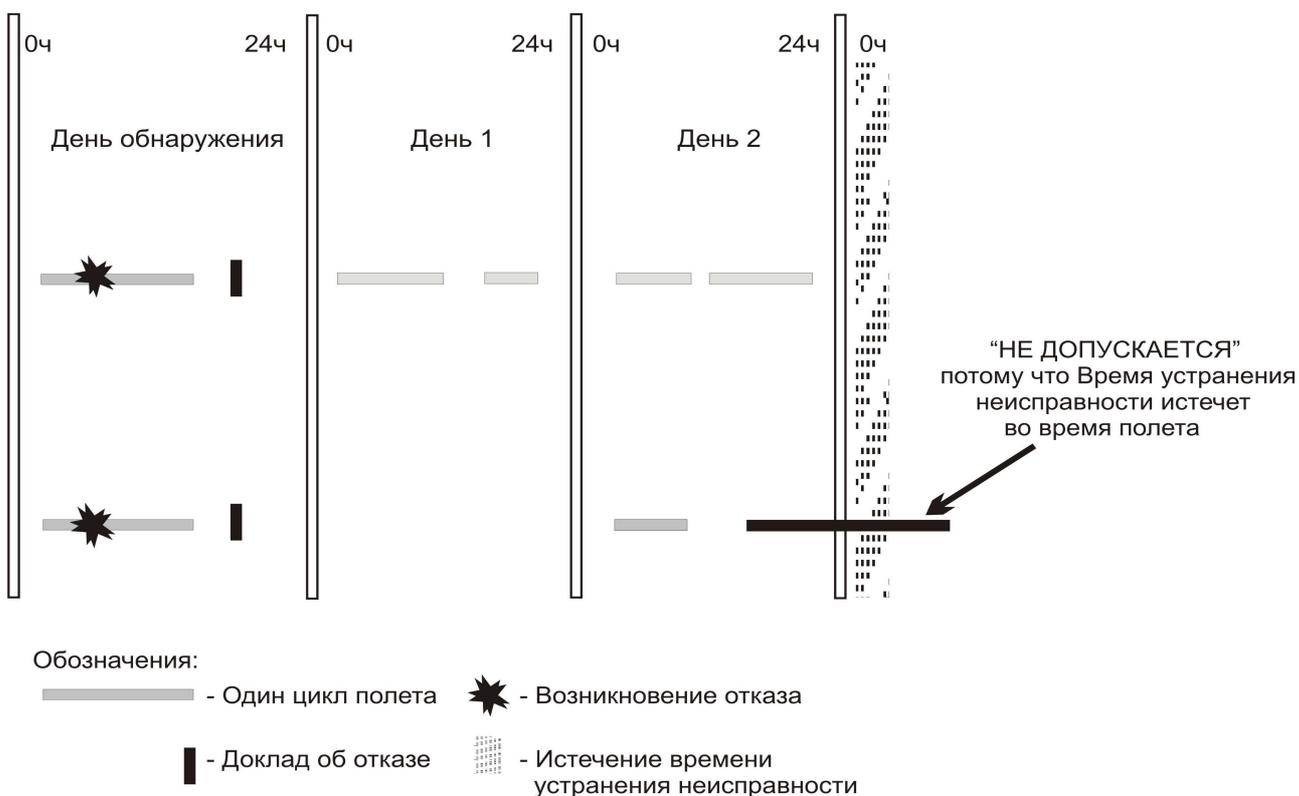


Рис.3.3. Понятие календарного дня

Основной Перечень оформляется в следующем виде, удобном для пользования. Он состоит из пяти колонок, рис.3.4.

Тип ВС	Основной минимальный перечень оборудования	Дополнительные шифры (коды)
1. Система (номер по АТА) Компонент	2. Срок устранения неисправности	
	3. Количество компонентов в системе	
	4. Требуемое количество компонентов для допуска к полетам	
	5. Примечания	

Рис.3.4. Форма Основного Перечня

В таком же виде оформляется и Перечень, MEL разрабатываемый эксплуатантом.

Ни одно ВС не может быть допущено к выполнению полетов после того, как истекло время, необходимое для устранения неисправности, которое указано в Перечне. Однако существует возможность продлить этот срок в соответствии со специальной процедурой. Такое продление возможно для интервалов «В», «С», или «D», но не применимо для интервала «А». Так, в JAR-MMEL/MEL.081 описана процедура однократного продления времени, необходимого для устранения неисправности, и приведены требования к эксплуатантам: «Получив санкцию от Властей, эксплуатант может для интервалов «В», «С», или «D» продлить время, необходимое для устранения неисправности, такой же продолжительностью, как указано в MEL, в том случае, если:

а) описание обязанностей и ответственности за регулирование продления устанавливается эксплуатантом и принимается Властями;

б) разрешается только однократное продление соответствующего времени, необходимого для устранения неисправности;

в) Власти должны быть оповещены о любом продлении в приемлемое для них время, не превышающее один месяц;

г) устранение неисправности должно быть завершено при первой возможности».

В исключительных случаях эксплуатанты Европейских государств могут напрямую вести переговоры с Властями по поводу второго продления времени, необходимого для устранения неисправности. Подобное разрешение на второе продление выдается только Властями и не касается фирм-разработчиков ВС.

### **3.4. Экономический аспект использования Перечней**

Перечни не только обеспечивают безопасное выполнение полетов, но и способствуют тому, что эксплуатант с максимальной выгодой использует имеющийся парк ВС в рамках текущей деятельности. Перечни способствуют увеличению прибыли эксплуатанта.

Экономический аспект имеет две составляющие. Первая составляющая заключается в снижении затрат на приобретение и хранении запасных частей. С использованием Основного Перечня решается задача оптимизации «первичного обеспечения» эксплуатанта запасными частями.

«Первичное обеспечение» - Каталог запасных частей разрабатывается фирмой исходя из математической модели, которая учитывает ряд факторов, включая:

- количество ВС в парке эксплуатанта;
- общее количество летных часов в год;
- средняя стоимость запасной части;
- количество запасных частей на одно ВС.

Этот Каталог позволяет эксплуатантам заказывать запасные части за несколько месяцев до поставки самого ВС, чтобы предупредить ситуации, связанные с простоем ВС из-за отсутствия нужной запасной части.

Один из факторов, учитываемых в модели, используемой фирмой AIRBUS, напрямую связан с Основным Перечнем (MMEL). Этот фактор известен под названием «Код степени важности» (ЕС) и он соответствует статусу, который присваивается компоненту в MMEL: Код ЕС=1 соответствует компоненту «Не допускается»; Код ЕС=2 - компоненту «Допускается, если»; Код ЕС=3 - компоненту «Допускается».

Системы кодирования компонентов ВС позволяют эксплуатантам наилучшим образом решать задачи приобретения запасных частей и их размещения по аэропортам в целях сокращения эксплуатационных расходов.

Для компонентов с кодом ЕС=1 «Не допускается» соответствующие запасные части должны быть в наличии в каждом аэропорту посадки, чтобы избежать задержек или отмен рейсов.

Для компонентов с кодом ЕС=2 «Допускается» и с кодом ЕС=3 «Допускается, если», с соответствующим сроком устранения неисправности, нужные запасные части должны быть в наличии в аэропортах базирования.

При такой организации размещения запасных частей эксплуатанты могут заранее планировать возвращение ВС в основное место базирования. В течение же установленного Перечнем времени на устранение неисправности ВС может продолжать полеты в нормальном режиме.

Итак, нормативными документами, регламентирующими безопасные полеты ВС с частично неисправным оборудованием, являются одобренные полномочными органами государств Основные Перечни, разрабатываемые Фирмой и Перечни, разрабатываемые Эксплуатантами.

Законодательной базой для разработки Основных Перечней эксплуатантов являются документы ИКАО и полномочных органов по летной годности государств. Работа над Основным Перечнем основывается на глубоком анализе надежности компонентов и систем ВС, определении полного перечня возможных функциональных отказов и степени опасности ситуаций. При этом работа над Перечнем MEL основывается прежде всего на Основном Перечне MMEL, а также на знании фактических характеристик парка ВС эксплуатанта, их конфигурации, условий и опыта эксплуатации.

Применение Перечня MEL дает возможность эксплуатанту соблюдать требования по регулярности полетов, обеспечивать приемлемый уровень безопасности и сокращать эксплуатационные расходы.

## Вопросы для самоконтроля

1. Назовите нормативные документы, регламентирующие безопасные и регулярные полеты ВС с частично неисправным оборудованием; основное назначение этих документов.
2. Какой статус присваивается компонентам, включенным в минимальный Перечень оборудования?
3. Какова цель Основного Перечня оборудования?
4. Назовите правовую основу для создания минимальных Перечней оборудования.
5. Кто разрабатывает Основной Перечень и какие факторы при этом учитываются?
6. Посредством чего поддерживается приемлемый уровень безопасности полетов при полетах с частично неисправным оборудованием?
7. Раскройте содержание «Метода приведения» для определения полного перечня функциональных отказов системы ВС и прочих отказов.
8. В чем заключается сущность «Метода достраивания событий»?
9. Какие интервалы времени устанавливаются фирмой Аирбас для устранения неисправностей?
10. Раскройте содержание понятий «Летный день», «Календарный день»; в чем их отличия?
11. Какие графы предусматривает форма Основного Перечня оборудования?
12. В каких случаях Эксплуатант может продлить время, необходимое для устранения неисправности?
13. За счет чего достигается экономический эффект при использовании минимальных Перечней оборудования?
14. Раскройте содержание понятия «Код степени важности»; как он используется при кодировании компонентов ВС?

## ГЛАВА 4

# ПРОБЛЕМА РАЗРАБОТКИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ПОЛЁТОВ

### 4.1. Общие положения

Развитие авиации отличается гигантскими технологическими скачками, которые произошли в ней за последнее столетие. Этот прогресс был бы невозможен без параллельных достижений в области контроля и уменьшения опасных факторов деятельности авиации. Учитывая многочисленные события, в процессе которых авиация может причинить телесные повреждения или ущерб, с самых первых дней полётов авиаспециалисты занимаются вопросами предотвращения авиационных происшествий. Благодаря постоянному и последовательному применению накопленного практического опыта по управлению безопасностью полётов, частота и тяжесть авиационных происшествий существенно снизились.

Теория и практика эксплуатации ВС свидетельствует о том, что несмотря на все усилия по предотвращению сбоев и ошибок, они, тем не менее, будут иметь место. Ни один вид человеческой деятельности и ни одна искусственная система не могут гарантированно считаться абсолютно безопасными, т.е. свободными от риска. Безопасность является относительным понятием, предполагающим, что в «безопасной» системе наличие естественных факторов риска считается приемлемой ситуацией [17].

В историческом плане основное внимание при обеспечении безопасности полётов уделялось соблюдению все более усложняющихся нормативных требований. Этот подход был достаточно эффективным вплоть до конца 1970-х годов, когда динамика авиапроисшествий стабилизировалась. Происшествия продолжали иметь место несмотря на наличие необходимых правил и нормативных положений. Данный подход к безопасности полётов предусматривал ретроактивное реагирование на нежелательные события путём предписания мер, направленных на предотвращение их повторения. Вместо выявления наилучших практических результатов и установления приоритетных стандартов усилия сосредоточивались на обеспечении соблюдения минимальных требований. При частоте происшествий с человеческими жертвами равной 10 (т.е. одно происшествие с человеческими жертвами на миллион полётов) дальнейшее повышение уровня безопасности полётов с использованием этого подхода становилось всё более трудной задачей.

Для того, чтобы уровень риска оставался приемлемым в условиях расширения деятельности авиации, современная практика управления безопасностью полётов переходит от чистого реагирования к более проактивному методу. Считается, что помимо прочной базы законодательных актов и нормативных требований, эффективную роль при управлении безопасностью полётов играет целый ряд других факторов.

Стандарты и рекомендуемая практика ИКАО требуют от государств - членом ИКАО принятия программы обеспечения безопасности полётов в це-

лях достижения приемлемого уровня безопасности при производстве полётов. Программа обеспечения безопасности полётов может включать положения о самых разнообразных видах деятельности, в том числе таких, как представление отчётов об инцидентах, проведение связанных с безопасностью полетов расследований, проверки состояния безопасности полётов, информационное обеспечение по безопасности полётов и т. д. Для реализации таких мер требуется комплексная система управления безопасностью полётов (СУБП).

ИКАО проводит следующее различие между программами обеспечения безопасности полётов и системами управления безопасностью полетов (СУБП):

- **Программа обеспечения безопасности полётов** представляет собой комплекс правил и мер, направленных на повышение уровня безопасности полётов.

- **Система управления безопасностью полётов (СУБП)** представляет собой упорядоченный (системный) подход к обеспечению безопасности полётов, включающий необходимые организационные структуры, сферы ответственности, политику и процедуры.

В соответствии с положениями Приложений 6, 11 и 14 ИКАО государства требуют от всех эксплуатантов и организаций по техническому обслуживанию разработки и внедрения систем (СУБП), одобренных полномочными органами государств.

Такие системы должны обеспечивать достижение **приемлемого уровня безопасности полётов** путём:

- а) своевременного выявления фактических и потенциальных угроз безопасности;

- б) принятия корректирующих мер, необходимых для уменьшения факторов риска/опасности;

- в) обеспечения непрерывного мониторинга и регулярной оценки достигнутого уровня безопасности полётов.

Введение концепции приемлемого уровня безопасности полётов обусловлено необходимостью дополнения распространённого до настоящего времени подхода к управлению безопасностью полетов, основанного, главным образом, на соблюдении нормативных положений, новым подходом, ориентированным и нацеленным на постоянное повышение общего уровня безопасности полетов.

Приемлемый уровень безопасности полетов отражает цели полномочного органа по надзору, а также эксплуатанта, касающиеся безопасности полетов. С точки зрения взаимоотношений между полномочными органами по надзору и эксплуатантами он представляет собой минимально приемлемой для полномочного органа по надзору цели, которая должна обеспечиваться эксплуатантами при выполнении основных производственных функций. Он является базой, относительно которой полномочный орган по надзору может оценивать результаты в сфере безопасности полётов.

Установление приемлемого уровня безопасности полётов для программы обеспечения безопасности полётов не заменяет юридические, нормативные или другие установленные требования и не освобождает государства от их обязательств в отношении соблюдения Конвенции о международной гражданской авиации и её соответствующих Приложений.

Установление приемлемого уровня безопасности полётов для системы управления безопасностью полётов не освобождает эксплуатантов от их обязательств, предусмотренных соответствующими национальными правилами и Конвенцией о международной гражданской авиации.

Основные требования ИКАО к приемлемому уровню безопасности полётов изложены в Дополнении Е, Приложения 11 ИКАО и формулируются следующим образом.

В каждом государстве полномочный орган по надзору может устанавливать различные приемлемые уровни безопасности для отдельных эксплуатантов, соизмеримые со степенью сложности эксплуатационных условий того или иного эксплуатанта.

Каждый согласованный установленный уровень безопасности полётов должен быть соизмеримым со сложностью эксплуатационного контекста отдельных эксплуатантов, а также с допустимым уровнем недостатков в области безопасности полётов, которые могут быть реально устранены.

Концепция приемлемого уровня безопасности полётов характеризуется двумя единицами измерения, такими как показатели безопасности полетов, заданные уровни безопасности полётов, а ее реализация обеспечивается за счёт применения различных требований к безопасности полётов.

Показатели безопасности полетов и заданные уровни безопасности полётов могут отличаться (например, показатель безопасности полётов составляет 0,5 авиационных происшествий с человеческими жертвами на 1000000 ч полётного времени для эксплуатантов авиакомпаний, а заданный уровень безопасности полетов предусматривает снижение коэффициента происшествий с человеческими жертвами на 40% за 5 лет) или быть аналогичными.

Взаимосвязь между приемлемым уровнем безопасности полётов, показателями безопасности полётов, целевыми показателями безопасности полётов и требованиями к безопасности полётов заключается в следующем: приемлемый уровень безопасности полётов отражает всеобъемлющую концепцию; показатели уровня безопасности полётов являются критериями или мерками, используемыми для определения того, достигнут ли приемлемый уровень безопасности полётов; целевые(нормативные) показатели уровня безопасности полётов являются количественными показателями, характеризующими приемлемый уровень безопасности полётов, а требования к безопасности полетов являются инструментарием или средством, необходимым для достижения заданных (целевых) значений показателей

Требования к безопасности полётов должны определяться в виде эксплуатационных процедур, технологий и систем, программ, мероприятий на случай непредвиденных обстоятельств и т.д., которые можно было бы до-

полнить показателями, характеризующими их ценность, готовность и /или точность.

Ключевые государственные функции полномочных органов РФ в области обеспечения безопасности полётов в соответствии с требованиями ИКАО состоят в следующем:

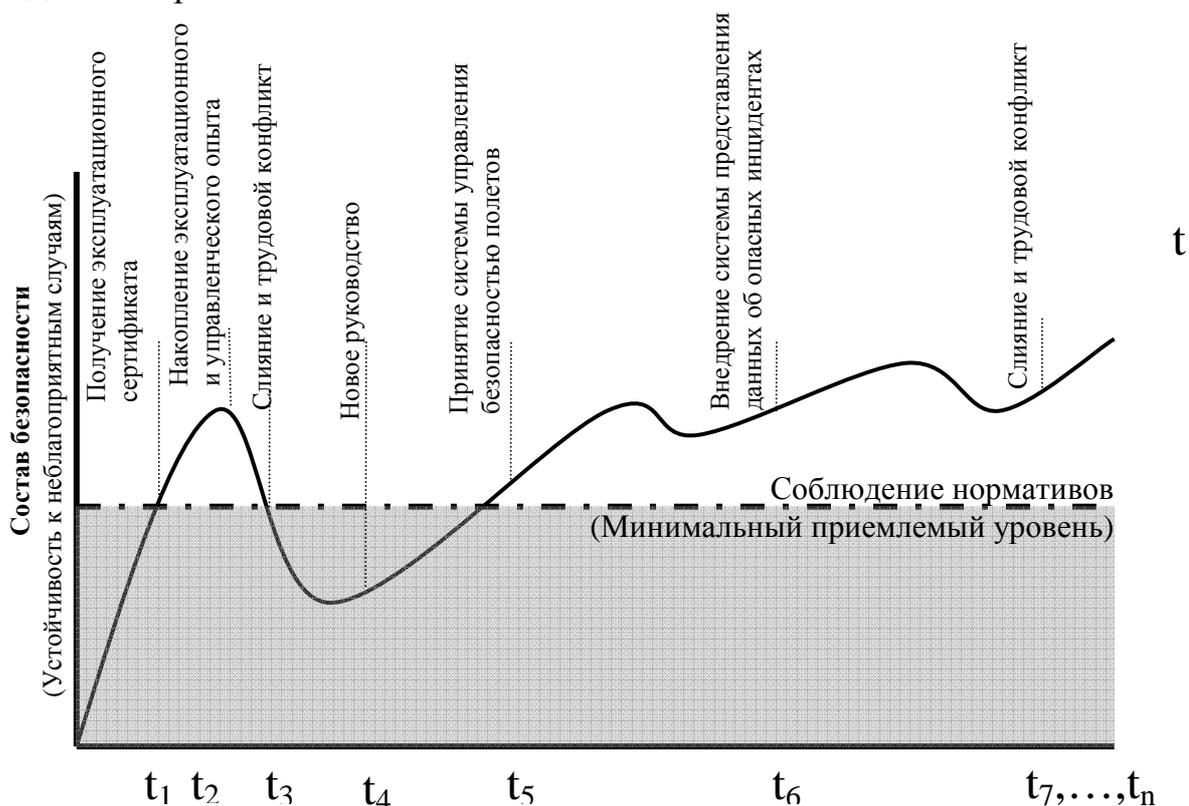
- разработать и ввести законодательные и нормативные положения, необходимые для управления авиационной системой государства, обеспечения эффективной и безопасной авиационной деятельности на современном уровне;
- установить заданные (целевые) уровни безопасности полётов для эксплуатантов;
- организовать поддержание эффективной системы проверок организации контроля за обеспечением безопасности полётов, позволяющей оценить, насколько полно выполняются нормативные положения;
- ввести надлежащие механизмы надзора за безопасностью полётов для гарантирования поддержания эксплуатантами и организациями по техническому обслуживанию приемлемых уровней безопасности при осуществлении своей деятельности.

Для обозначения авиационного происшествия или инцидента в определениях ИКАО используется слово «событие». С точки зрения управления безопасностью существует определенная опасность в сосредоточении внимания на различии между происшествиями и инцидентами. Ежедневно происходит большое число инцидентов, которые могут сообщаться или не сообщаться полномочному органу по расследованиям, но которые очень близки к происшествиям и зачастую связаны с существенным риском. Поскольку такие инциденты не привели к телесным повреждениям либо материальный ущерб был незначительным или отсутствовал, они могут не расследоваться. Это достойно сожаления, так как расследование инцидента может оказаться более продуктивным в плане выявления источника опасности, чем расследование происшествия. Различие между происшествием и инцидентом может иногда заключаться только в элементе случайности. В действительности, инцидент может рассматриваться как нежелательное событие, которое при незначительно отличающихся обстоятельствах могло бы нанести вред людям или причинить материальный ущерб и, таким образом, было бы классифицировано как происшествие.

## **4.2. Основы управления безопасностью полётов**

Признавая сложные взаимосвязи, влияющие на безопасность, и трудности в определении того, что является безопасным или небезопасным, некоторые эксперты по вопросам безопасности используют такое понятие, как состояние безопасности организации. Термин состояние безопасности является показателем устойчивости той или иной организации к неожиданным условиям или действиям индивидуумов. Он отражает систему мер, принятых организацией для защиты от неизвестных обстоятельств. Кроме того, он явля-

ется показателем способности организации адаптироваться к неизвестным обстоятельствам. Фактически, он отражает культуру безопасности данной организации. Уровень безопасности в какой-либо организации вряд ли останется статическим и со временем будет изменяться. По мере того, как организация наращивает защиту от опасных факторов, можно считать, что состояние ее безопасности улучшается. Однако под воздействием различных факторов (источников опасности) состояние безопасности может быть подвергнуто угрозе, что потребует дополнительных мер по повышению устойчивости организации к неблагоприятным случаям. Концепция изменения состояния безопасности организации на протяжении ее деятельности приводится на рис. 4.1.



**Рис. 4.1** Состояние безопасности

Из рис.4.1 следует, что под влиянием различных факторов состояние безопасности организации в моменты времени  $t_1, t_2, \dots, t_n$  изменяется. Некоторые из факторов приводят к ухудшению состояния, а ряд факторов к улучшению. Стабильное улучшение состояние безопасности организации наблюдается после разработки и принятия системы управления безопасностью полётов.

Хотя крупные катастрофы являются редкими событиями, вместе с тем авиационные происшествия с менее тяжелыми последствиями, а также самые разнообразные инциденты происходят часто. Указанные менее существенные случаи угрозы безопасности могут быть предвестниками скрытых проблем с обеспечением безопасности полётов. Игнорирование таких скрытых источников угрозы безопасности может способствовать увеличению числа более серьёзных происшествий, связанных с большими издержками.

Авиатранспортная система представляет собой полномасштабную систему, которая охватывает всё, что необходимо для безопасного производства полётов. Данная «система» включает аэропорт, управление воздушным движением, техническое обслуживание, cabinный экипаж, наземную службу эксплуатационного обеспечения, диспетчерскую службу и т. д. Надёжное управление безопасностью полётов предполагает учёт всех компонентов этой системы.

В успешных авиационных организациях управление безопасностью полётов является одной из важнейших производственных функций. Эффективное управление безопасностью полётов предполагает реалистичный баланс между целями обеспечения безопасности и производственными целями. Таким образом, скоординированный подход, при котором анализируются цели и ресурсы данной организации, помогает добиться того, чтобы решения, касающиеся сферы безопасности полётов, были реалистичными и дополняли эксплуатационные потребности организации. Необходимо признать, что в любой отрасли существуют пределы финансовых и эксплуатационных возможностей. Поэтому определение приемлемого и неприемлемого риска имеет важное значение для рентабельного управления безопасностью. При надлежащем внедрении меры по управлению безопасностью повышают не только уровень безопасности, но и эффективность работы организации.

Накопленный в других отраслях опыт и уроки, извлечённые из расследований происшествий, подчеркивают важность системного, проактивного и четкого подхода к вопросам управления безопасностью. Ниже приводится разъяснение этих терминов.

Системный подход означает, что меры по управлению безопасностью будут осуществляться по заранее составленному плану и последовательно применяться во всей организации.

Проактивный подход означает, что будет принят подход, при котором основной акцент делается на профилактике путем выявления опасных факторов и принятия мер по уменьшению риска, прежде чем произойдет какое-либо опасное событие и оно окажет неблагоприятное влияние на состояние безопасности полетов.

Четкий механизм означает, что все меры по управлению безопасностью должны быть задокументированными, наглядными и осуществляться отдельно от других видов управленческой деятельности.

Системный, Проактивный и четкий подход к вопросам безопасности гарантирует, что в долгосрочной перспективе обеспечение безопасности станет неотъемлемой частью повседневной работы организации и что принимаемые ею меры безопасности будут направлены на те области, где они будут наиболее выгодными.

Разработка безопасной и толерантной к ошибкам системы предполагает, что данная система должна включать несколько уровней защиты, гарантирующих, насколько это возможно, чтобы никакой единичный отказ или единичная ошибка не привели к происшествию и чтобы в случае отказа или ошибки такая ситуация была бы распознана и были бы предприняты меры

по ее исправлению до того, как последует цепь событий, вызывающая происшествие. Необходимость в многослойной, а не просто одноуровневой защите обуславливается возможностью того, что сами средства защиты не всегда оказываются надежными.

В самом упрощенном виде управление безопасностью включает выявление источника опасности и ликвидацию любых пробелов в системе защиты. Эффективное управление безопасностью представляет собой междисциплинарную область, предусматривающую системное применение целого ряда различных методов и мер в рамках всего спектра авиационной деятельности. Оно строится на трех основных компонентах, а именно:

а) комплексный корпоративный подход к вопросам безопасности. Он основывается на культуре безопасности данной организации и охватывает принятые в ней задачи, цели и политику в области безопасности. В табл.4.1 приведены характеристики различных видов культуры безопасности;

б) эффективные организационные меры для обеспечения соблюдения стандартов безопасности. Эти меры требуются для налаживания необходимой деятельности, способствующей повышению уровня безопасности;

в) формальная система контроля за обеспечением безопасности полетов. Это необходимо для подтверждения неизменного выполнения данной организацией своей политики, своих задач, целей и стандартов в области безопасности полетов.

**Таблица 4.1**

**Характеристика различных видов культуры безопасности**

<b>Культура безопасности</b> <b>Характеристики</b>	<b>Низкая</b>	<b>Бюрократическая</b>	<b>Высокая</b>
Информация об опасных факторах	Замалчивается	Игнорируется	Активно отслеживается
Отношение к лицам, сообщаящим об опасных факторах	Не поддерживают или наказывают	Терпят	Обучают и поощряют
Ответственность за безопасность	Избегается	Дробится на части	Является общей
Распространение информации об опасных факторах	Не поощряется	Разрешается, но не поощряется	Вознаграждается
Сбои приводят к	Укрытию факторов	Локальным решениям	Расследованиям и реформе системы
Новые идеи	Отвергаются	Рассматриваются как новые проблемы	Приветствуются

В сфере управления безопасностью полетов эксплуатанты осуществляют различные виды деятельности. ИКАО, обобщив опыт работы ряда эксплуатантов (авиакомпаний), в документе [18] описывает некоторые из основных видов деятельности.

**1. Организационный аспект.** Он предусматривает, прежде всего, создание высокой культуры безопасности.

**2. Оценка аспектов безопасности.** Это систематический анализ предложений по внесению изменений в процедуры или оборудование, с тем чтобы выявить недостатки и смягчить их последствия до того, как эти изменения будут реализованы.

**3. Представление данных об опасных случаях.** Этот вид деятельности предполагает установление официального порядка представления данных об опасных событиях и других небезопасных условиях.

**4. Методы выявления опасных факторов.** Применяются ретроактивные и проактивные системы выявления опасных факторов, таких как добровольное представление данных об инцидентах, обследование состояния безопасности, оперативные проверки состояния безопасности и оценки аспектов безопасности.

**5. Расследование и анализ.** По получении данных об инцидентах и небезопасных условиях предпринимаются соответствующие действия и, по мере необходимости, инициируется проведение компетентных расследований и анализа состояния безопасности полётов.

**6. Мониторинг результатов.** Он активно стимулирует обратную связь, необходимую для обеспечения замкнутого контура процесса управления безопасностью полётов, используя такие методы, как мониторинг тенденций и проведение внутренних проверок состояния безопасности полётов.

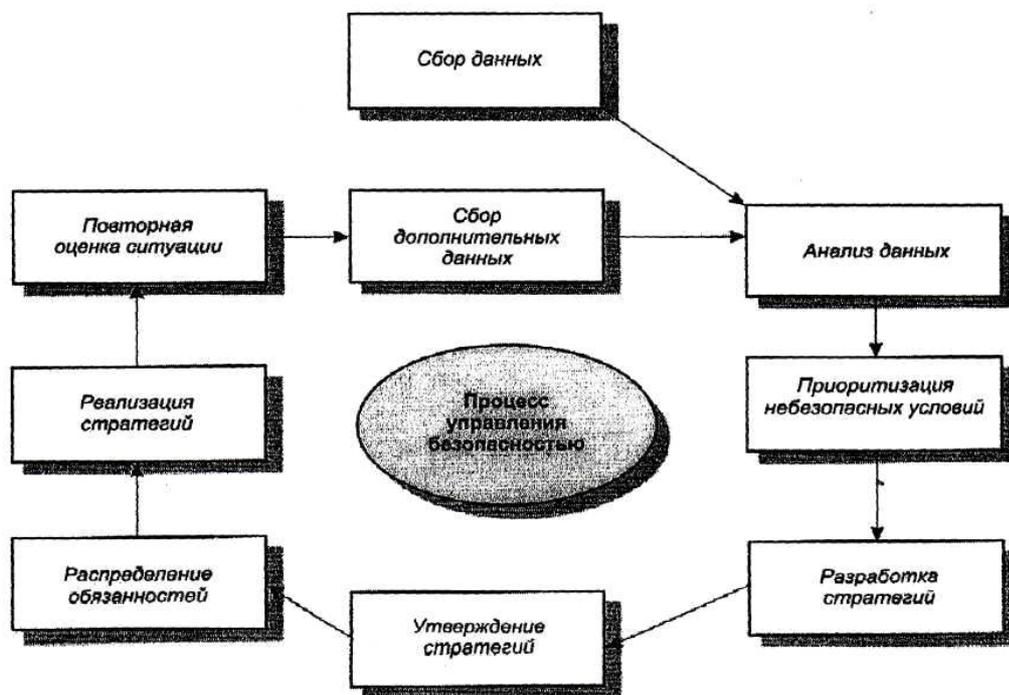
**7. Популяризация вопросов безопасности полётов.** Это активное распространение результатов расследований и анализа состояния безопасности полётов, обмен уроками в сфере безопасности полётов, извлеченными как из внутреннего опыта, так и внешнего, когда этого требуют обстоятельства.

**8. Надзор за безопасностью полётов.** Как в государстве (регулирующая сторона), так и регулируемой организации действуют системы контроля и оценки показателей безопасности полётов.

Рассмотрев основы управления безопасностью, далее следует рассмотреть вопрос построения процесса управления безопасностью.

### **4.3. Содержание работ по управлению безопасностью полетов**

Процесс управления безопасностью представляет собой непрерывный процесс, идущий по замкнутому контуру, рис. 4.2.



**Рис. 4.2.** Процесс управления безопасностью полетов

Как следует из рис.4.2, процесс управления безопасностью строится на фактическом материале в том смысле, что для выявления источников опасности во всех случаях необходимо прежде всего провести анализ данных. С помощью методики оценки риска устанавливаются приоритеты, чтобы смягчить потенциальные последствия существующих опасных факторов. Затем разрабатываются и реализуются с чётким распределением сфер ответственности соответствующие стратегии, призванные уменьшить или ликвидировать указанные факторы. Ситуация подвергается переоценке на постоянной основе, и, по мере необходимости, принимаются дополнительные меры.

Дадим краткое описание этапов процесса, изображённого на рис.4.2, с учётом рекомендации ИКАО.

**1. Сбор данных.** Первым шагом в процессе управления безопасностью полетов является сбор связанных с безопасностью данных - фактического материала, необходимого для определения показателей безопасности или выявления скрытых небезопасных условий (опасных факторов). Указанные данные должны быть связаны с тем: «Что может произойти?» «Как?» и «Когда?» Такой анализ может носить как качественный, так и количественный характер.

**2. Приоритизация небезопасных условий.** С помощью процесса оценки риска определяется степень серьёзности факторов опасности. Те из них, которые представляют наибольший риск, рассматриваются на предмет принятия мер по повышению уровня безопасности. Для этих целей может потребоваться технико-экономический анализ.

**3. Разработка стратегий.** Начиная с факторов риска, имеющих наивысший приоритет, можно рассмотреть несколько вариантов контроля этих

факторов. При выборе стратегии контроля риска необходимо проявлять осторожность, чтобы избежать привнесения новых факторов риска, в результате которых уровень безопасности станет неприемлемым.

**4. Утверждение стратегий.** После проведения анализа факторов риска и выбора надлежащего плана действий необходимо получить согласие руководства на её реализацию. Проблема на данном этапе заключается в формулировании убедительного аргумента в пользу осуществления (возможно, дорогостоящих) изменений.

**5. Распределение обязанностей и реализация стратегий.** После решения о продолжении принятия мер необходимо разработать "практические" аспекты реализации плана. Они включают вопросы выделения ресурсов, распределения обязанностей, составление графиков, пересмотра эксплуатационных правил и т. д.

**6. Повторная оценка ситуации.** Реализация плана редко оказывается столь же успешной, как предполагалось изначально. Для получения замкнутого контура требуется обратная связь. Какие новые проблемы могли быть привнесены? В какой степени согласованная стратегия уменьшения риска соответствует ожидаемым результатам? Какие могут потребоваться изменения в системе или процессе?

**7. Сбор дополнительных данных.** В зависимости от результатов повторной оценки ситуации может возникнуть необходимость в дополнительной информации и повторении полного цикла, чтобы добиться более высокой эффективности принятых мер безопасности.

Процесс управления безопасностью требует аналитических навыков, которые руководству, возможно, не всегда приходится применять в повседневной работе. Чем сложнее анализ, тем более настоятельной становится необходимость использования наиболее подходящих аналитических методов. Для замкнутого цикла процесса управления безопасностью также требуется обратная связь, позволяющая администрации проверить правильность своих решений и оценить эффективность их реализации.

ИАКО признает связь между анализом аспектов безопасности полётов и управлением безопасностью полётов и поддерживает необходимость проведения анализа данных об авиационных происшествиях и инцидентах и обмена информацией, касающейся безопасности полётов.

Анализ аспектов безопасности основывается на фактической информации, которая может поступать из нескольких источников. Необходимо обеспечить сбор, классификацию и сохранение относящихся к предмету анализа данных. Затем выбираются и применяются аналитические методы и приемы, подходящие для такого анализа. Анализ аспектов безопасности часто носит итеративный характер и требует проведения нескольких циклов. Он может быть количественным или качественным. Отсутствие базовых количественных данных может заставить аналитика полагаться на методы, которые больше ориентируются на качественные показатели.

Существуют различные методы, используемые при анализе аспектов безопасности. Некоторые из них автоматизированы, в то время как другие не

автоматизированы. Кроме того, разработан ряд средств, основанных на компьютерных программах (их эффективное применение требует специализированных знаний различного уровня). Ниже перечислены некоторые из имеющихся в распоряжении аналитика методы и средства.

**Статистический анализ.** Многие аналитические методы и средства, используемые при проведении анализа аспектов безопасности, основаны на статистических процедурах. Тот тип анализа аспектов безопасности, который проводится на уровне системы управления безопасностью компании, требует базовых навыков анализа цифровых данных, выявления тенденций и выполнения статистических расчетов. Большинство процедур статистического анализа имеются в продаже программного обеспечения (например, Microsoft Excel). Используя такие программы, можно вводить данные непосредственно в заранее запрограммированную процедуру.

**Анализ тенденций.** Путем отслеживания тенденций по данным о безопасности полетов можно предсказать последующие события. Возникающие тенденции могут указывать на зарождение источников опасности. Для оценки значимости замеченных тенденций можно использовать статистические методы. Можно определить верхние и нижние пределы приемлемых характеристик и сравнивать с ними текущие показатели.

**Сравнение с нормативами.** Возможны ситуации, когда отсутствуют достаточные данные по обеспечению требуемых условий, которые позволили бы провести сравнение обстоятельств рассматриваемых событий или ситуаций с реальными условиями. Отсутствие надежных нормативных данных часто ставит под сомнение полезность анализа аспектов безопасности. В таких случаях может возникнуть необходимость обращения к реальному мировому опыту, где присутствуют аналогичные эксплуатационные условия.

**Моделирование и испытания.** В ряде случаев скрытые опасные факторы могут проявиться в ходе испытаний, например, для анализа материальных дефектов могут потребоваться лабораторные испытания. В случае подозрительных эксплуатационных процедур может возникнуть потребность в моделировании в реальных эксплуатационных условиях или на тренажёре.

**Совещание группы экспертов.** С учетом характера опасных факторов и различных возможных подходов к оценке того или иного небезопасного условия необходимо принимать во внимание точки зрения других людей, включая коллег и специалистов. В вопросах определения наилучших корректирующих действий может также оказать помощь многопрофессиональная группа, сформированная для оценки реальности небезопасных условий.

**Анализ затрат и выгод.** Принятие рекомендуемых мер контроля факторов риска может зависеть от надёжности анализов затрат и выгод. Затраты на реализацию предлагаемых мер соизмеряются с выгодами, которые предполагается получить в течение определённого времени. Иногда технико-экономический анализ может показать, что принятие риска является предпочтительным вариантом в сравнении со временем, усилиями и затратами, необходимыми для осуществления корректирующих действий.

Наиболее масштабные и сложные работы по анализу связаны с "исследованиями в области безопасности". Для проведения того или иного исследования используются различные источники информации. Некоторые из таких источников приведены в табл. 4.2.

**Таблица 4.2**

**Источники получения информации**

<b>№ п/п</b>	<b>Источники получения информации</b>	<b>Цель получения информации</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1.	Изучение материалов по происшествиям и инцидентам	Выбрать те случаи, которые подходят для дополнительного анализа
2.	Структурированные собеседования	Получить качественную информацию, даже если эти данные с точки зрения статистики будут нерепрезентативными
3.	Целенаправленные расследования на местах	Выявить достаточный объем дополнительной информации, позволяющей провести более глубокий анализ
4.	Поиск литературы	Исследовать большое количество уже выполненных работ по данному предмету и получить ценную информацию
5.	Общественные опросы	Дать возможность всем заинтересованным сторонам в отношении крупных проблем безопасности изложить свои взгляды в ходе открытого беспристрастного процесса
6.	Заключения экспертов	Получить важную информацию известных специалистов для проведения более глубокого анализа

**4.4. Построение системы управления безопасностью полетов**

Управление безопасностью полётов требует планирования, проведения организационных мероприятий, и разработки соответствующих директив. Для оценки и подтверждения соответствия и эффективности практических мер, предпринимаемых в этой области, требуется постоянный контроль и оценка полученных результатов по обеспечению безопасности полётов.

Существует несколько способов удовлетворения потребностей Организации в области управления безопасностью полётов. Единой модели, которая подходила бы для "всех случаев", не существует. Выбор структуры, которая в наибольшей степени подходит для той или иной Организации и её специфических условий, зависит от степени сложности и типа производственной деятельности, а также от корпоративной культуры безопасности и эксплуатации

онной среды. Некоторым Организациям требуется формальная система управления безопасностью полётов (СУБП), а другим необходимо, чтобы осуществлялось большинство тех же функций, но с менее систематизированным подходом. Кроме того, некоторые Организации могут сталкиваться с проблемой ограниченных ресурсов и быть способны осуществлять лишь отдельные виды деятельности по управлению безопасности полётов.

В документе ИКАО рассматриваются десять этапов интегрирования различных элементов в единую систему (СУБД):

Этап 1. Планирование.

Этап 2. Обязательство высшего руководства Организации.

Этап 3. Организация работы.

Этап 4. Выявление опасных факторов.

Этап 5. Контроль факторов риска.

Этап 6. Механизм расследований.

Этап 7. Механизм анализа аспектов безопасности.

Этап 8. Популяризация вопросов безопасности полётов.

Этап 9. Документация по управлению безопасностью полётов и управлению информацией.

Этап 10. Надзор за безопасностью полётов и контроль за показателями безопасности.

На каждом этапе предполагается решение отдельного комплекса сложных задач. Задачи каждого этапа следует решать последовательно. Это позволяет Организации адаптироваться соответствующим образом и ознакомиться с требованиями и результатами каждого этапа, прежде чем перейти к следующему. И хотя в изложенной последовательности этапов существует определённая логика, тем не менее она не является обязательной. Реализацию отдельных этапов можно отложить до более подходящего времени. По мере осуществления различных этапов можно отслеживать проделанную.

Рассмотрим краткое содержание работ на каждом из этапов.

## **Этап 1. Планирование**

Управление безопасностью полётов начинается с тщательного планирования. Группа специалистов по планированию выполняет анализ и оценку текущих возможностей Организации в сфере управления безопасностью, определяет показатели безопасности полётов и устанавливает целевые уровни безопасности. Эти уровни должны быть реалистичными, т.е. учитывать размер, сложность организационной структуры, ресурсную базу данной Организации.

Конечным результатом этапа планирования должен явиться детальный план разработки и внедрения СУБП. Как правило, этап планирования занимает от 1 до 3 лет. В плане должны быть учтены такие аспекты, как цели в области безопасности полётов, стратегия обеспечения безопасности полётов, методы и процессы управления безопасностью полётов, необходимые ресурсы и сроки.

## **Этап 2. Обязательство высшего руководства в области безопасности полётов**

Конечная ответственность за обеспечение безопасности полётов лежит на высшем руководстве Организации. Сам характер отношения Организации к вопросам безопасности и ее культура безопасности изначально определяются степенью готовности высшего руководства взять на себя ответственность за обеспечение безопасной эксплуатации, особенно за проактивный контроль факторов риска.

Обязательства высшего руководства в сфере безопасности полётов официально излагаются в заявлении Организации о политике в области обеспечения безопасности полётов. Данный документ должен отражать концепцию в вопросах управления безопасностью полётов и стать основой, на которой строится ее СУБП. Политика в области безопасности определяет методы и процессы, подлежащие использованию Организацией для достижения желаемого результата.

С политикой в области безопасности полётов ( культурой безопасности) тесно связан вопрос о том, как та или иная Организация определяет свои задачи в этой сфере. Четко сформулированные задачи могут служить обязательством в отношении принятия мер и действий, которые повышают уровень безопасности в данной Организации.

## **Этап 3. Организация работы**

Разработка и внедрение СУБП требует серьезных изменений в Организации. Чтобы создать эффективную организационную структуру, способствующую функционированию СУБП, необходимо учитывать ряд основополагающих аспектов, в частности:

- назначение МБП (менеджера по вопросам безопасности полётов);
- разработка организационной структуры, способствующей управлению безопасностью полётов;
- распределение сфер ответственности и подотчетности;
- создание комиссии по безопасности полётов;
- обеспечение подготовки и надлежащей квалификации персонала.

Назначение МБП является одной из первоочередных задач при создании СУБП. В процессе управления безопасностью необходим определенный штаб (или ответственное лицо), выполняющий роль движущей силы по осуществлению системных изменений, необходимых для обеспечения безопасности во всей Организации.

Должна совершенствоваться организационная структура под влиянием требований, предъявляемым СУБП.

На рис.4.3 изображён один из подходов к организационной структуре эксплуатанта и показана схема организации управления безопасностью полётов.



**Рис. 4.3.** Схема организации управления безопасностью полетов

На высшем управленческом уровне создается комиссия по безопасности полётов, в которую включаются МБП и другие старшие менеджеры. Задачи такой комиссии заключаются в обеспечении форума для обсуждения проблем, связанных с состоянием безопасности Организации, эффективностью СУБП и разработкой рекомендаций.

#### **Этап 4. Выявление опасных факторов**

Для обеспечения эффективности СУБП важное значение имеет осуществление процессов контроля факторов риска. Риск не всегда можно устранить и не все возможные меры по управлению безопасностью полётов экономически осуществимы. Достижению необходимого баланса способствует контроль факторов риска, начиная с выявления источников опасности.

Для того, чтобы процесс выявления опасных факторов был эффективным, он должен осуществляться в условиях некарательной (или справедливой) культуры безопасности. Интерес менеджера заключается в выяснении потенциальных слабых мест в системе защиты, которые могут привести к происшествию или иным образом подорвать эффективность принимаемых мер.

#### **Этап 5. Контроль факторов риска**

Контроль факторов риска включает три основных элемента: выявление опасных факторов, оценку риска и уменьшение риска. Такой контроль предусматривает проведение анализа и устранение (или, по крайней мере, сни-

жение до приемлемого уровня) тех опасных факторов, которые угрожают жизнеспособности Организации. Контроль факторов риска позволяет сосредоточить усилия в области обеспечения безопасности полётов на источниках опасности, представляющих наибольший риск.

Следует учитывать такие факторы, как вероятность события и степень тяжести последствий, если оно произойдёт. В процессе оценки риска необходимо также оценить действующую систему мер, предназначенных для защиты от опасных факторов.

### **Этап 6. Механизм расследований**

Расследование опасных событий часто показывает, что им предшествовал целый ряд предупреждающих признаков или предвестников. В результате расследования инцидентов можно выявить предупреждающие признаки, что позволит распознать аналогичные признаки в будущем, прежде чем они приведут к опасным событиям. СУБП должна предусматривать механизм расследования таких инцидентов самой Организацией. Полученная в процессе таких расследований информация дает возможность приоритизировать существующие факторы риска, и предложить конкретные действия необходимые для повышения уровня безопасности.

### **Этап 7. Механизм анализа аспектов безопасности**

Анализ аспектов безопасности представляет собой процесс упорядочения и объективной оценки факторов. Следуя основным правилам логики и используя признанные методы и аналитические приёмы, различные факты рассматриваются системным образом, чтобы можно было сделать правильные выводы. Такой анализ может применяться при: а) анализе тенденций; б) расследовании происшествий и инцидентов; в) выявлении опасных факторов; г) оценке риска; д) определении мер по снижению риска; е) контроле показателей безопасности полётов.

### **Этап 8. Популяризация вопросов безопасности полётов**

Поддержание уровня осведомлённости персонала о текущих проблемах безопасности посредством соответствующего обучения, изучения литературы по вопросам безопасности, участия в учебных курсах и семинарах по данной тематике и т.д. улучшает состояние безопасности в Организации. Обеспечение надлежащей технической подготовки всех сотрудников (независимо от их специализации) свидетельствует о намерении менеджмента создать действенную СУБП.

### **Этап 9. Документация по управлению безопасностью полётов и управлению информацией**

Для создания надёжной основы для СУБП необходимо соответствующая официальная документация, уточняющая взаимосвязь между управле-

нием безопасностью полётов и другими функциями Организации, механизм интегрирования мер по управлению безопасностью полётов с указанными функциями, а также характер связи этих мер с политикой Организации в области обеспечения безопасности полётов. Как правило, такая информация оформляется в виде руководства по управлению безопасностью полётов.

### **Этап 10. Надзор за безопасностью полётов и контроль за показателями безопасности**

Системный подход к управлению безопасностью полётов предусматривает «замкнутый цикл». Для оценки того, насколько эффективно работают первые 9 этапов, необходима обратная связь. Это достигается посредством осуществления надзора за обеспечением безопасности полётов и контролирования показателей безопасности.

Надзор за безопасностью полётов может осуществляться путём проведения инспекций, обследований и проверок. Надзор включает систематический анализ всей имеющейся информации, например, данных по оценке состояния безопасности, результатов реализации программы обеспечения качества, результатов анализа тенденций в области безопасности полётов, результатов обследований в этой сфере и данных проверок состояния безопасности полётов.

Контроль за показателями безопасности полётов подтверждает эффективность СУБП, позволяя убедиться не только в том, что персонал выполняет возложенные на него задачи, но и что коллективные усилия обеспечивают достижение целей Организации в области безопасности полётов. Посредством регулярного проведения анализа и оценки уровня безопасности полетов администрация имеет возможность постоянно совершенствовать систему управления безопасностью полётов и поддерживать ее эффективность.

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Назовите различия между Программами обеспечения безопасности полетов и Системами управления безопасностью.
2. В чем суть идеологии управления безопасностью полетов?
3. Что такое **проактивный** подход в профилактике авиационных событий?
4. Что понимается под термином «приемлемый уровень безопасности полетов»?
5. Чем характеризуется Концепция приемлемого уровня безопасности полетов?
6. Назовите основные виды авиационной деятельности при управлении безопасностью полетов.
7. Дайте характеристику основных этапов процесса управления безопасностью полетов.

8. Какие методы и средства используются при анализе аспектов безопасности полетов?
9. Назовите основные источники информации для исследования аспектов безопасности полетов.
10. Назовите и поясните основные этапы создания Системы управления безопасностью полетов.

## ГЛАВА 5

### ПРОБЛЕМА СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ КАЧЕСТВА В ОРГАНИЗАЦИИ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ

#### 5.1. Общие положения в области управления качеством

Качество продукции относится к числу важнейших показателей деятельности предприятия. Повышение качества продукции в значительной мере определяет выживаемость предприятия в условиях рынка, темпы технического прогресса, внедрения инноваций, рост эффективности производства, экономию всех видов ресурсов, используемых на предприятии. В современных условиях конкуренция между предприятиями разворачивается главным образом на поле качества выпускаемой продукции.

Понятие качества продукции регламентировано в Российской Федерации государственным стандартом ГОСТ 15467-79 "Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения": "**Качество** - совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением".

Потребитель считает качественной ту продукцию, которая отвечает условиям потребления независимо от того, какие специфические потребности ей предназначалось удовлетворять. По мере развития научно-технического прогресса и потребностей общества происходит формирование новых требований, и качественная продукция становится недостаточно качественной.

Действительно, совокупность свойств продукции может быть той же (т.е. качество не изменилось), но для потребителя эта продукция может быть неприемлемой.

Совокупность свойств не может быть плохой или хорошей вообще. Качество может быть только относительным. Если необходимо дать оценку качества продукции, то надо сравнить данный набор свойств (совокупность свойств) с каким-то эталоном. Эталонами могут быть лучшие отечественные или международные образцы, требования закрепленные в стандартах или технических условиях. При этом применяется термин "уровень качества" (в зарубежной литературе - "относительное качество", "мера качества").

**Управление качеством:** методы и виды деятельности оперативного характера, используемые для выполнения требований к качеству.

**Обеспечение качества:** все планируемые и систематически осуществляемые виды деятельности в рамках системы качества, а также подтверждаемые (если это требуется), необходимые для создания достаточной уверенности в том, что объект будет выполнять требования к качеству.

**Система качества:** совокупность организационной структуры, ответственности, методик, процессов и ресурсов, необходимых для осуществления общего руководства качеством.

**Общее руководство качеством:** те аспекты общей функции управления, которые определяют политику в области качества, цели и ответственность, а также осуществляют их с помощью таких средств, как планирование качества, управление качеством, обеспечение качества и улучшение качества, в рамках системы качества.

**Планирование качества:** деятельность, которая устанавливает цели и требования к качеству и применению элементов системы качества.

**Политика в области качества:** основные направления и цели организации в области качества, официально сформулированные высшим руководством.

**Руководство по качеству:** документ, излагающий политику в области качества и описывающий систему качества Организации.

**Всеобщее руководство качеством:** подход к руководству Организацией, нацеленный на качество, основанный на участии всех ее членов и направленный на достижение долгосрочного успеха путем удовлетворения требований потребителя и выгоды для членов организации и общества.

Примечание. Для обозначения данного понятия на международном уровне применяется аббревиатура TQM (Total Quality Management).

**Продукция:** результат деятельности или процессов.

Примечание. Продукция может включать услуги, оборудование, перерабатываемые материалы, программное обеспечение или комбинацию из них.

Деятельность Организации по обеспечению и улучшению качества продукции (в том числе и услуг) осуществляется в рамках общей политики высшего руководства Организации в области предпринимательства. В современных условиях успешная деятельность организации выпускной продукции подтверждается, если [19]:

а) отвечает четко определенным потребностям, области применения и назначению;

б) удовлетворяет требованиям потребителя;

в) соответствует применяемым стандартам и техническим условиям;

г) отвечает требованиям общества;

д) учитывая требования охраны окружающей среды;

е) предлагается потребителям по конкурентоспособным ценам;

ж) является экономически выгодной.

Перечисленные характеристики можно считать наиболее общим описанием требований к качеству продукции. При этом, эти требования отража-

ют интересы как поставщика ("первая сторона"), так и потребителя ("вторая сторона"). Поэтому в области обеспечения качества у организации всегда присутствуют внутренние и внешние цели.

Внутренние цели Организации в области качества:

- достижение и поддержание требуемого уровня качества при оптимальных затратах;
- предотвращение выпуска несоответствующей продукции;
- выявление несоответствий на возможно ранних стадиях производства (проектирования) продукции.

Внешние цели организации в области качества:

- снижение риска Организации, связанного с дефектной продукцией, с нарушением технических норм и требований заказчика и общества, предусмотренных контрактом и законодательством;
- сохранение места на рынке, постоянных заказчиков, авторитета и репутации путем выпуска конкурентоспособной продукции;
- получение и сохранение права (одобрения, лицензии) на выполнение регламентированных видов деятельности.

Начиная с 50-х годов, в мире интенсивно разрабатываются и внедряются новые принципы всеобщего менеджмента качества (TQM). Эти принципы основаны на системном подходе к проблеме, на эффективном использовании внутренних ресурсов Организации, в первую очередь людских, для изучения причин низкого качества, разработки корректирующих и предупреждающих действий. В вопросе регламентирования требований к качеству приоритет отдается запросам потребителей (заказчиков).

Можно выделить три основных тенденции всеобщего управления качеством в авиационной сфере:

1. Обязательства высшего руководства в области качества должны быть конкретизированы по отношению к потребителям услуг авиаперевозок и технического обслуживания (т.е. должны быть определены показатели качества услуг, отражающие запросы потребителей), а также по отношению к персоналу авиапредприятия (т.е. должна быть декларирована персональная ответственность руководства за качество, за внедрение современной стратегии качества и за ее ресурсное обеспечение).

2. Особое внимание к методам предупреждения отказов авиатехники, других несоответствий в предоставлении услуг авиапредприятия предусматривает повышение ответственности рядовых работников, привлечение их к деятельности по анализу производства, и административной системы - к разработке корректирующих и предупреждающих действий. Технический контроль не должен рассматриваться как основная гарантия качества, безопасности и летной годности авиатехники.

3. Обеспечение качества через управление процессами, а не через контроль их результатов, также требует регламентирования всех процессов, влияющих на качество услуг авиапредприятия. При этом следует определить полномочия и ответственность персонала, установить, какие данные о каче-

стве следует регистрировать и как их использовать для управления качеством.

Системный принцип руководства качеством впервые в виде нормативного документа изложен в 1959 году в стандарте MIL-Q-9858A "Требования к программе обеспечения качества" Министерства обороны США. Позже модернизированный вариант этого стандарта был принят в НАТО. Гражданские компании также стали применять системный подход в оценке своих поставщиков и субподрядчиков. В 80-е годы технический комитет ТК-176 Международной организации по стандартизации (ISO) подготовил семейство международных стандартов "Общее руководство качеством и обеспечение качества", среди них три стандарта (см. Приложение 1, поз. 2,3,4), регламентирующие требования к системам качества организаций - поставщиков продукции.

В тех областях деятельности, где государство должно нести ответственность за качество, безопасность, защиту прав потребителей, охрану окружающей среды, Системы качества предприятий позволяют существенно повысить эффективность государственного надзора. Лицензионная деятельность государственных органов, если она основывается на оценке Системы качества лицензиатов, также становится более объективной и целесообразной.

В частности, процедуры одобрения видов деятельности авиапредприятий со стороны Национальных Авиационных Администраций, а также их надзорная деятельность по современным правилам (JAR, PART, FAR, ФАП) включает оценку Систем качества авиапредприятий.

Таким образом, внедрение Систем качества в Организациях - поставщиках продукции (услуг) имеет внешние и внутренние цели, соответственно, обеспечение уверенности у заказчика и у руководства организации в том, что все требования к качеству продукции и процессов, осуществляемых в организации, будут обеспечены. Это соответствует основным целям предпринимательства: сохранение и расширение рынка сбыта продукции, повышение конкурентоспособности. Дополнительно для авиапредприятий, осуществляющих лицензируемые виды деятельности, целью внедрения Систем качества является обеспечение безопасности полетов, сохранение летной годности и получение и сохранение факта одобрения (лицензии) от Национальной Авиационной Администрации.

Еще одна цель построения Системы качества существует для Организаций, производящих продукцию, которая подлежит обязательной сертификации. Согласно современным схемам оценки соответствия продукции и в Европе ("Глобальная концепция оценки конформитета"), и в России (схемы сертификации продукции в системе ГОСТ-Р), и по правилам сертификации на воздушном транспорте РФ одним из условий сертификации продукции является одобрение (сертификация) Системы качества организации - поставщика.

Опыт ведущих фирм по управлению качеством обобщен на международном уровне и сформулирован в виде нормативных документов Междуна-

родной организации по стандартизации (ИСО). Технический комитет ИСО ТК 176 "Общее руководство качеством и обеспечение качества" разработал и опубликовал, начиная с 1987 года более десяти стандартов, регламентирующих Системы качества, терминологию, процедуры проверки (аудита) качества, а также содержащих методические указания по построению и внедрению процедур управления качеством (см. Приложение 1, поз. 6,7,8).

Стандарты ИСО 9001, ИСО 9002, ИСО 9003 содержат нормативные требования к Системе качества для различных этапов жизненного цикла продукции (три модели Системы качества). Назначение указанных стандартов - быть сравнительными моделями при оценке Системы качества производителя в контрактных отношениях, при сертификации и в иных ситуациях. Эти стандарты положены в основу "Глобальной концепции оценки конформитета продукции", принятой Европейским Союзом (ЕС) в 1989 году. В соответствии с принятыми ЕС директивами Европейским комитетом стандартов (СЕН) были изданы европейские стандарты EN 29001, EN 29002 и EN 29003, повторяющие по содержанию названные три стандарта ИСО.

Стандарты, регламентирующие требования к Системам качества, приняты в качестве национальных более, чем в 50 странах. В России стандарты семейства ИСО 9000 приняты и введены в действие в качестве государственных стандартов Российской Федерации, представляющих аутентичный перевод стандартов ИСО: ГОСТ Р ИСО 9001-96, ГОСТ Р ИСО 9002-96, ГОСТ Р ИСО 9003-96, ГОСТ Р ИСО 10011-1-93, ГОСТ Р ИСО 10011-2-93, ГОСТ Р ИСО 10011-3-93.

В гражданской авиации принципы стандартов семейства ИСО 9000, требования к составу Систем качества поставщиков продукции (услуг авиаперевозок технического обслуживания авиационной техники) приняты на уровне национальных и международных авиационных правил. Ниже приводится перечень авиационных правил, дополнений и пояснений к ним, содержащих в той или иной степени требования к Системам качества авиапредприятий:

- JAR-OPS 1.035 "Система качества (эксплуатанта)";
- AMC OPS 1.035 (a), (c) "Система качества (эксплуатанта)";
- AMC OPS 1.035 (b) "Программа обеспечения качества";
- AMC OPS 1.035 (d) "Система качества - документация";
- GEM OPS 1.035-1 "Система качества";
- 1EM OPS 1.035-2 "Система качества - Организационные структуры";
- JAR-OPS 1.900 "Система качества (технического обслуживания самолетов)";
- AMC OPS 1.900 "Система качества (технического обслуживания самолетов)";
- GEM OPS 1.900 "Система качества (технического обслуживания самолетов)";
- JAR 145 "Организации по техническому обслуживанию";
- FAR 145 "Станции технического обслуживания";
- ФАП-ЭКС 1.035 ""Система контроля качества";

ФАП-ЭКС 1.900 "Система контроля качества";

МПС-ЭКС 1.035 "Система контроля качества";

ПИК-ЭКС 1.035 "Система контроля качества".

Требования к различным процедурам и элементам Системы качества авиапредприятия (эксплуатанта, Организации по техническому обслуживанию и ремонту) содержатся также в других авиационных правилах, как в явном, так и в неявном виде.

Существует ряд авиационных правил, устанавливающих ответственность за функционирование Системы качества и за ее одобрение в процессе сертификации (лицензирования) видов деятельности авиапредприятий:

JAR-OPS 1.175 "Общие правила сертификации эксплуатанта";

JAR-OPS 1.185 "Административные требования";

JAR-OPS 1.875 "Общие требования (по техническому обслуживанию самолетов)";

JAR-OPS 1.885 "Заявка и одобрение системы технического обслуживания эксплуатанта";

JAR-OPS 1.890 "Ответственность за техническое обслуживание";

JAR-OPS 1.895 "Руководство техническим обслуживанием";

JAR-OPS 1.905 "Описание Системы технического обслуживания эксплуатанта";

JAR-OPS 1.920 "Регистрируемые данные о техническом обслуживании";

JAR-OPS 1.1045 "Структура и содержание Руководства эксплуатанта";  
ФАП-ЭКС.

Оценка (проверка и сертификация) Систем качества может быть обязательной процедурой (как это определено правилами Объединенных Авиационных Администраций JAA и EASA и правилами сертификации продукции в системе ГОСТ-Р) для продукции и услуг, подлежащих обязательной сертификации), а может быть добровольным решением Организации, которая таким образом решает свои внутренние и внешние задачи предпринимательства. Но в обоих случаях, если проверка и сертификация Системы качества поручается "третьей", независимой стороне, должны соблюдаться регламентированные требования к органам и процедурам сертификации Систем качества.

Наиболее общим документом, устанавливающим принципы и общие правила организации работ по сертификации Систем качества в Российской Федерации, является Государственный стандарт ГОСТ Р 40.001-95 "Правила по проведению сертификации Систем качества в Российской Федерации". В этом стандарте в качестве основополагающих документов использованы стандарты ИСО, руководства ИСО/МЭК, европейский стандарт 45012 "Общие требования к органам по сертификации, проводящим сертификацию Систем обеспечения качества".

## 5.2. Современные требования к Системам качества авиапредприятия

### 5.2.1. Концепция построения Систем качества

В числе основных направлений деятельности по качеству на национальном уровне следует выделить защиту государством потребителей авиауслуг и своего авиационного рынка от некачественно разработанной, созданной, подготовленной к применению и применяемой по назначению опасной для жизни пассажиров авиатехники. Аналогичная постановка, связана и с экологически опасной для здоровья человека побочной (несоответствующей) продукцией деятельности авиации.

Данный принцип обычно реализуется через применение национальных и международных стандартов, устанавливающих требования к качеству продукции и услуг по основным выходным параметрам и экологическому воздействию. Предприняты попытки решения данной задачи и у нас в стране в связи с вводом в действие новых федеральных авиационных правил (ФАП), гармонизированных с авиационными правилами (JAR-PART) объединенной авиационной Европы (JAA), в которых основные требования совпадают с требованиями международных стандартов по качеству семейства ISO 9000.

Концепция построения систем качества у отечественных авиаперевозчиков должна быть основана на следующих методологических принципах:

**Во-первых**, формирование и обеспечение стратегической политики предприятия в области качества должно осуществляться непосредственно высшим звеном его управления (руководством авиакомпании). По мнению специалистов, без участия и заинтересованности высшего звена руководства авиакомпании обеспечить качество продукции не представляется возможным. (Именно высшее руководство отвечает за потенциальное качество авиауслуг, именно оно решает вопросы стратегии, именно оно ориентирует предприятие на запросы потребителя и держит в поле зрения изучение рынка, именно оно проводит политику качества в жизнь).

Политика в области качества, разрабатываемая высшим руководством, является обязательной для исполнения всеми подразделениями и издается в особом документе «Политика качества», что, в свою очередь, отражено в ФАП 145 и ФАП ЭКС 1.

Этот документ должен регулярно переиздаваться, поскольку он несет большую психологическую нагрузку, подчеркивая, что руководство авиапредприятия постоянно держит в поле зрения вопросы обеспечения и повышения качества авиауслуг и требует решения этих технических вопросов на высоком научно-техническом и организационном уровнях.

**Во-вторых**, Системы качества должны разрабатываться не для Организаций ГА, а для процессов в том или ином масштабе целей и задач. Причем, любой технологический или производственный процесс, охваченный контуром системы качества должен протекать в управляемых условиях, за что и

должен отвечать «хозяин» каждого процесса. Существующие Системы технологического контроля, реализуемые в настоящее время Отделами технического контроля, должны составлять неотъемлемую часть Системы контроля качества, подтверждающей соблюдение требований необходимых стандартов.

**В-третьих**, обеспечение и поддержание требуемого уровня качества должно протекать при оптимальных затратах, эффективно используя технические, человеческие и материальные ресурсы. В зарубежных Системах качества традиционно приводится анализ затрат на качество. Существо данного подхода состоит в том, что анализ затрат на качество учитывает возможные затраты не только из-за выпуска некачественной продукции, но и затраты на мероприятия по предупреждению отклонений. Это позволяет наглядно и практически вести учет и планирование таких затрат. К примеру, в США около 8% (50 млрд. долл.) стоимости валового национального продукта составляет общая сумма затрат на качество и надежность. Затраты на обеспечение качества продукции на средней промышленной фирме составляет 5...10% стоимости реализованной продукции.

Таким образом, достижение и обеспечение высокого качества авиауслуг должно планироваться и реализовываться при снижении их себестоимости, а также снижении тарифов для потребителя (авиапассажиров).

**В-четвертых**, должен быть реализован комплексный подход к управлению качеством. Данный подход означает охват Системой управления качеством продукции или услуги на всех стадиях ее жизненного цикла, охват всех элементов Системы в комплексе, целенаправленная работа с поставщиками (субподрядчиками) и т.д. Именно с позиции комплексного подхода, считают специалисты в области качества, можно решить проблему управления качеством, начиная с общего руководства качеством и кончая оперативным управлением на уровне всех процессов выбранного масштаба целей, ориентированным на отлаженный механизм внутренних проверок (аудит), на проведение корректирующих и предупредительных воздействий, исключающих возникновение проблем, на своевременность реагирования на возникающие отклонения и на их устранение.

### **5.2.2. Требования к Системам качества**

Система качества организации служит нормативной (документальной) и организационной основой для реализации современной концепции предпринимательства и внедрения принципов TQM. Общие требования к составу Систем качества унифицированы в стандартах семейства ISO 9000. Они едины для организаций, производящих и поставляющих оборудование (технические средства), программное обеспечение, перерабатываемые материалы, услуги. Состав процедур Системы качества зависит от выбранной модели Системы. Модели Систем качества различаются глубиной охвата этапов жизненного цикла продукции. Стандарт ISO 9001:1994 точно определяет модель для

обеспечения качества при проектировании, разработке, производстве, монтаже и обслуживании.

Система качества, как следует из определения, состоит из документов и административных процедур. Отличительными особенностями, подтверждающими наличие в организации Системы качества, могут быть названы следующие:

документирование политики организации в области качества и обязательств высшего руководства по обеспечению качества.

документирование процедур управления качеством на всех этапах производства и реализации продукции (услуг).

регламентирование ответственности и полномочий всех сотрудников организации в вопросах обеспечения качества.

контроль и регистрация данных о качестве при реализации всех процедур контроля и управления качеством.

наличие регламентированных и эффективных обратных связей для воздействия на процессы при обнаружении несоответствий.

регулярные внутренние проверки качества (аудиты), анализ причин несоответствий, разработка, внедрение и оценка эффективности корректирующих действий.

Типовой состав процедур (элементов) Системы качества, согласно Стандарту ISO 9001, представлен в табл. 5.1.

Таблица 5.1

**Состав элементов Системы качества**

<b>№ по ISO 9001</b>	<b>Наименование элемента</b>	<b>Содержание процедуры</b>
4.1.	Ответственность руководства	<ul style="list-style-type: none"><li>- документальное оформление и опубликование политики организации в области качества и персональной ответственности высшего руководства за качество продукции;</li><li>- документальное определение полномочий и ответственности в области качества представителя администрации (менеджера по качеству) и всех сотрудников организации, работа которых влияет на качество</li></ul>
4.2.	Система качества	<ul style="list-style-type: none"><li>- разработка Руководства по качеству, которое должно включать или содержать ссылки на процедуры Системы качества и определять структуру документации, используемой в системе качества;</li><li>- планирование качества с использованием процедур, действующих в Системе качества</li></ul>
4.3.	Анализ контракта	<ul style="list-style-type: none"><li>- оценка способности организации выполнять требования контракта или заказа;</li><li>- согласование изменений к контракту</li></ul>

№ по ISO 9001	Наименование элемента	Содержание процедуры
4.4.	Управление проектированием	<ul style="list-style-type: none"> <li>- планирование работ по проектированию продукции (услуг);</li> <li>- информационное и организационное обеспечение проектирования;</li> <li>- содержание характеристик результатов проектирования;</li> <li>- анализ, проверка и утверждение проекта</li> </ul>
4.5.	Управление документацией и данными	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ведение документации Системы качества и прочих документов, содержащих требования к качеству;</li> <li>- обеспечение необходимой документацией всех участников, привлеченных к функционированию Системы качества организации</li> </ul>
4.6.	Закупки	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка субподрядчиков, взаимодействие с субподрядчиками (внешними поставщиками материалов, комплектующих изделий, услуг);</li> <li>- документальное оформление закупок, включая характеристики качества;</li> <li>- проверка закупленной продукции (услуг)</li> </ul>
4.7.	Управление продукцией, поставляемой потребителем	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обеспечение сохранности и требуемого уровня качества продукции, которая поставлена заказчиком для целей выполнения контракта (заказа)</li> </ul>
4.8.	Идентификация продукции и прослеживаемость	<ul style="list-style-type: none"> <li>- маркировка (обозначение) материалов и изделий с целью учета их местонахождения и перемещения на всех этапах жизненного цикла продукции от закупки (получения) у субподрядчиков до поставки, монтажа и эксплуатации у заказчика</li> </ul>
4.9.	Управление процессами	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обеспечение процессов производства (предоставления услуг) методиками, оборудованием, внешними условиями, квалификационными критериями;</li> <li>- планирование и обеспечение контроля процессов и управления их характеристиками;</li> <li>- аттестация процессов с целью установления их характеристик</li> </ul>
4.10.	Контроль и проведение испытаний	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методики входного, текущего и выходного контроля и испытаний продукции;</li> <li>- требования по организации и документальному оформлению контроля продукции</li> </ul>

№ по ISO 9001	Наименование элемента	Содержание процедуры
4.11.	Управление контрольным, измерительным и испытательным оборудованием	<ul style="list-style-type: none"> <li>- управление состоянием средств измерений, организация их калибровки;</li> <li>- выбор средств измерений, испытаний и контроля по их точностным характеристикам для обеспечения требований достоверности контроля и сходимости измерений</li> </ul>
4.12.	Статус контроля и испытаний	<ul style="list-style-type: none"> <li>- идентификация продукции по результатам контроля и испытаний для обеспечения ее соответствия или несоответствия установленным требованиям</li> </ul>
4.13.	Управление несоответствующей продукцией	<ul style="list-style-type: none"> <li>- идентификация, документирование, оценка несоответствующей продукции;</li> <li>- правила принятия решения об отделении, переработке или ином использовании несоответствующей продукции</li> </ul>
4.14.	Корректирующие и предупреждающие действия	<ul style="list-style-type: none"> <li>- разработка и реализация корректирующих действий, направленных на предотвращение повторного возникновения выявленных несоответствий;</li> <li>- разработка и реализация предупреждающих действий, направленных на устранение потенциальных причин несоответствий</li> </ul>
4.15.	Погрузочные работы, хранение, консервация и поставка	<ul style="list-style-type: none"> <li>- документированные процедуры обеспечения сохранности качества изготовленной продукции</li> </ul>
4.16.	Управление регистрацией данных о качестве	<ul style="list-style-type: none"> <li>- идентификация, сбор, индексирование, доступ, составление картотеки, хранение, ведение протоколов качества</li> </ul>
4.17.	Внутренние проверки качества	<ul style="list-style-type: none"> <li>- планирование и проведение внутренних проверок качества (отдельных процедур, процессов, подразделений и Системы качества в целом)</li> </ul>
4.18.	Подготовка кадров	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определение потребности в повышении квалификации и в технической учебе персонала;</li> </ul>
4.19.	Техническое обслуживание	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проведение технического обслуживания поставленной заказчику продукции (если это предусмотрено контрактом)</li> </ul>
4.20.	Статистические методы	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определение потребности в статистических методах обработки данных и применение их в соответствии с регламентированными процедурами</li> </ul>

Приведенные в табл. 5.1 процедуры должны быть документированы в Организации. Отдельным документом оформляется Политика организации в области качества. Процедуры управления качеством регламентируются в виде методических инструкций. При необходимости для уточнения конкурентных работ разрабатываются рабочие инструкции. Документация Системы качества обобщается в виде Руководства по качеству, которое может включать текст инструкций или краткое их изложение со ссылками на другие документы. Обобщенно структура документации Системы качества обычно представляется в виде пирамиды (рис. 5.1).



Рис. 5.1. Структура документации Системы качества авиапредприятия

Согласно современным правилам Авиационных Администраций на авиапредприятии должна быть создана Система качества, назначение которой - обеспечивать уверенность у Администрации и у заказчика в том, что все предусмотренные правилами работы выполняются на предприятии полностью, своевременно и квалифицированно.

Основные требования к Системе качества авиапредприятия, содержащиеся в авиационных правилах (JAR, PART, ФАП), соответствуют принципам стандартов ISO 9000. Ряд элементов Системы качества для авиапредприятия в авиационных правилах значительно конкретизирован по сравнению с текстом стандартов ISO 9000. Отдельные элементы Системы качества по ISO 9001:1994 не включены в минимально необходимый перечень, регламентированный в авиационных правилах. Анализ соотношения требований стандарта ISO 9001:1994 и авиационных правил к составу Системы качества приведен в табл. 5.2 [20],[21].

## Требования к составу Системы качества авиапредприятия

№ и наименование элемента Системы качества по ISO 9001	№ авиационных правил, регламентирующих соответствующий элемент	Примечания о содержании требований авиационных правил
4.1. Ответственность руководства	JAR-OPS 1.035 AMC-OPS 1.035 IEMOPS 1.035 JAR-OPS 1.175 IEMOPS 1.175	Содержатся все составляющие элемента 4.1.
4.2. Система качества	JAR-OPS 1.035 JAR-OPS 1.900 IEMOPS 1.035 AMC-OPS 1.035 JAR-OPS subpart P	Содержатся все требования элемента 4.2. Дополнительно определен состав Программы качества и Руководства по качеству
4.3. Анализ контракта		Процедура отсутствует
4.4. Управление проектированием		В перечень обязательных процедур не входит
4.5. Управление документацией и данными	AMC-OPS 1.035 (a) и (c)	Процедура регламентирована, но не в полном объеме требований ISO 9001
4.6. Закупки	JAR-OPS 1.895	Процедура определена только в части взаимодействия с субподрядчиками
4.7. Управление продукцией, представленной закупщиком		Процедура не регламентирована
4.8. Идентификация продукции и прослеживаемость		Процедура не регламентирована
4.9. Управление процессами	JAR-OPS subpart D, K и др.	Требования к управляемым условиям для процессов регламентированы полностью
4.10. Контроль и проведение испытаний	IEMOPS 1.035-1 JAR-145	Определены объекты инспекции. Вопросы организации контроля регламентированы только для ТОиР
4.11. Управление контрольным, испытательным и измерительным оборудованием	JAR-145	Процедура регламентирована только ТО и Р
4.12. Статус контроля и испытаний	JAR-145	Процедура регламентирована только ТО и Р
4.13. Управление несоответствующей продукцией	JAR-OPS 1.035 AMC-OPS 1.035 (a)и(c)	Требования к процедуре определены достаточно
4.14. Корректирующие и предупреждающие действия	JAR-OPS 1.035	Требования к процедуре определены достаточно
4.15 Погрузочные работы, хранение, упаковка, консервация и поставка	JAR-145	Процедура актуальна и регламентируется только для ТО и Р
4.16. Управление регистрацией данных о качестве	JAR-OPS 1.035 JAR-OPS 1.1035 JAR-OPS 1.1060 и др.	Требования полностью регламентированы

№ и наименование элемента Системы качества по ISO 9001	№ авиационных правил, регламентирующих соответствующий элемент	Примечания о содержании требований авиационных правил
4.17. Внутренние проверки качества	IEMOPS 1.035-1	Требования полностью регламентированы
4.18. Подготовка кадров	IEMOPS 1.035-1 JAR-OPS subpart N, O	Требования полностью регламентированы
4.19. Техническое обслуживание	JAR-145	Процедура послепроизводственного обслуживания актуальна только для ТО и Р
4.20. Статистические методы		Указания по применению статистических методов отсутствуют

Сравнительный анализ содержания стандарта ISO 9001:1994 и авиационных правил JAR-OPS, регламентирующих деятельность эксплуатанта, показывает, что обеспечение качества работ эксплуатанта организуется в соответствии с основными принципами стандартов ISO 9000, а именно:

1) регламентирование ответственности и полномочий в области качества руководства эксплуатанта, менеджера по качеству, персонала авиапредприятия;

2) документирование процедур общего руководства качеством;

3) документирование процедур управления качеством при выполнении конкретных работ;

4) документирование процедур инфраструктуры Системы качества;

5) обеспечение управляемых условий для осуществления работ эксплуатанта (технологии, оборудование, производственная среда, квалификационные требования, контроль качества процессов);

6) планирование качества - разработка программ мероприятий по обеспечению качества на основе документированных процедур;

7) организация внутренних проверок (аудитов) эффективности Системы качества;

8) корректирующие и предупреждающие действия, направленные на предотвращение несоответствий;

9) изучение потребностей в учебе персонала и постоянное повышение его квалификации.

Процедуры, обеспечивающие эти принципы, регламентированы в авиационных правилах JAR OPS. Состав этих процедур приведен на рис. 5.2.

Авиапредприятие функционирует в Системе взаимодействий с административными органами, организациями - контрагентами и субконтракторами, рис. 5.3. Система качества авиапредприятия предназначена для регулирования этих взаимоотношений. Внешняя цель Системы качества авиапредприятия - обеспечить у заказчиков и у органов Авиационной Администрации уверенность в том, что все предусмотренные Авиационными правилами работы осуществляются в полном объеме и с требуемым уровнем качества.

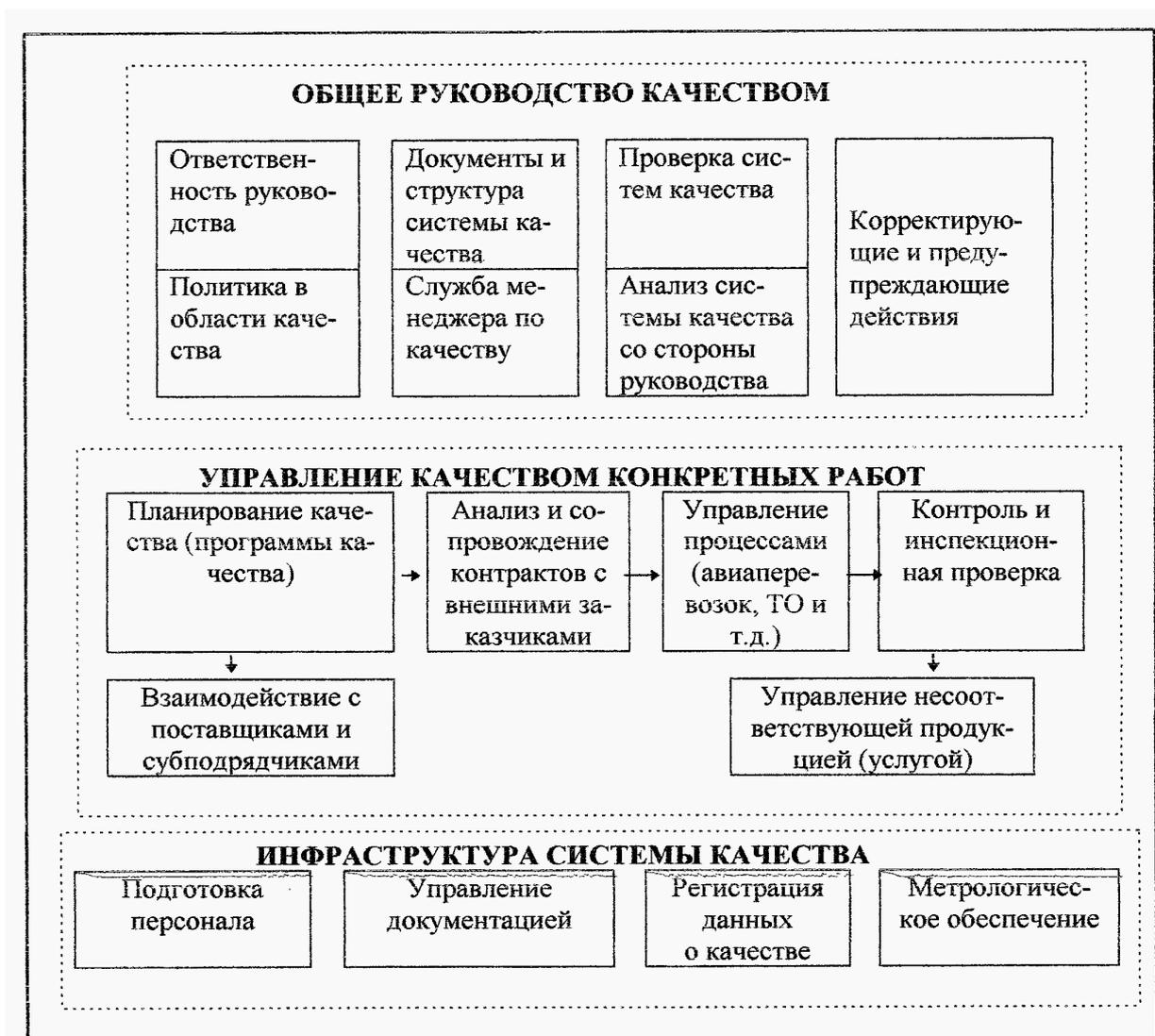


Рис. 5.2. Состав элементов и процедур Системы качества авиапредприятия

Достижению внешней цели авиапредприятия в области качества служат процедуры сертификации Системы качества, документального представления заказчику гарантий качества, а также процедуры взаимодействия с внешними поставщиками продукции (материалов, комплектующих изделий) и услуг.

Внутренняя цель Системы качества авиапредприятия состоит в создании управляемых условий для производственной деятельности, предотвращение возникновения несоответствий и предоставление руководству достоверной информации об уровне качества работ авиапредприятия.

Эффективное функционирование Системы качества реализуется через процедуры планирования мероприятий по обеспечению качества и внутренних проверок качества (отдельных работ, процедур управления качеством и системы качества в целом). Для осуществления планирования качества и внутренних проверок качества на авиапредприятиях должны быть документированы ответственность персонала и процедуры Системы качества. Схема функционирования Системы качества представлена на рис. 5.4.



Рис. 5.3. Структура взаимодействия авиапредприятия с административными органами и организациями

В верхней части схемы представлены элементы Системы качества, относящиеся к общему руководству качеством: политика, ответственность руководства и полномочия персонала. В центре схемы - документальная основа Системы качества (процедуры, состав которых представлен на рис.5.2). В эффективно функционирующей Системе качества планирование и внутренние проверки осуществляются на основе этих документированных процедур.

При реализации программ обеспечения качества выполняются работы, предусмотренные документированными процедурами, и оформляется документация, в которой содержатся сведения о выполненных работах и данные о качестве (протоколы качества). Данные о качестве служат основанием для выявления несоответствий в производственных процессах и для принятия решений об управленческих воздействиях на процессы (на схеме - первый контур обратной связи).

Анализ несоответствий, выявленных в процессе производства, а также анализ результатов внутренних проверок качества позволяет разрабатывать эффективные корректирующие действия, которые могут быть направлены на совершенствование отдельных работ, программ, процедур Системы качества (второй контур обратной связи на схеме).

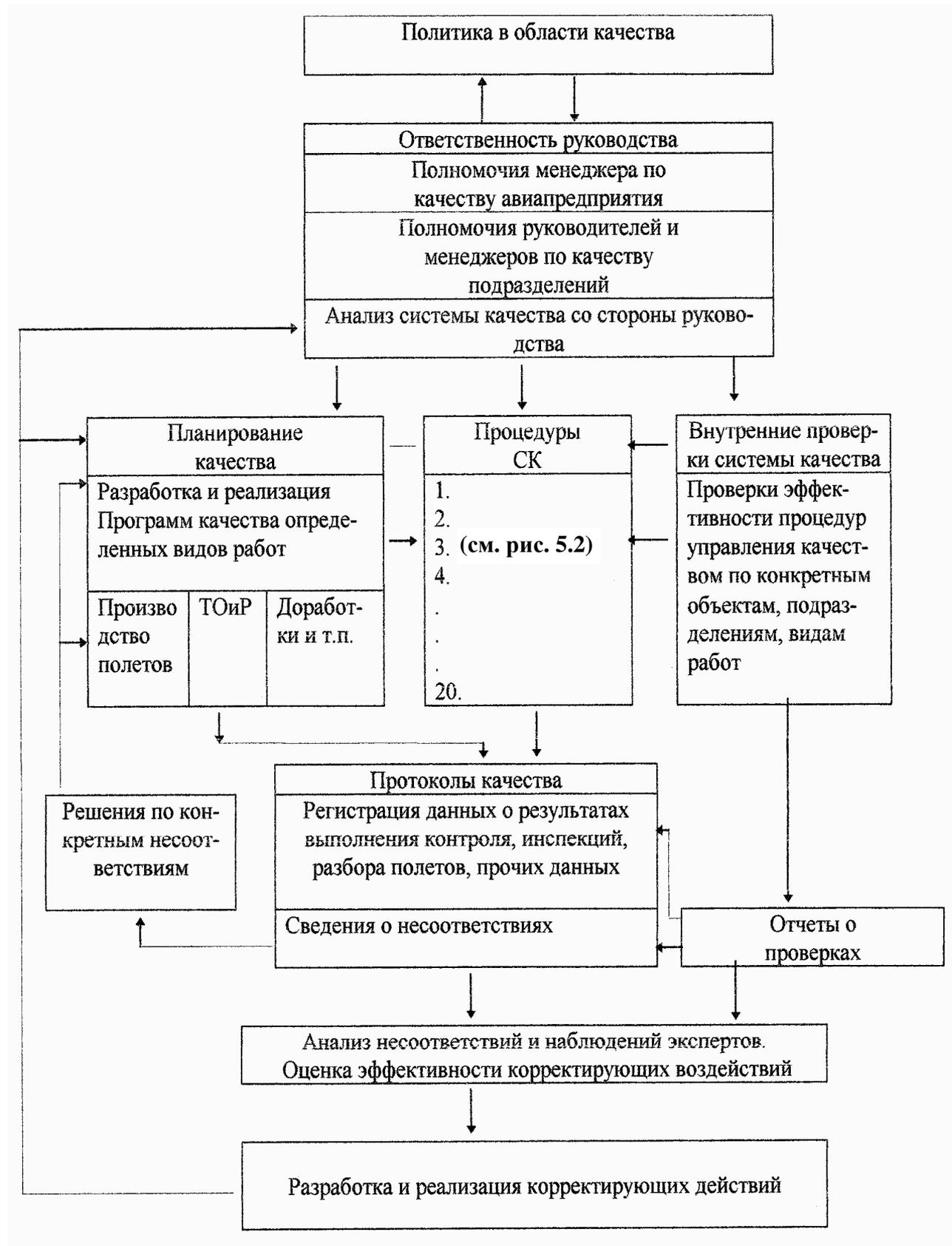


Рис. 5.4. Схема функционирования Системы качества (СК) авиапредприятия

Руководство авиакомпании систематически анализирует данные об эффективности Системы качества и на этой основе вносит необходимые изменения в состав и содержание ее элементов (третий контур обратной связи). При этом принимаются решения о ресурсном обеспечении Системы качества, о предупреждающих действиях системного характера (повышение квалификации персонала, внедрение статистических методов, компьютеризация учета и анализа данных и др.), о корректировке политики в области качества.

Масштаб Системы качества авиапредприятия (состав ее элементов и виды деятельности, которые она охватывает) определяется структурой, характером деятельности и внешними связями авиапредприятия.

Минимально необходимый состав процедур Системы качества эксплуатанта определен в АМС OPS 1.035 (a) и (c):

- а) утверждение политики в области качества;
- б) утверждение Руководства по качеству и планов качества;
- в) идентификация и утверждение стандартов, процедур, ответственности, производственных процессов, ресурсов, квалификационных требований и методов инспекции, а также Программы обеспечения качества;
- г) проверка текущего соответствия утвержденных стандартов;
- д) обеспечение соответствия видов деятельности и процедур авиапредприятия требованиям документации;
- е) процедуры управления несоответствиями;
- ж) регистрация процедур и методов контроля, инспекций и испытаний;
- з) идентификация и ведение записей о качестве.

Кроме этих требований в IEM OPS 1.035-1 содержатся указания по организации инспекций качества, внутренних проверках качества и обучении персонала.

Используя международный стандарт ISO 9001:1994, можно дополнительно регламентировать и внедрить на авиапредприятии такие процедуры, как "Анализ контракта", "Закупки", "Управление проектированием", "Управление продукцией, представленной заказчиком", "Идентификация продукции и прослеживаемость", "Статус контроля", "Управление контрольным, измерительным и испытательным оборудованием" и др.

В IEM OPS 1.035-2 представлены два варианта взаимодействия Систем качества эксплуатанта и Организации по ТО и Р. В первом варианте Организация по ТО и Р находится в составе авиапредприятия (держателя сертификата эксплуатанта). Система качества эксплуатанта при этом включает в себя процедуры обеспечения качества работ по ТО и Р. Во втором случае, когда эксплуатант взаимодействует с Организацией по ТО и Р как с субподрядчиком, в Системе качества эксплуатанта должна быть процедура оценки компетентности этой Организации.

### 5.2.3. Процедуры управления качеством технического обслуживания и ремонта авиационной техники

Основной вид деятельности авиапредприятия - авиаперевозки, при том он сопряжен с рядом вспомогательных и сопутствующих работ, таких, как:

- производство работ по ТО и Р авиационной техники;
- проектирование информационно-технологических процессов (например, таких как поиск и устранение отказов и др.);
- производство работ по доработкам;
- подготовка кадров и др.

Эти работы могут выполнять специализированные подразделения авиапредприятия или сторонние организации на условиях субподряда. В обоих случаях авиапредприятие несет ответственность перед своими заказчиками (потребителями) и перед Авиационной Администрацией за качество этих работ. Следовательно, в Системе качества эксплуатанта должны быть процедуры, обеспечивающие соответствие качества работ вспомогательных служб и субподрядчиков установленным требованиям. Ниже приводятся указания по составу процедур обеспечения качества ТО и Р как наиболее трудоемкого и сложного вида работ из перечисленных выше.

Требования к Системе качества ТО и Р содержится в JAR(PART) OPS 1.900 и JAR(PART)-145. В том случае, когда работы по ТО и Р выполняет самостоятельная Организация (Авиационно-технический центр), у неё создаётся собственная Система качества, которая предназначена для создания уверенности у заказчиков в том, что работы по ТО и Р будут выполнены полностью и с соблюдением требований по качеству. Состав этих требований задаётся стандартами и нормами на ТО и Р определенных видов авиатехники. В Системе качества авиапредприятия - заказчика работ по ТО и Р должна быть процедура оценки субподрядчика и приемки его работы.

В том случае, когда работы по ТО и Р выполняются специализированным подразделением эксплуатанта (Авиационно-технической базой), качество этих работ обеспечивается процедурами в рамках Системы качества эксплуатанта. Это означает, что все элементы Системы качества авиапредприятия должны содержать процедуры обеспечения качества работ по ТО и Р, начиная от политики в области качества и ответственности руководства, включая управление процессами ТО и Р, внутренние проверки качества, подготовку кадров и заканчивая анализом эффективности процедур управления качеством ТО и Р со стороны руководства авиапредприятия [22],[23].

Состав процедур управления качеством ТО и Р регламентирован Авиационными правилами JAR(PART)-145. Формально требования к Системе качества организации по ТО и Р содержатся только в JAR(PART)-145.65 (Maintenance procedures and quality system). В этом документе Система качества сведена к процедуре независимого аудита и мониторинга соответствия работ ТО и Р и продукции стандартизированным требованиям с принятием необходимых корректирующих действий. Однако, по существу, в других разделах

JAR(PART)-145 регламентированы требования практически ко всем элементам Системы качества по ISO 9002:1994, что показано в табл. 5.3.

Таблица 5.3

**Сравнительный анализ Системы качества ТО и Р  
по JAR-145 и ISO 9001:1994**

<b>Элемент (процедура) ISO 9001</b>	<b>Раздел JAR -145</b>	<b>Степень соответствия</b>
4.1. Ответственность руководства	145.30;145.60 145.70;145.75	Полное соответствие
4.2. Система качества	145.65 145.70 145.75	Полное соответствие
4.3. Анализ контракта		Отсутствует
4.4. Управление проектированием		Отсутствует
4.5. Управление документацией	145.45 145.70	Частичное соответствие
4.6. Закупки	145.40 145.65	Частичное соответствие
4.7. Управление продукцией, представленной заказчиком		Отсутствует
4.8. Идентификация продукции и прослеживаемость	145.50 145.55 145.65	Частичное соответствие
4.9. Управление процессами	145.25 ;145.30 145.40;145.65 145.70	Полное соответствие
4.10. Контроль и испытания	145.55 145.70	Полное соответствие
4.11. Управление измерительным оборудованием	145.40	Частичное соответствие
4.12. Статус контроля	145.50	Частичное соответствие
4.13. Управление несоответствующей продукцией	145.60	Частичное соответствие
4.14. Корректирующие действия	145.60 145.65	Полное соответствие
4.15. Хранение, консервация и пр.	Append. 2	Частичное соответствие
4.16. Управление регистрацией данных	145.35 145.55	Полное соответствие
4.17. Проверки качества	145.65	Полное соответствие
4.18. Подготовка кадров	145.30	Полное соответствие
4.19. Техническое обслуживание		Полное соответствие
4.20. Статистические методы		Не регламентируется

Большая часть процедур управления качеством ТО и Р являются специфическими для этого вида деятельности. Поэтому они оформляются самостоятельным документом - Руководством по техническому обслуживанию (Maintenance Organization Exposition). Фактически, этот документ по составу (JAR-PART 145, Appendix 2) соответствует Руководству по качеству (ISO 10013). Отдельные процедуры, в основном, относящиеся к общему руководству качеством, являются общим для всех видов работ авиапредприятия. Так, единым документом (разделом Руководства по качеству эксплуатанта) может быть оформлена "Ответственность руководства", "Управление документацией и данными", "Внутренние проверки качества", "Подготовка кадров".

### **5.3. Тенденции развития Систем качества за рубежом**

На уровне зарубежных фирм и компаний сегодня можно проследить следующие основные тенденции в области управления качеством продукции.

Обеспечение высокого качества продукции при снижении ее себестоимости, а также цены для потребителя. Так, в Японии политика предприятий при создании необходимой потребителю новой модели автомобиля, которая должна завоевать потенциальный рынок, предусматривает непосредственную работу инструкторов и технологов над снижением себестоимости изделия. Таким образом, "завоевание" потребителя осуществляется не только новой моделью, но и низкой ценой (при обеспечении, естественно, рентабельности предприятия).

Формирование и обеспечение стратегической политики предприятия в области качества осуществляются непосредственно высшим звеном его управления (руководством фирмы). По мнению специалистов, без участия и заинтересованности высшего звена руководства фирмой обеспечить качество продукции не представляется возможным. Именно высшее руководство отвечает за потенциальное качество продукции, именно оно решает стратегию, именно оно ориентирует предприятие на запросы потребителя и держит изучение рынка в поле зрения, именно оно проводит ее в жизнь. Политика в области качества, разрабатываемая высшим руководством и обязательная для исполнения всеми подразделениями, отражается в особом документе. Этот документ часто бывает стереотипным и не отражает ни специфики производства продукции конкретной фирмы, ни особенностей методики (технологии) управления качеством на этой фирме. Тем не менее? все ведущие компании США считают целесообразным регулярно издавать этот документ, поскольку он несет, по-видимому, большую психологическую нагрузку, подчеркивая, что руководство фирмой постоянно держит в поле зрения вопросы обеспечения и повышения качества продукции и требует решения этих технических вопросов на высоком научно-техническом и организационном уровнях. Характерным для Систем управления качеством на зарубежных предприятиях является назначение управляющего по вопросам качества, который координирует все действия по обеспечению качества и несет основную долю ответственности за него. В крупных фирмах, объединяющих несколько предпри-

ятий, эта должность зачастую так и называется "координатор по вопросам обеспечения качества", который, как правило, подотчетен непосредственно президенту компании или его ближайшим заместителям [24] (см. Приложение 1, поз. 14,15,16).

Другой характерной чертой Систем управления является организация специальных функциональных подразделений - отделов обеспечения качества (служб качества), являющихся самостоятельными, независимыми от других подразделений и подчиненных непосредственно высшему руководству фирмы, а также подотчетных только ему в своих действиях. Это объясняется следующими причинами: лица, отвечающие за изготовление определенного изделия, не могут нести ответственность за оценку его качества; возложение на одних и тех же лиц двойной ответственности за выполнение двух функций приводит к неполному их выполнению; многие проблемы в области обеспечения качества по своей природе требуют аналитического подхода для их решения, что вызывает необходимость привлечения квалифицированных специалистов по математической статистике, исследованию операций, теории надежности и т.д.

На всех зарубежных фирмах реализуется обеспечение комплексного подхода к управлению качеством. Данный подход означает охват Системой управления качеством продукции на всех стадиях ее жизненного цикла, охват всех элементов Системы в комплексе, целенаправленная работа с поставщиками (субподрядчиками) и т.д. Другими словами, налицо все черты комплексного подхода в 80-е годы в нашей стране. Именно с позиции комплексного подхода, считают специалисты в области качества, можно решить проблему качества.

Для всех зарубежных Систем качества характерно усиление роли и значения человеческого фактора в управлении качеством продукции. Например, в японском концерне "Ниссан мотор" деятельность кружков качества" взаимосвязана с достижением основных целей компании: повышение качества, установление приемлемых цен, обеспечение своевременных поставок. Отсюда устанавливаются и конкретные задачи, стоящие перед "кружками качества", например, снижение уровня дефектности, числа рекламаций от потребителей, издержек производства и т.п. Таким образом, речь идет о сближении интересов всех работающих на фирме с точки зрения решения проблем качества. За рубежом это именуется "открытым стилем работы руководства". Именно этим вопросам уделялось много внимания на 32-й конференции ЕОКК. Выступающие констатировали этот тезис следующим образом: если руководитель (директор) не сумел провести четко линию на "открытый стиль работы", т.е. заинтересовать всех сотрудников фирмы в решении проблемы качества, то это рассматривается как его неспособность руководить фирмой.

Практически на всех зарубежных фирмах используется материальное и моральное стимулирование всех работников фирмы за высокое качество продукции. Особенно это характерно и развито на японских предприятиях. Представляет также интерес, например, решение данной проблемы на одном из заводов тяжелого машиностроения в Германии. Путем анализа данных

статистического контроля качества на этом предприятии начисляется заработная плата по пятибалльной системе оплаты труда в зависимости от оценки качества выполненных работ: баллами 1, 2 (высшими) оцениваются работы, выполненные в полном соответствии с требованиями технических условий, или если работы имеют незначительные отклонения, не требующие исправлений (исполнителю выплачивается полная заработная плата), баллом 3 оценивается работа, приведшая к незначительным отклонениям от размеров, чистоты поверхности, легким повреждениям деталей (заработная плата снижается на 5...15%), баллом 4 оценивается работа по изделиям, имеющим значительные отклонения от требований технических условий, исправление которых требует дополнительной обработки (заработная плата снижается на 10...25%), баллом 5 оценивается работа, приведшая к браку изделия (работа не оплачивается). Введение такой системы оплаты труда позволило предприятию за четыре года сократить расходы на дополнительную обработку по исправлению брака на 59,9...71,7 %. Особый интерес представляет такая тенденция, как всеобщее децентрализованное обучение работников фирмы по вопросам качества. Фирмы видят задачу в том, как уйти от обучения общего и перейти к целенаправленному конкретному обучению на участках, в группах, кружках и т.д. Упомянутая ранее японская компания "Ниссан мотор", например, осуществляет всеобщее обучение таким образом: в первые 10 лет работники обучаются с отрывом от производства не менее 500 дней, затем обучаются на рабочих местах с обязательным завершением учебы аттестацией работников (периодичность обучения при этом 3...6 месяцев).

Наиболее характерным для зарубежных Систем качества является смещение контроля качества продукции с конечных ее этапов жизненного цикла на начальные. Основная цель - не фиксация дефектов и брака путем контроля, а их предупреждение с помощью различных мероприятий, включая профилактическое обслуживание оборудования, использование статистических методов регулирования и контроля за технологическими процессами, совершенствование операционного и приемочного контроля и т.д. Иными словами, происходит перенос контроля с окончательных операций на технологию, на разработки и т.п. Широко известна японская концепция: "не допустить появления брака в производстве". Это позволило значительно снизить японским фирмам брак по сравнению с предприятиями США и Западной Европы.

Немаловажное значение в работе зарубежных фирм имеет тесная и непосредственная работа с поставщиками сырья, материалов и комплектующих изделий. При этом прослеживаются два различных подхода. В западных странах при большой номенклатуре поставщиков осуществляется их систематический и целенаправленный подбор. Так, в США ежегодно проводится конкурс поставщиков, на котором выбираются лучшие из них. В Японии для обеспечения гарантии качественных поставок осуществляется "привязка" поставщиков, т.е. постоянное закрепление их за предприятием, оказание им поддержки и необходимой помощи. Использование аналогичных приемов позволило, например, японским фирмам исключить входной контроль комплектующих изделий, поскольку фирмы в такой ситуации полностью дове-

ряют поставщику и, более того, организуют ему работу. Данный подход именуется термином "признанный контроль", когда комплектующие изделия "с колес" запускаются в производство.

В зарубежных Системах качества традиционно приводится анализ затрат на качество. Существо данного подхода состоит в том, что анализ затрат на качество учитывает возможные затраты не только из-за выпуска некачественной продукции, но и затраты на мероприятия по предупреждению дефектов. Это позволяет наглядно и объективно вести учет и планирование таких затрат. К примеру, в США около 8% (50 млрд.долл.) стоимости валового национального продукта составляет общая сумма затрат на качество и надежность. Затраты на обеспечение качества продукции на средней промышленной фирме составляет 5...10% стоимости реализованной продукции. Значительная исследовательская работа по проблемам экономической эффективности повышения качества промышленной продукции проводилась, например, Берлинским высшим экономическим училищем Института промышленной экономики, которое разработало классификацию затрат на организацию работ по обеспечению высокого качества продукции: затраты на качество, или "цена качества", как это принято именовать в зарубежной печати. Затраты на качество объединены при этом в две группы: первая - затраты на поддержание качества, в которые включаются расходы на организацию контроля качества продукции, исследования, на исправление брака и окончательного брака и т.д., и вторая - затраты, связанные с организацией работ по повышению качества выпускаемой продукции, введение дополнительных технологических процессов, повышение эксплуатационных свойств изделий и т.д. Затраты на качество оцениваются Берлинским институтом от 5 до 38 % общих производственных затрат.

В последнее время наметилась тенденция перехода от сертификации продукции к сертификации предприятий. Во многих международных системах обязательным условием сертификации продукции является сертификация (аттестация) предприятий как наличие и обеспечение гарантированного стабильного выпуска качественной продукции, так и соответствие Систем качества требованиям стандартов ИСО серии 9000. Наличие такого сертификата свидетельствует о гарантии качества изделий поставщика и его надежности. Так, в Японии, начиная с 70-х годов, предприятию, прошедшему аналогичную аттестацию, выдается соответствующий знак качества, без которого поставка продукции на рынок и особенно за рубеж, невозможна (вплоть до привлечения к судебной ответственности), так как считается, что может быть нанесен экономический и моральный ущерб рынку. Аттестацию в Японии проводят 3 государственных и 36 частных Организаций, контролируемых государством.

В числе основных направлений деятельности по качеству на национальном уровне следует выделить защиту государством потребителей и своего рынка от опасной для здоровья и экологически опасной продукции. Данный принцип обычно реализуется через применение национальных и между-

народных стандартов, устанавливающих требования к продукции по параметрам и экологическому воздействию.

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Дайте общее определение понятиям: «Качество», «Управление качеством», «Система качества»; каковы внутренние и внешние цели управления качеством?

2. Какие основные методологические принципы заложены в Концепцию построения Системы качества в ГА?

3. Какими Стандартами определяются основные модели для обеспечения качества на этапах жизненного цикла продукции (воздушного судна)?

4. Дайте общую характеристику типового состава элементов (процедур) Системы качества согласно Стандарту ISO 9001; что представляет собой «Пирамида» качества?

5. Постройте общую структуру взаимодействия эксплуатанта с административными органами ГА и органами сертификации.

6. Каковы особенности функционирования Системы качества авиапредприятия с учетом трех контуров обратной связи?

7. Приведите примеры зарубежного положительного опыта управления качеством продукции.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Смирнов н.н., Чинючин Ю.М. Современные проблемы технической эксплуатации воздушных судов. Часть 1. Учебное пособие. - М.: МГТУ ГА, 2007.
2. Авиационные правила. Часть 25. Нормы летной годности самолетов транспортной категории. – М.: МАК, 1993.
3. Смирнов Н.Н., Чинючин Ю.М., Тарасов С.П. Сохранение летной годности воздушных судов. Учебное пособие. - М.: МГТУ ГА, 2004.
4. Руководство по летной годности. Том 1 и 2. - ИКАО, 2001 (Doc.9760).
5. Государственная программа обеспечения безопасности полетов воздушных судов гражданской авиации. - М.: МТ РФ, 2007.
6. Циркуляр 253 – AN/151. Роль человеческого фактора при техническом обслуживании и инспекции ВС. - ИКАО, 1995.
7. Пособие для принятия решений по недопущению ошибок при техническом обслуживании (MEDA). – ИКАО, 2003.
8. Чинючин Ю.М., Тарасов С.П. Нормативная база технической эксплуатации и сохранения летной годности воздушных судов. Учебное пособие. - М.: МГТУ ГА, 2003.
9. Чинючин Ю.М. Методология и современные научные проблемы технической эксплуатации летательных аппаратов. Учебное пособие. - М.: МГТУ ГА, 1999.
10. Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27 декабря 2002 г. № 184 – ФЗ. – М.: Кремль, 2002.
11. Федеральный закон Российской Федерации от 08 января 1998г. №10 – ФЗ «О государственном регулировании развития авиации» - М.: Кремль, 1998.
12. ГОСТ Р 1.1 – 2005. Стандартизация в Российской Федерации. Технические комитеты по стандартизации. Порядок создания и деятельности. – М.: Стандартиформ, 2007.
13. Положение о техническом комитете по стандартизации. Воздушный транспорт (ТК 034). – М.: ГосНИИ ГА, 2008.

14. ГОСТ 28056-89. Документация эксплуатационная и ремонтная на авиационную технику. Построение, изложение, оформление и содержание программы ТОиР. – М.: Издательство стандартов, 1989.
15. Введение в MMEL и MEL. Эрбас, 2003.
16. Новожилов Г.В., Неймарк М.С., Цесарский Л.Г. Безопасность полета самолета. Концепция и технология. – М.: Машиностроение, 2003.
17. Приложение 6 к Конвенции «Эксплуатация ВС». Часть 1, ИКАО, 2000.
18. Руководство по управлению безопасностью полетов. Дос. 9859. ИКАО, 2006.
19. ГОСТ Р ИСО 9000 - 2001. Системы менеджмента качества. Требования.- М.: Изд-во стандартов, 2001.
20. ОСТ 54 - 3 - 2826. 71- 99. Система стандартизации ГА РФ. Приказ ФСВТ от 04.10.99 №70. М.: ГосНИИ, 1999.
21. Методические рекомендации по разработке и внедрению Систем качества в авиапредприятиях ГА РФ. Приказ ФСВТ от 04.10.09 №70. – М.: ГосНИИ ГА, 1999.
22. Сертификационные требования к Системам контроля качества технического обслуживания ВС. Утв. ДВТ МТ РФ 23.09.92 №ДВ.6.1 – 61. – М.: ГосНИИ ГА,1992.
23. Методика проведения сертификации Систем качества технического обслуживания ВС. Утв. ДВТ МТ РФ 23.09.92 №ДВ.6.1 – 62. – М.: ГосНИИ ГА, 1992.
24. Международный стандарт ИСО 1007. Административное управление качеством. Руководящие указания по административному управлению конфигурацией. – М.: Изд-во стандартов, 1997.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### Перечень действующих стандартов ИСО 9000

- 1) ИСО 8402:1994. Управление качеством и обеспечение качества. Словарь.
- 2) ИСО 9000-1:1994. Стандарты по управлению качеством и обеспечению качества. Часть 1: Руководящие указания по выбору и применению.
- 3) ИСО 9000-2: Стандарты по управлению качеством и обеспечению качества. Часть 2: Общие руководящие указания по применению стандартов ИСО 9001, ИСО 9002 и ИСО 9003.
- 4) ИСО 9000-3:1991 Стандарты по управлению качеством и обеспечению качества. Часть 3: Руководящие указания по применению стандарта ИСО 9001 к разработке, поставке и техническому обслуживанию программного обеспечения.
- 5) ИСО 9000-4:1993. Стандарты по управлению качеством и обеспечению качества. Часть 4: Руководство по управлению программой надежности.
- 6) ИСО 9001:1994. Системы качества - Модель для обеспечения качества при проектировании, разработке, производстве и обслуживании.
- 7) ИСО 9002:1994. Системы качества - Модель для обеспечения качества при производстве, монтаже и обслуживании.
- 8) ИСО 9003:1994. Системы качества - Модель для обеспечения качества при контроле и испытаниях готовой продукции.
- 9) ИСО 9004-1: 1994. Общее руководство качеством и элементы системы качества -Часть 1: Руководящие указания.
- 10) ИСО 9004-2:1991. Общее руководство качеством и элементы системы качества. Часть 2: Руководящие указания по услугам.
- 11) ИСО 9004-3:1993. Общее руководство качеством и элементы системы качества. Часть 3: Руководящие указания по перерабатываемым материалам.
- 12) ИСО 9004-4: 1993. Общее руководство качеством и элементы системы качества. Часть 5: Руководящие указания по программе качества.
- 13) ИСО 9004-5: 1994. Общее руководство качеством и элементы системы качества. Часть 5: Руководящие указания по программе качества.
- 14) ИСО 10011-2: 1991. Руководящие указания по проверке систем качества. Часть 1: Проверка.
- 15) ИСО 10011-2: 1991. Руководящие указания по проверке систем качества. Часть 2: Квалифицированные критерии для экспертов - аудиторов по проверке систем качества.
- 16) ИСО 10011-3: 1991. Руководящие указания по проверке систем качества. Часть 3: Руководство программой проверок.
- 17) ИСО 10012-1: 1992. Требования по обеспечению качества измерительного оборудования - Часть 1: Система подтверждения метрологической пригодности для измерительного оборудования.
- 18) ИСО 10013: 1995. Руководящие указания по разработке руководств по качеству.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение .....	3
Глава 1. Проблема сохранения летной годности воздушных судов.....	4
1.1. Общие положения.....	4
1.2. Характеристика состояния проблемы сохранения летной годности .....	5
1.3. Предотвращение ошибок при техническом обслуживании ...	8
Глава 2. Проблема совершенствования нормативной базы по техни- ческой эксплуатации воздушных судов .....	17
2.1. Совершенствование эксплуатационной нормативно-техни- ческой документации .....	17
2.2. Новая нормативная база технического регулирования в гражданской авиации .....	22
2.2.1. Общие положения .....	22
2.2.2. Концепция развития национальной системы стандартизации в России .....	23
2.2.3. Развитие стандартизации на воздушном транспорте .....	31
2.3. Разработка базовых программ технического обслуживания воздушных судов за рубежом .....	35
Глава 3. Проблема формирования минимальных Перечней оборудо- вания .....	40
3.1. Общие положения .....	40
3.2. Правовая основа для создания Перечней .....	41
3.3. Разработка Основного Перечня .....	42
3.4. Экономический аспект использования Перечней .....	48
Глава 4. Проблема разработки Системы управления безопасностью полетов .....	51
4.1. Общие положения .....	51
4.2. Основы управления безопасностью полетов .....	54
4.3. Содержание работ по управлению безопасностью полетов ..	58
4.4. Построение Системы управления безопасностью полетов ....	62
Глава 5. Проблема совершенствования Системы качества в Орга- низации по техническому обслуживанию авиационной техники .....	68
5.1. Общие положения .....	68
5.2. Современные требования к Системам качества авиапред- приятия .....	74
5.2.1. Концепция построения Систем качества .....	74
5.2.2. Требования к Системам качества .....	75
5.2.3. Процедуры управления качеством технического обслужи- вания и ремонта авиационной техники .....	86
5.3. Тенденции развития Систем качества за рубежом .....	88
Литература .....	93
Приложение 1. Перечень действующих стандартов ИСО 9000 .....	95

---

СМИРНОВ Николай Николаевич  
ЧИНЮЧИН Юрий Михайлович  
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ  
ВОЗДУШНЫХ СУДОВ

Часть II  
Учебное пособие