

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Цель практических занятий и решаемые задачи

Целью практических занятий (ПЗ) являются:

- 1) закрепление знаний по темам лекционных занятий, посвященным учебному материалу по обеспечению и поддержанию летной годности воздушных судов (ВС) на всех этапах их жизненного цикла;
- 2) приобретение навыков по анализу, оценке и разработке мероприятий, направленных на поддержание летной годности (ПЛГ) ВС в рамках действующей Системы их технической эксплуатации.

Для достижения указанной цели в данном пособии выделены следующие темы ПЗ (общий объем – **32ч**):

Тема №1. Общая концепция и структура комплексной Системы обеспечения и поддержания летной годности ВС	– 8ч.
Тема №2. Основные факторы, определяющие летную годности ВС, и задачи по ее поддержанию на этапах эксплуатации	– 8ч.
Тема №3. Мероприятия по поддержанию летной годности ВС в процессе эксплуатации	– 16ч.

1.2. Основные вопросы, подлежащие изучению по темам ПЗ

1. Дайте определение понятий: «летная годности» и «поддержание летной годности ВС»; раскройте их содержание.
2. Дайте характеристику понятия «ожидаемые условия эксплуатации»; раскройте его содержание.
3. Общие требования к летной годности ВС.
4. Основные задачи обеспечения и поддержания летной годности ВС.
5. Основные принципы и правила обеспечения и поддержания летной годности ВС.
6. Факторы, обеспечивающие поддержания летной годности ВС в процессе эксплуатации.
7. Основные мероприятия, проводимые Разработчиком, Эксплуатантом и Полномочным органом в интересах поддержания летной годности ВС.
8. Основные документы ИКАО по обеспечению и поддержанию летной годности ВС.
9. Основные положения и типовые правила ИКАО по поддержанию летной годности ВС.
10. Организация государственного контроля за поддержанием летной годности ВС в процессе эксплуатации.
11. Общая структура Системы обеспечения и поддержания летной годности ВС.

12. Нормативная база поддержания летной годности ВС.
13. Информационное обеспечение поддержания летной годности ВС.
14. Метрологическое обеспечение поддержания летной годности ВС.
15. Назовите мероприятия, выполняемые авиационной промышленностью по поддержанию летной годности ВС.
16. Применение методов неразрушающего контроля элементов конструкции ВС в целях сохранения ее целостности.
17. Методы диагностирования, используемые для оценки технического состояния двигателей и функциональных систем ВС.
20. Что конкретно контролируется в отношении поддержания летной годности ВС как на постоянной основе, так и при инспекциях?

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДДЕРЖАНИЮ ЛЕТНОЙ ГОДНОСТИ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ

2.1. Термины и определения

С точки зрения обеспечения безопасности полетов воздушное судно принято характеризовать комплексным, интегральным свойством его конструкции и летных качеств, характеристик систем, агрегатов и оборудования, определяемым термином *лётная годность*.

Летная годность - это комплексная характеристика воздушного судна, определяемая реализованными в его конструкции принципами и технологическими решениями, позволяющая совершать безопасные полеты в ожидаемых условиях и при установленных методах эксплуатации.

Летная годность обеспечивается на этапах создания ВС в соответствии с действующими авиационными правилами (нормами летной годности). Затем в течение всего периода эксплуатации ВС его летная годность должна поддерживаться путем соблюдения установленных правил летной эксплуатации, технического обслуживания и ремонта.

Под поддержанием летной годности (ПЛГ) понимаются все мероприятия, которые гарантируют, что в любой момент всего срока службы ВС соответствуют действующим требованиям летной годности (сертификационного базиса) и их состояние обеспечивает безопасную эксплуатацию.

В данном разделе Пособия приводятся определения некоторых специфических терминов. Эти определения имеются в документах ИКАО, в частности, в части 1 Приложения 6, в Приложении 8, а также в Руководстве по ЛГ [1].

Авиационные правила - свод процедур, правил, норм и стандартов, выполнение которых признается в качестве обязательного условия обеспечения безопасности полетов и охраны окружающей среды от воздействия авиации.

Нормы летной годности, (НЛГ) - часть авиационных правил, содержащая минимальные государственные требования к гражданским воздушным судам, их двигателям и оборудованию, направленные на обеспечение БП.

Государство разработчика. Государство, обладающее юрисдикцией в отношении организации, ответственной за типовую конструкцию.

Государство регистрации. Государство, в реестр которого занесено ВС.

Государство эксплуатанта. Государство, в котором находится основное место деятельности эксплуатанта или, если эксплуатант не имеет такого места деятельности, постоянное место пребывания эксплуатанта.

Организация, ответственная за типовую конструкцию - держатель Сертификата типа ВС на весь срок эксплуатации данного типа ВС.

Полномочный орган по летной годности - организация, облеченная полномочиями по регулированию в области сертификации, утверждения и признания соответствия авиационных изделий нормам летной годности.

Директива по летной годности. Нормативный документ, определяющий авиационные изделия, состояние которых является небезопасным, или в которых такое состояние может иметь место, либо может развиваться в других изделиях той же типовой конструкции. Он предписывает корректирующие действия, которые должны предприниматься, либо условия или ограничения, при которых разрешается дальнейшая эксплуатация таких изделий.

Директива по летной годности представляет собой наиболее широко встречающуюся форму представления «обязательной информации о сохранении летной годности», упоминаемой в Приложении 8.

Сертификационный базис - комплекс требований к летной годности и охране окружающей среды, распространенных на данный образец АТ.

Типовая конструкция - конструкция образца авиационной техники, соответствие которой требованиям сертификационного базиса устанавливается по результатам сертификации образца.

Безопасное продолжение полета и посадка. Способность продолжить управляемый полет и выполнить посадку, в ходе которых возможно использование аварийных процедур, но не требуются исключительные профессиональные навыки или усилия пилота. С особой ситуацией из-за отказа может быть связано частичное повреждение ВС в полете или при посадке.

Минимальный перечень оборудования (MEL). Перечень, предусматривающий эксплуатацию ВС в определенных условиях с неработоспособным конкретным оборудованием, который составляется эксплуатантом в соответствии с типовым минимальным перечнем оборудования (MMEL), установленным для данного типа ВС, или более жесткими требованиями.

Типовой минимальный перечень оборудования (MMEL). Перечень, установленный для конкретного типа ВС организацией, ответственной за типовую конструкцию, утверждаемый государством разработчика и содержащий изделия, неработоспособность одного или нескольких из которых не препятствует началу полета.

Регистрируемые эксплуатационные данные. Регистрируемые данные, по которым можно определить текущее состояние составных частей с ограниченным сроком эксплуатации. В этих данных указывается каждый случай

установки или снятия с эксплуатации составной части, имеющей ограниченный срок эксплуатации, с четкой идентификацией этой части, указанием даты и места установки и снятия.

Критические места конструкции - детали, элементы, зоны, локальные места конструкции, долговечность и эксплуатационная живучесть которых определяют уровень безопасности по условиям прочности конструкции в целом.

Модификация. Модификация авиационного изделия означает изменение его типовой конструкции, которое может существенно повлиять на ограничения массы и центровки, прочность конструкции, летные характеристики, работу силовой установки, эксплуатационные характеристики и другие качества, влияющие на летную годность.

2.2. Нормирование летной годности ВС и характеристика ожидаемых условий эксплуатации

Разработкой норм летной годности, методов расчета и экспериментального определения характеристик ВС начали заниматься на самых ранних этапах создания ВС с целью предотвращения инцидентов и авиационных происшествий из-за поломок несущих элементов конструкции ВС.

Первые нормы выпускались в виде технических требований на изготовление ВС, предписаний и нормативов к элементам конструкции планера, двигателям и оборудованию.

В Нормах летной годности [2], как правило, содержатся только те требования и рекомендации, которые влияют на безопасность полета, выполнение которых является обязательным на всех этапах разработки и эксплуатации ВС.

При нормировании требований к летным характеристикам соблюден принцип, заключающийся в том, что при отказах авиатехники, которые могут встретиться в эксплуатации, ВС должно благополучно завершить полет.

Поэтому в требованиях занормированы запасы энерговооруженности, устойчивости и управляемости ВС при отказах двигателей на всех этапах полета: на взлете, при полете по маршруту, при заходе на посадку, уходе на второй круг и на посадке.

В нормах летной годности даются рекомендации по определению расчетных масс ВС, диапазонов скоростей полета, значений маневренных перегрузок и перегрузок в беспокойном воздухе, которые используются при расчете эксплуатационных и расчетных нагрузок, действующих на элементы конструкции планера ВС.

Прочность планера ВС и его деталей проверяется при проведении статических испытаний, в программу которых включаются нормируемые случаи нагружения, являющиеся расчетными для основных частей планера ВС, а также испытания всех частей и элементов конструкции планера ВС, для которых расчет на прочность не дает надежного решения.

Прочность планера ВС и его деталей проверяется при проведении статических испытаний, в программу которых включаются нормируемые случаи нагружения, являющиеся расчетными для основных частей планера ВС, а также испытания всех частей и элементов конструкции планера ВС, для которых расчет на прочность не дает надежного решения.

При проектировании ВС должна быть обеспечена эксплуатационная живучесть конструкции. Исключение могут составлять те части (элементы, детали) конструкции, где требования эксплуатационной живучести практически невыполнимы.

Должны быть обеспечены условия осмотра, и определены средства контроля (в том числе инструментального) силовых элементов конструкции в процессе эксплуатации, особенно в зонах вероятного возникновения усталостных, коррозионных и случайных эксплуатационных повреждений. Должен быть обеспечен возможно более медленный рост вероятных повреждений с тем, чтобы требуемая периодичность осмотра (инструментального контроля), позволяющая надежно обнаружить повреждение до достижения конструкцией предельного состояния, была приемлемой.

Для критичных по условиям коррозионной прочности мест конструкции, устанавливаемых на основе имеющегося опыта, при проектировании должна быть предусмотрена эффективная антикоррозионная защита. Одновременно должно быть обращено внимание на выбор соответствующего конструкционного материала, учтена его чувствительность к коррозии под напряжением и к другим видам коррозии, а также рассмотрена степень агрессивности окружающей среды.

Силовая установка включает в себя двигатели, воздушные винты, топливную и масляную системы, системы управления и контроля работы двигателей и агрегатов силовой установки, воздухозаборники, пожарную защиту.

По требованию летной годности двигателя и их системы в силовой установке ВС должны располагаться и быть изолированными друг от друга таким образом, чтобы каждый двигатель с соответствующими системами мог управляться и работать независимо от других двигателей.

Системы силовой установки должны обеспечивать работу всех двигателей при всех ожидаемых условиях эксплуатации в пределах ограничений, указанных в РЛЭ. Для контроля за работой силовой установки на ВС должны быть установлены приборы и сигнализаторы как текущих значений параметров двигателя и систем силовых установок, так и параметров, необходимых для раннего обнаружения неисправностей в двигателе, которые могут явиться причиной возникновения опасных ситуаций.

Элементы силовой установки ВС должны быть выполнены и смонтированы так, чтобы был обеспечен доступ к ним для проведения необходимых осмотров и технического обслуживания по возможности без необходимости разъединения частей конструкции или снятия агрегатов.

Учитывая важность надежной работы двигателя для обеспечения безопасности полета ВС, в нормы включен большой по объему, количеству и качеству проверок раздел требований к стендовым испытаниям опытных, серийных и ремонтных двигателей, а также к объему проверок опытных двигателей на ВС в летных испытаниях.

В нормах летной годности сформулированы требования к *функциональным системам ВС*, определяющие состав минимально необходимого оборудования, устанавливаемого на ВС для обеспечения безопасности полетов. Даны также основные требования, регламентирующие условия функционирования и надежности работы, как отдельных систем, так и наиболее важных их элементов.

Смысл требований к функциональным системам сводится к тому, что системы должны быть достаточно надежными в ожидаемых условиях эксплуатации ВС, удобными для использования их при эксплуатации и отказобезопасными, когда при появлении возможных в эксплуатации отказов функциональных систем обеспечивается безопасное завершение полета.

Элементы оборудования ВС, а также ряд важных систем, изготовленных до или одновременно с созданием ВС, должны пройти серию таких испытаний (до постановки на ВС), на основании результатов которых была бы обеспечена возможность гарантировать сохранение их работоспособности на ВС в ожидаемых условиях эксплуатации.

Разрабатываемые минимальные государственные требования к характеристикам ВС оформляются в форме «Норм летной годности».

Установленный уровень летной годности достигается выполнением всех требований действующих норм, отражающих в основном требования, относящиеся к обеспечению безопасности полета.

Уровень обязательных требований по обеспечению летной годности в значительной степени является мерилем ее совершенства. Это выдвигает необходимость постоянного совершенствования норм летной годности ВС в связи с развитием авиационной науки, достижениями промышленности и обобщением опыта ее эксплуатации.

С развитием международных воздушных сообщений координация требований к авиационной технике по обеспечению безопасности полетов начала осуществляться в международном масштабе на основе двусторонних и многосторонних международных соглашений.

Чикагская Конвенция 1944 г. объявила о создании Международной организации гражданской авиации (ИКАО). Основное назначение ИКАО: развивать принципы и технологии международной воздушной навигации; повышать безопасность полетов; поощрять искусство конструирования и эксплуатации ВС.

В отечественной практике нормы летной годности гражданских самолетов (НЛГС) впервые изданы в 1967г., вертолетов (НГЛВ) - в 1971г. На основе

накопленного опыта и новых требований ИКАО были разработаны НГЛС-1 (1972г.), НГЛС-2 (1974г.), а далее НГЛС-3 (1984г.), НГЛВ-2 (1980г.).

НГЛС-2 были внедрены в практику работы промышленности, гражданской авиации и Авиационного регистра при создании и сертификации самолетов Ил-86, Як-42, Ан-28, а НЛГС-3 при создании и сертификации самолетов Ту-204, Ил-96-300, Ан-74 и Ил-114 и сыграли важную роль в накоплении отечественного опыта применения на практике требований к летной годности.

С 1990г. начаты работы по сближению отечественных норм летной годности с нормами США и Западной Европы по структуре и содержанию требований с учетом обеспечения конкурентоспособности отечественных типов ВС.

Настоящие «Нормы летной годности самолетов транспортной категории» являются частью 25 Авиационных Правил (АП-25), учитывают требования отечественных Норм летной годности гражданских самолетов (НЛГС- 3), структурно построены по аналогии с Нормами США FAR-25.

АП-25 включают в себя также ряд дополнений и положений, содержащих требования по некоторым вопросам эксплуатации самолетов, которые регламентируются Авиационным регистром.

Каждый тип ВС создается для определенных условий эксплуатации. Эти условия в нормах летной годности носят название *«ожидаемые условия эксплуатации»*.

Ожидаемые условия эксплуатации включают в себя [3]:

- а) параметры состояния и воздействия на ВС внешней среды;
- б) эксплуатационные факторы;
- в) параметры (режимы) полета.

Ожидаемые условия эксплуатации охватывают номенклатуру таких факторов и условий, возникающих в процессе эксплуатации ВС и влияющих на работоспособность, надежность и параметры работы конструкции, функциональных систем и оборудования, которые подлежат учету в полной мере для достижения установленного уровня летной годности.

Перечень ожидаемых условий эксплуатации ВС разрабатывается в начале проектирования с целью своевременного определения тех границ, в пределах которых должно оцениваться соответствие ВС требованиям норм летной годности.

В перечне ожидаемых условий эксплуатации по режимам работы двигателей приводятся данные по параметрам и максимально-допустимой продолжительности непрерывной работы двигателей на различных режимах: взлетный режим, максимальный продолжительный режим, полетный малый газ, земной малый газ, режим максимального реверса, а также на других фиксированных режимах, использование которых может быть предусмотрено в соответствии с конкретными особенностями конструкции ВС и его силовой установки, летных характеристик, условий применения и т. п.

В качестве ожидаемых условий эксплуатации по вопросам, касающимся необходимых объема, периодичности и качества технического обслуживания

ВС должен быть определен комплекс работ, выполняемых инженерно-техническим и рабочим составом инженерно-авиационной службы, в целях своевременной подготовки ВС к полетам и поддержания их летной годности на протяжении установленных для эксплуатации ресурсов и срока службы.

В процессе разработки и испытаний ВС в качестве исходных данных для определения условий эксплуатации должны учитываться:

- допустимая интенсивность эксплуатации в часах налета ВС (количество полетов) в год;
- ресурс ВС до списания по допустимому налету часов, количеству посадок или сроку службы;
- начальный назначенный ресурс к началу пассажирских перевозок;
- первоначальный ресурс до первого ремонта;
- ресурс двигателя (начальный, до первого ремонта, до списания);
- ресурсы (сроки службы) комплектующих изделий;
- виды технического обслуживания и ремонта.

В числе ожидаемых условий эксплуатации, связанных с инженерно-авиационным обеспечением полетов, указываются состав и характеристики средств, используемых для технического обслуживания ВС в целях поддержания его в исправном и работоспособном состоянии в соответствии с установленными нормативами.

В качестве ожидаемых условий эксплуатации изготовителем должен быть разработан перечень топлив и масел, других жидкостей и газов, необходимых для обеспечения нормальной эксплуатации ВС с учетом особенностей конструкции его систем и агрегатов.

2.2. Общая концепция обеспечения и поддержания летной годности ВС

Проблема обеспечения и поддержания летной годности воздушных судов решалась на всех этапах становления и развития Российской ГА. На каждом из этапов, в соответствии с требованиями своего времени, действовала определенная система регулирования и управления в сфере технической эксплуатации ВС и система правовой и нормативно-технической документации.

На рис.2.1 представлено место технической эксплуатации в решении общей проблемы обеспечения безопасности полетов и эффективности использования ВС по назначению в рамках авиационной транспортной системы ГА.

В соответствии с Поправкой **102** Приложения **8** ИКАО пригодным к выполнению полетов необходимо считать состояние ВС, двигателя, воздушного винта или части, при котором они соответствуют их утвержденной конструкции и способны обеспечивать безопасную эксплуатацию. Поддержание летной годности это комплекс мер, посредством которых обеспечивается соответствие



Рис. 2.1. Место технической эксплуатации в решении проблем безопасности полетов и эффективности использования АТ

всех ВС действующим требованиям летной годности и их поддержание в состоянии, необходимом для безопасной эксплуатации на протяжении эксплуатационного срока службы.

Лучшей иллюстрацией общего механизма обеспечения и поддержания летной годности ВС может быть «*Модель летной годности*» (рис.2.2), представленная в виде «Пирамиды», на вершине которой находится экземпляр воздушного судна (точка **A**), а в основании пирамиды стоят **Разработчик - ОКБ** (точка **B**), **Изготовитель** (точка **C**) и **Эксплуатант** (точка **D**). Они и являются основными участниками Системы обеспечения и поддержания летной годности ВС.

Понятно, что если убрать любую из граней, пирамида потеряет устойчивость. В основании пирамиды лежат три составляющие летной годности, прописанные в Воздушном Кодексе РФ: **обеспечение** летной годности ВС при проектировании (разработке) - **DB**, **обеспечение** летной годности ВС при изготовлении (**BC**) и поддержание летной годности при эксплуатации ВС (**CD**).

Помимо основания (**S_{DVC}** - летная годности), данная пирамида имеет три плоскости: разработки (проектирования) ВС (**S_{ADB}**), изготовления (производства) ВС (**S_{ABC}**) и технической эксплуатации ВС (**S_{ACD}**).

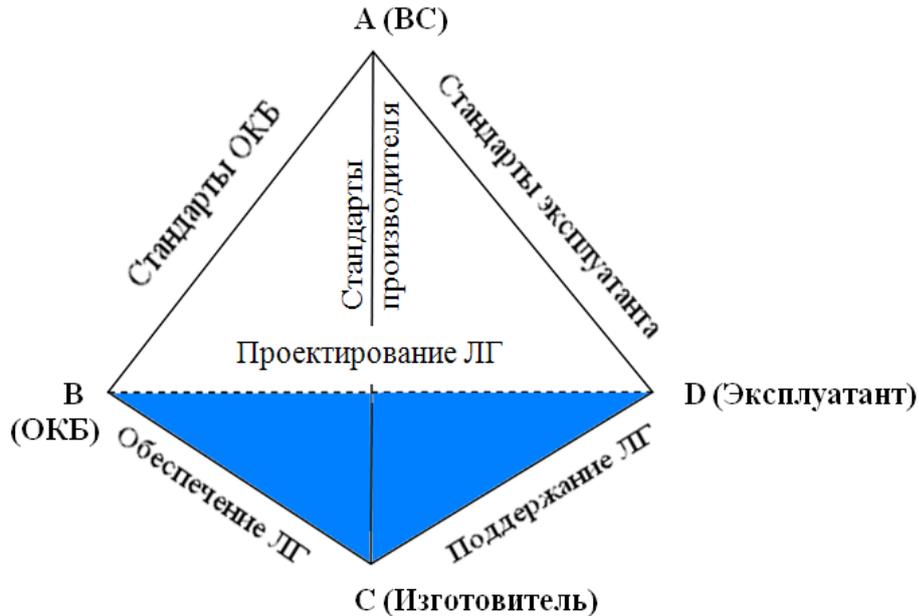


Рис.2.2. Модель (Пирамида) летной годности ВС:

вершина пирамиды – Экземпляр ВС (А); основание пирамиды: разработчик - ОКБ (В), изготовитель (С), эксплуатант (D) - участники Системы обеспечения и ПЛГ ВС

В плоскостях **обеспечения** летной годности ВС действуют стандарты ОКБ на проектирование (разработку) и стандарты производителя на производство (изготовление) ВС. В плоскости технической эксплуатации действуют Федеральные авиационные правила - ФАП-145 «Организации технического обслуживания и ремонта авиационной техники» и соответствующие стандарты.

Распоряжением Правительства РФ от 06 мая 2008 г. №641-р утверждена «Государственная программа обеспечения безопасности полетов ВС гражданской авиации». В рамках данной программы разработана и в настоящее время активно реализуется «Целевая комплексная программа поддержания летной годности воздушных судов гражданской авиации», рассчитанная до 2020 года (утверждена Минпромторгом и Минтранс России 18.08.– 12.10.2010г.).

Воздушным кодексом РФ установлено, что в основе эксплуатации гражданских ВС должны лежать Федеральные авиационные правила, в том числе по поддержанию летной годности (послепродажной поддержке).

В условиях формирования и совершенствования системы ПЛГ ВС важнейшим требованием является определение состава и содержания ее основных концептуальных положений, к числу которых относятся:

- 1) государственная политика в области обеспечения и поддержания летной годности ВС;
- 2) основные принципы и правила обеспечения и поддержания летной годности ВС;

3) факторы, определяющие летную годность и способствующие ее поддержанию при эксплуатации ВС;

4) механизм управления процессами обеспечения и поддержания летной годности ВС.

Как известно, главной задачей при разработке системы ПЛГ является определение состава и содержания мероприятий, подлежащих реализации на различных стадиях жизненного цикла ЛА. При решении задачи должны учитываться: проводимая государством политика в области поддержания лётной годности ЛА, особенности действующей практики и нормативной базы в области технической эксплуатации, требования международных стандартов ИКАО, положительный опыт решения проблемы ПЛГ ЛА, накопленный Европейским сообществом и США, рис. 2.3.

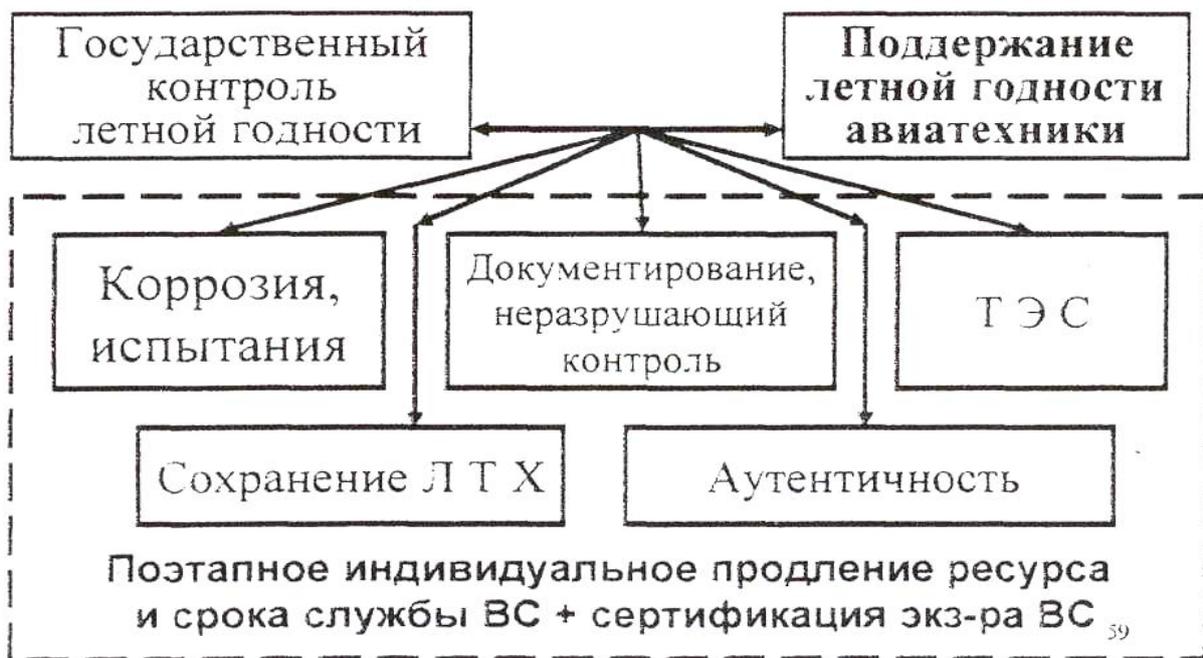


Рис.2.3. Система обеспечения безопасной эксплуатации ВС

С учётом изложенного основные принципы и правила обеспечения и ПЛГ ЛА можно сформулировать следующим образом:

- лётная годность *закладывается при проектировании* ЛА с учётом предыдущего опыта эксплуатации ЛА подобного класса, требований Заказчика, государственных требований по безопасности и экологии и подтверждается необходимым объёмом стендовых и лётных испытаний, включая сертификационные испытания;
- лётная годность *обеспечивается* при серийном изготовлении ЛА и контролируется на всех этапах создания независимой приёмкой;

- лётная годность *поддерживается при эксплуатации* путём соблюдения установленных правил лётной эксплуатации, технического обслуживания и ремонта ЛА. В сопровождении эксплуатации ЛА до списания участвуют ОКБ, серийные заводы, НИИ, ФАВТ, Авиарегистр МАК. При этом Разработчик и Поставщик ЛА непосредственно отвечают за целостность конструкции, за полноту и качество типовой эксплуатационной документации, за уровень эксплуатационно-технических характеристик ЛА, за содержание базовой (сертифицируемой части) программы ТОиР;
 - взаимные обязательства Поставщика и Эксплуатанта регламентируются «Типовым договором на поставку гражданских ЛА и взаимные обязательства Поставщика и Эксплуатанта на весь период эксплуатации по ПЛГ»;
 - разработка и серийное производство АТ осуществляются сертифицированными предприятиями авиационной промышленности;
 - каждый образец (тип) АТ проходит сертификацию и получает Сертификат типа с блоком типовой эксплуатационной документации (Программой ТОиР, Руководством по технической эксплуатации, Руководством по лётной эксплуатации и др.);
 - на каждый образец (тип) АТ при её создании разрабатывается Программа обеспечения ТОиР;
 - каждый экземпляр АТ получает Удостоверение о годности к полетам (Сертификат лётной годности);
 - эксплуатацию ЛА осуществляют только сертифицированные Эксплуатанты;
 - ответственность за ПЛГ ЛА возлагается на Эксплуатанта;
 - при нарушении Эксплуатантом требований по ПЛГ, а также выявлении небезопасного состояния ЛА вводятся ограничения на его эксплуатацию или эксплуатация ЛА приостанавливается;
 - техническое обслуживание и ремонт осуществляют сертифицированные Организации по ТОиР;
 - подготовку авиационного персонала осуществляют сертифицированные образовательные учреждения;
 - все виды работ по ПЛГ ЛА выполняет авиационный персонал, прошедший обязательную аттестацию;
 - государственный контроль за лётной годностью ЛА на этапах их разработки, производства и эксплуатации осуществляется специальными Уполномоченными органами (МАК, ФАВТ Минтранса РФ, органами оборонной промышленности и Авиапрома).

2.3. Требования к системе поддержания лётной годности воздушных судов

В АП-21 нормы лётной годности определяются как часть Авиационных правил, которые содержат требования к конструкции, параметрам и лётным

качествам воздушных судов и их компонентов, направленные на обеспечение безопасности полетов.

В процессе длительной эксплуатации под воздействием широкого спектра факторов происходит изменение характеристик конструкции, параметров и летных качеств воздушных судов с тенденцией к их ухудшению.

Под сохранением летной годности в Doc.9642 ИКАО понимаются все мероприятия, которые гарантируют, что в любой момент своего срока службы воздушные суда соответствуют действующим требованиям к летной годности и их состояние обеспечивает безопасную эксплуатацию.

Упомянутые мероприятия, осуществленные под контролем соответствующих полномочных органов гражданской авиации государства - разработчика и государства регистрации предусматривают:

а) разработку критериев проектирования, которые обеспечивают необходимое удобство проведения инспекционных осмотров и позволяют использовать установленные методы и способы выполнения ТО;

б) подготовку организацией, ответственной за конструкцию типа, необходимых технических требований, методов, правил и видов работ, касающихся технического обслуживания воздушного судна и опубликование этой информации в таком виде, который может легко использоваться Эксплуатантом;

с) используя предоставленную организацией, ответственной за конструкцию типа, информацию, одобрение Эксплуатантом технических требований, методов, правил и видов работ, а также подготовку этого материала в виде программы технического обслуживания, приемлемой для его условий эксплуатации;

д) предоставление Эксплуатантом данных о дефектах и прочей существенной информации, касающейся технического обслуживания и эксплуатации организации, ответственной за конструкцию типа, в соответствии с требованиями государства регистрации;

е) анализ организацией, ответственной за конструкцию типа, государством разработчика и государством регистрации дефектов, происшествий и прочей информации, касающейся технического обслуживания и эксплуатации, а также разработку и передачу информации о рекомендуемых ими обязательных действиях, предпринимаемых по результатам этого анализа;

ф) рассмотрение Эксплуатантом или государством регистрации информации, представленной организацией, ответственной за конструкцию типа, или государством разработчика, и принятие необходимых, по их мнению, действий в связи с этой информацией, обращая особое внимание на действия, указанные в качестве "обязательных":

г) выполнение Эксплуатантом всех обязательных требований, касающихся воздушного судна, и, в частности, соблюдение ограничений ресурса по условиям усталости, а также проведение любых специальных проверок или инспекционных осмотров, предусмотренных процессом сертификации или признанных необходимыми в последствии для обеспечения целостности конструкции:

h) подготовку и выполнение программ дополнительных инспекционных осмотров конструкции и вытекающих требований, касающихся стареющих воздушных судов.

Выполнение столь широкого круга работ по сохранению летной годности на разных стадиях жизненного цикла воздушного судна требует создания единой системы программного управления процессами обеспечения и сохранения летной годности, учитывающей международный опыт и сохраняющей преемственность развития отечественной ГА.

Методы управления сохранения летной годности в методологическом плане могут базироваться на фундаментальных результатах системного анализа, теории надежности, статистического контроля качества и основ теории технической эксплуатации авиационной техники. В методологическом плане при обосновании требований к системе обеспечения и сохранения летной годности могут быть использованы программно-целевые методы планирования и управления.

В рамках системы комплексная программа обеспечения и поддержания летной годности воздушного судна является документом, определяющим содержание, сроки выполнения и исполнителей работ, направленных на выполнение заданных требований к летной годности воздушного судна на стадиях его разработки, производства и эксплуатации. Комплексную программу разрабатывают с целью повышения эффективности и качества работ по обеспечению и сохранению летной годности воздушного судна посредством:

- своевременной реализации в полном объеме (по нормативно-технической и методической документации) установленного перечня работ по обеспечению и поддержанию летной годности;

- поэтапного контроля выполняемых работ и оценки соответствия установленным требованиям значений параметров, характеризующих летную годности и определяемых расчетными и экспериментальными (расчетно-экспериментальными) методами;

- необходимой корректировки и конкретизации содержания, объемов и сроков выполнения работ по обеспечению и поддержанию летной годности с учетом результатов работ предыдущих этапов (стадий) разработки, производства и эксплуатации;

- повышения ответственности исполнителей за выполнением работ по обеспечению и поддержанию летной годности воздушного судна;

Комплексную программу обеспечения и поддержанию летной годности разрабатывают для вновь создаваемого (модифицированного) ВС;

Комплексная программа обеспечения и поддержания летной годности воздушного судна состоит из трех частей (программ);

- 1) программа обеспечения летной годности на этапе разработки ВС;
- 2) программа обеспечения летной годности на этапе производства ВС;
- 3) программа поддержания ЛГ на этапе эксплуатации ВС.

Комплексную программу обеспечения и поддержания летной годности воздушного судна разрабатывают в соответствии с Типовыми перечнями работ по обеспечению и поддержанию летной годности воздушных судов.

В программе поддержания летной годности воздушного судна должны быть установлены:

- содержание работ по поддержания летной годности ВС;
- ответственные исполнители и исполнители работ;
- предприятия и подразделения, ответственные за выполнение контрольных работ;
- сроки выполнения работ;
- виды и формы отчетных документов, отражающих результаты выполнения работ;
- методическая документация, исходная информация, нормативно-техническая документация (НТД), эксплуатационно-техническая документация и ремонтная документация (ЭТД), используемые при выполнении работ;
- контрольные этапы, после завершения которых проводят оценку достигнутого уровня параметров летной годности воздушного судна и его составных частей и рассматривают ход реализации программы.

Содержание работ по сохранению летной годности, установленных в программе, допускается уточнять (дополнять) на основании согласованных решений и заключений, составленных по результатам рассмотрения и обобщения материалов определенных этапов эксплуатации.

2.4. Типовые правила ИКАО

Типовые правила по поддержанию ЛГ ВС отражают требования Приложений 6 и 8 Конвенции.

1. Все работы по ТОиР должны проводиться квалифицированным техником. Термин "техник" используется для обозначения общего понятия применительно к персоналу, занимающемуся техническим обслуживанием (приемлемыми вариантами могут быть термины "инженер", "механик").

2. Квалифицированный техник - лицо, имеющее действующее "свидетельство техника по ТО, обладающее знаниями и опытом в объеме, соответствующем уровню обладателя свидетельства. Требования к подготовке и квалификации содержатся в части Д-1 Дос.7192 "Руководство по обучению".

3. Удостоверение о годности к полетам ВС не действует в следующих случаях:

- после истечения срока действия;
- если ВС или любое оборудование, необходимое для сохранения ЛГ данного ВС, подверглось капитальному ремонту или было снято, или заменено с несоблюдением соответствующих правил ТОиР;

- если не выполнена любая инспекция ВС, требуемая утвержденными Правилами и графиками;

- если не выполнены доработки, предписанные Изготовителем, необходимые для сохранения ЛГ ВС;

- если ВС получило повреждение такого характера, что по мнению квалифицированного инженера по ТО оно более не пригодно к полету.

4. Воздушное судно не выполняет полеты до тех пор, пока:

- ВС не пройдет ТО в соответствии с правилами ТО, рекомендованными Изготовителем ВС и предусматриваемыми программами ТО, принятыми Эксплуатантом;

- квалифицированный инженер по ТО не заполнит и не подпишет Свидетельство о ТО, удостоверяющее, что все работы по ТО выполнены надлежащим образом;

- на борту ВС для использования летным экипажем не будет утвержденного Руководства по летной эксплуатации.

5. ВС проходит ТО и периодически инспектируется в соответствии с требованиями, изложенными в руководствах Изготовителя и в соответствии с программой ТО, разработанной государством Изготовителя.

6. Все работы по ТО, ремонту, доработкам, инспектированию выполняются Обладателем действующего Свидетельства инженера по ТО. Если эти работы выполняются Организацией ТО, то к их выполнению возможно допускать лиц, уровень квалификации, знаний и опыта которых эквивалентен уровню обладателя соотв. Свидетельства.

7. Организация по ТОиР ВС получает разрешение Руководящего государственного органа до начала проведения работ по ТОиР. Организация по ТО ВС, находящаяся за пределами государства, не выполняет работы по ТО, ремонту, доработкам ВС, если не получено разрешение на выполнение таких работ от Руководящего государственного органа.

8. Никакое лицо, являющееся штатным сотрудником Организации по ТО, не подписывает документы о ТО ВС, если оно не обладает соответствующим *Свидетельством*.

Соответствующее Свидетельство - это свидетельство инженера по ТО ВС, разрешающее его обладателю: производить или инспектировать ремонт, доработку, ТО таких ВС или тех узлов, компонентов, оборудования ВС, которые указаны в Свидетельстве, удостоверить годность к полету и подписывать документы о техническом обслуживании в отношении ВС, указанных в его квалификационном Свидетельстве.

9. Обладатель сертификата Эксплуатанта, выданного государственным органом, принимает меры к тому, чтобы поддержанием ЛГ его ВС занималась Организация, располагающая подготовленным персоналом, мастерскими, оборудованием.

10. Обладатель сертификата Эксплуатанта обеспечивает ведение учета работ по ТО ВС:

а) в отношении всего ВС - общее время эксплуатации;

б) в отношении основных агрегатов - общее время эксплуатации; даты ремонта; даты инспекционных осмотров; данные, которые могут понадобиться для определения их эксплуатационной надежности.

11. Обладатель сертификата Эксплуатанта предоставляет для руководства при использовании Организаций или персонала, занимающегося ТО, ремонтом его ВС, Руководство по ТО, в котором содержатся:

- правила ТО ВС;
- периодичность проведения каждой проверки, ремонта, инспекционного осмотра ВС;
- ответственность различных категорий авиаперсонала по ТО ВС;
- методы ТО;
- правила заполнения Свидетельства о ТО.

Руководство по ТО ВС по мере необходимости изменяется или пересматривается в целях обновления содержащейся в ней информации.

2.5. Основные факторы, определяющие содержание задач поддержания летной годности

Предметом особого изучения при разработке системы ПЛГ являются факторы, которые определяют уровень лётной годности ВС и качество проводимых мероприятий по её поддержанию.

С учётом изложенных выше принципов и правил и соответствующих им групп задач по обеспечению и сохранению лётной годности ВС на всех стадиях жизненного цикла, представляется возможным выделить следующие основные факторы (рис.2.4).

Часть из указанных на рис.2.4 основных факторов действует на этапах создания и эксплуатации ВС, часть – на этапах эксплуатации. Характер решаемых задач по каждому из факторов, действующих на этапах создания и эксплуатации ВС, показан в табл.2.1.

Каждый из факторов имеет исключительно важное значение для ПЛГ ВС. По каждому из них требуется конкретизировать задачи, подлежащие решению, разработать недостающие нормативно-технические документы и механизм принятия управляющих воздействий для достижения цели.



Рис.2.4. Основные факторы, определяющие лётную годность, и виды обеспечения, способствующие её поддержанию при эксплуатации ВС

Таблица 2.1

Основные задачи, решаемые на этапах создания и эксплуатации ВС

ФАКТОРЫ	Этапы жизненного цикла	
	Создание	Эксплуатация
1. Эксплуатационно-технические характеристики ВС	Обеспечение	Совершенствование
2. Целостность конструкции ВС	Обеспечение	Сохранение, выполнение доработок
3. Базовая программа ТО и Р ВС	Разработка	Корректировка
4. Типовая эксплуатационная документация ВС	Разработка	Корректировка
5. Ресурсы и сроки службы	Установление	Продление
6. Технологические процессы ТОиР	Разработка	Метрологическое обеспечение, корректировка
7. Инженерно-технический персонал для ТОиР	Обучение	Повышение квалификации, переподготовка
8. Средства измерений при ТОиР	Разработка	Метрологическое обеспечение
9. Качество ТОиР	Разработка требований и процедур	Выполнение требований и процедур

Кроме перечисленных в табл. 2.1 основных факторов, на ПЛГ ВС оказывают существенное влияние и другие факторы. К их числу относят организационно-правовое, информационное, материально-техническое, научно-техническое обеспечение процессов ТОиР. Эти и другие виды обеспечения, образующие инфраструктуру системы ТОиР, работают не на отдельный тип ВС, а на все типы ВС, которые эксплуатируются в авиапредприятии. Инфраструктура создаёт благоприятные условия для нормального функционирования системы ПЛГ каждого конкретного типа ВС. Вместе с тем, содержание инфраструктуры может существенно измениться под воздействием основных факторов, определяющих ПЛГ ВС того или иного типа.

2.6. Механизм управления процессами обеспечения и поддержания летной годности

Главной задачей рассматриваемой проблемы является определение состава мероприятий, подлежащих реализации на различных стадиях жизненного цикла ВС. Учитывая то обстоятельство, что проблемой поддержания летной годности ВС заняты коллективы многих организаций и предприятий, для ее успешного решения необходим системный подход.

Он должен учитывать особенности действующей практики решения задач поддержания летной годности ВС и нормативной базы в области технической эксплуатации, содержание основных факторов, определяющих проблему поддержания летной годности.

Решаемые каждым из участников задачи должны быть взаимоувязаны между собой по замыслу и срокам с обеспечением руководства и координации единым полномочным Органом.

Система поддержания летной годности создаваемых типов ВС должна строиться на основе новых подходов, базирующихся на научной основе и мировой практике и должна учитывать:

- обеспечение высокой степени живучести конструкции, функциональных групп и систем современных ВС;
- усиление требований в отношении обеспечения эксплуатационно-технических характеристик современных ВС;
- широкое использование при создании современных ВС принципа «безопасности повреждаемости» конструкции в отличие от принципа «безопасного срока службы»;
- широкое применение на современных ВС бортовых систем диагностирования функциональных систем и их изделий;
- отказ от проведения традиционных капитальных ремонтов ВС, созданных по принципу «безопасной повреждаемости»;
- ориентацию на широкое применение стратегий ТОиР изделий и функциональных систем по техническому состоянию;

- развитие в эксплуатационных предприятиях лабораторий (центров) диагностики и широкое применение в практике технического обслуживания и ремонта методов и средств неразрушающего контроля и диагностики;
- введение в практику работы конструкторских бюро создание и предъявление вместе с новым типом ВС «Программы ТОиР» в соответствии с требованиями MSG-3;
- разработку состава новых форм эксплуатационно-технических документов, поставляемых Разработчиком вместе с новым типом ВС.

Главной целью поддержания летной годности ВС является обеспечение соответствия его технического состояния установленным требованиям летной годности в процессе длительной эксплуатации до списания.

Требования к летной годности ВС определяются федеральными авиационными правилами и обязательны для соблюдения федеральными и региональными органами исполнительной власти, а также юридическими лицами и гражданами, участвующими в разработке, испытаниях, производстве, приемке, эксплуатации, ТО и ремонте ВС и их компонентов.

Структура межотраслевой системы обеспечения и поддержания ЛГ ВС представлена на рис.2.5. Она включает два контура: К1 – контур обеспечения ЛГ ВС; К2 – контур поддержания ЛГ ВС.

Контур К1 предусматривает формирование сертификационного базиса – состава исходных требований к летной годности с учетом класса и назначения проектируемого ВС, которые выбираются из общих норм летной годности.

Обеспечение соответствия типовой конструкции ВС на этапах разработки, испытаний, производства и эксплуатации вплоть до списания действующим требованиям к летной годности возлагается на Разработчика, при этом по каждому блоку предусматривается соответствующий вид сертификации.

Обеспечение соответствия каждого серийно производимого ВС типу ВС возлагается на его Изготовителя.

Соблюдение правил и условий летной и технической эксплуатации ВС в соответствии с типовой эксплуатационной документацией, обеспечивающих поддержание летной годности ВС возлагается на Эксплуатанта.

Эксплуатанты обязаны предоставлять специально уполномоченными органами в области ГА и Разработчикам информацию о техническом состоянии авиационной техники и об особенностях ее эксплуатации.

Государственный контроль за летной годностью ВС на этапах их разработки, производства и эксплуатации осуществляется специально уполномоченными органами в области гражданской авиации.

Обеспечение летной годности типу ВС Разработчиком предусматривает создание конструкции образца авиационной техники в соответствии с действующими требованиями к летной годности, проведение исследовательских и испытательных работ по ее анализу и оценке, оформление доказательной документации, прохождение сертификации Разработчиком и образцом авиационной техники с получением Сертификатов.

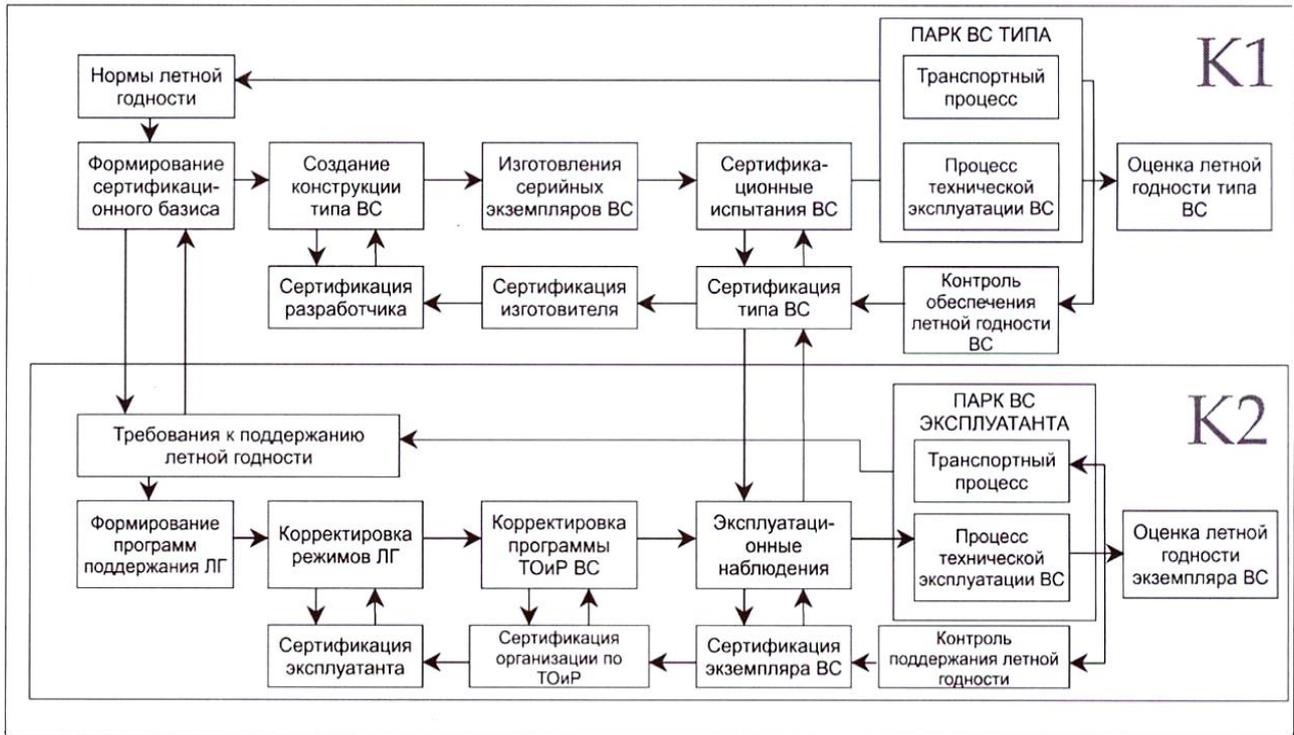


Рис. 2.5. Схема управления процессами обеспечения и поддержания летной годности ВС

Обеспечение летной годности типу ВС Изготовителем предусматривает прохождение им сертификации с получением Сертификата соответствия, изготовление экземпляров авиационной техники в соответствии с типовой конструкцией образца, использование в производстве новых технологий, внедрение в серию текущих модификаций и доработок, выдачу каждому экземпляру ВС Сертификата летной годности.

Обеспечение летной годности типу ВС правилами и условиями эксплуатации предусматривает передачу Эксплуатантам экземпляров ВС с полным комплексом правил и условий летной и технической эксплуатации, в т.ч. и условий по поддержанию летной годности в течение всего установленного срока службы (ресурса), изложенных в базовой программе ТО и ремонта ВС.

Поддержание летной годности типа ВС в течение установленного срока службы (ресурса) предусматривает сопровождение Разработчиком летной и технической эксплуатации, взаимодействие Разработчика и Изготовителя с Эксплуатантами и Организационными по ТОиР АТ по обмену информацией о надежности авиационной техники, опыте эксплуатации и ее особенностях, оценке эффективности Программ ТОиР ВС и директив летной годности, оценке ремонтов и специальных проверок, оценке мероприятий по предотвращению коррозии, разработке директив летной годности и дополнительных условий по эксплуатации «стареющего» парка ВС.

Поддержание летной годности экземпляров ВС в течение установленного срока службы (ресурса) предусматривает соблюдение Эксплуатантом правил и условий летной и технической эксплуатации ВС, выполнение одобренной Программы ТОиР ВС с оценкой ее эффективности, выполнение директив по поддержанию летной годности ВС, выполнение модификаций и доработок на ВС, оценку надежности работы авиатехники и опыта эксплуатации ВС, участие в выполнении Программы Разработчика по поддержанию летной годности ВС в течение установленного срока службы (ресурса).

2.7. Мероприятия по поддержанию летной годности ВС в процессе эксплуатации

2.7.1. Техническое обслуживание и ремонт

Процесс эксплуатации ВС сопровождается изменением его технического состояния, связанным с необратимыми структурными преобразованиями в конструкционных материалах, изнашиванием сопряженных деталей, повреждением защитных покрытий, коррозии. Как следствие это приводит к появлению повреждений и отказов, к снижению уровня летной годности ВС.

Одним из главных и обязательных мероприятий, направленных на поддержание ЛГ ВС, является комплекс работ по ТО и ремонту АТ в процессе эксплуатации.

Техническое обслуживание - комплекс операций по поддержанию в заданных пределах исправности и работоспособности функциональных систем ВС и обеспечению своевременной готовности их к полетам.

Ремонт - комплекс операций по восстановлению исправности и работоспособности изделий функциональных систем и узлов конструкции планера ВС.

Объектами ТО (ремонта) являются изделия или их совокупность, характеризующиеся потребностью в определенных работах по поддержанию (восстановлению) исправности или работоспособности в том или ином состоянии технической эксплуатации и приспособленностью к выполнению данных работ. Объект должен обладать определенной совокупностью эксплуатационно-технических свойств и соответствующих им характеристик (ЭТХ).

Потребность в ТО и ремонте определяется характеристиками безотказности, долговечности, живучести, а приспособленность к ТО и ремонту - характеристиками эксплуатационной и ремонтной технологичности (контролепригодности, доступности, легкосъемности, модульности и др.).

Объем ТО и ремонта ВС определяется Программой ТО и ремонта, эффективность которой обуславливается достигнутым при создании ВС уровнем ЭТХ его конструкции и степенью реализации прогрессивных стратегий ТО и ремонта ВС (методов эксплуатации, в том числе и методов ремонта, по фактическому техническому состоянию).

Невыполнение требований ГОСТ 28056-89 по поставке Разработчиком Программы ТО и ремонта одновременно с новым типом ВС является сдерживающим фактором дальнейшего совершенствования системы ТО и ремонта ВС в процессе эксплуатации. *Под системой ТО и ремонта понимается комплекс взаимосвязанных конструкторских, технологических, организационно-технических и экономических мер, осуществляемых на различных этапах жизненного цикла ВС с целью поддержания его ЛГ.*

Действующая в ГА система ТОиР ВС формировалась в условиях, когда:

- ГА была оснащена парком ВС первого и второго поколений с относительно невысокими КЭХ и технико-экономическими параметрами;
- поддержание летной годности ВС обеспечивалось на принципах плано-предупредительной системы ТО и ремонта, в соответствии с которыми: ТО авиационной техники проводилось в строго установленных объемах через строго фиксированные интервалы наработки; ремонт - в строго установленном объеме по мере отработки установленных значений межремонтных ресурсов;
- невозможность отработки полной структуры цикла технической эксплуатации ВС конкретных типов по причине отсутствия одобренных вариантов базовой Программы ТО и ремонта и малых значений первоначально подтвержденных назначенных ресурсов (назначенный ресурс самолета Ил-86, заданный в ТЗ - 30.000 ч, подтверждался поэтапно 17 лет);

За рубежом назначенные ресурсы ВС подтверждаются Разработчиком в первые 1...1,5 года с начала массовой эксплуатации;

- формирование перечней работ регламентных форм ТО в условиях неопределенности вынуждает все наиболее сложные работы откладывать до капитального ремонта, назначение которого становится неизбежным (капитальный ремонт ВС всем видится как панацея от всех бед). Система эксплуатации зарубежной авиационной техники с назначенными ресурсами до 100.000 часов построена на безремонтной основе, при этом структуру ТО (режимы) иностранные авиакомпании формируют широко модифицируя эксплуатационные варианты программы ТОиР (сохраняя сертифицированную базовую часть программы ТО и ремонта фирмы-изготовителя) применительно к реальным условиям эксплуатации и с учетом собственных интересов и возможностей.

Наличие Единого регламента ТО отечественных ВС с ограниченными допусками на периодичность ТО исключает возможность модификации структуры и периодичности их ТО в зависимости от ожидаемых условий эксплуатации;

- замедленное внедрение методов ТО и ремонта по состоянию по причине отсутствия предписаний Разработчика (отсутствия Программ ТО и ремонта ВС) и, как следствие, значительные затраты на ТО и ремонт, неоправданно большой оборотный фонд авиадвигателей и других изделий АТ. Затраты труда и времени на проведение ТО и ремонта в сравнении с зарубежным уровнем выше в 2...2,5 раза. Доля работ по ТО и ремонту по состоянию всей зарубежной военной и гражданской АТ составляет 94%;

Согласно Программе RCM (Reliability Centred Maintenance) принимать в эксплуатацию АТ, не приспособленную к эксплуатации «по состоянию», запрещено. В 1985г. МО США была принята новая программа RM-2000, предусматривающая к 2000 году увеличение в 2 раза уровня безотказности (Reliability) и сокращение в 2 раза трудозатрат на ТО и ремонт (Maintenability). Программа RM-2000 явилась катализатором процесса коренного поворота промышленных фирм к вопросам ТО и ремонта;

- практика формирования объемов доработок АТ, организации их обеспечения и выполнения не учитывает интересы эксплуатанта. Объемы проведенных доработок, простои на доработках и по причине рекламаций по парку самолетов Ил-86 и Як-42 соизмеримы с затратами труда и простоями на ТОиР; эксплуатационная документация, поступающая от Разработчика - Изготовителя по номенклатуре, объему, содержанию и своей форме не соответствует современным требованиям (ГОСТ 18675-74 ГОСТ 18681-74 требуют переработки);

- в отечественной практике технической эксплуатации ВС не сложилась система технического поддержки со стороны Разработчика - Изготовителя - Поставщика процессов поддержания ЛГ и обеспечения эффективности использования ВС при эксплуатации.

Дальнейшее совершенствование системы ТО и ремонта серийных и вновь создаваемых типов ВС должно строиться на основе новых подходов, базирующихся на научной основе и мировой практике.

Необходимость поиска и применения новых подходов к построению системы ТОиР ВС вызывается следующими обстоятельствами:

- разработка новой системы нормативно-технических документов, регламентирующих техническую эксплуатацию ВС;
- обеспечение высокой степени живучести конструкций, функциональных групп и систем современных ВС;
- усиление требований в отношении обеспечения ЭТХ современных ВС;
- широкое использование при создании современных ВС принципа «безопасности повреждаемости» конструкций в отличие от принципа «безопасного срока службы»;
- широкое применение на современных ВС бортовых интегральных систем диагностирования функциональных систем и их изделий;
- отказ от проведения традиционных капитальных ремонтов ВС, созданных по принципу «безопасной повреждаемости»;
- ориентация на широкое применение стратегий ТОиР изделий и функциональных систем по техническому состоянию;
- развитие в эксплуатационных предприятиях лабораторий (центров) диагностики и широкое применение в практике ТОиР методов и средств неразрушающего контроля и диагностики;
- введение в практику работы конструкторских бюро создание и предъявление вместе с новым типом ВС «Программы ТОиР»;

- расширение Перечней минимального оборудования (ПМО-MEL) при выпуске в рейс с отказами оборудования;
- поддержание ЛГ ВС, выполняющих полеты по системе «ETOPS»;
- разработка новых форм ЭТД, поставленных вместе с новым типом ВС.

Новые подходы к построению системы ТОиР предусматривают также и создание ее инфраструктуры как необходимого и обязательного условия стабильного функционирования системы.

2.7.2. Установление ресурсов и сроков службы

Порядок проведения работ, взаимоотношения и распределение ответственности и обязанностей органов государственного регулирования, разработчиков авиационной техники, НИИГА и авиационной промышленности, необходимый набор доказательной документации по установлению ресурсов и сроков службы АТ определены Положением (Приказ ФАС от 19.02.98 №47). Государственные требования по обеспечению летной годности и безопасности полетов при установлении и увеличении ресурсов и сроков службы определяются Нормами летной годности ВС, методиками оценки соответствия указанным нормам и программами ресурсных испытаний.

Ресурсы и сроки службы обеспечиваются:

- созданием конструкции, имеющей необходимый и достаточный уровень безотказности, живучести и экономичности;
- производственно-технологическими процессами изготовления и ремонта;
- комплексами доработок;
- соблюдением установленных правил и условий эксплуатации, хранения, транспортирования и технического обслуживания.

В государственном реестре гражданских ВС РФ зарегистрированы ВС, для которых соответствие требованиям НЛГ удостоверено либо Сертификатом типа, либо Аттестатом о годности ВС к эксплуатации.

Порядок организации и проведения работ при установлении (изменении) ресурсов и (или) сроков службы ВС, имеющих Сертификаты типа, определяется Авиационными правилами - часть 21 «Процедуры сертификации авиационной техники».

Руководствуясь требованиями АП-21 и принимая во внимание принятые в мировой практике создания и ввода в эксплуатацию новых типов ВС нормы, Разработчик должен:

- к моменту завершения сертификационных испытаний обосновать и подтвердить возможность отработки изделием своего ресурса и срока службы до списания с указанием условий их обеспечения (поддержания);

- к началу регулярной эксплуатации установить начальные назначенные ресурс и срок службы, ресурс и срок службы до 1-го ремонта, межремонтные ресурс и срок службы в пределах, позволяющих в полной мере и без ущерба для эксплуатанта организовать эксплуатацию ВС нового типа в первый период его освоения;

- к моменту завершения периода освоения ВС (началу 3-го года регулярной эксплуатации) подтвердить полностью назначенные ресурс и срок службы;

- в случае невозможности подтверждения назначенных ресурса и срока службы в указанный срок Разработчик по согласованию с Эксплуатантом представляет план-график поэтапного подтверждения указанных характеристик с указанием условий его проведения без ущерба для Эксплуатанта.

- проведение работ при установлении (изменении) ресурсов и (или) сроков службы ВС РФ, имеющих Аттестаты о годности ВС к эксплуатации, должно осуществляться в соответствии с установленной типовой последовательностью, при наличии необходимой доказательной документации с учетом принятого распределения обязанностей между Разработчиками и Изготовителями АТ, Эксплуатантами, Организациями по ТО и ремонту АТ, НИИ ГА и авиапрома.

Последовательность основных работ по установлению (продлению) ресурсов и (или) сроков службы изделиям АТ и ВС в целом предусматривает:

- подготовку директивного документа о порядке установления ресурса (срока службы) и условиях их отработки;

- утверждение документа ФАВТ и согласование его с авиационной промышленностью;

- подготовку доказательной документации с обоснованием увеличения ресурса (срока службы);

- подготовку Решения по установлению для парка, группы и отдельных изделий ресурса (срока службы);

- утверждение Решения ФАВТ и согласование его с авиационной промышленностью;

- разработку и ввод в действие в установленном порядке необходимой эксплуатационной документации (бюллетеней).

Назначенные до 1-го ремонта и межремонтные ресурсы (сроки службы) устанавливаются на парк (группу) или отдельное ВС, исходя из требований сохранения летной годности ВС и обеспечения безопасности и экономичности эксплуатации.

Установление (изменение) ресурса (срока службы) ВС подразумевает одновременное и взаимосвязанное проведение работ по конструкции ВС, несъемному оборудованию и комплектующим изделиям.

Индивидуальному установлению ресурса (срока службы) ВС должно предшествовать выполнение процедур разработки и утверждения Решения по установлению ресурса (срока службы) для парка ВС соответствующего типа.

При индивидуальном установлении ресурса и (или) срока службы ВС на основе периодического анализа опыта эксплуатации парка ВС необходимы:

- программа исследования технического состояния ВС с указанием участников работ (включающая, при необходимости программу облета), составленная разработчиком ВС и согласованная с соответствующими научно-исследовательскими институтами гражданской авиации;
- акт оценки технического состояния ВС, утвержденный региональным управлением ФАВТ России. Данный акт должен быть подготовлен по результатам работ по программе исследования технического состояния. В случае индивидуального установления межремонтного ресурса и срока службы работы по программе исследования технического состояния выполняются при участии организации по ремонту авиационной техники (или изготовителя) и акт согласовывается с этой организацией;
- при необходимости - дополнение к заключению разработчика воздушного судна, согласованное с соответствующими научно-исследовательскими институтами авиационной промышленности и гражданской авиации;
- результаты анализа эффективности мероприятий по устранению причин инцидентов, связанных с конструктивно-производственными недостатками.

Ресурсы и сроки службы ВС при индивидуальном продлении устанавливаются и доводятся до эксплуатантов соответствующим решением, которое:

- подготавливается разработчиком ВС совместно с соответствующими научно-исследовательскими институтами гражданской авиации;
- утверждается региональным управлением ФАВТ России. Решение является основанием для разработки необходимой эксплуатационной документации при индивидуальном установлении ресурса и (или) срока службы (эксплуатационных бюллетеней в установленном порядке).

Организация по ТО и ремонту авиационной техники должна иметь полученный в установленном порядке Сертификат соответствия на выполнение работ, связанных с установлением ресурсов и сроков службы.

2.3.8. Сохранение целостности конструкции авиационной техники

Отечественная практика обеспечения целостности конструкции в процессе эксплуатации по мере выработки воздушными судами установленных назначенных ресурсов или сроков службы связана с поэтапным продлением ресурса (срока службы) вплоть до списания на основании:

- уточнения характера и условий эксплуатации, а также нагруженности ВС, в том числе: накопления статистических данных по параметрам полетов и повторяемости перегрузок в центре тяжести, а также уточнения, при необходимости, нагруженности агрегатов самолета по результатам специальных летных испытаний;

- анализа результатов дополнительных лабораторных испытаний, в том числе конструкций с повышенной наработкой в эксплуатации;
- анализа всей имеющейся информации о техническом состоянии эксплуатирующихся ВС данного типа, в особенности результатов контрольных работ (в том числе по оценке коррозионного состояния конструкции), проведенных непосредственно перед установлением очередного назначенного ресурса. При индивидуальном установлении назначенного ресурса выполняется контроль технического состояния конкретного ВС. Для возможности оперативных оценок влияния на нагруженность и на возможность отработки ресурса при изменении отдельных параметров типовых полетов проводятся исследования, основанные на использовании повторяемости средних перегрузок и учитывающие фактические достаточно устойчивые соотношения между такими параметрами, как продолжительность полетов, объемы заправок и остатки топлива.

Для оценки условий эксплуатации ВС используются форма №14 ГА и программное обеспечение для контроля условий эксплуатации самолетов типа Ту-154, Як-42, Ил-76 на основе анализа записей МСРП.

Международная практика обеспечения целостности конструкции ВС основывается на выполнении программы сохранения целостности конструкции, которая формируется Разработчиком ВС.

В соответствии с рекомендациями ИКАО (Doc 9051-AN/896, Doc 9642-A N/941) программа сохранения целостности конструкции включает:

- дополнительные проверки;
- мероприятия по предотвращению и борьбе с коррозией;
- доработки конструкции;
- оценку последствий ремонтов.

ФАВТ России ввела в действие инструкцию для Разработчика и Эксплуатанта относительно программы сохранения целостности конструкции, в которую входит информация, необходимая для того, чтобы целостность конструкции, обеспеченная живучестью, сохранялась в течение срока службы ВС.

К реализации мероприятий по борьбе с коррозией следует приступать по возможности на самом раннем этапе эксплуатации самолета. К моменту ввода самолета в эксплуатацию основные мероприятия должны быть уже разработаны. Другие элементы программы сохранения целостности конструкции должны быть разработаны после накопления достаточного эксплуатационного опыта, как правило, к моменту выработки самолетом – лидером половины расчетного срока службы, установленного для типа, а затем должны периодически пересматриваться.

Анализ непрерывной оценки целостности конструкции должны подтверждаться конкретными фактами по данным испытаний и эксплуатации.

Оценка выполненных ремонтов осуществляется Эксплуатантом совместно с Разработчиком ВС, МАК и ФАВТ России.

Основой для установления безопасного срока службы (ресурса) АТ является повторный анализ информации, полученной в результате опыта эксплуатации, включая реальную практику нагружений и результаты последующих испытаний.

Для реализации норм Воздушного кодекса РФ, установившего ответственность за обеспечение соответствия типовой конструкции гражданского ВС на всех этапах жизненного цикла вплоть до списания требованиям ЛГ на Разработчика данного типа ВС, и с учетом рекомендаций ИКАО, необходимо отказаться от поэтапного продления назначенного ресурса (срока службы) в практике гражданской авиации России.

При таком подходе Эксплуатант в процессе эксплуатации ВС может ориентироваться только на ресурс (срок службы) АТ, а Разработчик, исходя из возложенной на него ответственности по обеспечению соответствия типовой конструкции требованиям ЛГ ВС вплоть до списания, должен непрерывно проводить необходимые работы по программе сохранения целостности конструкции с привлечением необходимых контрагентов (Эксплуатантов, НИИ, Организаций по ТОиР АТ, ФАВТ России, МАК).

Особую актуальность проблема сохранения целостности конструкций АТ приобретает при эксплуатации стареющего парка ВС.

Успешное решение этой проблемы связано с проведением работ по обобщению отечественного и мирового опыта обеспечения целостности конструкций АТ и разработкой «Руководства по формированию программ обеспечения целостности конструкции АТ» в рамках Системы поддержания летной годности ВС.

2.3.9. Доработки и модификации

Проведение доработок и модернизаций авиационной техники означает внесение санкционированных изменений в конструкцию ВС, его устройств и систем, а также соответствующих изменений в правила, нормы и режимы эксплуатации, ТО и ремонта АТ.

При этом необходимо соблюдать следующие обязательные условия:

- работы по доработкам и модернизации АТ должны выполняться в точном соответствии с документацией, введенной в действие в установленном порядке (Положение П.1.90-94). Такая документация должна содержать не только необходимые технологические указания (чертежи, схемы, описание работ, порядок и условия выполнения), но также и порядок контроля качества выполняемых работ и их сдачу заказчику после завершения;

- работы по доработкам (модернизации) должны выполняться только Организациями (юридическими лицами), имеющими Сертификат на выполнение конкретных работ по данному изделию (системе, агрегату, блоку) на конкретном типе ВС.

Доработки и модернизация АТ должна быть направлена на сохранение и поддержание эксплуатационно-технических характеристик ВС, повышение надежности и устранение конструктивных и производственных недостатков изделий, используемых по назначению, находящихся в эксплуатации, в ремонте, на складах и у потребителя.

Существующая система доработок (модернизации) отечественной АТ характеризуется рядом серьезных организационно-технических и технико-экономических недостатков:

- непрекращающийся поток доработок конструкции и систем ВС на протяжении всего периода эксплуатации, свидетельствующий о недостаточном качестве их конструктивной отработки;
- выполнение ряда доработок требует значительных затрат труда и времени, что существенно влияет на эффективность эксплуатации ВС в авиапредприятиях (самолеты Як-42, Ту-204 и др.);
- разработчик слабо реагирует на претензии эксплуатанта по недостаткам конструкции ВС;
- значительная часть доработок АТ или технически или экономически не оправдана, что свидетельствует об отсутствии механизмов предварительной оценки эффективности разрабатываемых бюллетеней;
- модифицирование ВС носит единичный характер.

Необходимость дальнейшего совершенствования системы доработок и модернизации ВС диктуется целым рядом обстоятельств и факторов:

- модернизация базовых моделей ВС позволяет повысить значения отдельных ЭТХ на 25-30% (показателей безотказности, ресурсные характеристики, показатели эксплуатационной технологичности, топливной эффективности, технико-экономические параметры ВС);
- требования по поддержанию ЛГ и обеспечению безопасности и экономичности эксплуатации ВС носят все более нарастающий характер;
- внедрение методов технической эксплуатации (ремонта) по состоянию вызывают необходимость совершенствования конструкции, изделий и систем ВС с целью повышения их контролепригодности, модульности и взаимозаменяемости, расширения ресурсных ограничений;
- необходимость активного внедрения нового поколения бортового и радиоэлектронного оборудования ВС ГА России: аэронавигационной системы CNS/ATM, систем предупреждения столкновения TCAS-II, системы предупреждения сближения с землей СППЗ, электронных носителей и бортовых загрузчиков информации.

Основными направлениями совершенствования системы доработок (модернизации) АТ являются: разработка постоянно действующего механизма взаимодействия Разработчика - Изготовителя и Заказчика (Эксплуатанта), обеспечивающего оперативное проведение работ по совершенствованию конструкции ВС и эксплуатационно-ремонтной документации, направленных на

поддержание ЛГ ВС;

- разработка бюллетеней по доработкам должна сопровождаться предварительным тщательным обоснованием, отработкой технологии их проведения и оценкой эффективности;
- выполнение в процессе эксплуатации доработок АТ, связанных с конструктивными или производственными недостатками, не должно затрагивать интересы Эксплуатанта, а в необходимых случаях должны быть предусмотрены гарантированные компенсационные меры, определяемые Договорами на выполнение работ по бюллетеням. Договора также определяют права, обязанности и ответственность Разработчика, Изготовителя, Заказчика.

2.3.10. Диагностирование и неразрушающий контроль авиационной техники

В настоящее время практические работы по реализации задач контроля и диагностирования технического состояния авиатехники ГА выполняются специалистами служб технической диагностики (ТД) и неразрушающего контроля (НК) Организаций по техническому обслуживанию, центральной заводской лаборатории (ЦЗЛ) и цехов АРЗ.

В целом сложившаяся система ТД и НК включает в себя:

- разработчиков АТ, ответственных за разработку нормативно-технической документации (НТД) до ТД и НК и организаций, ответственных за введение в действие НТД;
- подразделения (службы) ТД и НК, выполняющие диагностирование и контроль АТ средствами ТД и НК;
- систему обучения и аттестации специалистов по ТД и НК;
- разработчиков и изготовителей средств ТД и НК.

Основная задача системы ТД и НК в части поддержания летной годности ВС - недопущение предельного состояния конструкции за счет выполнения работ по диагностированию и дефектоскопии отдельных деталей, узлов, элементов конструкции АТ.

Система ТД и НК АТ включает:

1. Техническое диагностирование и контроль авиадвигателей.

1. Неразрушающий контроль конструкции планера и диагностирование функциональных систем ВС.

Наибольшее развитие и практическое применение в области ТД авиадвигателей получили следующие методы их диагностирования:

- диагностирование по параметрам рабочих процессов;
- изменение вибраций и вибродиагностика;
- оценка концентрации и состава продуктов изнашивания узлов трения, омываемых маслом – трибодиагностика;.

- оценка повреждений проточной части ГТД с использованием аналитических методов и специальных технических средств.

Диагностирование ГТД по параметрам рабочих процессов. С учетом преимуществ полетной информации, зарегистрированной бортовыми самописцами, разработаны многие автоматизированные системы диагностики авиадвигателей ВС нашей страны и в большинстве зарубежных авиакомпаний.

Примерами таких систем являются применяемые в ГА после длительной доработки «Контроль 8-2У», система диагностирования двигателей Д-30-Псерии, Д-30КУ, КП. Более развитые АСД используются для двигателей НК-86 и ПС-90А «Анализ-86», «Дигноз-90».

Диагностирование на основе анализа продуктов изнашивания в масле имеют системный характер и выполняются практически по всем типам ГТД.

Для контроля применяются фотоэлектрические спектрометры МФС-3, МФС-5, МФС-7, рентгеноспектральные анализаторы БАРС-3 и его модификации, приборы определения железа ПОЖ-М, контроля масла ПКМ. Все они относятся к средствам старого поколения, обеспечивают решение лишь узких задач первичного контроля.

Виброконтроль и вибродиагностика. Для контроля вибраций авиационных двигателей ГА в полете и при опробовании на земле используются главным образом бортовые системы измерения вибрации. Показания обрабатываются в лабораториях ТД и НК и по результатам анализа изменения тренда вибрации принимается решение о возможных причинах ее возникновения.

Метод нельзя признать достаточно эффективным, так как он базируется на узкоограниченной информации (общий уровень вибрации), погрешность аппаратуры в рабочем диапазоне измерения составляет $\pm 15\%$, а с учетом погрешностей обработки суммарная может достигать 30%.

На самолетах Ил-96, Ту-204 для бортового контроля вибрации двигателей ПС-90А применена аппаратура со следящим анализом за первыми роторными гармониками двигателя. Подобный принцип заложен на большинстве зарубежных двигателей.

Оценка повреждений проточной части ГТД. Опыт эксплуатации показывает, что своевременное обнаружение дефектов жаровых труб, лопаток и других высоконагруженных элементов ГТД позволяет предотвратить их внезапное разрушение и исключить отказы двигателей в полете.

Для сокращения эксплуатационных затрат разработаны и вводятся предельно-допустимые значения повреждений элементов проточной части ГТД. Обоснована возможность расширения поля допусков и установления дифференцированных норм допустимых повреждений. Для рабочих лопаток КНД двигателей Д-30КУ/КУ-2, Д-30КП/КП-2 и Д-30КУ-154 такие нормы уже введены. Обоснована принципиальная возможность установления дифференцированных норм для двигателей ПС 90А и других типов.

Методы неразрушающего контроля конструкции планера. В отрасли применяются следующие методы НК: вихретоковый, магнитопорошковый, ультразвуковой, рентгенографический, визуально-оптический и капиллярный метод. Основные (универсальные) средства НК - дефектоскопы.

Серьезные недостатки связаны с применением *визуальных методов* НК, в том числе и смотровых работ, где основным инструментом является глаз контролера. Такой вид контроля является самым массовым для всех типов ВС. Объем работ, связанных с осмотром в зависимости от наработки ВС колеблется от 70% до 80% и более от всего объема контролируемых в условиях эксплуатации деталей и зон планера. Проблему в данном случае представляют работы, отнесенные к визуально-оптическим методам контроля, выполняемые по технологическим картам, где предъявляются требования по обнаружению очагов коррозии, трещин и других повреждений.

Анализ работ с применением визуально-оптических методов НК показывает, что Разработчику АТ следует обратить внимание на то, что:

- документация, как правило, не содержит необходимой (руководящей) информации по зонам контроля;
- отсутствует обоснование и алгоритм выбора этого метода на стадии сертификации ВС.

Перед контролем (диагностированием) функциональных систем ВС в эксплуатации ставятся задачи оперативного определения технического состояния функциональной системы и входящих в нее изделий для принятия решений о допуске ВС в полет и порядка их дальнейшей эксплуатации или ремонта.

Применение методов диагностики ФС в условиях эксплуатации направлено на решение следующих задач:

- контроль каждого элемента, отказ которого может вызвать возникновение опасной ситуации;
- уменьшение количества проявлений неисправностей ФС и изделий в полете;
- сокращение времени и трудоемкости поиска и устранения неисправностей;
- повышение эффективности использования каждого экземпляра изделия ФС за счет оптимальной регулировки его параметров по результатам контроля;
- сокращение затрат на восстановление работоспособности ФС за счет локального (адресного) ремонта по результатам диагностирования.

Назрела необходимость преобразования системы ТД и НК ГА. В результате организационных преобразований должна быть создана новая структура системы ТД и НК ГА, включающая:

- Отраслевой Центр ТД и НК;
- Базовые региональные лаборатории ТД и НК, имеющие соответствующее оснащение и аттестованный персонал;
- Лаборатории (группы) ТД и НК предприятий ГА.

В процессе совершенствования системы ТД и НК должны быть решены следующие задачи:

1. Совершенствование методов ТД и НК. Внедрение прогрессивных методов Д и НК, обладающих повышенной достоверностью результатов, оперативностью контроля, технологичностью использования, приемной стоимостью, универсальностью.

2. Внедрение современных средств Д и НК на основе отраслевого реестра с учетом контролепригодности объектов, а также взаимозаменяемости средств для решения сходных задач контроля.

3. Разработка и внедрение типовой для отрасли нормативно-технической документации по правилам внедрения, применения и развития методов и средств Д и НК.

4. Совершенствование системы сбора, обработки и анализа информации о ТС ВС в отрасли. Разработки системы информационного обеспечения системы ТД и НК.

5. Организация в вузах ГА подготовки специалистов с высшим образованием по специализации «Диагностика и неразрушающий контроль».

2.3.11. Информационное обеспечение поддержания летней годности воздушных судов

Работы по поддержанию летной годности формируются на основе анализа получаемой информации (полет ВС, результаты диагностирования или неразрушающего контроля, бюллетени по доработкам и т.д.).

Информационное обеспечение работы и процессов поддержания летной годности осуществляется по следующим основным направлениям:

1. Обеспечение планирования работ ТОиР, сохранения целостности конструкции, модернизации и доработок.

2. Обеспечение управления и контроля при выполнении работ ТОиР, сохранения целостности конструкции, модернизации и доработок.

3. Сбор, доработка и хранение информации о фактическом техническом состоянии АТ и его изменениях на всех этапах жизненного цикла АТ.

4. Оценка технического состояния АТ и его соответствие нормативным требованиям.

5. Информационное обеспечение подготовки, обучения, повышения квалификации ИТП и аттестации авиационного персонала.

6. Информационная поддержка системы материально-технического обеспечения.

7. Информационная поддержка процессов сертификации в системе поддержания летной годности.

Практически вся информация, обеспечивающая поддержание ЛГ ВС распространяется на бумажных носителях, хотя имеется достаточная база для применения компьютерных технологий (модемная связь, электронные базы данные и др.). В некоторых организациях по ТООР начинается переход на безбумажные системы документирования, в том числе и работ по поддержанию ЛГ ВС (планирование и контроль исполнения работ по ТООР, оформление заданий на работы по ТООР).

Важнейшая роль в поддержании ЛГ ВС нового поколения, а также парка эксплуатируемых и модернизируемых ВС возлагается в настоящее время на развитие и совершенствование информационного обеспечения всех работ и процессов поддержания летной годности.

Международная практика подтверждает, что совершенствование информационных технологий и лучшее использование вычислительной техники обеспечивает значительное сокращение расхода материальных и энергетических ресурсов при повышении эффективности всех процессов ТООР.

Информационное обеспечение работ и процессов поддержания летной годности осуществляется по следующим основным направлениям.

Важнейшими задачами совершенствования информационного обеспечения поддержания летной годности являются следующие:

1. Создание и совершенствование автоматизированных информационно-управляющих систем для авиационно-технических комплексов, Центров ТООР авиаремонтных предприятий, расширенное использование локально-вычислительных систем и систем управления базами данных для повышения эффективности процессов и работ по поддержанию летной годности. Переход на безбумажную технологию.

2. Разработка и внедрение целевых алгоритмов, в первую очередь, следующих:

Обработка информации для сокращения количества и продолжительности простоев и задержек рейсов ВС из-за неподтвердившихся отказов;

Обработка информации для принятия решений о допуске к эксплуатации систем и комплексов после сбоев;

Получение и обработка информации для выявления причин отказов изделий АТ, связанных с авиационными происшествиями и предпосылками к ним (инцидентами);

Обработка информации для обеспечения решений по использованию «Перечней допустимых неисправностей» («Перечней минимального оборудования») для выпуска ВС в рейс при отказах отдельных съемных изделий;

Обработка информации для формирования работ и объема ремонта изделий АТ по техническому состоянию.

Организация регулярного обмена информацией, предусмотренного документами ИКАО, в системе поддержания летной годности, рис. 2.6.

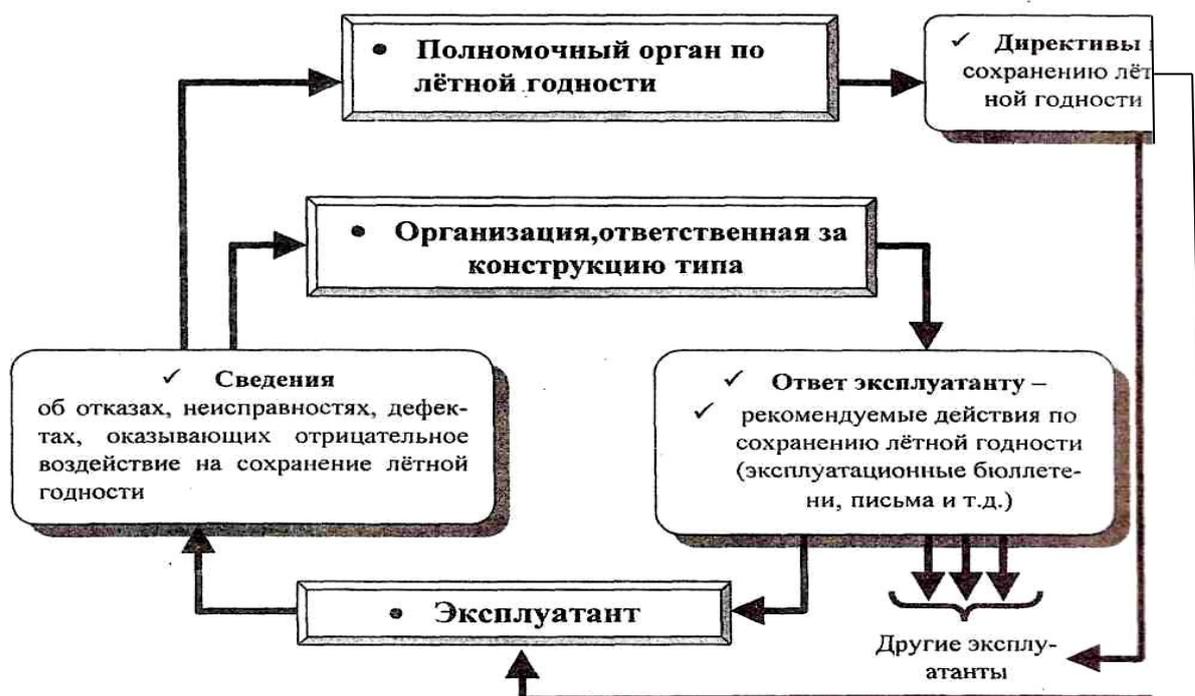


Рис. 2.6. Общая схема обмена информацией по летной годности ВС

9. Обеспечение взаимодействия бортовых и наземных систем ТО при выявлении, локализации и устранении отказов АТ.

10. Разработка системы информационного обеспечения сертификации Организаций, выполняющих ТО. Ремонт доработки и модернизацию бортового оборудования ВС, а также контроля сохранения сертификационного уровня этих организаций.

11. Разработка системы оперативного доведения до заинтересованных лиц директив по летной годности, обязательных бюллетеней.

12. Разработка системы электронной сверки эксплуатационной документации с эталонной.

13. Разработка компьютерных обучающих программ по правилам технического обслуживания и ремонта АТ.

2.3.12. Организация государственного контроля за поддержанием летной годности воздушных судов

Целью государственного контроля за ПЛГ ВС является обеспечение безопасности полетов.

В соответствии с требованиями Воздушного Кодекса РФ (ст. 37) Государственный контроль за летной годностью ВС, авиационных двигателей и воздушных винтов на этапах их разработки, производства и эксплуатации осуществляется специально уполномоченными органами: Межгосударственным

авиационным комитетом (МАК) и Федеральной службы по надзору в сфере транспорта (ФСНСТ).

Задачами МАК в сфере рассматриваемой проблемы являются:

- разработка Авиационных правил - Норм летной годности ВС, двигателей, воздушных винтов;
- разработка Правил производства авиационной техники;
- разработка Процедур сертификации авиационной техники, а также ее Разработчиков и Изготовителей;
- проведение сертификации новых ВС, двигателей, воздушных винтов с выдачей сертификатов типовой конструкции;
- проведение сертификации Разработчиков и Изготовителей ВС с другой авиационной техникой с выдачей соответствующих сертификатов.

Задачами ФСНСТ в области ПЛГ ВС являются:

- участие в разработке Федеральных авиационных правил (ФАП) по сертификации Эксплуатантов, Организаций по ТОиР АТ, наземной авиационной техники, экземпляров ВС;
- разработка Порядка и процедур сертификации упомянутых объектов воздушного транспорта (ВТ);
- проведение сертификации упомянутых объектов с выдачей соответствующих сертификатов;
- организация и проведение инспекционного контроля за сертифицированными объектами ВТ.

Государственная политика и контроль за ПЛГ ВС строится на базе соответствующего воздушного законодательства, учитывающего требования ведущих авиационных государств и международных организаций.

Центральное место в воздушном законодательстве Российской Федерации занимает Воздушный кодекс, который утверждает следующие основные принципы и правила обеспечения и ПЛГ ВС:

- летная годность закладывается при проектировании ВС с учетом предыдущего опыта эксплуатации и экологии и подтверждается необходимым объемом стендовых и летных испытаний, включая сертификационные испытания;
- летная годность обеспечивается при серийном изготовлении ВС и контролируется независимой приемкой на всех этапах создания авиатехники;
- летная годность поддерживается при эксплуатации путем соблюдения установленных правил летной эксплуатации, технического обслуживания и ремонта ВС;
- разработка и серийное производство авиатехники осуществляются сертифицированными предприятиями;
- каждый образец (тип) авиатехники с блоком эксплуатационной документации проходит сертификацию и получает Сертификат типа;

- на каждый образец (тип) авиатехники разрабатывается Программа обеспечения ТОиР;
- каждый экземпляр авиационной техники получает Сертификат летной годности;
- ответственность за ПЛГ ВС возлагается на эксплуатанта;
- при нарушении эксплуатантом требований по ПЛГ ВС, а также выявлении их небезопасного состояния вводятся ограничения на их эксплуатацию или эксплуатация ВС приостанавливается;
- техническое обслуживание и ремонт осуществляют сертифицированные организации по ТО и организации по ремонту;
- подготовка авиационного персонала осуществляют сертифицированные образовательные учреждения;
- все виды работ по ПЛГ ВС выполняет авиационный персонал, прошедший аттестацию;
- обеспечение взаимосвязи надзора и контроля за соблюдением указанных принципов, а также предоставления эксплуатантом информации о техническом состоянии авиатехники осуществляется в рамках федеральных авиационных правил.

Государственный контроль за соблюдением изложенных принципов и правил обеспечения и ПЛГ ВС осуществляется в рамках действующей нормативной базы:

- Системы сертификации авиационной техники и объектов гражданской авиации (ССАТ и ОГА);
- Комплекса документов по сертификации объектов в ГА.

В рамках системы «ССАТ и ОГА» сертифицируются: Разработчики АТ; Изготовители ВС, двигателей, воздушных винтов; ремонтные организации. В ГА сертифицируются: Эксплуатанты; Организации по ТОиР АТ: наземная авиационная техника; экземпляры ВС; аттестуется инженерно-технический персонал.

Обязательность сертификации названных объектов и аттестация авиационного персонала установлена Воздушным Кодексом РФ.

Требования к проведению обязательной сертификации объектов ТОиР устанавливаются Авиационными правилами (АП) - в системе ССАТ и ОГА и Федеральными авиационными правилами (ФАП) – в ГА. Схематично организация государственного контроля за летной годностью ВС на этапах разработки, производства и эксплуатации в соответствии с требованиями Воздушного кодекса РФ показана на рис. 2.7.



Рис. 2.7. Схема организации государственного контроля за летной годностью ВС на этапах разработки, производства и эксплуатации

При этом функции государственного контроля за летной годностью типовой конструкции ВС возложены на МАК, а за ПЛГ каждого экземпляра ВС, находящегося в эксплуатации, на ФАВТ МТ РФ.

2.3.13. Основные рекомендации по поддержания летной годности отечественных воздушных судов

В целях развития гражданской авиации России, обеспечения безопасности полетов и поддержания летной годности отечественных самолетов раннего и нового поколений рекомендуется:

1. Обратить внимание на необходимость вывода самолетов из эксплуатации не по конъюнктурным и политическим мотивам, а по экономической нецелесообразности и действующим ограничениям в авиации. Государственные органы помимо ввода запретительных мер еще должны и содействовать осуществлению процесса естественной (экономически и технически обоснованной) замены «стареющего» парка ВС отечественного производства на новые.

2. Подготовить предложения по определению единого Уполномоченного органа в области гражданской авиации с наделением его функциями нормотворчества, государственного контроля и надзора («ведомство гражданской авиации» - по определению ИКАО), а так же выполнения перечня необходимых услуг в ГА, в том числе в области поддержания летной годности ВС.

3. Восстановить систему авторского сопровождения авиационной техники отечественного производства в соответствии с международной практикой и стандартами Международной гражданской авиации (ИКАО).

4. Считать целесообразным разработку и принятие Федеральной целевой программы развития местных и региональных перевозок с участием федеральных органов исполнительной и законодательной власти, субъектов Российской Федерации и бизнес-общества с целью решения социально важных транспортных проблем. В данной программе должен быть предусмотрен пакет преференций авиаперевозчикам на приобретение региональных ВС отечественного производства и меры по развитию инфраструктуры местных и региональных аэропортов, что обеспечит условия для массового внедрения в эксплуатацию отечественных ВС нового поколения (RRJ-95B, Ан-140, Ан-148, Ил-114, Ту-334).

5. Считать необходимым принятие государственных мер по поддержке проекта и выхода на эксплуатацию самолета Ту-204СМ, конкурентоспособного с зарубежными аналогами по надежности и экономической эффективности.

6. Принять меры по приведению существующей нормативной правовой базы гражданской авиации Российской Федерации в целом, и конкретно в системе поддержания летной годности ВС ГА в соответствии с требованиями ВК РФ и международной гражданской авиации (ИКАО). С этой целью с привлечением

заинтересованных организаций необходимо:

6.1. Разработать и ввести в действие в установленном порядке недостающие федеральные авиационные правила (ФАП) в соответствии с требованиями Воздушного Кодекса Российской Федерации, в частности:

- Требования к проведению обязательной сертификации (статья 8);
- Требования к проведению обязательной аттестации (статья 8);
- Лицензирование деятельности в области ГА (статья 9) и др.

6.2. Подготовить и внести дополнения в Воздушный Кодекс Российской Федерации (статья 35) «Требования к летной годности гражданских ВС авиационных двигателей...», содержание которых предусматривает необходимость разработки ФАП «Общие правила и порядок выполнения работ по поддержанию летной годности гражданского воздушного судна».

6.3. Уточнить проект Методов оценки соответствия (МОС) требованиям по ФАП-145 в соответствии с современными условиями и принять их в установленном порядке.

6.4. Разработать межведомственную программу гармонизации нормативно-правовой базы, определяющей отечественную систему поддержания летной годности в полном соответствии с требованиями ИКАО.

7. Крупным авиакомпаниям, центрам ТООР принять меры по сохранению существующей производственной базы ИАС. Считать необходимым развитие сети специализированных (авторизированных) центров ТООР, имеющих тесную связь с организациями – разработчиками и организациями - изготовителями. Органам авиационной власти поддержать авиакомпании, осуществляющие укрепление своих инженерно-авиационных служб, которые обеспечивают поддержание летной годности отечественных самолетов и сохранение квалифицированного инженерно-технического состава.

В целях обеспечения поддержания летной годности отечественных самолетов разработать эффективную комплексную программу сохранения и развития производственной базы ИАС, сохранения квалифицированных инженерно-технических кадров на основе создания и оптимального размещения по регионам РФ авторизованных центров ТООР, специализированных по типам АТ и эффективно скооперированных с предприятиями разработчиков, изготовителей АТ, научными организациями. В программе необходимо предусмотреть ужесточение сертификационных требований к производственным мощностям таких центров, их сферам и видам деятельности, материально – техническому обеспечению и т.п.

Организациям – Эксплуатантам отечественной АТ работы по выполнению трудоемких регламентов, доработок и модернизации ВС осуществлять в условиях сертифицированных авторизованных центров ТООР, способных в условиях существующей системы ТООР произвести полный комплекс требуемых процедур.

8. Подготовить проект Концепции развития системы поддержания летной годности отечественных самолетов раннего и нового поколений в современных условиях, предусматривающей положение по:

- дальнейшему развитию нормативной правовой базы в области ПЛГ ВС.
- совершенствованию процессов ТООР эксплуатируемой АТ;
- совершенствованию контроля и надзора за летной годностью ВС;
- совершенствованию эксплуатационной документации;
- развитию существующей системы сертификации организаций по ТООР;
- совершенствованию системы подготовки и повышения квалификации авиационного персонала.

9. Провести анализ системы действующих стандартов в области поддержания ЛГ ВС и подготовить предложения по её совершенствованию.

10. Создать специальные межведомственные рабочие группы, действующие на регулярной основе по каждому типу ВС. Рабочим группам сформировать единые перечни опасных отказов систем, агрегатов и комплектующих изделий. На заседаниях рабочих групп рассматривать проблемные вопросы по поддержанию ЛГ типа ВС с разработкой комплексных мер.

11. В целях формирования действенной системы государственного контроля аутентичности изделий ВС целесообразно подготовить предложения по:

11.1. Изменению законодательства РФ (уточнению ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности» или разработке отдельного ФЗ «О мерах по противодействию незаконного оборота отдельных видов продукции, произведенной с нарушением требований законодательства РФ»);

11.2. Внесению изменений в Гражданский и (или) Уголовный Кодексы по введению ответственности юридических и физических лиц за поставку неаутентичных комплектов изделий для ВС;

11.3. Внесению изменений и дополнений в действующие ФАП и АП по:

- разработке и внедрению ФАП, регламентирующих действия субъектов в сфере поставок авиационно-технического имущества и введению обязательной системы сертификации поставщиков АТИ;

- доработке ФАП-11 и ФАП-132 в части контроля аутентичности изделий ВС;

- доработке АП-21 в части внесения требований по наличию электронной ЭТД.

12. В целях разработки современных цифровых технологий сопровождения эксплуатации АТ необходимо:

- продолжение развития и внедрения Информационно-аналитической системы мониторинга летной годности ВС в направлении скорейшего распространения единых принципов её создания и развития единой технической базы для организаций – разработчиков, организаций – изготовителей АТ и уполномоченных органов в области ГА и АП;

- дальнейшее развитие Центральной нормативно-методической библиотеки ГА;

- разработка новых методов цифровой идентификации компонентов ВС;

- разработка нормативной документации и программы внедрения электронного формата эксплуатационной документации;

- разработка, внедрение и поддержание в актуализированном состоянии интерактивной электронной ЭТД.

3. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И ПОДГОТОВКА ОТЧЕТА ПО ИТОГАМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Перед выполнением ПЗ студентам необходимо изучить Методические указания по теме предстоящего ПЗ (Темы №1, №2, №3), руководствуясь разделом «Содержание» данного Пособия. Преподаватель перед началом занятия из-

лагает установочные данные по изучаемой теме ПЗ, дает комментарии по основным руководящим и нормативно-техническим документам в соответствии с темой ПЗ, раскрывает содержание проблемы обеспечения и поддержания летной годности ВС, ставит перед студентами задачи, подлежащие решению в процессе ПЗ.

Практическое занятие завершается подготовкой и предъявлением преподавателю Отчета, который оформляется по каждой теме ПЗ по форме Приложения 3. Отчет должен включать:

- формулировку цели ПЗ;
- краткие ответы на приведенные контрольные вопросы (Раздел 1, п. 1.2), касающиеся соответствующей темы ПЗ (рекомендуется готовить ответы и вносить их в Отчет заранее, при подготовке к ПЗ);
- сформированные структурные схемы (рекомендуемые преподавателем), иллюстрирующие содержание задач обеспечения и поддержания летной годности ВС на всех этапах его жизненного цикла;
- краткие выводы (предлагается использовать материалы, изложенные в Разделе 2, п.2.3.13).

ЛИТЕРАТУРА

1. Руководство по летной годности. Том 1 и 2, ИКАО, 2001 (Doc. 9760).
2. Авиационные правила. Часть 25. Нормы летной годности самолетов транспортной категории. М.: МАК, 1993.
3. Смирнов Н.Н., Чинючин Ю.М. Основы поддержания летной годности воздушных судов: учебное пособие – М.: МГТУ ГА, 2012.
3. Чинючин Ю.М. Сертификация и лицензирование в ГА. Сертификация объектов технической эксплуатации воздушных судов: учебное пособие. - М.: МГТУ ГА, 2009.
4. Чинючин Ю.М., Смирнов Н.Н. Сертификация и лицензирование в ГА. Сертификация объектов технической эксплуатации воздушных судов: учебное пособие. – М.: МГТУ ГА, 2009.
5. Чинючин Ю.М., Тарасов С.П. Нормативная база технической эксплуатации и сохранения летной годности воздушных судов. учебное пособие. – М.: МГТУ ГА, 2003.
6. Чинючин Ю.М., Тарасов С.П. Пособие по выполнению лабораторной работы на тему «Построение планов-графиков использования и отхода ЛА в капитальный ремонт и техническое обслуживание». – М.: МГТУ ГА, 2003.
7. Чинючин Ю.М. Пособие по проведению ПЗ «Порядок аттестации и авиационно-техническая подготовка персонала организации по техническому обслуживанию авиационной техники». – М.: МГТУ ГА, 2000.
8. Чинючин Ю.М. Пособие по проведению ПЗ на тему «Состав и порядок ведения эксплуатационно-технической документации в организациях по ТО АТ» для студентов 5 курса ДО и ЗО. – М.: МГТУ ГА, 1999.
9. Приложение 8 к Конвенции «Летная годность ВС», ИКАО, 2001.

Рекомендуемые электронные учебные материалы по дисциплине

[\uni022\avia-media](#) - Министерство транспорта России. Федеральная служба по надзору в сфере транспорта. Бюллетень Центральной нормативно методической библиотеки по поддержанию летной годности воздушных судов на базе компьютерных технологий:

- а) Серия «Эталон» - электронная база данных фонда эксплуатационной и нормативной документации по поддержанию летной годности ВС;
- б) Серия «Норма» - электронная база данных нормативно-методических документов по поддержанию летной годности ВС;
- в) Серия «Стандарты» - электронная база данных стандартов, распространяющихся на деятельность авиационных предприятий ГА и нормативно-методические документы по стандартизации.

ОСНОВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ ИКАО В СФЕРЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВС

Конвенция о международной гражданской авиации (1944 г., Чикаго)

I. Приложения 1.6,8.13 (международные стандарты)

Приложение 1. Выдача свидетельств личному составу.

Приложение 6. Эксплуатация ВС.

Приложение 8. Летная годность ВС.

Приложение 13 Расследование авиационных происшествий.

II. Документы (Руководства) ИКАО – (содержат инструктивный материал, дополняющий стандарты

Дос. 7192 - Руководство по обучению. Часть Д-1 «Техник по обслуживанию ВС».

Дос. 8335-AN/879 - Руководство по процедурам эксплуатационной инспекции, сертификации и постоянного надзора (Изд.42, 1995).

Дос. 9051- AN/896 - Техническое Руководство по летной годности ВС (Изд. 2-е, 1987).

Дос. 9376 - Подготовка Руководства по производству полетов.

Дос. 9388- AN/918 - Руководство по типовым правилам национального регулирования производства полетов и сохранения летной годности ВС (Изд. 2-е,1987).

Дос. 9389- AN/919 - Руководство по организации работ в области летной годности (Изд. 1-е, 1983).

Дос. 9525 - Сохранение летной годности ВС в эксплуатации.

Дос. 9642- AN/941 - Руководство по сохранению летной годности ВС (Изд. 1-е, 1995).

ОТЧЕТо выполнении работы по практическому занятию на тему №____
_____**Кафедра ТЭЛА и АД****Дисциплина** – «ПОДДЕРЖАНИЕ ЛЕТНОЙ ГОДНОСТИ ЛА»

Студент _____

Группа _____

Отчет принял _____

«____» _____ 20__ г.

1. Цель ПЗ

_____2. Краткие ответы на контрольные вопросы по Теме №____

_____3. Перечень действующих в ГА руководящих и нормативно-технических документов по проблеме поддержания летной годности ВС

_____3. Сформированные структурные схемы

_____4. Краткие выводы и рекомендации по поддержанию ЛГ ВС

Работа выполнена «____» ____ 20__ г.

Подпись студента _____

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	3
1.1. Цель практических занятий и решаемые задачи	3
1.2. Основные вопросы, подлежащие изучению по темам ПЗ	3
1.2. Основные вопросы, подлежащие изучению по темам ПЗ	3
2. Методические указания по поддержанию летной годности воздушных судов	4
2.1. Термины и определения	4
2.2. Нормирование летной годности ВС и характеристика ожидаемых условий эксплуатации	6
2.2. Общая концепция обеспечения и поддержания летной годности ВС	10
2.3. Требования к системе поддержания лётной годности воздушных судов	14
2.4. Типовые правила ИКАО	17
2.5. Основные факторы, определяющие содержание задач поддержания летной годности	19
2.6. Механизм управления процессами обеспечения и поддержания летной годности	21
2.7. Мероприятия по поддержанию летной годности ВС в процессе эксплуатации	24
2.7.1. Техническое обслуживание и ремонт	24
2.7.2. Установление ресурсов и сроков службы	27
2.3.8. Сохранение целостности конструкции авиационной техники ...	29
2.3.9. Доработки и модификации	31
2.3.10. Диагностирование и неразрушающий контроль авиационной техники	33
2.3.11. Информационное обеспечение поддержания летной годности воздушных судов	36
2.3.12. Организация государственного контроля за поддержанием лет- ной годности воздушных судов	38
2.3.13. Основные рекомендации по поддержания летной годности оте- чественных воздушных судов	41
3. Порядок проведения и подготовка отчета по итогам практических занятий	44
Литература	46
Приложение 1. Основные документы ИКАО в сфере технической эксплуатации ВС	47
Приложение 2. Отчет о выполнении работы по практическому заня- тию	48