

УДК 629.7.017

ПОДДЕРЖАНИЕ ЛЕТНОЙ ГОДНОСТИ ЭКЗЕМПЛЯРА ВС В УСЛОВИЯХ БЕЗРЕМОНТНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ САМОЛЕТОВ ТУ-154М ОАО АК "АЭРОФЛОТ – РАЛ"

С.В. БУТУШИН, С.В. ДИОГЕНОВ, А.В. СЕМИН, В.С. ШАПКИН

Основные положения и обоснования процедур поддержания летной годности экземпляра воздушного судна в условиях безремонтной эксплуатации были представлены на страницах Научного Вестника МГТУ ГА №104 в 2006 г.* В данной статье приведены материалы анализа условий и процедур поддержания летной годности воздушных судов по технологии безремонтной эксплуатации на примере самолетов Ту-154М авиакомпании "Аэрофлот-РАЛ".

Существующая система поддержания летной годности парка аттестованных воздушных судов гражданской авиации России определена нормативными документами Авиационных властей РФ, и в первую очередь:

Приказом директора ФАС России от 19.02.1998 г. № 47, который ввел в действие "Временное положение об организации и проведении работ по установлению ресурсов и сроков службы гражданской авиационной техники";

Приказом Минтранса России от 16.05.2003 г. № 132, утвердившим Федеральные авиационные правила "Экземпляр воздушного судна. Требования и процедуры сертификации".

Введенные данными документами процедуры направлены на обеспечение безопасности полетов ВС ГА России в рыночных экономических условиях. Если первая процедура направлена на разработку мероприятий по поддержанию летной годности парка аттестованных ВС, то вторая процедура предусматривает обязательный государственный контроль этих мероприятий по экземпляру ВС с целью выдачи (продления) сертификата летной годности.

В западных странах воздушные суда, срок службы которых превысил 14 лет, относятся к "стареющему" парку. Для этих ВС по каждому из типов начинают действовать созданные разработчиком и одобренные авиационными властями западных стран программы эксплуатации "стареющих" ВС (aging aircraft program). Их выполнение является обязательным для эксплуатанта.

Целесообразность дальнейшей эксплуатации ВС определяется экономической компонентой деятельности авиакомпании.

Аналогичный подход к "стареющим" ВС действует и в России с учетом того, что большинство аттестованных ВС, составляющих основу парка гражданской авиации России, имеют средний календарный срок службы более 15 лет (рис. 1).

Существует мнение, что действующая система индивидуального установления ресурсов и сроков службы себя изжила и ее необходимо отменить.

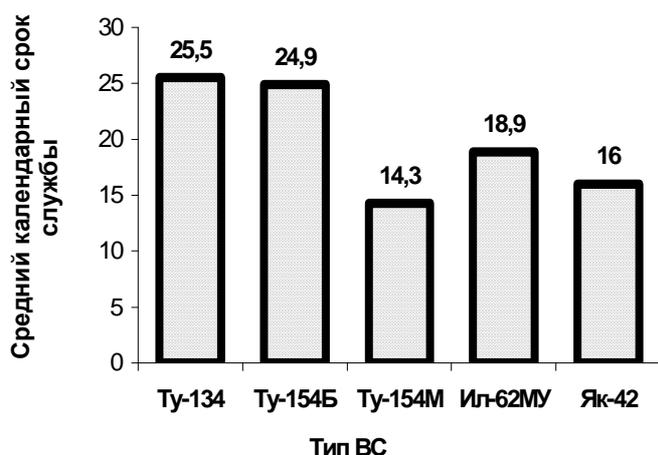


Рис. 1

* Громов М.С., Шапкин В.С. Особенности поддержания летной годности экземпляра ВС в условиях безремонтной эксплуатации // Научный Вестник МГТУ ГА, серия Аэрoмеханика и прочность, поддержание летной годности ВС, №103, 2006. С.7–13.

Предположим, что это произошло, тогда поддержание летной годности ВС осуществляется только посредством капитальных ремонтов и выполнением форм периодического технического обслуживания.

На рис. 2 показано количество ВС типа Ту-154, которые, в случае отмены индивидуального установления ресурсов и сроков службы, будут подлежать ремонту по отработке межремонтных ресурсов и сроков службы, на фоне возможности ремонтных заводов ГА по проведению капитального ремонта самолетов типа Ту-154. Понятно, что большая часть парка в этом случае встанет к "стенке".

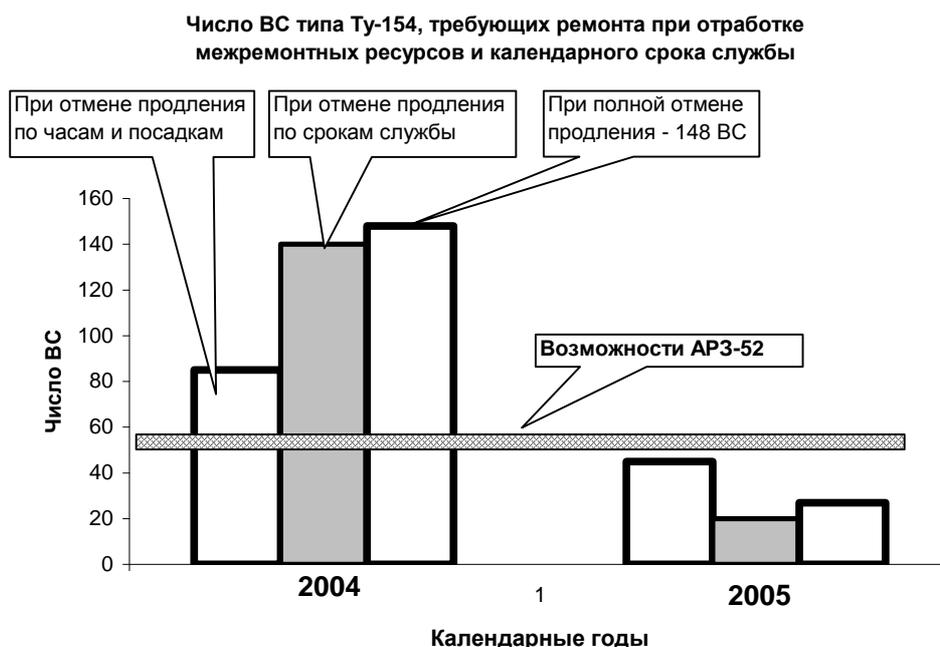


Рис. 2

Единственной возможностью обеспечения потребностей Российского рынка авиаперевозок в современных условиях кризиса авиационной промышленности и ремонтного производства ГА является совершенствование системы поддержания летной годности ВС ГА посредством сочетания системы увеличения назначенных и межремонтных ресурсов (сроков службы) "стареющего" парка и системы сертификации экземпляра ВС*.

ОАО "Туполев" совместно с НЦ ПЛГ ВС ФГУП ГосНИИ ГА предложили процедуру поддержания летной годности самолетов Ту-154М в условиях безремонтной эксплуатации. Реализация данной концепции осуществляется на самолетах Ту-154М ОАО "Аэрофлот-РАЛ" (в парке компании 24 самолета). Это предложение зафиксировано в Решении Ространснадзора и Роспрома от 19.01.2005 г. № 5.9-19ГА "Об условиях установления парка самолетов Ту-154М ОАО "Аэрофлот-РАЛ" межремонтного ресурса и срока службы 18000 летных часов, 10000 полетов, 15 календарных лет в пределах назначенного ресурса 50000 летных часов, 20000 полетов, 30 календарных лет".

Целью процедуры является независимая комплексная оценка технического состояния каждого экземпляра ВС с проведением полного объема работ по дефектации и устранению выявленных неисправностей при непосредственном участии в работах представителей разработчика – ОАО "Туполев" и ФГУП ГосНИИ ГА, ФГУП ГосНИИ АН, ОАО "Аэрофлот-РАЛ", ОАО "Авиакор" – Самарский авиационный завод, ОАО "ВАРЗ-400", ОАО "АТБ Домодедово".

* Громов М.С., Шапкин В.С. Особенности поддержания летной годности экземпляра ВС в условиях безремонтной эксплуатации // Научный Вестник МГТУ ГА, серия Аэростроение и прочность, поддержание летной годности ВС, №103, 2006. С.7-13.

Содержание процедуры заключается в следующем (рис. 3):

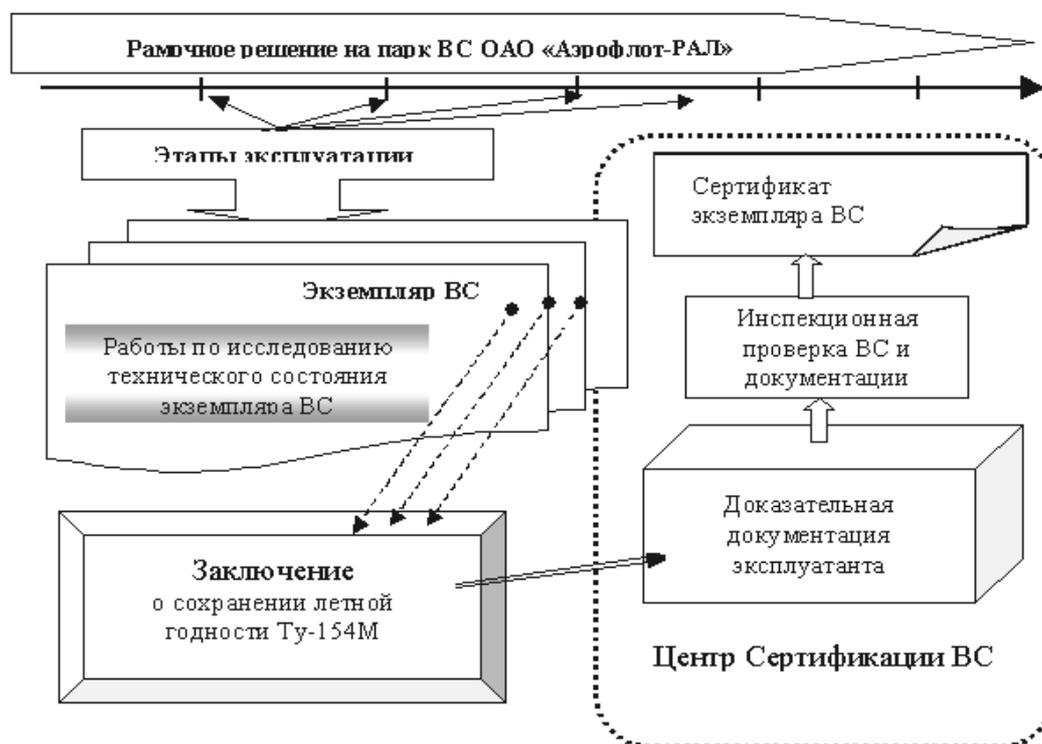


Рис. 3

Экземпляр ВС, в соответствии с условиями Решения от 19.01.2005 г. № 5.9–19ГА, один раз в год поступает в Центр ТОиР (ЗАО "АТБ Домодедово") для выполнения работ по очередной форме ТО (Ф–2) и дополнительных работ, определенных индивидуальными особенностями и фактическим техническим состоянием ВС. Результатом этих работ является Заключение о сохранении летной годности экземпляра ВС, которое, в свою очередь, является основным доказательным документом, определяющим возможность проведения работ по сертификации экземпляра ВС в соответствии с ФАП–132.

Внедрение процедуры поддержания летной годности ВС в условиях безремонтной эксплуатации позволило участникам этого процесса (применительно к парку самолетов Ту–154М ОАО "Аэрофлот–РАЛ") существенно сократить компоненту индивидуального установления ресурсов и сроков службы ВС, компенсировав её параллельной процедурой сертификации экземпляра ВС.

Началом работ по отработке решения №5.9–19ГА в условиях Центра ТОиР ЗАО "АТБ Домодедово" можно считать февраль 2005 г. За период с февраля по октябрь 2005г. через Центр прошло 17 ВС Ту–154М ОАО "Аэрофлот–РАЛ" (табл. 1).

На каждом самолете проводятся работы:

- в рамках РТО по Ф2;
- выполнение перечня доработок конструкции планера, агрегатов и систем самолетов Ту–154М, выполнение которых необходимо для обеспечения эксплуатации с указанным межремонтным ресурсом;
- замена силовых узлов и деталей с ограниченным ресурсом для обеспечения эксплуатации с указанным межремонтным ресурсом;
- по контролю критических мест конструкции планера, агрегатов и систем самолетов Ту–154М и дополнительные работы, необходимые для обеспечения эксплуатации с указанным межремонтным ресурсом.

Таблица 1

Перечень ВС, прошедших оценку ТС в условиях
ЗАО "АТБ Домодедово" в соответствии с требованиями Решения 5.9–19ГА

Бортовой номер ВС	Вид работ на ВС	Начало работ	Окончание работ
85638	Ф2 + Решение № 5.9–19ГА	16/06/2005	30.06.2005
85639	Ф–2+ Решение № 5.9–19ГА	15/04/2005	30.04.2005
85642	Ф–2 + Решение № 5.9–19ГА	07/05/2005	25.05.2005
85644	Ф2 + Решение № 5.9–19ГА	21/03/2005	30.06.2005
85646	Ф–2+Продление ВС	02/01/2005	28.01.2005
85646	Ф2 + Решение № 5.9–19ГА	01/06/2005	16.06.2005
85647	Ф–2 + Решение № 5.9.19ГА	01/08/2005	18.08.2005
85648	Ф–2 + Решение № 5.9–19ГА+ доп. работы	01/07/2005	19.07.2005
85649	Ф–2 + Решение № 5.9 –19 ГА + доп. работы	02/04/2005	30.07.2005
85661	Ф–2 +Решение 5.9–19ГА	15/02/2005	11.03.2005
85662	Ф–2+ Решение № 5.9–19ГА	09/03/2005	31.03.2005
85668	Ф–2+ Решение № 5.9 –19ГА	25/02/2005	08.03.2005
85669	Ф2 + решение № 5.9–19ГА	25/04/2005	13.06.2005
85811	Ф–2 + продление ВС + смена 3 СУ	01/02/2005	25.02.2005
85663	Ф2 + решение № 5.9–19ГА	15.08.05	18.09.2005
85637	Ф–2 + Решение № 5.9.19ГА	20.09.05	05.11.2005
85643	Ф–2 + Решение № 5.9.19ГА	07.10.05	28.10.2005

Перечень подготовительных работ, выполняемых на самолетах Ту–154М для выполнения дефектации самолета в объеме требований технологической карты 053.00.00.Р "Контроль обшивки и силового набора фюзеляжа в грузовых помещениях №1 и 2" приведен в табл. 2.

Таблица 2

Работы, выполняемые по ТК053.00.00Р	Дополнительные работы, выполняемые в ЗАО "АТБ Домодедово" для обеспечения дефектации по ТК 053.00.00Р
Демонтируемое оборудование в первом багажном отделении:	
Центральные панели	Оборудование СКВ (трубы, заслонки, Глушители шума) в зоне шп. 40–41
Бортовые панели с правой и левой стороны	Трубы СКВ в зоне шп. 37–38
Вертикальные стенки	
Горизонтальные панели потолка в зоне шп.37–41	
Крышки с перегородки шп.40	
Тепло–звучо изоляция	
Демонтируемое оборудование во втором багажном отделении:	
Центральные панели	Бак слива с задних туалетов
Бортовые панели с правой и левой стороны	Трубы СКВ в зоне шп. 65–67а
Вертикальные стенки	
Крышки с перегородки шп. 50 и перегородки между шп. 64 и 65. Тепло– звучо изоляция	Оборудование задних туалетов (перегородки, шкафы, унитазы, зеркала)

Анализ выявленных и устраненных коррозионных повреждений конструкции фюзеляжа самолетов Ту–154М показал:

1. Количество коррозионных дефектов, выявленных и устраненных при выполнении ТО в условиях ЗАО "АТБ Домодедово" существенно отличается от количества дефектов, выявленных в условиях АТЦ "Шереметьево" в сторону увеличения (например, самолет № 85646).

2. Коррозионные дефекты, зачищенные в условиях АТЦ "Шереметьево" подлежали повторной зачистке или замене на элементы новой категории, что свидетельствует о низком качестве работ по устранению коррозии и восстановлению антикоррозионной защиты в АТЦ "Шереметьево".

3. При проведении работ в условиях ремонтных заводов происходит нарушение технологии устранения коррозионных дефектов, что приводит к дальнейшему развитию коррозии. Менее чем через год после ремонта выявляются значительные коррозионные поражения на стрингерах, замененных на первую категорию ремонтным заводом, обнаруживается необходимость их зачистки по причине коррозии. В месте ремонта обшивки на ремонтном заводе через небольшой период времени в эксплуатации выявляется значительная коррозия фитингов, например, самолет Ту–154 № 85649.

В ходе работ в ЗАО "АТБ Домодедово" сформировался перечень профилей и фитингов, необходимый для ремонта фюзеляжа самолета Ту–154М, обусловленный коррозионными повреждениями (табл. 3, 4 и 5).

Таблица 3

Стандартный прокат	Нормаль профиля		
Уголок с бульбой	Пр. 112–7	Пр. 112–8	Пр. 112–9
Z-образный	ПК–12354	ПК–12353	
T-образный	ПК301–17		

Таблица 4

Стрингеры по шп. № 39–41			
№	Наименование элемента		Чертежный номер
1	Стрингер 30 прав.		154.00.0300.066.001
2	Стрингер 30 лев.		154.00.0300.066.002
3	Фитинг стрингера 30 прав.		154.00.0300.111.001
4	Фитинг стрингера 30 лев.		154.00.0300.111.002
5	Стрингер 31 прав (балка)		154.00.0304.030.001
6	Стрингер 31 лев. (балка)		154.00.0304.030.002
7	Фитинг стрингера 31 прав.		154.00.0300.112.001
8	Фитинг стрингера 31 лев.		154.00.0300.112.002
9	Накладка стыковочная стр31 по шп.37–38 прав		154.00.0304.079.001 154.00.0304.081.001
10	Накладка стыковочная стр31 по шп.37–38 лев		154.00.0304.079.002 154.00.0304.081.002
11	Стрингер 31А прав.		154.00.0300.073.011
12	Стрингер 31А лев.		154.00.0300.073.014
13	Стрингеры 32 прав. 34А прав.		154.00.0300.074.001
14	Стрингеры 32 лев. 34А лев.		154.00.0300.074.002
15	Стрингеры 32А прав. 33 прав.33А прав. 34 прав.		154.00.0300.080.017
16	Стрингер 32А лев. 33 лев. 33А лев. 34 лев.		154.00.0300.080.018
17	Стрингеры 35 прав. 35А прав.		154.00.0300.073.007
18	Стрингеры 35 лев. 35А лев. 36		154.00.0300.073.010

Таблица 5

№	По шпангоуту № 66		По шпангоуту № 67А	
	Фитинг по стрингеру	Чертежный №	Фитинг по стрингеру	Чертежный №
1	29 прав;30 прав.	154.00.0510.518.025	25 прав.	154.80.0510.559.009
2	29 лев; 30 лев.	154.00.0510.518.026	25 лев.	154.80.0510.559.010
3	31 прав.	154.00.0510.521	26прав;27прав;29 прав.	154.80.0510.559.021
4	31 лев.	154.00.0510.518.027	26лев; 27 лев; 29 лев.	154.80.0510.559.022
5	32 прав.	154.00.0510.522.001	28 прав;30 прав.	154.80.0510.559.027
6	32 лев.	154.00.0510.522.002	28 лев; 30 лев; 31 лев.	154.80.0510.559.028
7	33 прав.	154.00.0510.524.009	31 прав.	154.80.0510.562
8	33 лев.	154.00.0510.540	32 прав.	154.80.0510.559.031
9	34 прав.	154.00.0510.528	32 лев.	154.80.0510.559.032
10	34 лев.	154.00.0510.539.009	33 прав; 34 прав; 35 прав	154.80.0510.563.007
11	35 прав.	154.00.0510.524.007	33 лев;35 лев	154.80.0510.563.008
12	35 лев.	154.00.0510.539.007	34 лев.	154.80.0510.564
13	36	154.00.0510.526.007	36	154.00.0510.529

Несмотря на имевшиеся трудности в организации и проведении всего комплекса работ по безремонтной эксплуатации экземпляра ВС, созданы предпосылки для:

- повышения качества работ по дефектации и устранению дефектов силовых элементов планера самолета;
- повышения эффективности авторского и научно–технического сопровождения;
- решения проблемы мониторинга жизненного цикла экземпляра ВС со стороны авиационных властей, разработчика, Центра ТОиР, НИИ ГА, завода–изготовителя (комплексный контроль).

Вместе с тем, остаются вопросы, которые на этапе внедрения данной системы поддержания летной годности ВС в условиях безремонтной эксплуатации не удалось решить в полном объеме:

- устранение коррозии в стыке "стрингер–обшивка";
- бесперебойность поставок элементов планера конструкции ВС заводом–изготовителем;
- оформление и ведение актуализированного массива информации о техническом состоянии ВС в электронном виде.

Учитывая тенденцию к дальнейшему увеличению межремонтных сроков службы самолетов типа Ту–154М для обеспечения летной годности с точки зрения коррозионной стойкости ведутся работы по:

- уточнению перечня зон возможного возникновения коррозии самолетов типа Ту–154, дефектация которых в условиях эксплуатационных предприятий является невозможной или затруднительной, обеспечению возможности контроля состояния этих зон современными средствами неразрушающего контроля с целью своевременного обнаружения и устранения коррозии, особенно в соединении "стрингер–обшивка";
- определению нормативов на замену пораженных элементов на первую категорию и площадей зачистки от коррозии в зонах появления повторных массовых коррозионных дефектов – подпольной части фюзеляжа в зоне 1–го и 2–го багажных отсеков;
- разработке и внедрению бюллетеня по замене приклеенной ТЗИ на съемную только в зоне до уровня грузового пола, в зоне стр.32–36–32 ТЗИ не устанавливать во избежание скопления конденсата;
- надежной герметизации помещений задних санузлов – введение установки поддонов по аналогии с решением вопроса о герметизации переднего туалета в соответствии с бюллетенем № 2953–БД от 16.06.1982г., что практически исключило возникновение коррозии в этой зоне.

По самолету типа Ту–154Б ведутся работы по изменению конструкции педали открытия крышки мусоросборника с целью устранения течи жидкостей из туалетов в подпольную часть фюзеляжа через резиновый манжет;

– организации крупной формы ТО в интервале 6–8 лет после последнего ремонта с частичным демонтажем обшивки фюзеляжа и проведением работ по устранению серьезных коррозионных повреждений, аналогичной формам ТО по коррозии, проводимым ведущими зарубежными авиакомпаниями (corrosion program).

В оценке технического состояния каждого экземпляра ВС используются сведения базы данных документирования технического состояния самолетов.

Документирование технического состояния ВС ГА должно быть составной частью производственного процесса ТО, дополняющего его в части объективной регистрации результатов визуального, визуально–оптического и инструментального неразрушающего контроля.

MAINTENANCE THE VALIDITY OF A COPY OF AN AIRPLANE IN CONDITIONS OF OPERATION WITHOUT REPAIR OF PLANES Tu–154M OF AIRLINE "AEROFLOT–RAL"

Butushin S.V., Deogenov S.V., Semin A.V., Shapkin V.S.

Materials of the analysis of conditions and procedures of maintenance the validity of airplanes on technology operation without repair on an example of planes Tu–154M of airline "Aeroflot–RAL" are resulted.

Сведения об авторах

Бутушин Сергей Викторович, 1948 г.р., окончил МАТИ (1971), кандидат технических наук, старший научный сотрудник НЦ ПЛГВС ФГУП ГосНИИ ГА, автор 89 научных и методических работ, область научных интересов – механика и работоспособность технических устройств и машин.

Диогенов Сергей Витальевич, 1955 г. р., окончил ВВА им. Ю.А. Гагарина (1985), кандидат военных наук, старший научный сотрудник, заместитель начальника отдела НЦ ПЛГВС ФГУП ГосНИИ ГА, автор 26 научных работ, область научных интересов – организация поддержания летной годности ВС.

Семин Александр Викторович, 1957 г.р., окончил МИИГА (1982), начальник группы НЦ ПЛГВС ГосНИИ ГА, автор 18 научных работ, область научных интересов – эксплуатационная прочность и ресурс ВС.

Шапкин Василий Сергеевич, 1961 г.р., окончил МИИГА (1984), доктор технических наук, профессор кафедры АКПЛА МГТУ ГА, генеральный директор ГосНИИ ГА, эксперт федеральной службы по надзору в сфере транспорта Минтранса России, Межгосударственного авиационного комитета, автор более 150 научных работ, область научных интересов – эксплуатация воздушного транспорта, прочность летательных аппаратов.