

ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ФАКТОР В ВОПРОСАХ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ

THE HUMAN FACTOR IN MATTERS OF AIRCRAFT MAINTENANCE

Leonid Vinogradov Master Sc.Eng., Vladimir Shestakov Professor Dr. Habil. Sci. Eng., Larisa Buzhinsky assistant
Riga Tehnological University of Civil Aviation,

Abstract: *The practice of aeronautical engineering shows that even very experienced and well trained experts can avoid blunders in a variety of reasons.*

KEYWORDS: HUMAN FACTORS, SAFETY, MAINTENANCE OF THE SYSTEM, DETERMINATION OF FAULT, FAILURES PRODUCTS INTSINDENTY, IMPROVING THE QUALITY OF MAINTENANCE

1.Общий подход

По данным мировой статистики, в авиации два из каждых трех летних происшествий происходят по вине, так называемого, «человеческого фактора» [1]. Роль «человеческого фактора» также повышается при техническом обслуживании и ремонте сложной авиационной техники. От эффективности работы специалистов по обслуживанию авиационной техники зависят не только безопасность и регулярность полетов, но и экономические показатели эксплуатационных предприятий из-за непроизводительных простоев воздушных судов при их техническом обслуживании, контроле, замене, ремонте изделий и систем авиатехники.

Из общего времени на техническое обслуживание, при ручном способе проверки, примерно 87% времени приходится на определение неисправностей систем, узла, агрегата, детали и только 13% - на их устранение [1, 4]. По данным исследований от 25 до 35% летных происшествий и инцидентов в гражданской авиации за последние 20 лет происходят по вине инженерно-авиационной службы в основном из-за низкого качества технического обслуживания. По американским данным, из общего количества отказов наземной электронной вычислительной техники 30% приходилось на долю обслуживающего персонала вследствие недостаточной его квалификации [3].

В общем случае ошибки человека можно разделить на четыре категории [2]:

- невыполнение требуемого действия;
- неточное выполнение требуемого действия;
- выпонение нетребуемого действия;
- несвоевременное выполнение требуемого действия.

Однако, при анализе ошибок человека возникает ряд дополнительных трудностей, которые порождаются несвоевременностью обнаружения человеком своей ошибки и ее устранения, допустимые погрешности для рассматриваемых условий работы системы, сложность установить их первопричину и пр.

Проведенный анализ основных ошибок обслуживающего персонала в процессе технического обслуживания показал их многообразие и разновидность, различный характер внешних проявлений.

По данным [5] Наибольшее число ошибок персонала при техническом обслуживании самолета Ту-154 возникает при техобслуживании шасси самолета – 34%, двигателя и его агрегатов – 18,5%. Планера самолета –22,4%, маслосистемы двигателя – 11,6%. Это в определенной мере объясняется конструктивной сложностью указанных систем, насыщенностью этих систем агрегатами, узлами и элементами, разъемными соединениями, на которых необходимо выполнять конкретные работы в процессе технического обслуживания. Кроме этого, системы обладают недостаточной эксплуатационной технологичностью, что обуславливает плохие подходы для осмотра, малое поле обзора, недостаточные условия для использования осветительной и контрольно-проверочной аппаратуры при дефектации.

Проведя анализ конкретных ошибок обслуживающего персонала в процессе подготовки самолетов с ГТД к полету, можно выделить группу наиболее характерных, часто встречающихся нарушений инженерно-технического состава. К характерным видам ошибок относятся:

- нарушения конструкции по подготовке двигателей к запуску, выполнению запуска и опробования двигателей, приводящих к их повреждению в результате превышения допустимых температур, несоблюдению режимов работы, а также повреждению рядом стоящих ВС в результате движения используемого ВС;
- не снятие заглушек, не закрытие или неполное закрытие крышек заливных горловин, лючков, капотов, оставление во входном канале двигателя инструмента, деталей контрольно- измерительной аппаратуры, не удаление льда с поверхности ВС и мелких предметов с площадок под двигателем, приводящих к попаданию посторонних предметов в двигатели и их повреждению в процессе опробования, а также повреждению других частей фюзеляжа и двигателей в полете;
- не удаление снега, льда с элементов систем управления и механизации ВС, воздушно-масляных радиаторов, приводящие к заклиниванию или разрушению отдельных узлов и систем ВС;
- нарушения инструкций подъезда наземного транспорта к ВС, буксировки ВС, выпуска средств механизации приводящие к повреждению отдельных частей или ВС в целом;
- неправильное выполнение регулировочных работ (концевых выключателей, элементов управления передней опорой, топливо-регулирующей аппаратуры, зазоров в элементах шасси, закрылков и т.д.), приводящих к возникновению неисправностей в агрегатах и системах воздушного судна;
- неполное или некачественное устранение отказов и неисправностей, выявленных в полете и при техническом обслуживании, приводящие к появлению повторяющихся отказов изделий ВС;
- нарушение технологии демонтажа и монтажа агреатов, узлов, промывки фильтров различных систем ВС, использование немаркированного инструмента и др.;
- неправильная контровка или ее отсутствие после окончания работ на узлах, агрегатах, что приводит к отворачиванию гаек в процессе дальнейшей эксплуатации и рассоединению тяг в системах управления, винтовых механизмах и т.д.;
- недозаправка систем самолета (топливной, масляной, гидросистемы и др.) горючесмазочными материалами, спецжидкостями и газами, что приводит к нарушению работоспособности систем ВС;
- невыполнение полного объема работ по техническому обслуживанию в соответствии с регламентом и

технологическими указаниями в результате недостаточного контроля качества проведения обслуживания;

- несвоевременное, некачественное оформление эксплуатационно-технической документации по техническому обслуживанию, приводящее к задержке рейсов и т.д.

Проведенные исследования еще раз подтверждают, что наибольшая эффективность в работе сложных систем может быть достигнута только при активном участии человека в функционировании системы в качестве одного из её важных звеньев.

2. Основные причины ошибок специалистов инженерно-авиационной службы в процессе технического обслуживания

Одной из главных задач специалистов в ходе технического обслуживания авиационной техники является поддержание ее технического состояния на уровне, соответствующем предъявляемым требованиям. В этих целях специалисты с помощью специальных технических устройств проводят проверку технического состояния систем ВС, их настройку, регулировку, ремонт, занимаются демонтажными и монтажными работами.

Качество обслуживания системы и устранения в ней неисправностей зависит от многих причин и определяется рядом факторов, таких, как интерес к работе, моральное состояние, дефицит времени, загруженность информацией и т.д. Это может свести на нет способности специалиста точно и в срок принимать необходимые решения, связанные с обслуживанием систем, неправильному распределению функций в эргатической системе обслуживания, а именно: когда от низкоквалифицированного специалиста требуется обслуживание оборудования высокой квалификации; когда от высококвалифицированного специалиста требуется обслуживание оборудования низкой квалификации.

В процессе технического обслуживания деятельность специалиста складывается из выполнения нескольких различных работ, выполняемых практически в одно время (смотровые работы, регулировочные, демонтажно-монтажные, смазочные и др.), что ведет к более частому появлению ошибок.

Для выявления основных причин нарушений обслуживающего персонала ИАС были проанализированы ошибки технического персонала в аэропорту Рига за 5 лет эксплуатации по оперативным (линейным) и периодическим(базовым) формам⁷. Ошибки, допущенные в процессе технического обслуживания и подготовки ВС к полетам приводили к задержкам, вынужденным посадкам, повреждению ВС на земле, инцидентам. Общее число допущенных нарушений обслуживающего персонала составило 550, а разновидность ошибок превысила число 30.

Количественный анализ показал, что из 30 видов ошибок обслуживающего персонала более 70 приходится на 9 видов нарушений:

1. Не выполнение ряда пунктов регламента технического обслуживания в процессе выполнения работ – 135 (24,5%).
2. Допущенный брак в работе- 36(6,5%).
3. Не закрытие лючков, створок, замков капотов, дверей, люков при подготовке ВС к полету – 35 (6,4%).
4. Повреждение самолетов на земле в процессе технического обслуживания, буксировки, заправки ВС с горючесмазочными материалами – 34 (6,2%).
5. Не выполнение полного объема работ по техническому обслуживанию – 30 (5,5%).
6. Некачественная дефектация систем ВС в процессе технического обслуживания – 26 (4,7%).
7. Нарушение технологии выполнения работ в процессе обслуживания – 25 (4,5%).

8. Нарушение требований инструкций, приказов, указаний командно-руководящего состава – 24 (4,4%).

9. Несвоевременное оформление карт-нарядов после окончания обслуживания – 44 (8,%)

Однако, и единичные нарушения обслуживающего состава могут привести к тяжелым последствиям в полете. К таким нарушениям, прежде всего, относятся: не дозаправка ВС топливом, маслом, спецжидкостями и газами; оставление посторонних предметов во входном тракте двигателя, неполная затяжка гаек колес шасси; контроль гаек на отворачивание, незаконченный монтаж агрегатов после их замены; не постановка заглушек на трубопроводы после их демонтажа и др [6].

Практика эксплуатации авиационной техники показывает, что, даже очень опытные и хорошо обученные специалисты, могут допустить грубые ошибки в работе в силу различных причин.

3. Заключение

Трудно однозначно определить все причины появления ошибок специалистов ввиду неоднозначности их записей в отчетной документации, недостаточности статистики, несовершенства производственной документации и трудности ее заполнения и т.д. Наиболее точно отражают ошибки обслуживающего персонала исследования Гос НИИ ГА России по инцидентам с ВС различных типов. Полученные данные показали, что большая часть причин ошибок обслуживающего персонала связано с недисциплинированностью – 57,6% (среди них 57,0% - несоблюдение технической дисциплины; 15,8% - некачественное выполнение крепежных работ; 13,8% - плохое руководство буксировкой ВС, подъездом спецтранспорта к ВС; 11,9% - попадание посторонних предметов в двигатель и др. системы ВС). К сожалению, большое количество инцидентов возникает из-за низкого уровня профессиональных знаний специалистов – 25,9% (из них 63% ошибок связано с некачественным выполнением работ по замене агрегатов; 10,9% - с некачественным выполнением регулировочных работ и 21,8% - с недостатком профессиональных знаний специалистов). Оказывают влияние на возникновение инцидентов и недостатки технической документации, связанные с несовершенством технологии технического обслуживания, неоднозначностью указаний в руководящих документах.

Правильно организованное и качественно выполняемое ТО авиационной техники дает возможность предотвратить проявление некоторых конструктивно-производственных недостатков, приводящих к инцидентам. Для реализации этого необходимо предприятиям ГА совместно с промышленностью проводить соответствующие мероприятия по повышению качества технического обслуживания.

Используемая литература

1. Анализ влияния надежности авиационной техники на безопасность и регулярность полетов за 2006 г. М., Гос НИИ ГА, - 196с.
2. В. Шестаков, Ф. Скрыпник, з. Крохин Инженерно-организационные основы обеспечения безопасности полетов в гражданской авиации М.: Транспорт, 1987,- 180с
3. Денисов В.Г. и др. Авиационная инженерная психология, М. Машиностроение, 1986. –216с.
4. Алянский Б.С. Основы авиационной психологии., М. Воздушный транспорт, 1985. -315с.
5. Денисов В.Г., Козарук В.В. Эргономические вопросы эксплуатации оборудования воздушных судов. Киев, КИИ ГА, 1985. –173с.
6. Методические указания и рекомендации по эксплуатации самолетов с ГТД, М., Гос НИИ ГА, 1980...1990г.г.