

2. Анализ

29 июля 2007 года самолет Ан-12 RA 93912 авиакомпании «АТРАН» совершал рейс ЮЛ 9655 по маршруту ДМД – Омск – Братск – Комсомольск-на-Амуре - Иркутск – ДМД.

Целью полета являлась доставка груза в ОАО «Комсомольское–на–Амуре авиационное производственное объединение им. Ю.А. Гагарина» (КнААПО).

Перевозка выполнялась в соответствии с договором № А-07/022 между ООО «АТРАН» и ОАО «КнААПО» на авиационные грузовые перевозки.

Груз (электронное оборудование: самолётные радары, средства регистрации полетных данных, гидравлические агрегаты, изделия системы кондиционирования самолета и т.д.) не был опасным и не содержал закрытую информацию.

В соответствии с заявкой 27 июля 2007г. был сформирован суточный план полетов, на основании которого проводилась подготовка самолета Ан-12 RA-93912 и экипажа к вылету 29 июля 2007 года (в 00ч 05мин UTC) и подготовка груза к погрузке в ВС 28 июля 2007 года.

Груз был скомплектован из 144 мест весом 9043кг, 28.07.07 погружен на борт и закреплён под контролем бортоператора экипажа.

Для выполнения рейса был сформирован экипаж ООО «АТРАН» в составе: командира воздушного судна, проверяющего - заместителя командира летного отряда, штурмана, бортмеханика, бортрадиста и бортоператора. С целью оперативного технического обслуживания самолёта на борту находился авиатехник.

Примечание. Изучение летных дел и летных книжек членов экипажа показало, что профессиональная подготовка членов экипажа соответствовала требованиям нормативных документов и не препятствовала выполнению предстоящего полета. Все члены экипажа прошли необходимую подготовку и проверки в соответствии с регламентирующими документами и были допущены к выполнению полётов в ВПП.

Проведённой в процессе расследования специалистами ФСНСТ проверкой организации лётной работы в ООО «АТРАН» установлено, что ОЛР в авиакомпании соответствует сертификационным требованиям.

Данный экипаж (за исключением бортмеханика, бортоператора и авиатехника) на данном воздушном судне с 25.07.2007 по 28.07.2007 выполнял рейс ЮЛ-9653/54 по маршруту Домодедово – Омск – Братск - Комсомольск-на-Амуре – Иркутск 2 – Домодедово, прибыл в аэропорт Домодедово 28.07.2007 в 08ч 55мин (здесь и далее UTC). Послеполётное

обслуживание воздушного судна, загрузка и подготовка к вылету выполнялись 28.07.2007.

Остаток топлива после предыдущего рейса составлял 2500кг. Согласно объяснениям инженера, осуществлявшего заправку воздушного судна, дополнительно было заправлено 13000кг топлива: крыльевые баки - полностью и около 1300кг топлива - в подпольные баки (поровну - в передний и задний).

Таким образом, на борту было 15500кг топлива, достаточное количество для выполнения полета по маршруту Домодедово-Омск с учетом выбранных экипажем запасных аэродромов: Новосибирск (а/п Толмачево), Тюмень (а/п Рошино).

Взлетный вес и центровка самолета составляли 60951кг и 25,77% САХ соответственно, что не выходило за установленные Руководством по летной эксплуатации самолета Ан-12БП ограничения (данное воздушное судно было допущено к эксплуатации с максимальным взлетным весом 64000кг, допустимые значения центровки находятся в пределах 16 – 32% САХ).

***Примечание:** Расхождения с весовыми данными, указанными в сводной загрузочной ведомости возникли в результате неучёта ~500кг служебного снаряжения, находившегося на борту.*

Расхождение в численности членов экипажа, указанной в ведомости, с фактической (в ведомости 5/3, фактически 6/1) объясняется невнимательностью экипажа, не проверившего ошибочные данные при получении документов от представителя службы отдела перевозок.

В 22ч 45мин экипаж приступил к предполетной подготовке в аэропорту Домодедово. Предполетный медицинский контроль был пройден у врача лётного отряда ООО «АТРАН».

***Примечание.** При проведении медосмотра врачом было допущено нарушение технологии проведения медосмотра, не были зафиксированы результаты осмотра в журнале учёта. В результате, на момент АП, данные о состоянии здоровья членов экипажа в журнале отсутствовали (прохождение осмотра в журнале было зафиксировано). Из объяснений врача все члены экипажа были здоровы, жалоб на состояние здоровья никто не предъявлял, признаков воздействия алкоголя не наблюдалось, а результаты осмотра она рассчитывала внести в журнал позже.*

Предполётная подготовка экипажа проходила по системе «briefing». На основании анализа материалов групп управления воздушным движением, радиотехнического, метеорологического и аэродромного обеспечения полетов, а также группы по оценке медицинской информации о членах экипажа следует, что экипаж, в соответствии с технологическим графиком, прошел предполетную подготовку и получил необходимую документацию.

***Примечание.** В соответствии с «Инструкцией по орнитологическому обеспечению аэропорта Домодедово», при прохождении экипажем метеорологической консультации, его должны информировать о состоянии орнитологической обстановки в районе аэропорта. Данное требование в аэропорту не выполняется.*

В 23ч 40мин КВС принял решение на вылет на аэродром назначения Омск, запасные аэродромы Новосибирск (а/п Толмачево), Тюмень (а/п Рошино).

***Примечание.** В связи отсутствием записи параметрического самописца МСРП-12 из-за термического разрушения носителя информации, хронология и динамика развития события построена на материалах прослушивания записи бортового магнитофона МС-61, записи радиопереговоров «экипаж-диспетчер», записи локатора обзора лётного поля, радиолокационной проводки, показаниях очевидца, кроков места АП, аэродинамических характеристиках самолета.*

В 23ч 50мин экипаж вышел на связь с диспетчером руления с целью предполетной проверки качества работы бортовых радиостанций. После ответа диспетчера о плохом качестве радиосвязи на первой станции, экипаж ВС перешел на частоту канала «Delivery» и выяснил у диспетчера, что качество связи на первой радиостанции на «тройку», на второй – хорошее.

В 23ч 53мин экипаж вновь вышел на связь с диспетчером руления, сообщил о нахождении на стоянке в «кармане», информацию АТИС «Папа» прослушал, запросил запуск двигателей, на что получил ответ диспетчера: «Атран 93912, Домодедово – руление, доброй ночи, на связи будьте, планчика пока нет, готовность запрошу». Экипаж ВС ответил: «93912, ждем».

***Примечание.** Информация АТИС «Папа» за 29.07.2007:*

*«Время 23.33, заход ИЛС, ВПП 32 правая влажная, сцепление нормативное 06, эшелон перехода 1500, **перелет птиц в зоне взлета и посадки.** Ветер у земли 230 градусов, 1, высота 60м: ветер 220 градусов, 4. Круг: ветер 300 градусов, 5. Видимость 3000, дымка, без существенной облачности, температура 14, точка росы 13, давление 743мм рт ст, 991 гПа, умеренный сдвиг ветра на предпосадочной прямой, умеренная турбулентность на предпосадочной прямой, временами видимость 1000».*

Информация о перелёте птиц в зоне взлёта и посадки была включена в АТИС на постоянной основе согласно Инструкции по производству полётов в районе аэродрома Москва (Домодедово), утверждённой командующим КСПН 14.06.2006г, раздел 7,5 «Орнитологическое обеспечение полётов» и требований НПП ГА-85, раздел 4,9, с учётом особенностей миграции птиц в районе аэродрома

Домодедово. Информация о ВПП 32Ц не содержалась в АТИС и экипажем не была получена.

В 23ч 59мин экипаж напомнил диспетчеру руления о том, что он ждет разрешения на запуск, но получил ответ об ожидании диспетчером плана.

Примечание. Ожидание экипажем в течение 8 минут разрешения на запуск двигателей было вызвано отсутствием в локальной сети диспетчеров УВД поданного экипажем флайт-плана и выданного АДП разрешения на полет. Данная ситуация с отсутствием плана у диспетчера руления объясняется тем, что поданный экипажем ФПЛ не был активизирован и у диспетчера ДПР на ТЗИ отсутствовала строка по рейсу ЮЛ 9655. Согласно технологическим операциям диспетчер ДПР дает разрешение экипажу ВС на запуск при наличии строки на ТЗИ (рейс подготовлен и обеспечен).

В 00ч 01мин диспетчер ДПР разрешил экипажу Ан-12 запуск, что было подтверждено, и в 00ч 01мин 31с экипаж приступил к запуску двигателей в следующей последовательности 1-4-3-2. Запуск всех четырех двигателей был осуществлен с первой попытки, замечаний по работе систем и оборудования со стороны экипажа не было.

Примечание. Предполетная подготовка кабины экипажем, запуск двигателей, проверка систем и оборудования после запуска и в процессе руления выполнены в полном объеме в соответствии с «Инструкцией по взаимодействию и технологии работы членов экипажа самолета Ан-12» и соответствующих разделов Руководства по летной эксплуатации самолета Ан-12. Данное заключение основано на анализе радиопереговоров между экипажем и диспетчерами УВД, а также внутрикабинных переговоров между членами экипажа, проведенного по результатам расшифровки МС-61.

В 00ч 07мин 56с экипаж ВС запросил: «Домодедово–руление, Атран 93912, разрешите предварительный», на что получил указание: «93912, 32 центральная, Hotel от Tango 1, Hotel 1, Tango 1, Hotel 2, 10-ая, начало 10-ой доложите». Диспетчерское указание экипаж принял и подтвердил.

В 00ч 12мин 51с экипаж доложил о нахождении на десятой РД, на что получил указание: «912, Вышка 118,6», которое было подтверждено экипажем.

В 00ч 13мин экипаж ВС Ан-12 вышел на связь с диспетчером СДП «Вышка» и доложил: «Домодедово–Вышка, Атран 93912, доброй ночи, на десятой РД, информация «Альфа»», на что получил указание занимать РД 8, которое подтвердил.

Примечание. Экипаж ВС доложил диспетчеру о прослушивании информации АТИС «Альфа», которая имела следующее содержание:

«Время 00.05, заход ИЛС, **ВПП 32 правая** влажная, сцепление нормативное 06, эшелон перехода 1500, **перелет птиц в зоне взлета и посадки.** Ветер у земли тихо. Высота 60м: ветер 220 градусов, 4. Круг: ветер 300 градусов, 5.

Видимость 450, дальность видимости на ВПП 32 правая 1200, туман, без существенной облачности, температура 14, точка росы 13, давление 744 мм рт ст, 992 гПа, временами туман».

Экипаж вторично получил информацию о перелёте птиц в зоне взлёта и посадки, которая была включена в сводку АТИС «Альфа» (информация касалась только ВПП 32 правой). В сообщениях АТИС информация о перелёте птиц включалось на постоянной основе и не отражает реальную орнитологическую обстановку в зоне взлёта и посадки и на лётном поле аэропорта Домодедово.

Вновь обращает на себя внимание тот факт, что при взлёте самолёта с ВПП 32Ц (центральная) экипаж получает информацию АТИС об условиях на ВПП 32 правая.

В процессе руления на участке РД «TANGO1» экипажем была выполнена проверка системы автоматического флюгирования воздушных винтов.

В процессе выруливания на предварительный старт экипаж получил информацию от диспетчера «Домодедово-вышка» об условиях выхода после взлета: «912, после взлета разрешен выход вправо на Черусти».

Выруливая на исполнительный старт, экипаж получил информацию диспетчера о погоде на момент взлета: «912, 32-я центральная, ветер 190°, 1, исполнительный разрешаю». Диспетчер, давая разрешение на занятие исполнительного старта, не сообщил о возможности перелёта птиц в зоне взлёта ВС.

Примечание: Диспетчер СДП не проинформировал дополнительно экипаж ВС Ан-12 об орнитологической обстановке по следующим причинам:

- дополнительные сведения (в том числе о скоплении и перелёте птиц) сообщаются экипажу ВС при занятии им исполнительного старта в случае отсутствия на аэродроме информации АТИС. Требования технологии работы диспетчеров УВД, утверждённые приказом ФСВТ России от 07.02.2000, № 16, стр. 45, раздел 4, п.4.1, примечание;

- отсутствия у диспетчера СДП оперативной информации, не включённой в сводку АТИС, касающейся изменения (осложнения) орнитологической обстановки в зоне взлёта и посадки аэродрома Домодедово (НПП ГА-85), раздел 4.9, п. 4.9.2 дефис 5, технологии работы, стр.46, п.4.1.1, дефис 2.

Согласно записи МС-61, при внутрикабинных переговорах, в процессе занятия исполнительного старта, экипаж отмечает наличие летающих птиц в районе ВПП взлета: « - Б/Р: «Тут птицы летают»

- КВС: «Они здесь всегда летают»

- Б/Р: «Такие вот птицы». »

В 00ч 15мин 25с экипаж получил разрешение на взлет.

Взлет выполнялся с тормозов, с закрылками, выпущенными на 15град, на взлетном режиме двигателей. Активное пилотирование на взлете осуществлял ЗКЛЮ, занимавший правое пилотское сиденье. Скорость принятия решения им была определена - 230км/ч, что на 5км/ч ниже расчётной для фактического взлётногo веса и условий взлёта (согласно графику рис.3.1. «Скорости на взлете» РЛЭ самолета Ан-12). Учитывая погрешность вычислений и точность показания приборов, данное отклонение не могло оказать влияния на выполнение полета.

После выхода двигателей на взлетный режим бортмеханик доложил: «На взлетном. Параметры в норме».

Через 30с после начала разбега самолет достиг скорости принятия решения. Несмотря на заявленную ЗКЛЮ скорость принятия решения 230км/ч, штурман доложил: «Рубеж» (что означало достижение самолетом скорости принятия решения) на скорости 235км/ч, соответствующей РЛЭ самолета Ан-12 для данного взлетного веса. После доклада штурмана ЗКЛЮ принял решение на продолжение взлета.

В 00ч 16мин 17с штурман доложил: «Безопасная, десять» (что означало достижение воздушным судном безопасной скорости взлета и набора высоты 10м). Пилотирующий ЗКЛЮ в 00ч 16мин 20с подал команду: «Шасси убрать», которая была выполнена бортмехаником.

***Примечание.** По результатам работы инженерной подкомиссии шасси после АП находились на замках убранного положения, однако доклад бортмеханика о завершении уборки шасси МС-61 не зафиксирован, поэтому точное время фиксации шасси на замках убранного положения неизвестно. С учётом времени реакции на команду бортмеханика (доклад: «Шасси убираю» зафиксирован непосредственно после команды ЗКЛЮ) и нормированного времени уборки шасси на самолёте Ан-12 (14-16с), можно предположить, что шасси убрались после возникновения на борту аварийной ситуации.*

В 00ч 16мин 27с ЗКЛЮ подал команду: «Фары выключить, убрать».

В 00ч 16мин 28с поступил доклад от штурмана: «50, 270, 280», что свидетельствует о достижении воздушным судном высоты 50метров и скорости 280км/ч.

В 00ч 16мин 32Ц на записи МС-61 зафиксирован тональный сигнал частотой 1800Гц, который в результате сравнительного анализа был идентифицирован специалистами как помпаж двигателей.

Одновременно в 00ч 16мин 32Ц КВС дублирует команду проверяющего на выключение фар: «Фары выключай, убирай» на что в 00ч 16мин 33с следует ответ бортмеханика: «Давай, может, погоняем...».

***Примечание.** Намеренное невыполнение команд на выключение фар и предложение «погонять» (вместо выключения), из опыта полётов экипажей в условиях сложной орнитологической обстановки, может означать озабоченность бортмеханика наличием птиц по курсу взлёта и его желание как можно дольше использовать свет фар для их отпугивания.*

Одновременно со словами бортмеханика на записи МС-61 были слышны последовательно два характерных звука флюгирования воздушных винтов (с временным интервалом ~0,5с).

В промежутке с 00ч 16мин 35с по 00ч 16мин 38с на записи МС-61 отмечено изменение частоты фонового шума от «наводок» генераторов и в промежутке с 00ч 16мин 35с по 00ч 16мин 38с изменение частоты фонового шума при «выбеге» воздушных винтов.

В 00ч 16мин 38с поступил доклад бортмеханика: «Отказ четвертого» и сразу после этого экипаж отмечает отказ и «второго» двигателя, позже идентифицированного как двигатель № 3.

***Примечание.** Помпаж (неустойчивая работа) двигателей № 3 и № 4, как было установлено инженерной подкомиссией, возник из-за попадания в газоздушный тракт двигателей птиц. В результате помпажа, из-за падения крутящего момента, произошло автоматическое выключение двигателей № 3 и № 4, расположенных на правой плоскости крыла, с флюгированием их воздушных винтов.*

По расчетам, выполненным на основании данных МС-61 и радиолокатора обзора летного поля аэропорта Домодедово, на момент отказа двигателей самолет находился на высоте 70-75метров, на удалении ~300м от выходного торца ВПП, скорость самолёта составляла около 295км/ч.

***Примечание.** По показаниям свидетеля, командира самолета Боинг-757, находившегося на автостоянке (местоположение очевидца характеризуется данными - МПУ-331град., S – 1.25км относительно выходного торца ВПП 32Ц): «Самолет Ан-12 летел на высоте не более 100 метров, с включенными фарами, убранными шасси, без явного крена, со скольжением и постоянным уклонением вправо. Винт четвертого двигателя медленно вращался. Двигатель № 3 работал (двигатели № 1 и № 2 были закрыты фюзеляжем). После пролета воздушного судна, когда стала видна его задняя часть, из сопла третьего двигателя был замечен огонь нехарактерного желтого цвета и искры».*

Данная информация говорит о том, что в момент наблюдения, произошло выключение двигателя № 4 и происходило флюгирование

воздушного винта (винт медленно вращался). Двигатель № 3 неустойчиво работал - помпажировал (огонь не характерного жёлтого цвета).

Согласно «Методике определения причин флюгирования воздушных винтов двигателей типа АИ-20» НИИ ЭРАТ ВВС, «...при попадании посторонних предметов в газоздушный тракт работающего двигателя происходит неустойчивая работа двигателя (помпаж), проявляющийся в виде характерного звука (хлопка), сопровождающегося тряской самолёта, резким ростом температуры и падением давления масла в системе ИКМ. При работе двигателя на режиме выше 56 ± 2 по УПРТ возможны случаи, когда экипаж не успевает отметить каких-либо внешних проявлений неустойчивой работы двигателя, но система автоматического флюгирования по ИКМ срабатывает и винт входит во флюгерное положение.» Опыт эксплуатации показывает, что в этих случаях помпаж сопровождается кратковременным выбросом пламени из реактивного сопла.

Анализ звуковых проявлений различного вида отказов двигателей АИ-20М (самовыключение, ошибочное выключение экипажем и т.д.) показывает полное совпадение зафиксированного МС-61 самолёта RA-93912 звукового эффекта при нарушении работы двигателей (с частотой 1800Гц) со звуковым эффектом, зафиксированным на МС-61 самолёта RA-11868 в момент попадания в двигатель птицы 19.07.07 при взлёте в а/п Когалым.

Проведённые комиссией анализ возможных отказов топливной системы, изучение технического состояния всех двигателей, более детальное исследование двигателей №№ 3 и 4 с их частичной разборкой показали:

- отсутствие возможности одновременного отказа двух двигателей по причине отказа какого-либо элементов топливной системы;

- отсутствие на двигателях №№ 1 и 2 признаков отказов до столкновения самолёта с препятствиями;

- наличие деформации на рабочих лопатках четырёх ступеней компрессоров двигателей №№ 3 и 4 в виде погнутостей. Все поврежденные лопатки находятся в одном секторе окружности входного устройства двигателя, последовательно друг за другом, с уменьшением величины повреждения от первой до четвертой ступеней компрессоров и смещением повреждений в противоположную сторону от направления вращения ротора компрессора. Характер повреждения рабочих лопаток компрессора говорит о том, что повреждения получены от попадания на входы обоих работающих двигателей посторонних предметов. Отсутствие механических повреждений на 5-10 ступенях компрессоров и турбинах свидетельствует о полном разрушении структуры «предметов» в пределах 4-х ступеней компрессора.

Характер деформаций рабочих лопаток компрессоров двигателей №№ 3,4, в сочетании с обнаружением на элементах газоздушных трактов мелких частей органического происхождения, подвергшихся термическому воздействию, и «фрагментов перьев птицы», свидетельствует о том, что на

входы двигателей № 3 и 4, работавших на взлётном режиме, попали две птицы размера, достаточного для нарушения их работы, т.е. возникновению помпажа, последующего выключения двигателей и автоматического флюгирования их воздушных винтов. Место и высота возникновения помпажа (~300м за выходным торцом ВПП, на высоте 70-75м) исключают вероятность столкновения самолёта с какими-либо иными подобными объектами.

Никаких других признаков нарушения работоспособности двигателей №№ 3 и 4 не выявлено.

Руководством по летной эксплуатации самолета Ан-12 не предусмотрен случай одновременного отказа на взлете двух двигателей, расположенных с одной стороны крыла и оно не содержит рекомендаций экипажу по действиям в подобной ситуации. В разделе 5.4 РЛЭ «Отказ двигателя на продолженном взлете с одним неработающим двигателем», который наиболее полно соответствует возникшей у экипажа ситуации, не указан полетный вес, а также ограничения по предельному крену и минимально-допустимой скорости полета. П.2 данного раздела содержит информацию: «На продолженном взлете с одним неработающим двигателем полный отказ (флюгирование винта) еще одного двигателя приводит к снижению самолета с вертикальной скоростью до 3м/с». В п. 3 сказано, что, в зависимости от конкретно сложившейся обстановки, метеоусловий и фактических характеристик полета, по усмотрению КВС разрешается продолжить полет на режимах, рекомендованных для продолженного взлета. Вместе с тем, в тексте не указано, на каких режимах может быть продолжен полет с отказом двух двигателей на взлете и возможен ли такой полет с весом 61000кг.

Расчеты и анализ сложившейся ситуации, связанной с одновременным отказом двух двигателей, позволяют сделать вывод, что экипажу удалось парировать возникшие крен и значительный разворачивающий вправо момент, при этом самолет отклонился вправо от курса взлета на 25-30 градусов. Дальнейший полет продолжался по дуге большого радиуса с разворотом вправо, со скольжением в сторону работающих двигателей (что подтверждается показаниями свидетеля) и незначительным снижением.

Через 10 секунд после отказа двигателей КВС и ЗКЛО дали команду о флюгировании винтов, на что бортмеханик ответил: «Они зафлюгированы».

Случай одновременного отказа двух двигателей на взлете, как отмечено выше, не рассмотрен в Руководстве по летной эксплуатации самолета Ан-12. В данном случае, экипаж в своих действиях мог руководствоваться только пп. 5.4. и 5.9. РЛЭ «Отказ двигателя на продолженном взлете с одним неработающим двигателем», «Посадка самолета с двумя неработающими двигателями с одной стороны крыла».

<p>Примечание:</p>	<p><u>П 5.4. РЛЭ самолета Ан-12</u></p> <p><i>«На продолженном взлете с одним неработающим двигателем полный отказ (флюгирование винта) еще одного двигателя приводит к снижению самолета с вертикальной скоростью до 3 м/с.</i></p> <p><i>«В зависимости от конкретно сложившейся обстановки, метеоусловий и фактических характеристик полета, по усмотрению КВС разрешается продолжить полет на режимах, рекомендованных для продолженного взлета, и выполнить посадку на аэродроме с любым из доступных при этом курсов посадки и маршрутов захода, либо выполнить в любой момент вынужденную посадку вне аэродрома.</i></p> <p><i>«Заход на посадку на аэродроме выполнять в соответствии с указаниями подразд. 5.9.</i></p> <p><i>Вынужденную посадку на суше вне аэродрома, в зависимости от условий, по усмотрению КВС разрешается выполнять как с убраным, так и с выпущенным шасси (последнее предпочтительнее, если позволяют условия и располагаемое время)».</i></p> <p><u>П. 5.9. РЛЭ самолета Ан-12</u></p> <p><i>«Полет по кругу выполняется на скоростях 330-320км/ч. Четвертый разворот выполнять на скорости 320км/ч с креном 15° без снижения. После, четвертого разворота выпустить шасси (при неработающих 3 и 4-м двигателях - от левой гидросистемы, при неработающих 1 и 2-й двигателях - от правой гидросистемы).</i></p> <p><i>Перед входом в глиссаду на скоростях полета 300-320 км/ч (в зависимости от посадочного веса) выпустить закрылки на 15°.</i></p> <p><i>После выпуска закрылков на 15° дать команду бортрадисту открыть кран кольцевания гидросистемы.</i></p> <p><i>После входа в глиссаду установите постоянную скорость снижения 280-300км/ч.</i></p> <p><i>Снижение выполнять по глиссаде. Полет ниже глиссады недопустим. Максимальное превышение траектории полета над глиссадой должно быть не более 50м над ДПРМ.»</i></p> <p><i>«Выполнение захода на посадку и посадка</i></p>
---------------------------	---

	<p>самолета с двумя неработающими двигателями с одной стороны крыла (винты двигателей зафлюгированы) являются сложным элементом в пилотировании самолета».</p> <p><u>Ц.5.7. РЛЭ самолета Ан-12 «Отказ двух двигателей в горизонтальном полете»</u></p> <p><i>«При полетном весе 56тс скороподъемность составляет 1,5м/с, а практический потолок – 3000м; при полетном весе 58тс скороподъемность – 0,8м/с, а практический потолок – 2000м.»</i></p>
--	--

В указанных разделах РЛЭ рассмотрены случаи отказа двигателей при скоростях выше 300км/ч и высоте полета не менее высоты круга в полетной конфигурации (закрылки и шасси убраны).

Анализ материалов летных испытаний самолета Ан-12 («Акт №157Ан-12/65 по результатам летных испытаний самолета Ан-12...», Отчет ГосНИИГА «Методическое пособие по особенностям аэродинамики и поведения самолета Ан-12 в особых случаях полета» 1978г.) показал, что:

- при полете с двумя отказавшими двигателями (винты зафлюгированы, при $T_{нв}=+25^{\circ}$ и $G>52000\text{кг}$) **избыток тяги практически отсутствует и уход на второй круг или набор высоты невозможен;**

-выпущенное положение шасси уменьшает градиент набора на 1-1,5м/с;
-изменение веса на 3 тонны даёт уменьшение или увеличение вертикальной скорости на 0,4-0,5м/с.

Следует отметить, что **период перебалансировки и установления прямолинейного полета** по результатам испытаний самолета Ан-12 (отказ одного двигателя и при условии, что экипаж знает, что будет выключение двигателя) **составляет 10-15 секунд**. В нашем случае общее время от момента отказа двигателей до вывода самолета практически в прямолинейный полет составило 20-25 секунд. В течение переходного периода полет самолета осуществляется со скольжением порядка $10-15^{\circ}$, что приводит к дополнительному сопротивлению, и, как следствие, к полету со снижением с целью сохранения скорости, либо к полету на постоянной высоте с уменьшением скорости. Построенная расчётным путём траектория движения самолета, изменение её кривизны фактически свидетельствует об изменении величины скольжения самолёта.

АНТК им. О.К. Антонова по просьбе комиссии провел дополнительный анализ имеющихся в ОКБ материалов с целью определить возможность горизонтального полёта самолёта АН-12. В результате проделанной работы АНТК было подготовлено соответствующее письмо (от 22.11.07, исх. № 11/6750) со следующей информацией:

«... На основании зависимости располагаемой вертикальной скорости от скорости полёта самолёта для взлётных масс 48,4т, 51т и 54,7т,

приведённой в материалах лётных испытаний, получена поляра для взлётной конфигурации самолёта ... с двумя отказавшими двигателями... На основании полученной поляры самолёта выполнено определение располагаемых вертикальных скоростей самолёта для взлётных масс G=61-64т при отсутствии скольжения...

На основании полученных результатов можно сделать следующие выводы:

1. Горизонтальный полёт самолёта с полётной массой 61 и 64т на скоростях до 300км/ч и высоте до 500м, без торможения при отсутствии скольжения возможен.

2. Экипажу необходимо выдерживать скорость 260-320км/ч при углах крена на работающие двигатели $\sim 3-5^\circ$. Рекомендуемый режим работы 1 и 2-го двигателей – взлётный. Усилия на педалях и штурвале не превышают величин 80 и 30кг соответственно. Горизонтальный полёт возможен до температуры наружного воздуха $\sim t_{сл}+15+20^\circ$.

3. Маневрирование самолёта с полётной массой 61 и 64т без снижения и потери скорости возможно влево с креном не более чем $\sim 10^\circ$ и вправо с креном не более чем $\sim 7^\circ$. Усилия на педалях и штурвале при выполнении маневрирования не превышают величины 80 и 30кг соответственно».

Примечание. Ссылки на прилагаемые графики в приведённом изложении текста письма опущены, само письмо и приложения к нему см. в материалах расследования. Следует отметить, что данные, приведённые в письме, существенно противоречат данным РЛЭ (см. пп. 5.4., 5.7., 5.9.) и данным, отмеченным в упомянутом выше «Отчёте ОКБ...», что делает практически невозможным использовать РЛЭ как для полётов, так и для подготовки экипажей к действиям в подобных ситуациях.

В 00ч 16мин 58с КВС дал команду доложить диспетчеру, однако бортрадист, учитывая, что в это время осуществлялся диалог диспетчера с экипажем другого воздушного судна, сказал: «Погоди, взлетают», а штурман попросил: «Набирайте».

Примечание. Указанный диалог свидетельствует о нормальной рабочей обстановке в кабине. К 00ч 17мин экипажу удалось вывести самолет практически в прямолинейный полет. Прямолинейный полет осуществлялся, наиболее вероятно, со скольжением до 5° . По расчётам АНТК, усилия, которые могли возникнуть на педалях и штурвале после отказа двигателей могли составлять до 80кг и 30кг соответственно. Анализ конструктивного выполнения системы управления рулём направления показывает, что максимальный угол отклонения руля направления не превышает $\sim 21^\circ$ на этом режиме из-за включения в работу загрузочной упорной пружины. При усилиях, равных 80кг сервокомпенсатор становится на упор и не вызывает дальнейшего уменьшения шарнирного момента, что

приводит к быстрому увеличению усилия на педалях при попытке дальнейшего отклонения руля направления.

Параметры расчётной траектории движения самолёта свидетельствуют о том, что скорость самолёта практически на всём протяжении полёта составляла более 270км/ч. Расчёты, выполненные АНТК по результатам лётных испытаний, показывают, что для парирования путевого момента от работающих двигателей на одной консоли крыла (при неработающих двигателях на другой) на скоростях более 270км/ч достаточно отклонения руля направления на 10-15°, при этом усилия на педалях составляют 40-60кг.

Траектория движения самолёта 93912 свидетельствует, что через ~30с полёта ВС двигалось практически прямолинейно с небольшим скольжением, оценка которого экипажем, наиболее вероятно, не вызвала у него необходимости дополнительно увеличивать отклонение руля направления. Следует отметить, что подобная субъективная оценка неизбежно является следствием отсутствия практических навыков действий в подобных ситуациях, что вытекает из отмеченных комиссией недостатков в подготовке экипажей по действиям в особых случаях полёта (см. раздел 1.16.1).

В 00ч 17мин 04с самолет снизился до высоты 60м, о чем свидетельствует срабатывание сигнализации ВПР в течение 6 секунд. Экипаж предпринял меры по сохранению высоты, что привело к уменьшению поступательной скорости.

В 00ч 17мин 07с бортрадист продублировал выключение 3 и 4 генераторов.

В 00ч 17мин 17с КВС на вопрос бортрадиста: «Сколько высота у нас сейчас?», ответил: «Я не вижу», что свидетельствует об отклонении штурвала КВС в положение, при котором невозможно снять показания высоты (согласно проведённому эксперименту, подобное положение соответствует повороту штурвала влево **более чем на 80°**).

Последующее сообщение штурмана о высоте полёта «150 метров» не соответствует действительности, так как через 3 секунды после его доклада произошло повторное срабатывание сигнализации ВПР. В процессе срабатывания сигнализации штурман проинформировал пилотирующих (наиболее вероятно, управление осуществляли оба пилота): «Влево, влево надо, или правым заходить, вправо», «Обратный посадочному берите».

Неоднократное срабатывание сигнализации ВПР свидетельствует о том, что экипаж после срабатывания сигнализации переводил самолет в набор высоты, но из-за уменьшения поступательной скорости вынужден был снова снижаться.

Последующие команды КВС и ЗКЛЮ: «Двигатель!» и «Зафлюгируй двигатель е...!» произнесены с напряжением, что, вероятно, свидетельствует о наличии больших усилий на органах управления и невозможности удерживать самолет в прямолинейном полете.

Третье срабатывание сигнализации ВПР произошло на скорости 260-250км/ч, при которой максимальные отклонения руля направления и элеронов не позволяют удерживать самолет в прямолинейном полете, о чём свидетельствует увеличение кривизны расчётной траектории полёта на заключительном этапе полёта.

Расчет значений углов крена, при котором реализуется полет самолета с нулевым скольжением (без торможения) для взлетного веса $G=61\text{т}$; $\delta_3=15^\circ$; $\beta=0$; $R_{1,2}=ВЗЛ$ показал, что:

- на скоростях $\sim V \geq 260\text{км/ч}$, потребные для парирования возникающих путевого и поперечного моментов углы отклонения рулевых поверхностей, не превышают конструктивно возможные углы отклонения руля направления и элеронов;
- величина крена необходимая для создания нулевого скольжения в диапазоне скоростей $\sim V \geq 260\text{км/ч}$ составляет $\sim 3 - 5^\circ$ на работающие двигатели.

На скорости 260-250км/ч из-за недостаточности располагаемых путевых и поперечных моментов для парирования момента от двух двигателей, работавших на взлётном режиме, с одной стороны крыла при зафлюгированных двух двигателях с другой стороны при наличии скольжения произошло интенсивное неуправляемое правое кренение самолёта.

Через 1 минуту после отказа двигателей с правым креном более 100° самолет столкнулся с лесным массивом (высота деревьев 20м). В последующем произошел его переворот и столкновение с земной поверхностью с углом наклона траектории более 45° . В результате столкновения самолет разрушился и сгорел, все, находившиеся на борту, погибли.

Примечание. Данные статистики:

- 20.08.93 произошло авиационное происшествие с самолётом Ан-12 RA-11375 в районе г. Славгород. Сразу после взлёта на высоте 40-60м отказали двигатели №№ 2 и 4 из-за столкновения с птицами. Экипаж произвёл вынужденную посадку «перед собой» в 8км от аэродрома, после посадки на самолёте возник пожар;

-26.06.2004 самолёт Ан-12 авиакомпании Sarit Airlines (Судан) потерпел авиационное происшествие при взлёте в аэропорту Wau. Сразу после отрыва произошло столкновение с птицами, отказали двигатели №№ 3 и 4. Самолёт произвёл посадку в поле и загорелся;

-28 марта 2006г. в а/п Пайам г. Тегерана (Иран) произошло АП с самолётом АН-12БК ЕК-46741 регистрации Армении, авиакомпании «Феникс АВИА». Сразу после взлёта самолёт столкнулся со стаей птиц, в результате чего произошёл отказ двигателей №№ 1, 3 и 4. Экипаж произвёл посадку вне аэродрома. Самолёт сгорел.

Во всех приведённых выше случаях возникла ситуация, в определённой степени схожая с данным случаем, однако все эти случаи произошли днём на меньшей высоте, и экипажам удалось произвести посадку «перед собой» до потери эффективности рулевых поверхностей. Экипаж самолёта RA-93912 практически не имел возможности произвести безопасную посадку вне аэродрома ночью при существенном ухудшении видимости (туман), и пытался предпринять попытку произвести посадку на аэродром вылета.

В Руководстве по аэропортовым службам ИКАО, со ссылкой на систему информации о столкновении с птицами IBIS, приводятся следующие данные: анализ более, чем 35000 столкновений с птицами показывает, что:

- в 69% случаев столкновения произошло в дневное время и в 15% случаев – ночью, а остальная часть – на рассвете или в сумерках;
- 65% столкновений приходится на ВС с турбовентиляторными двигателями (весом более 27 000кг);
- в 29% столкновения происходили во время захода на посадку, в то время как 25% случаев имели место при взлёте;
- в 51% случаев столкновения произошли на высотах ниже 100 футов;
- в 92% случаев пилоты не были предупреждены о наличии значительного числа птиц в воздухе.

Вопросами орнитологического обеспечения на аэродроме «Домодедово» занимается специальная **орнитологическая** группа, созданная при аэродромной службе (АС) «МАД», которая в своей деятельности руководствуется РООП ГА-89 и другими нормативными документами, в части, касающейся орнитологического обеспечения, в том числе, рекомендациями ИКАО (Руководство по аэропортовым службам, часть 3 «Создаваемая птицами опасность и методы её снижения», издание третье – 1991г.), а также действующей в аэропорту Домодедово Инструкцией по орнитологическому обеспечению полётов, утверждённой 18.01.2002.

В целом общая орнитологическая обстановка, согласно оценке АС, в а/п «Домодедово» характеризуется как нормальная, стабильная. Это обусловлено отсутствием крупных водоемов и других объектов, способствующих концентрации птиц вблизи аэродрома.

В то же время, в информации, отмеченной в Приказе управляющего директора ЗАО «МАД» В.С. Шатрова от 24.03.2007 № 240/ОВ-ІАД «О принятии мер по предотвращению столкновений ВС с птицами на территории а/п «Домодедово», отмечается, что **«мониторинг орнитологической обстановки в а/п «Домодедово» за ОЗП и начало ВЛП выявил опасные тенденции изменения структуры орнитологических сообществ в связи с необычайно тёплой зимой и изменения ландшафтной структуры 1-й лётной зоны, как результат масштабных земляных работ в районе ВПП-1. Обнаружено значительное увеличение численности таких самолётоопасных видов как серая куропатка и тетерев на отвалах грунта с обеих сторон РД-10...».**

Озабоченность орнитологов МАД складывающейся ситуацией проявилась в введённом данным Приказом Плане мероприятий по предотвращению столкновений ВС с птицами на территории а/п Домодедово, который содержит целый ряд мероприятий, направленных на снижение угрозы столкновений ВС с птицами, однако ряд важных мероприятий Плана в указанные сроки не выполнен.

Как выяснилось в ходе расследования, указанные документы, в которых упомянуты и служба УВД, и метеорологи, не доведены до сведения специалистов этих служб, не говоря уже об авиакомпаниях, базирующихся и выполняющих полёты на аэродроме «Домодедово», хотя орнитологическое обеспечение полётов предполагает участие в этом процессе всех служб, непосредственно связанных с обеспечением полётов и их безопасностью. В результате, в аэропорту отсутствует эффективная технология взаимодействия, прежде всего, касающаяся передачи информации между службой орнитологического обеспечения и, в частности, службой управления воздушным движением, с целью обеспечить экипажи информацией о реальной орнитологической обстановке на летном поле. В свою очередь, экипажи могли бы оказывать достаточно эффективную помощь в оценке орнитологической обстановки. Однако этого не происходит.

Так, перед вылетом экипаж ООО «АТРАН» дважды получает информацию о наличии птиц, которая формально, без консультаций с аэродромной службой или орнитологами, содержалась в информации АТИС. Экипаж, вероятно, так же формально отнёсся к данной информации, как отнёсся без какой-либо настороженности к факту наличия птиц при рулении на исполнительный старт, не информируя об этом диспетчера.

Следует отметить, что эффективность применяемых в МАД средств защиты от птиц трудно объективно оценить, если АС не будет иметь обратной связи, т.е. информации от специалистов служб, участвующих в обеспечении полётов, и лётных экипажей.

Обращает на себя внимание тот факт, что взлёт Ан-12 RA-93912 выполнялся ночью, с ВПП32Ц, временной, работающей только для взлёта ВС и не оборудованной ни одним из перечисленных в перечне орнитологов средством для отпугивания птиц. В условиях ночи визуальный контроль орнитологической обстановки перед взлётом был практически невозможен. Предыдущий взлёт с данной полосы выполнялся в 22ч 48мин, т.е. за 1ч 28мин до вылета экипажа «АТРАН».

Нельзя утверждать, что птицы, попавшие в двигатели самолёта RA-93912 на удалении 300м от выходного торца полосы на высоте 70-75м, были птицами, поднятыми с ВПП32Ц и с прилегающих к ней площадей лётного поля взлетающим самолётом. Однако, вероятность данного развития ситуации не меньше, чем вероятность столкновения с самолётом «случайно» пролетающих в районе столкновения птиц.

3. Заключение

Катастрофа самолёта Ан-12 RA-93912 произошла в результате его интенсивного неуправляемого крена, переворачивания вокруг продольной оси и последующего столкновения ВС с землёй вследствие уменьшения скорости полёта с двумя зафлюгированными двигателями на правой плоскости крыла до скорости (~250-260км/ч), при которой располагаемого отклонения руля направления и элеронов недостаточно для парирования разворачивающего и кренящего моментов.

Уменьшение скорости полёта самолёта до критического значения было обусловлено недостатком располагаемой тяги работавших на взлётном режиме двух двигателей (№№ 1 и 2) и наличием скольжения при попытке экипажа удержать самолёт в горизонтальном полёте после практически одновременного выключения двигателей №№ 3 и 4 на высоте 70-75м и скорости около 295км/ч в результате попадания в них птиц.

Отсутствие в РЛЭ самолёта Ан-12 рекомендаций по действиям пилотов в случае одновременного отказа двух двигателей с одной стороны крыла, недостатки имеющихся рекомендаций РЛЭ, в том числе пп. 5.4., 5.7., 5.9. и 5.13., а также недостатки технического и методического обеспечения тренажёрной подготовки практически исключают должный уровень подготовки экипажей по действиям в подобных случаях.

4. Недостатки, выявленные при расследовании

4.1. В ходе проверки специалистами ФСНСТ ОЛР в ООО «АТРАН» были отмечены следующие недостатки:

- анализ организации лётной работы и состояния безопасности полётов проводится за квартал и полугодие. В статье 11.4.1. РОЛР предусмотрено проведение анализа за год;

- в «Анализах организации лётной работы и состояния безопасности полётов» ЛО отсутствует оценка работы командно-лётного и инструкторского состава, а также отсутствуют планируемые профилактические мероприятия по повышению безопасности полётов;

- задания на тренировки не оформлены в полном объёме, отсутствуют выводы командира лётного отряда, документ не скреплен печатью;

- приказ о формировании экипажей издаётся только в период проведения подготовки к полётам в ОЗП и ВЛП, что не соответствует требованиям главы 5 РОЛР об издании подобных приказов на год;

- имеющийся в авиакомпании тренажёр КТС Ан-12, типа УПТЛ-5МА не соответствует современным требованиям, отсутствует возможность выполнения тренировки экипажа при отказе двух двигателей в полёте и выполнения посадки на выбранную экипажем площадку.

4.2. Методическое пособие по особенностям аэродинамики и поведения самолёта в особых случаях полёта, подготовленное ГосНИИ ГА для подготовки пилотов и утверждённое МГА в 1978г., не используется при подготовке экипажей авиакомпаниях.

4.3. Врачом ЛО нарушена технология проведения предполётного осмотра экипажа в части заполнения «Журнала учёта предполётного медосмотра».

4.4. Действующая в аэропорту Домодедово Инструкция по орнитологическому обеспечению полётов, утверждённая 18.01.2002 а также План мероприятий по предотвращению столкновений ВС с птицами на территории а/п Домодедово, утверждённый 23.04.2007 не доведены до сведения специалистов упомянутых в этих документах служб и авиакомпаний, базирующихся и выполняющих полёты на аэродроме «Домодедово». В результате в аэропорту отсутствует эффективная технология взаимодействия и передачи информации между службой орнитологического обеспечения, управления воздушным движением и метеослужбой в отношении реальной орнитологической обстановки на летном поле.

5. Рекомендации по повышению безопасности полетов

- 5.1. АНТК им. О.К.Антонова совместно с ГосНИИ ГА рассмотреть вопрос о разработке и внесении в РЛЭ самолёта Ан-12 рекомендаций по действиям экипажей в случае одновременного выключения двух двигателей с одной стороны крыла и корректировки рекомендаций, имеющих в РЛЭ, по действиям в отмеченных случаях отказов двигателей.
- 5.2. С экипажами ВС Ан-12 провести занятия по действиям при отказах двигателей на различных этапах полёта с использованием Методического пособия по особенностям аэродинамики и поведения самолёта в особых случаях полёта, утверждённого МГА в 1978г. Рассмотреть вопрос об использовании содержания данного пособия в качестве постоянно действующих рекомендаций.
- 5.3. Пересмотреть существующие программы подготовки лётного состава АН-12 с учётом возможности отработки действий в особых случаях полёта в аэродромных условиях.
- 5.4. Организовать в службах аэропортов и авиакомпаниях изучение Руководство по орнитологическому обеспечению полётов в ГА (РООП ГА-89).
- 5.5. Экипажам ВС в обязательном порядке докладывать о наличии птиц в зоне взлёта и посадки диспетчерам УВД
- 5.6. В аэропортах провести дополнительный инструктаж с руководителями подразделений и служб, осуществляющих орнитологическое обеспечение полетов. Обратить особое внимание на взаимодействие между подразделениями и службами и необходимость своевременной информации экипажей в случае возникновения сложной орнитологической обстановки.
- 5.7. В аэропортах разработать дополнительные мероприятия по контролю над орнитологической обстановкой в зонах подхода ВС к ВПП, в условиях недостаточной видимости. Рассмотреть возможность оснащения аэродромов специальными радарными для обеспечения мониторинга полётов птиц.
- 5.8. Инспекциям по безопасности полётов аэропортов проверить наличие и выполнение Плана мероприятий по орнитологическому обеспечению полетов.

- 5.9. Руководству ЗАО «МАД» принять меры по реализации Плана мероприятий группы орнитологического контроля, утвержденного Приказом от 23.04.07 № 240/ОВ-1ЛД/07 «О принятии мер по предотвращению столкновений ВС с птицами на территории а/п Домодедово».
- 5.10. Руководителям аэропортов во взаимодействии с органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, муниципальными органам исполнительной власти:
- принять меры к исполнению Постановления Правительства РФ от 22.09.1999г. № 1084 "ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ФЕДЕРАЛЬНЫХ ПРАВИЛ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗДУШНОГО ПРОСТРАНСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ" (статьи №№ 128, 129, 130, 131);
 - осуществлять постоянный контроль над несанкционированным строительством в районе аэродрома и появлениям несанкционированных свалок;
- 5.11. Инженерно-техническому персоналу ООО «АТРАН» повторно изучить руководящие документы по ведению и оформлению технической документации.
- 5.13. Разработчику аварийного радиомаяка АРМ-406П ФГУП НИИ КП рассмотреть возможность изменения конструкции автоматических радиомаяков с целью повышения его надёжности, в частности:
- для защиты радиомаяка от разрушения при авиационном происшествии выполнить его в виде защищённого моноблока (по образцу защищённых накопителей полётной информации);
 - исключить соединение радиомаяка с передающей антенной посредством внешнего фидера,
 - изменить крепление блока автономного питания для исключения его отделения от моноблока при воздействии нагрузок;
 - предусмотреть автоматическое включение радиомаяка при воздействии на него перегрузок в различных плоскостях (продольной, вертикальной, боковой).
- 5.14. Информацию о результатах расследования данного авиационного происшествия довести до лиц лётного состава авиакомпаний и служб, обеспечивающих полёты в аэропортах.