

**МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ**  
**КОМИССИЯ ПО РАССЛЕДОВАНИЮ АВИАЦИОННЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ**

**ОКОНЧАТЕЛЬНЫЙ ОТЧЕТ**  
**ПО РЕЗУЛЬТАТАМ РАССЛЕДОВАНИЯ АВИАЦИОННОГО ПРОИСШЕСТВИЯ**

Вид авиационного происшествия	Катастрофа
Тип воздушного судна	Самолет, Boeing 737-505
Государственный регистрационный опознавательный знак	VP-ВКО (Бермуды)
Владелец	ARN 737 Limited, Clarendon House, 2 Church Street, Hamilton HM 11, Bermuda
Эксплуатант	ЗАО "Аэрофлот – Норд", Россия
Авиационная администрация	Архангельское УГАН Ространснадзора
Место происшествия	Российская федерация, район аэропорта Большое Савино (г. Пермь), координаты: 57° 58.255' СШ, 056° 12.632' ВД
Дата и время	13.09.2008, 23 ч 10 мин UTC, местное время 05 ч 10 мин, 14.09.2008.

В соответствии со стандартами и рекомендациями Международной организации гражданской авиации данный отчет выпущен с единственной целью предотвращения авиационных происшествий.

Расследование, проведенное в рамках настоящего отчета, не предполагает установления доли чьей-либо вины или ответственности.

Криминальные аспекты этого происшествия изложены в рамках отдельного уголовного дела.

<b>СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В НАСТОЯЩЕМ ОТЧЕТЕ</b> .....	<b>3</b>
<b>ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ</b> .....	<b>11</b>
<b>1. ФАКТИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ</b> .....	<b>13</b>
1.1. ИСТОРИЯ ПОЛЁТА .....	13
1.2. ТЕЛЕСНЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ.....	14
1.3. ПОВРЕЖДЕНИЯ ВОЗДУШНОГО СУДНА .....	14
1.4. ПРОЧИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ .....	14
1.5. СВЕДЕНИЯ О ЛИЧНОМ СОСТАВЕ .....	14
1.6. СВЕДЕНИЯ О ВОЗДУШНОМ СУДНЕ .....	30
1.7. МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ .....	42
1.8. СРЕДСТВА НАВИГАЦИИ, ПОСАДКИ И УВД.....	43
1.9. СРЕДСТВА СВЯЗИ .....	48
1.10. ДАННЫЕ ОБ АЭРОДРОМЕ .....	48
1.11. БОРТОВЫЕ САМОПИСЦЫ.....	53
1.12. СВЕДЕНИЯ О СОСТОЯНИИ ЭЛЕМЕНТОВ ВОЗДУШНОГО СУДНА И ОБ ИХ РАСПОЛОЖЕНИИ НА МЕСТЕ ПРОИСШЕСТВИЯ .....	55
1.13. МЕДИЦИНСКИЕ СВЕДЕНИЯ И КРАТКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПАТОЛОГО-АНАТОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ.. .....	74
1.14. ДАННЫЕ О ВЫЖИВАЕМОСТИ ПассажиРОВ, ЧЛЕНОВ ЭКИПАЖА И ПРОЧИХ ЛИЦ ПРИ АВИАЦИОННОМ ПРОИСШЕСТВИИ.....	78
1.15. ДЕЙСТВИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ И ПОЖАРНЫХ КОМАНД .....	79
1.16. ИСПЫТАНИЯ И ИССЛЕДОВАНИЯ .....	80
1.16.1. Оценка работы силовых установок и автомата тяги.....	80
1.16.2. Результаты моделирования полета .....	84
1.16.3. Результаты оценки работы Speed Trim System.....	87
1.16.4. Результаты независимой летной оценки .....	89
1.16.5. Экспертное заключение по материалам психологических обследований членов экипажа.. .....	92
1.16.6. Результаты инструментального анализа речи.....	92
1.17. ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОРГАНИЗАЦИЯХ И АДМИНИСТРАТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ИМЕЮЩИХ ОТНОШЕНИЕ К ПРОИСШЕСТВИЮ .....	96
1.18. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ .....	98
1.18.1. Фотографии фактической "вилки" в положении РУД в полете.....	98
1.18.2. Справка о языковой подготовке экипажа.....	98
1.18.3. Информация о текстовом сообщении (SMS), отправленном из самолета перед вылетом .....	106
1.18.4. Предыдущие случаи по потере пространственной ориентировки.....	106
1.18.5. Информация о выполнении полетов на данном самолете после 06 августа 2008 года.....	107
1.18.6. Информация по подготовке пилотов в центре FTI.....	109
1.19. НОВЫЕ МЕТОДЫ, КОТОРЫЕ БЫЛИ ИСПОЛЬЗОВАНЫ ПРИ РАССЛЕДОВАНИИ .....	110
<b>2. АНАЛИЗ</b> .....	<b>111</b>
<b>3. ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	<b>151</b>
<b>4. ДРУГИЕ НЕДОСТАТКИ, ВЫЯВЛЕННЫЕ В ХОДЕ РАССЛЕДОВАНИЯ</b> .....	<b>162</b>
<b>5. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОВЫШЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ</b> .....	<b>163</b>

**Список сокращений, используемых в настоящем отчете**

АДП	– аэродромный диспетчерский пункт
АЗС	– автомат защиты сети
АИП	– сборник аэронавигационной информации
а/к	– авиакомпания
Ам	– азимут магнитный
АМСГ	– авиационная метеорологическая станция гражданская
АОРЛ	– аэродромный обзорный радиолокатор
АП	– авиационное происшествие
АРК	– автоматический радиокompас
АРМ	– автоматизированное рабочее место
АРП	– автоматический радиопеленгатор
АиРЭО	– авиационное и радиоэлектронное оборудование
АСК	– аварийно-спасательная команда
АТ	– авиационная техника или автомат тяги
АТБ	– авиационно-техническая база
АТИС	– служба автоматической передачи информации в районе аэродрома
АУЦ	– авиационный учебный центр
АФЛ	– Аэрофлот
АЭ	– авиационная эскадрилья
БПРМ	– ближний приводной радиомаяк
ВАРЗ	– Внуковский авиаремонтный завод
ВД	– восточная долгота
ВКК	– высшая квалификационная комиссия
ВЛП	– весенне-летний период
ВЛС	– внешняя линейная станция
ВЛЭК	– врачебно-летная экспертная комиссия
ВПП	– взлетно-посадочная полоса
ВС	– воздушное судно
ВСДП	– вспомогательный стартовый диспетчерский пункт
ГА	– гражданская авиация
ГГС	– громко-говорящая связь

---

ГВС	– гражданское воздушное судно
Гос НИИ ГА	– Государственный научно-исследовательский институт ГА
ГРМ	– глиссадный радиомаяк
ГУ ГА	– государственный университет гражданской авиации
ГСМ	– горюче – смазочные материалы
ДПРМ	– дальний приводной радиомаяк
ДПП	– диспетчерский пункт подхода
ДПК	– диспетчерский пункт круга
ЗАО	– закрытое акционерное общество
ИВПП	– взлетно-посадочная полоса с искусственным покрытием
ИКАО	– Международная организация гражданской авиации
ИЛС	– инструментальная система захода на посадку
КВД	– компрессор высокого давления
КВС	– командир воздушного судна
КДП	– командно-диспетчерский пункт
КЛС	– командно-летный состав
КНД	– компрессор низкого давления
КНТОР АП МАК	– Комиссия по научно-техническому обеспечению расследования АП МАК
КПК	– курсы повышения квалификации
КПП	– контрольно проверочный полет
КРАП МАК	– Комиссия по расследованию авиационных происшествий МАК
КРАМС	– комплексная радиотехническая аэродромная метеорологическая станция
КРМ	– курсовой радиомаяк
КСА УВД	– комплекс средств автоматизации УВД
Ксц	– коэффициент сцепления на ИВПП
КТА	– контрольная точка аэродрома
ЛИИ	– летно-исследовательский институт
ЛМО	– летно-методический отдел
МАК	– Межгосударственный авиационный комитет
МВД	– Министерство внутренних дел
МВЛ	– международные воздушные линии или местные воздушные



	линии
МГ	– малый газ
МК, Мк	– магнитный курс
ММИЛ	– методика многостороннего исследования личности
МРЛ	– метеорологический радиолокатор
МС	– место стоянки
МСЧ	– медсанчасть
МТ	– Министерство транспорта
МЧС	– Министерство по чрезвычайным ситуациям
НГЭА-92	– нормы годности к эксплуатации аэродромов, издания 1992 года
НИОКР	– научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы
НМО ГА-95	– Наставление по метеорологическому обеспечению полетов гражданской авиации, издания 1995 года
НПП ГА-85	– Наставление по производству полетов в гражданской авиации, издания 1985 года
НПСГ	– наземная поисково-спасательная группа
НПСК	– наземная поисково-спасательная команда
нцв	– нецензурное выражение
ОАО	– открытое акционерное общество
ОВД	– обслуживание воздушного движения
ОиР	– охрана и режим
ОПРС	– отдельная приводная радиостанция
ОрВД	– организация воздушного движения
ОРЛ	– обзорный радиолокатор
ОСП	– оборудование системы посадки
ПАР	– приводная автоматическая радиостанция
ПМРЦ	– приемный радиоцентр
ПОД	– пункт обязательных донесений
ППЛС	– программа подготовки летного состава авиакомпании
ППЛС-737	– программа подготовки летного состава на Boeing 737
ППЛС ГА-92	– единая ППЛС ГА, издания 1992 года
ППР	– после последнего ремонта
ПРЦ	– передающий радиоцентр

ПСГБ	–	приемо-сдатчик груза и багажа
ПСР	–	поисково-спасательные работы
РВ	–	руль высоты
РД	–	рулежная дорожка
РКК	–	региональная квалификационная комиссия
РЛЭ	–	руководство по летной эксплуатации
РМС	–	радиомаячная система
РОЛР ГА-87	–	Руководство по организации летной работы в ГА, издания 1987 года
РПА	–	руководитель полетов аэродрома
РПСБ	–	региональная поисково-спасательная база
РПП	–	руководство по производству полетов авиакомпании
РСФСР	–	Российская Советская Федеративная Социалистическая Республика
РТОП	–	радиотехническое обеспечение полетов
РРТОП	–	Руководство по РТОП
РУД	–	рычаг управления двигателем
РФ	–	Российская Федерация
РЦ ЕС ОрВД	–	районный центр единой системы ОрВД
САБ	–	служба авиационной безопасности
САРД	–	система автоматического регулирования давления
САХ	–	средняя аэродинамическая хорда
СДП	–	стартовый диспетчерский пункт
СНГ	–	Содружество независимых государств
Соглашение	–	Соглашение о гражданской авиации и об использовании воздушного пространства
СОПП	–	служба организации пассажирских перевозок
СПДГ	–	спасательная парашютно-десантная группа
СУ	–	силовая установка
СШ	–	северная широта
США	–	Соединенные Штаты Америки
ТВД	–	турбина высокого давления
ТЗ	–	топливозаправщик

т/н	– талон нарушений
ТНД	– турбина низкого давления
ТО	– техническое обслуживание
ТУ	– технические условия
УВД	– управление воздушным движением
УГАН	– Управление государственного авиационного надзора
УКВ	– ультракороткие волны
УТО	– учебно-тренировочный отряд
УНЛД	– Управление надзора за летной деятельностью
ФАП	– Федеральные авиационные правила
ФАП МО ГА-2002	– Федеральные авиационные правила медицинского обеспечения ГА, издания 2002 года
ФАС	– Федеральная авиационная служба
ФГУП	– Федеральное государственное унитарное предприятие
ФСВТ	– Федеральная служба воздушного транспорта
ФСНСТ	– Федеральная служба по надзору в сфере транспорта (Ространснадзор)
ЦКС	– центр коммутации сообщений
ЦЛП	– центр летной подготовки
ЦСЭ	– центр по сертификации эксплуатантов
ЭВС	– экипаж ВС
ЭКГ	– электрокардиограмма
ЭРТОС	– служба эксплуатации радиотехнического оборудования и связи
ААІВ	– Управление по расследованию АП Великобритании
АС	– Advisory circular – Методический циркуляр
AD	– Директива летной годности
AFM	– Руководство по летной эксплуатации
ALT ACQ	– режим автопилота – выход на заданную высоту
ALT HOLD	– режим автопилота – поддержание заданной высоты
АММ	– Руководство по технической эксплуатации
А/Р	– автопилот
А/Т	– автомат тяги
BEA	– Бюро по расследованию АП Франции

CAT	– категория
CBT	– базовая компьютерная подготовка
CDU	– устройство ввода и отображения данных
CRM	– управление ресурсами экипажа
CVR	– защищенный самописец звуковой информации
CWS	– режим совмещенного управления автопилота
DME	– дальномерная радиосистема
DCA	– Департамент гражданской авиации
EADI	– командно-пилотажный прибор (авиагоризонт)
EASA	– Европейское агентство по авиационной безопасности
EPI	– аварийные процедуры
FAA	– Федеральная авиационная администрация США
FAF	– точка начала конечного этапа захода на посадку при заходе по неточной системе
FAP	– точка начала конечного этапа захода на посадку при заходе по точной системе
FBS	– неподвижный тренажер
FCOM	– Руководство по эксплуатации воздушного судна
FCTM	– Руководство по подготовке летного состава
FD	– флайт-директор
FFS	– комплексный пилотажный тренажер
FL	– эшелон полета
FDR	– защищенный самописец параметрической информации
FLP	– план полета
FMA	– панель индикации текущих режимов полета
FMC	– компьютер управления полетом
FMS	– система управления полетом
FTI	– авиационный учебный центр Flight Training International
GE	– Дженерал Электрик
HDG SEL	– режим автопилота – выход на заданный курс
IAF	– начальная точка захода на посадку
ICAO	– Международная организация гражданской авиации
ILS	– инструментальная система захода на посадку

INOP	– не работает
IRS	– инерциальная навигационная система
LNAV	– режим горизонтальной навигации автопилота
LVL CHG	– режим автопилота – смена эшелона
MCP	– панель задания режимов автопилота
MEC	– командный топливный агрегат
MEL	– перечень допустимых отказов авиакомпании
MMEL	– перечень допустимых отказов разработчика
N1	– обороты компрессора низкого давления
NDB	– ОПРС
Nm	– морская миля
NTSB	– Бюро по расследованию происшествий на транспорте США
PF	– пилотирующий пилот
PM	– контролирующий пилот
PMC	– регулятор тяги
RNAV	– зональная навигация
QFE	– атмосферное давление на уровне порога ВПП
QNH	– атмосферное давление, приведенное к среднему уровню моря для стандартной атмосферы
QRH	– Руководство по действиям в особых случаях в полете
RW	– взлетно-посадочная полоса
SMS	– текстовое сообщение
SOP	– инструкция по взаимодействию и технология работы экипажа
STAR	– стандартная схема прибытия в район аэродрома
TAF	– прогноз погоды по аэродрому
TCAS	– бортовая система предупреждения столкновений
THR HOLD	– режим А/Т на взлете, когда он отсоединен от проводки управления РУД
TO/GA	– режим автопилота взлет/уход на второй круг
USPP	– 4-х буквенный индекс аэродрома назначения Большое Савино
UUEE	– 4-х буквенный индекс аэродрома вылета Шереметьево
UTC	– скоординированное всемирное время
VNAV	– режим вертикальной навигации автопилота

- VOR/DME – угломерно-дальномерная радиосистема
- VOR/LOC – режим автопилота – выход на сигнал VOR или KPM

## Общие сведения

13 сентября 2008 года, в 23:10 UTC (здесь и далее, если не указано особо, приведено скоординированное всемирное время, местное время 05:10, 14.09.2008), ночью, в простых метеоусловиях, при выполнении захода на посадку на ВПП 21 в аэропорту Большое Савино (г. Пермь), потерпел катастрофу самолет Boeing 737-505 VP-BKO авиакомпании "Аэрофлот-Норд", выполнявший регулярный внутренний пассажирский рейс АФЛ 821 по маршруту Москва (Шереметьево) – Пермь (Большое Савино).

Комиссия по расследованию авиационных происшествий Межгосударственного авиационного комитета была поставлена в известность об авиационном происшествии 13.09.2008 в 23:35.

Для расследования авиационного происшествия приказом Председателя Межгосударственного авиационного комитета от 14.09.2008 № 33/452-Р была назначена комиссия.

В соответствии с Приложением 13 к Конвенции о Международной гражданской авиации уведомления об авиационном происшествии были направлены в NTSB, США – как государство разработчик и производитель самолета; BEA, Франция – как государство разработчик и производитель двигателя; AAIB, Великобритания – как государство регистрации самолета, который был зарегистрирован в заморской территории Великобритании - Бермуды.

В работе Комиссии принимали участие представители NTSB, FAA, Boeing и GE (все США), BEA и Snecma (все Франция), AAIB (Великобритания), Министерства транспорта и туризма Бермуд, специалисты Росавиации, Ространснадзора, Росаэронавигации, Росгидромета, а также летчики ЛИИ им. М.М. Громова, Гос НИИ ГА, авиакомпаний Аэрофлот-Норд, Трансаэро и КДавиа.

В целях оказания помощи пострадавшим и семьям погибших, а также содействия в ликвидации последствий катастрофы, распоряжением Председателя Правительства Российской Федерации от 14 сентября 2008 г. № 1336-р была образована Правительственная комиссия под председательством Министра транспорта Российской Федерации.

Предварительное следствие проводилось Главным следственным управлением следственного комитета при Прокуратуре Российской Федерации.

Расследование начато – 14 сентября 2008 года.

---

Расследование закончено - 18 мая 2009 года.



## 1. Фактическая информация

### 1.1. История полёта

13.09.2008 экипаж авиакомпании "Аэрофлот-Норд" в составе КВС и второго пилота, на самолете В-737-505 VP-BKO, выполнял регулярный внутренний пассажирский рейс АФЛ 821 по маршруту Москва (Шереметьево, UUEE) – Пермь (Большое Савино, USPP).

Кроме 2-х членов летного экипажа на борту находилось 4 бортпроводника и 82 пассажира; всего 88 человек, в том числе 66 граждан Российской Федерации, 8 - Азербайджана, 1 – Белоруссии, 1 - Германии, 1 - Италии, 1 – Китая, 1 – Латвии, 1 - Турции, 1 - Узбекистана, 5 - Украины, 2 – Франции.

Коммерческая загрузка самолета (груз + пассажиры), согласно сводной загрузочной ведомости, составляла 8079 кг. Взлетная масса составляла ~54000 кг (максимально допустимая 60554 кг), центровка – 20.61 % САХ, что не выходило за установленные РЛЭ В-737-500 ограничения. Посадочная масса, по расчету, составляла ~49700 кг (максимально допустимая – 49895 кг), центровка 21.9 % САХ, что не выходило за установленные РЛЭ В-737-500 ограничения.

Предполётная подготовка экипажа была проведена своевременно и в соответствии с предусмотренной технологией работы. Предполётный медицинский контроль с получением допуска к полёту экипаж прошёл в здравпункте ОАО "Аэрофлот – Российские авиалинии" 13 сентября 2008 года в 19:48 в полном составе.

На основании полученной от диспетчера по обеспечению полётов информации (о техническом состоянии ВС, аэронавигационная информация, метеорологическая информация, данные о загрузке ВС, рабочий план полёта) командиром ВС в 19:55 было принято решение на вылет.

Взлет был выполнен в 21:13, без задержек. Набор высоты и полет на эшелоне 9100 метров (29900 футов) проходили без отклонений.

В 22:45 экипаж приступил к снижению с эшелона на ПОД Менделеево (940 MN), входного коридора аэродрома Большое Савино. После пролета Менделеево, по указанию диспетчера подхода аэропорта Пермь, полет проходил через дальний привод (705 PX) ВПП 21, который является начальной точкой захода на посадку (IAF) для ВПП 21 (магнитный курс посадки 212°). Пройдя над ВПП с курсом 110°, экипаж, по указанию диспетчера, выполнил правый разворот на курс, обратный посадочному, и приступил к построению маневра захода на посадку на ВПП 21 по ILS.

После выполнения третьего разворота, при подходе к посадочному курсу на высоте 600 метров, с выключенными автопилотом и автоматом тяги, самолет перешел в набор высоты до 1300 метров, после чего выполнил переворот на 360° через левое полукрыло, столкнулся с землей, полностью разрушился и частично сгорел в возникшем наземном пожаре.

В результате столкновения все находившиеся на борту пассажиры и члены экипажа погибли.

Авиационное происшествие произошло в 23:10, на удалении 12.4 км с Ам - 60° от КТА аэропорта Перми. Превышение места АП над уровнем моря 153 метра.

### 1.2. Телесные повреждения

Телесные повреждения	Экипаж	Пассажиры	Прочие лица
Со смертельным исходом	6	82	-
Серьезные	-	-	-
Незначительные/отсутствуют	-/-	-/-	-/-

### 1.3. Повреждения воздушного судна

Самолет полностью разрушен и частично сгорел в результате возникшего наземного пожара.

### 1.4. Прочие повреждения

В результате падения самолета было повреждено железнодорожное полотно и линии электропередач. По официальным данным расходы Свердловской железной дороги, связанные с ликвидацией последствий крушения самолета, составили 6355112 рублей.

### 1.5. Сведения о личном составе

<b>КВС</b>	<b>Мужчина</b>
Занимаемая должность	Командир ВС Боинг 737
Дата рождения	21 ноября 1973 года
Класс	Второй класс линейного пилота ГА, протокол № 13 РКК Татарского УГАН от 11.08.2005 г.
Свидетельство летного специалиста, номер, срок действия	П П № 001149, т/н 006053, действительно до 27 ноября 2008 года.
Придание силы (валидация) сертификату	Департаментом гражданской авиации Бермуд

летного специалиста	(DCA Bermuda) от 04.01.2008 № 2008/14, срок действия до 31 декабря 2008 года.
Образование общее и специальное	<b>Высшее:</b> Санкт-Петербургский ГУ ГА в 2002 году. Диплом ДВ 1008748, квалификация: инженер-пилот. <b>Специальное:</b> Краснокутское лётное училище ГА в 1994 году. Диплом РТ 229998. Квалификация - пилот ГА. <b>Переучивание на В-737:</b> Курсы переучивания пилотов в центре FTI (г. Денвер, США) в сентябре 2006 года по программе переучивания вторых пилотов.
Общий налет	3900+ часов, в том числе ночью 1400+ часов.
Налет на В-737 из них КВС	1190 часов 477 часов
Налет на самолете Ту-134 (второй пилот)	2700+ часов
Налет на самолете Ан-2 (в училище)	90 часов
Когда и в каком объеме проводилась подготовка к полёту	Предварительная подготовка: 06.05.2008 к ВЛП 2008 в полном объеме. Предполётная подготовка: 13.09.2008 перед вылетом в полном объеме.
Минимум, дата последней проверки техники пилотирования и самолётовождения	Метеоминимум САТ II ICAO (30x350, взлёт 200), присвоен 23 июня 2008 г. Проверка техники пилотирования и самолётовождения проведена 21 июня 2008 года командиром АЭ № 5 ЗАО «Аэрофлот-Норд». Общая оценка «пять».
Последняя тренировка на тренажёре	13-16 июня 2008 года, Lufthansa Training Centre, г. Берлин, оценка – "хорошо".
Налет за последний месяц	32 часа 40 минут
Налет и количество полетов за последние 3 суток	15 часов 35 минут, 6 полетов (не считая аварийный)
Налет в день происшествия	1 час 56 мин
Время нахождения на аэродроме перед	1 час 30 минут

ВЫЛЕТОМ	
Предполетный отдых	Домашние условия, 15 часов
Перерывы в полетах	с 21.12.07 г. по 10.01.08 г. – отпуск с 06.02.08 г. по 15.02.08 г. – отпуск с 20.08.08 г. по 10.09.08 г. – отпуск
Прохождение ВЛЭК	27.11.2007 во ВЛЭК МСЧ ЗАО "Аэрофлот-Норд", годен к летной работе пилотом.
Кем и когда осуществлялся медицинский осмотр за состоянием здоровья перед вылетом	Стартовый врач ОАО «Аэрофлот – Российские авиалинии», 13 сентября 2008 в 19 часов 37 минут.
Авиационные происшествия и инциденты в прошлом	Не имел
<b>Второй пилот</b>	<b>Мужчина</b>
Занимаемая должность	Второй пилот ВС Боинг 737
Дата рождения	02 января 1965 года
Класс	Второй класс линейного пилота ГА, протокол № 25 ВКК ФАС России от 21.10.03 г.
Свидетельство летного специалиста, номер, срок действия	Свидетельство линейного пилота П П № 011831, т/н 093288, действительно до 23 мая 2009 года.
Придание силы (валидация) сертификату летного специалиста	Департаментом гражданской авиации Бермуд (DCA Bermuda) от 04.01.2008 № 2008/14, срок действия до 31 декабря 2008 года.
Образование общее и специальное	<b>Высшее:</b> Уфимский авиационный институт в 1991 году. Диплом УВ-380938. Квалификация: инженер-электромеханик. <b>Специальное:</b> Бугурусланское лётное училище ГА в 1985 году. Диплом ЗТ 078017. Квалификация - пилот ГА. <b>Переучивание на В-737:</b> Центр лётной подготовки Санкт-Петербургского ГУ ГА в 2008 году. Сертификат В-TR-08/004 от 17.01.2008 г. и Свидетельство № 126.
Общий налет	8900+ часов, в том числе ночью 639 часов

Налет на В-737	236 часов
Налет на самолете Ту-134 (второй пилот)	1600+ часов
Налет на самолете Ан-2 из них КВС	7000+ часов 3400+ часов
Когда и в каком объеме проводилась подготовка к полёту	Предварительная подготовка: 06 мая 2008 года к ВЛП 2008 в полном объеме. Предполётная подготовка: 13.09.2008 перед вылетом в полном объеме.
Минимум, дата последней проверки техники пилотирования и самолётовождения	Допущен к полётам в составе экипажа по метеоминимуму CAT I ICAO (60x550, взлёт 200), присвоен 16 мая 2008 г. Проверка техники пилотирования и самолётовождения проведена 07 июля 2008 года командиром АЭ № 5 ЗАО «Аэрофлот-Норд». Общая оценка - «четыре».
Последняя тренировка на тренажёре	22 июля 2008 года, Lufthansa Training Centre, г. Берлин, оценка – "хорошо".
Налет за последний месяц	12 часов 35 минут
Налет и количество полетов за последние 3 суток	5 часов 20 минут, 2 полёта (не считая аварийный)
Налет в день происшествия	1 час 56 минут
Время нахождения на аэродроме перед вылетом	1 час 30 минут
Предполетный отдых	В гостинице «Норд», г. Химки, Московской области, 15 часов
Перерывы в полетах	с 21.01.08 г. по 29.02.08 г. - отпуск с 14.07.08 г. по 31.07.08 г. - отпуск
Прохождение ВЛЭК	23.05.2008 во ВЛЭК МСЧ ЗАО "Аэрофлот-Норд", годен к летной работе пилотом.
Кем и когда осуществлялся медицинский осмотр за состоянием здоровья перед вылетом	Стартовый врач ОАО «Аэрофлот - Российские авиалинии», 13 сентября 2008 в 19 часов 46 минут.
Авиационные происшествия и инциденты в прошлом	Не имел

КВС<sup>1</sup> проходил переподготовку на Boeing-737 в августе-сентябре 2006 года во Flight Training International (FTI), г. Денвер, США. Переподготовка проходила по программе переучивания вторых пилотов. Данный центр одобрения и признания со стороны авиационных властей России, как того требует глава 4 ФАП "Сертификация авиационных учебных центров", утвержденных приказом Федеральной авиационной службы РФ от 23 января 1999 г. N 23, в 2006 году не имел<sup>2</sup>.

**Примечание:** *В Комиссию представлена "Индивидуальная программа подготовки командно-летного, инструкторского и летного состава на самолете Боинг 737 300/500" а/к "Аэрофлот-Норд", утвержденная авиационными властями России. В разделе "Основные положения" сказано, что "Настоящие программы применяются ...после переподготовки в учебном центре United, Flight Training International (Денвер, США), одобренном специально уполномоченным органом в области ГА РФ для данного вида подготовки".*

В соответствии с договором между "Аэрофлот-Норд" и FTI на обучение летных экипажей (Contract for B737 –300/500 flight crews/763-425-06) от 11 августа 2006 года FTI должен был документировать всю проводимую подготовку с использованием утвержденных форм учета, признаваемых авиационными властями России. Вся документация по переподготовке должна была быть либо отправлена в адрес авиакомпании курьерской почтой в течение трех рабочих дней с момента окончания переподготовки, либо передана на руки самому обучаемому (с согласия авиакомпании). Однако, в летном деле КВС, кроме сертификата об окончании переучивания, имелось только два документа: о наземной подготовке, объем которой составил 12 часов, и о подготовке на неподвижном тренажере (FBS) - 28 часов с общим комментарием инструктора "Good job" (хорошая работа). Позже, в личных бумагах КВС, был обнаружен сертификат о выполнении контрольно-проверочного полета, а также план посещения занятий. Установить причину отсутствия других документов в летном деле пилота не представилось возможным.

По официальной информации FTI копии всех материалов о подготовке КВС, в соответствии с правилами FAA, хранились в течение одного года с момента окончания

---

<sup>1</sup> В данном разделе термины "КВС", "командир" применяются для обозначения КВС даже в тот период времени, когда он был вторым пилотом.

<sup>2</sup> Такое одобрение было выпущено только 02 апреля 2007 года.

обучения, после чего были уничтожены. По заявлению FTI, объем переподготовки определялся по согласованию с авиакомпаниями и отличался от курса переучивания FAA (type rating course FAA).

На основании анализа вышеупомянутого договора между авиакомпанией и FTI, а также плана посещения занятий с отметками КВС, можно сделать вывод, что курс переучивания включал в себя:

- СВТ (количество часов неизвестно);
- EPI – 6 часов;
- наземную подготовку – 12 часов;
- неподвижный тренажер (FBS) – 28 часов;
- подвижный тренажер (FFS) – 32 часа;
- устный экзамен – 2 часа;
- контрольно-проверочные полеты – 4 часа.

Данный курс по объему превышает type rating курс FAA, который предполагает только 24 часа на FFS и не предполагает тренировки на FBS (уровень базовой подготовки и предыдущий опыт полетов на самолетах с двухчленным составом экипажа, "стеклянной" кабиной и прямой индикацией авиагоризонтов, переучиваемых пилотов из США и, например, пилотов из стран СНГ, различен)<sup>3</sup>.

В связи с практически полным отсутствием документации, детально оценить объем подготовки при переучивании КВС, полноту усвоения материала и характер замечаний инструкторов не представилось возможным.

Перед переучиванием с 13 июня по 12 июля 2006 г. КВС прошел обучение по программе "Технический английский для авиации" (208 часов) в ЗАО "МЕТЭК"<sup>4</sup>, г. Санкт-Петербург. Однозначно оценить уровень владения КВС материалом курса и английским языком в целом не представилось возможным из-за отсутствия аудиозаписей его экзаменов или письменных работ. Были проанализированы записи радиообмена в нескольких предыдущих рейсах, выполнявшихся КВС. Радиосвязь частично велась на

---

<sup>3</sup> В целом, инструктора FTI отмечали, что пилоты из России имели определенные проблемы из-за общего отличия "западных" и "восточных" типов ВС. Отдельно отмечались проблемы, возникающие при выводе из крена, из-за различного способа индикации крена на авиагоризонтах.

<sup>4</sup> Подробная информация о ЗАО "МЕТЭК", проводимых им курсах английского языка и прохождении этих курсов пилотами приведена в разделе 1.18.

английском языке. Следует отметить достаточно свободное владение КВС фразеологией радиообмена, на основании чего можно сделать вывод, что уровень его владения языком был не ниже второго. Однако в данных рейсах нестандартных ситуаций не возникало, в связи с чем остается неясной степень владения КВС авиационным английским языком, выходящим за рамки радиообмена в стандартных ситуациях. Информации о прохождении квалификационного тестирования по шкале ИКАО представлено не было.

В соответствии с представленными документами, КВС регулярно проходил курсы повышения квалификации по фразеологии радиообмена в соответствии с Приказом Минтранса РСФСР от 06.08.1992 № ДВ-94. Последний курс он прошел 23 ноября – 06 декабря 2007 года в объеме 120 часов и окончил с оценкой «4».

Допуска к выполнению международных полетов КВС не имел (находился в процессе получения допуска к МВЛ).

Сертификат об окончании переучивания в Денвере был получен 10 сентября 2006 года, но только 09.01.2007, приказом Генерального директора авиакомпании, КВС был назначен на должность второго пилота Boeing-737, то есть перерыв после переучивания составил 4 месяца<sup>5</sup>. В тот же день (09.01.2007) КВС приступил к наземной подготовке по Задаче 1, предусмотренной разделом 1: "Подготовка к полетам вторым пилотом", программы 1: "Подготовка второго пилота" ППЛС-737 авиакомпании "Аэрофлот-Норд" (далее ППЛС). Данная ППЛС был разработан в авиакомпании и утверждена Ространснадзором 26.06.2006 года<sup>6</sup>.

**Примечание:** *Противоречия положений данной ППЛС требованиям ППЛС ГА-92, НПП ГА-85 и РОЛР ГА-87 изложены ниже.*

В соответствии с данной ППЛС для вторых пилотов, имеющих перерыв в полетах после переподготовки более 90 дней, перед прохождением Задачи 2, проводится тренировка на тренажере в объеме 4-х часов. Данная тренировка выполнена не была.

С 11 по 12 января 2007 года КВС выполнил 4 полета в рейсовых условиях в качестве пилота-наблюдателя (Задача 2). Приказа о допуске к полетам с указанием

---

<sup>5</sup> В это время КВС продолжал выполнение полетов в качестве второго пилота Ту-134. НПП ГА-85, п. 3.5.10 не допускает выполнение полетов на ВС, различающихся по условиям индикации приборного оборудования. Подобного запрета относительно тренажерной подготовки в НПП ГА-85 нет.

<sup>6</sup> В процессе расследования данного АП, в результате проведенных в авиакомпании "Аэрофлот-Норд" проверок, подготовка летного состава по данному ППЛС была приостановлена до приведения ее в соответствие с типовой ППЛС-ГА-92 (смотри Информацию по безопасности полетов №5 Росавиации в материалах расследования).



закрепленного пилота-инструктора в летном деле нет. Налет по Задаче 2 составил 10 часов 35 минут.

**Примечание:** *Приказ представлен только 08.12.08 за №1-а от 10.01.2007 г.*

С 15 по 20 января 2007 КВС выполнил 12 полетов (Задача 3) с пилотами-инструкторами (всего 3 инструктора). В задании на тренировку не указаны полеты в качестве пилотирующего пилота и контролирующего пилота, а также выполнение взлетов и посадок (предусмотрено ППЛС ГА-92, Программа 1, п. 1.7).

**Примечание:** *Форма заданий на тренировку, утвержденная в ППЛС, не предусматривает учет выполненных полетов в качестве PF или PM, а также количества взлетов и посадок, хотя в заключении по результатам тренировки отмечаются недостатки при выполнении полетов в качестве PF.*

Налет по Задаче 3 составил 33 час 15 минут, при этом инструктора делали замечания о необходимости КВС уделять больше внимания процедурам "после взлета" и "заход" при выполнении обязанностей пилотирующего пилота.

22.01.07 КВС выполнил контрольно-проверочный полет в качестве второго пилота (задача 4). По результатам этого полета был допущен к выполнению полетов в качестве второго пилота при метеоминимуме 60х550, взлет 200. Тренировку завершил и проверил на допуск к полетам в качестве второго пилота один и тот же пилот – инструктор, что не соответствует РОЛР ГА - 87 п. 6.1.2.

Общий налет КВС при прохождении программы ввода в строй вторым пилотом составил 47 часов 55 минут.

После окончания программы ввода в строй, приказа о допуске к полетам в составе закрепленного экипажа с указанием КВС, в экипаже которого он должен был выполнять полеты, и условий, при которых разрешены полеты, в летном деле нет. Формирование экипажей в авиакомпании, в соответствии с ППЛС, происходило по раскрепленному методу, что противоречит НПП ГА-85 п. 3.4.2 и РОЛР ГА-87 п.п. 5.1.2, 5.1.4, 5.3.1 и 5.3.2.

В мае 2007 года КВС проходил подготовку на допуск по метеоминимуму CAT II ICAO (Раздел 3 ППЛС). Данные о выполнении контрольно-проверочного полета (Задача 3) в летном деле отсутствуют. Приказом от 25 июня 2007 года по летному комплексу ЗАО "Аэрофлот-Норд" № 91 допущен к выполнению полетов по CAT II ICAO (30х350 м, взлет видимость 200 м).

В период с 25 января по 21 октября 2007 года КВС выполнял полеты в качестве второго пилота. Налет за это время составил более 500 часов. Таким образом, требования Задачи 1: "Летная тренировка второго пилота в производственных условиях", Раздела 2: "Тренировка второго пилота в производственных условиях в составе экипажа" по варианту 2 (предыдущий опыт работы – второй пилот ВС 2 класса) были выполнены. По результатам полетов, 21 октября 2007 года, был сделан вывод о допуске к выполнению КПП перед допуском к вводу в строй в качестве КВС (Программа 1, Раздел 2, Задача 2).

Однако, в соответствии с представленными документами, данный КПП был проведен раньше, 04 октября 2007 года. Было выполнено 2 полета в рейсовых условиях, при этом данные об этих полетах (продолжительность и время суток) в бланке результатов КПП и в задании на тренировку *различны*. Замечаний по выполнению КПП не было.

На основании решения РКК Архангельского УГАН ФСНСТ № 48 от 28.12.2007 г. был издан приказ по летному комплексу №269 от (дата не указана) декабря 2007 г., которым КВС был допущен к полетам в качестве КВС-стажера самолета Boeing 737 с закреплением за пилотом-инструктором на период летной подготовки по Программе 2 (Подготовка командира ВС), Раздел 1 (Подготовка командира ВС к выполнению полетов по минимуму САТ I), Задача 3 (Тренировка в рейсовых условиях с пилотом-инструктором). К этому моменту общий налет КВС в качестве второго пилота на Boeing 737 составил около 650 часов.

**Примечание:** *Приказ № 269 без указания даты издания находился в летном деле КВС. 08.12.08 авиакомпанией был представлен другой приказ аналогичного содержания с указанием даты 29 декабря 2007 г.*

14 января 2008 года пройдена наземная подготовка (Задача 1). В тот же день было выписано задание на тренировку по Задаче 3 "Тренировка в рейсовых условиях с пилотом-инструктором". ***Тренировка по задаче 2 "Тренажерная подготовка" после наземной подготовки не выполнялась.***

В счет данной тренировки была засчитана тренировка на тренажере в качестве второго пилота 21.12.2007 г. Пилот-инструктор, проводивший тренировку и проверку, сделал вывод, что КВС может рассматриваться для ввода в строй в качестве КВС-стажера. Эта тренировка и проверка проводилась до рассмотрения РКК и издания приказа о допуске КВС к полетам в качестве КВС-стажера.

Согласно Задаче 2 тренировка на тренажере проводится с КВС – стажером в составе закрепленного экипажа и ее цель приобрести навыки по управлению самолетом с рабочего места командира ВС, отработке действий в аварийных ситуациях. По результатам делается вывод о допуске к прохождению Задачи 3 (тренировка в рейсовых условиях). 21.12.2007 г. такого вывода инструктор не сделал, так как КВС еще не был КВС – стажером и не проходил предыдущие задачи.

В период с 16.01.2008 по 04.02.2008 КВС выполнил 20 полетов по Задаче 3. В задании на тренировку отсутствуют отметки о производстве заходов на посадку в условиях метеоминимумов 60x550 и 80x1000, взлеты в условиях видимости 400 и 200 м, режимы захода и используемые системы захода на посадку (ППЛС ГА-92, Программа 2, п. 1.8).

**Примечание:** *Принятая форма заданий на тренировку, утвержденная в ППЛС, не предусматривает учет метеоусловий на взлете и посадке, используемых систем и режимов захода, что затрудняет оценку уровня натренированности пилота.*

Только два последних полета были выполнены с инструктором, за которым был закреплен КВС. Этот же инструктор осуществил 04.02.2008 допуск КВС к Задаче 4 "КПП на допуск к самостоятельным полётам". Предыдущие 18 полетов выполнялись с другим инструктором. В соответствии с ППЛС: "Летная подготовка КВС - стажера проводится, как правило, одним пилотом-инструктором или лицом КЛС". При этом ППЛС ГА-92, Программа 2, п 1.3 требует, чтобы летная подготовка КВС-стажера производилась одним пилотом-инструктором.

Общий налет в качестве КВС-стажера составил около 50 часов.

05.02.2008 было выполнено два полета (КПП) по Задаче 4, по результатам которых КВС был допущен к самостоятельным полетам на Boeing 737 по метеоминимуму 80x1000, взлет 400 метров. Данные о метеоусловиях, при которых выполнялись КПП, отсутствуют. Лист собеседования и обоснование метеоминимума в летном деле не представлены.

**Примечание:** *Данные документы представлены 08.12.08 г.*

К моменту выполнения КПП включения второго пилота в состав экипажа, с которым в дальнейшем КВС должен был выполнять полеты, не было, что противоречит ППЛС ГА-92, Программа 2, п. 1.3 и 1.4.

Протоколом РКК Архангельского УГАН ФСНСТ №3 от 08.02.2008 г. КВС был утвержден в должности командира Boeing 737.

08.02.2008 г. приказом по летному комплексу КВС был допущен к полетам в качестве командира на самолете Boeing 737 при метеоминимуме 80x1000, взлет видимость 400 м.

Из представленных документов следует, что, на момент утверждения в должности командира и допуска к полетам по метеоминимуму 80x1000, КВС не имел 3 заходов на посадку и 2 взлетов в реальных сложных метеоусловиях, соответствующих минимуму CAT I (ППЛС ГА-92, Программа 2, п. 1.8 б). Взлеты при видимости 200 м ему были даны на тренажере 19.12.07 г., как и заходы на посадку в условиях 60x550, когда он еще не был КВС-стажером. Реальные же метеоусловия, при которых он выполнял полеты при вводе в строй с инструктором, были 180x1800.

Не имея опыта полетов в качестве командира за всю свою летную деятельность, КВС командирские курсы не проходил (ППЛС ГА-92, Программа 2, п. 1.1: "Рекомендация: Перед утверждением на должность командира ВС кандидату, не выполнявшему полеты в должности командира ВС, следует пройти специальные курсы КВС по утвержденной программе (36 ч)").

Перейдя с самолета Ту-134 (экипаж 4 человека), подготовку по управлению ресурсами экипажа (CRM) не проходил.

При назначении на должность КВС не было учтено требование РПП главы 5, раздела 5.6, пункта 2: "При освоении в ЗАО «Аэрофлот-Норд» новых типов воздушных судов иностранного производства **на должности командиров ВС назначаются, как правило, пилоты 1 класса с налетом в качестве командира ВС на самолетах 1-2 класса не менее 500 часов** и не имеющие АП и инцидентов по их вине, что должно учитываться при отборе кандидатов на переподготовку".

С 16 по 18 февраля 2008 года КВС выполнил 6 полетов самостоятельно под контролем пилота-инструктора (Задача 5 ППЛС: "Самостоятельные полёты командира ВС под контролем пилота-инструктора").

С 20.02.08 по 22.03.08 г. выполнил 24 полета (ППЛС, Раздел 1, Задача 6).

22.03.08 г. пилот-инструктор делает вывод в задании на тренировку о допуске к полетам КВС по метеоминимуму CAT1 (60X550), взлет видимость 200 м. В задании учета самостоятельных полетов не указаны заходы и метеоусловия для подтверждения минимума (по ППЛС ГА-92 полеты должны выполняться по метеоминимуму 80x1000 - не менее 15 полетов).

**Примечание:** *Представлены 08.12.08 как отдельный документ.*

24.03.08 допущен к полетам по минимуму CAT I ICAO (приказ № 81 по летному комплексу).

**Примечание:** *ППЛС ГА-92, Программа 2, п. 1.8б определяет, что на самолетах, оборудованных автоматическими системами захода на посадку, метеоминимум 60x800 присваивается командиру ВС, ранее летавшему командиром на самолетах, оборудованных такими системами, и имевшему личный минимум 60x800 и ниже не менее года.*

В задании учета самостоятельных полетов не указаны заходы и метеоусловия для подтверждения минимума (60x550, взлет 200м).

**Примечание:** *Представлены 08.12.08 как отдельный документ.*

14.06.08 г. с КВС проведена наземная подготовка для выполнения полетов по CAT II (30x350 взлет вид. 200м) (Программа 2, Раздел 3, Задача 1).

15.06.08 г. проведена тренировка на тренажере. Вывод пилота-инструктора: может выполнять полеты по метеоминимуму CAT II. На следующий день, 16.06.2008 г., после проведения полугодовой тренировки на тренажере, этим же пилотом – инструктором сделана запись о необходимости лучше выполнять свои обязанности командира.

23.06.08 допущен к полетам по минимуму CAT II ICAO (приказ № 167 по летному комплексу).

**Примечание:** *Допуск по метеоминимуму 30x350 (CAT II) произведен с отступлением от требований ППЛС ГА-92 Программа 3, п. 2 (требуется 3 захода в реальных условиях CAT I).*

*По представленным авиакомпанией данным КВС имел один заход 07.05.08 г. в реальных условиях в автоматическом режиме в Мурманске при высоте облачности 70 м и 3 захода на тренажере 15.06.08 г.*

В процессе полетов КВС нет ни одного приказа о формировании экипажа для молодого командира, выполняющего полеты в качестве КВС впервые в жизни, первый год.

13.08.08 КВС прошел КПП на допуск к МВЛ с положительным заключением пилота-инструктора (ППИС, Программа 7, Задача 3; данные о прохождении Задач 1 и 2 в летном деле отсутствуют). Фактического допуска к МВЛ КВС получить не успел.

Общий самостоятельный налет КВС на Boeing 737 на момент АП составил менее 500 часов.

На основании анализа заданий на полеты, где КВС входил в состав экипажа: № 612, рейс 897/898 (по маршруту Шереметьево – Челябинск – Шереметьево) от 11.09.2008; № 609, рейс 729/730 (по маршруту Шереметьево - Волгоград – Шереметьево) от 11.09.2008; № 732, рейс 885/886 (по маршруту Шереметьево – Тюмень – Шереметьево) от 13.09.2008 и согласно Положению об особенностях режима рабочего времени и времени отдыха членов экипажей воздушных судов гражданской авиации Российской Федерации (утверждено Приказом МТ России от 21.11.2005 № 139) и изменений к этому приказу (утверждено приказом МТ России от 16.06.2008 № 91), Руководству по производству полетов ЗАО «Аэрофлот – Норд» (часть А главы 7 «Полетное, рабочее время и время отдыха членов экипажей воздушных судов») были сделаны следующие основные выводы:

- продолжительность полетных смен 11.09.2008, 11-12.09.2008 и 13.09.2008 составила соответственно 7 ч 40 мин, 8 ч 19 мин и 8 ч 29 мин, что менее максимально допустимой продолжительности, установленной РПП эксплуатанта (прил.1 части А главы 7 РПП ЗАО «Аэрофлот-Норд») и требованиями Приказа Минтранса РФ № 139. Учитывая, что экипажам ЗАО «Аэрофлот-Норд» предоставляются условия для отдыха в гостинице "Волгоград" г. Волгограда, время отдыха членов экипажа не включено в полетную смену 11.09.2008 – 12.09.2008.
- продолжительность ежедневного времени отдыха (отдыха между полетными сменами 11.09.2008 и 11-12.09.2008) составила 5 ч 56 мин вместо необходимых 12 ч.<sup>7</sup>
- продолжительность полетной смены за последовательные 24 часа с начала полетной смены 11.09.2008 составила 12 ч 24 мин вместо максимально допустимых 10 ч 30 мин.

---

<sup>7</sup> В ходе проверки комиссией Ространснадзора также были выявлены многочисленные нарушения в режиме труда и отдыха летного состава авиакомпании.

- продолжительность полетной смены 13.09.2008 и продолжительность ежедневного времени отдыха между полетными сменами 11-12.09.2008 – 13.09.2008 и 13.09.2008 – 14.09.2008 соответствуют допустимым параметрам.

**Второй пилот** проходил переподготовку на Boeing-737 в Центре лётной подготовки Санкт-Петербургского ГУ ГА<sup>8</sup> в декабре 2007 – январе 2008 года.

Перед переучиванием с 03 сентября по 05 декабря 2007 г. 2-ой пилот прошел обучение по программам "Базовый курс английского языка" (512 часов) и "Технический английский для авиации" (288 часов) в ЗАО "МЕТЭК"<sup>9</sup>, г. Санкт-Петербург. Таким образом, за 13 недель второй пилот прошел 800 часов обучения, что составляет около 10 часов в день, даже при условии проведения занятий по субботам. Оценки, проведенные опытными преподавателями английского языка, показывают, что качественное усвоение материала при подобном темпе, особенно при изучении языка с "нуля", практически невозможно. Это подтверждается и процентом выполнения вторым пилотом заданий промежуточных письменных тестов. В первом тесте выполнено 74%, а во втором – 36%(!) заданий. В финальном тесте 70% было выполнено успешно. (Для сравнения: у КВС в финальном тесте 92% заданий было выполнено успешно).

В конце декабря 2007 года 2-ой пилот прошел теоретическую подготовку по переучиванию с общей оценкой "отлично" и был допущен к тренажерной подготовке.

Тренажерная подготовка проводилась в январе 2008 года в Риге. В процессе тренажерной подготовки инструктора многократно отмечали, что 2-му пилоту необходимо обращать больше внимание на соблюдение SOP, особенно в части информирования другого члена экипажа голосом (call-outs), а также на вопросы CRM по распределению обязанностей PF/PM. Отмечалось, что необходима дополнительная тренировка при полетах с несимметричной тягой и большее внимание контролю положения самолета и скорости полета при заходе на посадку<sup>10</sup>.

---

<sup>8</sup> В период 19-21 ноября 2008 г. комиссией Ространснадзора проведен инспекционный контроль деятельности данного учебного центра. Общий вывод – переподготовка, подготовка и повышение квалификации летного состава не соответствует требованиям ФАП "Сертификация авиационных учебных центров".

<sup>9</sup> Подробная информация о ЗАО "МЕТЭК", проводимых им курсах английского языка и прохождении этих курсов пилотами приведена в разделе 1.18.

<sup>10</sup> Данные недостатки являются типичными при переучивании с ВС отечественного производства на ВС западного производства и неоднократно отмечались у других членов экипажа по результатам расследования предыдущих АП (например А-320, 03.05.06 и А-310, 09.07.06). Следует отметить, что все указанные недостатки в работе второго пилота имели место и в аварийном полете.

17 января 2008 года второй пилот получил Сертификат об успешном окончании курсов переучивания на Boeing 737 и Свидетельство № 126 установленного государственного образца.

Заключительные 5 сессий на тренажере, проверка и выдача Сертификата о прохождении переучивания были проведены одним и тем же лицом, что является нарушением РОЛР ГА-87 п. 6.1.2.

Приказом № 63 от 06 марта 2008 года<sup>11</sup> по летному комплексу ЗАО "Аэрофлот-Норд" 2-ой пилот был допущен к прохождению программы ввода в строй по Разделу 1 Программы 1 ППЛС и закреплен за пилотом-инструктором.

К полетам второй пилот приступил через 3 месяца с момента получения сертификата об окончании переучивания (перерыв с 17.01.2008 г. по 17.04.2008 г.). Перед началом полетов, после перерыва в тренировке на тренажере Boeing 737, дополнительную подготовку не проходил<sup>12</sup>.

**Примечание:** *ППЛС предусматривает только тренировку на тренажере при перерыве после переучивания 90 дней.*

Общий перерыв в выполнении полетов (с сентября 2007 года) составил 7.5 месяцев.

При выполнении полетов по Задаче 3 ППЛС закрепленный пилот-инструктор полеты со вторым пилотом не выполнял. За 14 полетов у второго пилота сменилось 4 пилота-инструктора. Заключительные полеты вновь выполнялись с инструктором, который проводил переучивание и выдавал Сертификат. Он же оттренировал, проверил (КПП был выполнен 08 мая 2008 года) и дал заключение о допуске к полетам в качестве второго пилота при метеоминимуме 60x550, взлет видимость - 200м. Командно-летный состав авиакомпании в оценке качества подготовки второго пилота практически не участвовал.

В задании на тренировку не указаны полеты в качестве пилотирующего пилота и контролирующего пилота, а также выполнение взлетов и посадок.

**Примечание:** *Принятая форма заданий на тренировку, утвержденная в ППЛС, не предусматривает учет указанных параметров.*

---

<sup>11</sup> Имеется два Приказа за этим номером с одной и той же датой, но несколько отличные по содержанию.

<sup>12</sup> Пункт 6.4.1 РОЛР ГА-87 определяет порядок допуска к полетам при перерыве в летной работе от 30 до 90 дней. Данный пункт не содержит прямых указаний о том, что он применим к летному составу, находящемуся в процессе переучивания на новый тип.



Перед аварийным полетом второй пилот отдыхал в гостинице 15 часов. Нарушений режима и продолжительности труда и отдыха не выявлено.

В заключении этого раздела необходимо отметить, что экипаж в данном составе выполнял третий полет. Первые два полета были выполнены накануне по маршруту Шереметьево – Тюмень – Шереметьево. Приказ о формировании экипажа не издавался. После формирования экипажа контрольный полет на самолете или тренажере, как того требует п. 5.3.2 РОЛР ГА-87, не выполнялся (10.09.2008<sup>13</sup> была проведена только наземная подготовка).

**Примечание:** *Пункт 5.3.2 РОЛР ГА-87 определяет допуск к полетам при замене членов экипажа:*

- *при замене одного члена экипажа – после проведения с экипажем наземной подготовки и проверки знаний инструкции по взаимодействию и технологии работы;*
- *при замене двух и более членов экипажа, а также с вновь скомплектованным экипажем – дополнительно после контрольного полета на тренажере или на ВС.*

*Следует отметить, что, применительно к ВС с двухчленным составом экипажа, данный пункт допускает двойное толкование, но, так как за непродолжительное время полетов КВС в качестве командира у него сменилось большое количество вторых пилотов, Комиссия расценивает очередную замену второго пилота как факт создания нового экипажа.*

### **Подготовка по программе Upset recovery**

Систематическая подготовка по программе Upset recovery (вывод самолета из сложного пространственного положения) в авиакомпании отсутствует. Отдельные элементы этой программы даются летному составу при отработке на тренажере действий в некоторых особых случаях в полете, например при попадании в сдвиг ветра или "уводе" стабилизатора. Определение признаков приближения и выход из сваливания отрабатывается регулярно в процессе полугодовых тренировок на тренажере.

### **Общие замечания по эксплуатации Boeing 737 и ОЛР в авиакомпании**

К эксплуатации ВС типа Boeing 737-500 авиакомпания "Аэрофлот-Норд" была допущена Решением УНЛД ФСНСТ от 01.09.2006 № 234/ОСЭ. Данное Решение было

---

<sup>13</sup> По представленным документам КВС 10 сентября еще формально находился в отпуске.

выдано на основании Акта инспекционной проверки авиакомпании от 01.09.2006 г., проведенной по поручению УНЛД ФСНСТ комиссией под председательством Руководителя ЦСЭ ГА «МЕГА» с участием специалистов Архангельского УГАН ФСНСТ. На момент проверки отсутствовал подготовленный инженерно-технический персонал (планировалась стажировка), документация и технологическое оборудование находилось в стадии комплектования. При фактической готовности для полетов на самолете Boeing 737 на момент проверки только 2-х штурманов (1 КВС и 3 вторых пилота были в стадии прохождения летной подготовки), комиссией был сделан общий вывод о том, что «Основные данные Заявки, представленные ЗАО «Аэрофлот – Норд» соответствуют его реальным производственным возможностям и условиям эксплуатации ВС, в т.ч. ВС BOEING 737-500». В материалах проверки отсутствует количественная и качественная оценка подготовки командно-летного и инструкторского состава для подготовки летных специалистов для полетов на самолете Boeing 737.

#### 1.6. Сведения о воздушном судне

Тип	Самолет, Boeing 737-505
Государственный регистрационный номер	VP-BKO (Бермуды)
Заводской номер	25792
Изготовитель, дата выпуска	The Boeing Company, 08.09.1992
Владелец	ARN 737 Limited, Clarendon House, 2 Church Street, Hamilton HM 11, Bermuda
Лизингодатель	Pinewatch Limited, 25/28 North Wall Quay, Dublin 1, Ireland. Договор лизинга от 14 марта 2008 года.
Эксплуатант	ЗАО "Аэрофлот-Норд"
Сертификат типа FAA	A16WE, последняя ревизия 42 от 01 июля 2008 года.
Сертификат типа МАК	№ 19-737 от 22 декабря 1992 года, с добавлением № 19-737/Д-02 от 15 января 2002 года.
Свидетельство о регистрации	№ 1318 от 07.04.2008, выдано Департаментом гражданской авиации Бермуд.
Сертификат летной годности	№ 1211 от 23.05.2008, выдан Департаментом гражданской авиации Бермуд, срок действия

	до 22.05.2009. Соглашение по статье 83 bis Конвенции о Международной гражданской авиации между правительством Бермуд и правительством Российской Федерации заключено в 1999 году. Самолет VP-BKO был внесен в соответствующее дополнение к Соглашению 07.03.2008.
Наработка ВС СНЭ	44533 часа, 35104 цикла
Назначенный ресурс и срок службы	Не установлен.
Последний D-Check	09.07.2001 года, при наработке 23763 часа, 19240 циклов, выполнен Taikoo Aircraft Engineering Co. Ltd, г. Xiamen, Китай.
Наработка после последнего D-check	20770 часов, 15864 цикла
Последний 1С-Check (периодичность 4000 л.ч.)	Был выполнен 04.03.2008, выполнен Taikoo Aircraft Engineering Co. Ltd, г. Xiamen, Китай, перед передачей самолёта на эксплуатацию в Аэрофлот-Норд.
Последнее периодическое техническое обслуживание	1А+2А+4А Check, выполнено 07.09.2008 на ОАО «ВАРЗ-400», Внуково. Карта-наряд № 09-135.
Последнее оперативное техническое обслуживание	В объёме Daily-check, проводилось 13.09.08 на ВЛС ОАО «ВАРЗ-400» в Шереметьево-1. Зафиксировано в листе бортжурнала.
Предполетный контроль	Предполетная подготовка (Preflight Check) силами экипажа <sup>14</sup> .

### Двигатели

	левый	правый
Тип двигателя	CFM56-3С-1	CFM56-3С-1
Предприятие-изготовитель	CFM (Франция)	CFM (Франция)

<sup>14</sup> КВС был допущен к выполнению Preflight check на ВС Boeing 737 приказом Генерального директора ЗАО "Аэрофлот-Норд" №341 от 24.05.2007 года на основании Сертификата № 205-07-04 от 29.01.2007 об окончании специальных курсов в компании UAB Amikon (Литва). В информации по безопасности полетов №5, изданной Руководителем Росавиации в процессе расследования, отменяется программа подготовки летного состава а/к "Аэрофлот-Норд" к выполнению Preflight check на ВС Boeing 737 и запрещается выполнение Preflight check экипажами ВС, прошедшими подготовку инструкторским персоналом ЗАО "Аэрофлот-Норд".

Заводской номер	857313	856332
Дата выпуска	17.06.1992	09.08.1992
Наработка с начала эксплуатации	35426 часов, 27364 цикла	41977 часов, 33041 цикл
Назначенный ресурс и срок службы	Не установлен	Не установлен
Дата и место последнего ремонта	16.11.2004, в ST AEROSPACE ENGINES PTE LTD (Сингапур).	24.09.2004, в MTU Maintenance Zhuhai Co. Ltd. (Китай).
Наработка после последнего ремонта	14697 часов, 8442 цикла	11090 часов, 8074 цикла
Последнее периодическое техническое обслуживание	1A+2A+4A Check, выполнено 07.09.2008 на ОАО «ВАРЗ-400», Внуково. Карта-наряд № 09-135.	1A+2A+4A Check, выполнено 07.09.2008 на ОАО «ВАРЗ-400», Внуково. Карта-наряд № 09-135.

Взлетная масса самолета составляла ~54000 кг (максимально допустимая 60554 кг), центровка – 20.61 % САХ; посадочная масса, по расчету, составляла ~49700 кг (максимально допустимая – 49895 кг), центровка 21.9 % САХ, что не выходило за установленные РЛЭ В-737-500 ограничения.

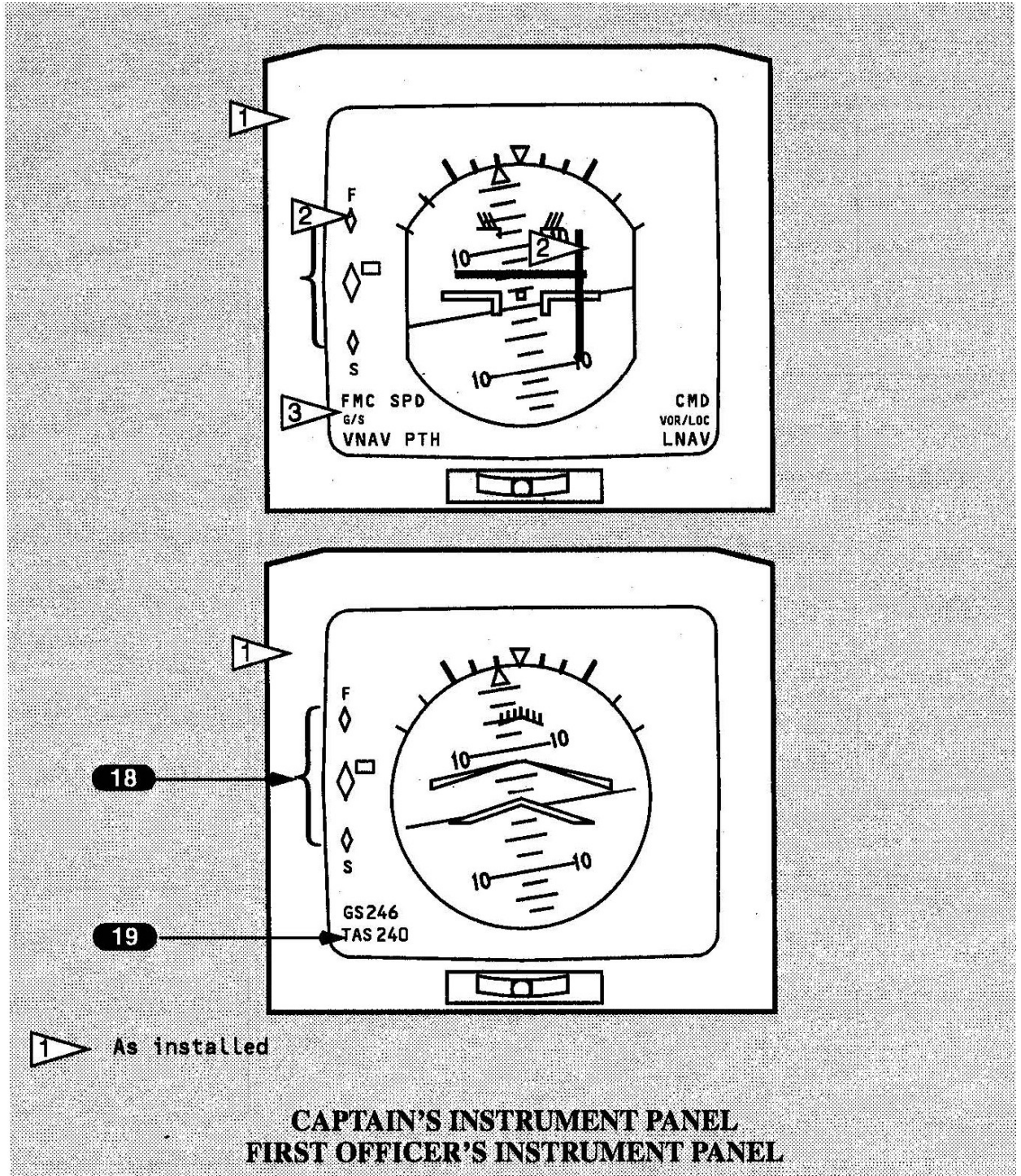
Остаток топлива на самолете после предыдущего полета составлял 5800 кг. Дозаправка топливом осуществлялась на основании требования № 261982 в количестве 11800 л (9333 кг) из резервуара № 4, ТЗ № 130. Суммарное количество топлива после дозаправки составило 13100 кг.

Лабораторный анализ качества топлива показал, что топливо, слитое из заправочной ёмкости и резервуара склада ГСМ, кондиционно.

### **Особенности конструкции самолета, представляющие интерес**

Самолет был оборудован авиагоризонтом (EADI) с директорными планками в виде "интегрированного силуэта самолета" (integrated cue). Из 12 самолетов типа Boeing 737, эксплуатировавшихся авиакомпанией на момент авиационного происшествия, 10 самолетов были оборудованы авиагоризонтами с "обычными" директорными планками (верхний авиагоризонт на рисунке ниже), а два, включая VP-BKO, "интегрированным

силуэтом самолета" (нижний авиагоризонт на рисунке)<sup>15</sup>. По представленным данным, до аварийного полета, КВС выполнил на двух самолетах с типом индикации директорных стрелок "интегрированный силуэт" 20 полетов, последний – 11.09.2008, второй пилот – 10 полетов, последний – 04.08.2008.



<sup>15</sup> Перепрограммирование типа индикации директорных стрелок EFIS осуществляется при помощи изменения схемы подключения штырькового разъема (program pin selection).

После происшествия Росавиация запретила авиакомпании "Аэрофлот-Норд", а также другим авиакомпаниям России, "выполнение полетов на ВС иностранного производства, имеющих отличную индикацию директорных стрелок на комплексном пилотажно-навигационном приборе, от типовой штатной, применяемой при обучении и тренировке летного состава, до прохождения тренировки на данном ВС или тренажере".

На самолете VP-BKO был установлен компьютер управления полетом версии U5 (U5 FMC), с объемом NDB памяти 96 килобайт. В базу данных FMC не были заведены STAR аэропорта Пермь, а только четыре точки: торец ВПП-21, дальний привод РХ ВПП-21, FAF и FAP.

Для осуществления навигации и управления полетом использовалась FMS<sup>16</sup>, в состав которой, в числе прочих устройств, входит FMC. FMC определяет текущие координаты самолета, используя данные инерциальной системы (IRS), а также наземных средств навигации. FMC рассчитывает текущие координаты как математическую комбинацию координат, определяемых IRS, и данных наземных навигационных средств.

Инерциальная система (на самолете установлены две независимых IRS) снабжает другие системы самолета различной навигационной информацией, в том числе информацией о текущих координатах. Информация, выдаваемая IRS, не зависит от наземных навигационных средств. Перед полетом IRS должна пройти процедуру согласования, в процессе которой экипажем вручную вводятся текущие координаты самолета. В процессе согласования самолет должен оставаться неподвижным. Точность определения текущих координат инерциальной системой в процессе полета ухудшается из-за ее естественного "ухода". Накопление ошибки может составлять до 2 морских миль в час. В случае ввода неточных координат текущего местоположения самолета или его перемещения в процессе согласования системы величина ошибки может увеличиваться.

Для устранения возникающих ошибок, в процессе полета предусмотрено проведение коррекции определяемого FMC местоположения по сигналам наземных навигационных средств. Коррекция проводится непрерывно, в автоматическом или ручном режиме. Коррекция проводится при доступности сигналов следующих навигационных средств, приведенных в порядке уменьшения приоритета:

- два или более маяка DME;
- один VOR с сопряженным маяком DME;

---

<sup>16</sup> Самолет не был оборудован GPS приемником.

- один КРМ с сопряженным маяком DME;
- один КРМ.

Наиболее точной является коррекция по двум и более маякам DME. Коррекция по VOR/DME менее точная из-за неизбежных ошибок в определении пеленга маяка VOR. Коррекция по VOR/DME проводится только если самолет находится в пределах 25 морских миль от маяка. Коррекция с использованием КРМ возможна только в районе аэродрома, при ручной настройке соответствующей частоты ILS.

Когда сигналы наземных радионавигационных средств недоступны, FMC использует координаты, определяемые IRS, как первое приближение, а затем использует поправки для определения своих расчетных координат. Данные поправки к показаниям IRS учитывают ошибки, связанные со стандартным "уходом" IRS, и вычисляются заранее, на этапах полета, когда доступна информация от наземных радионавигационных средств.

Необходимо отметить, что в FCOM приведена информация о том, что один FMC не сертифицирован как автономный источник навигационной информации. Требуемая точность навигации достигается при эксплуатации в условиях "достаточного радионавигационного покрытия" ("accurate radio navaid environment"). Под "достаточным радионавигационным покрытием" для варианта U5 FMC понимаются такие условия, когда обеспечивается точность зональной навигации (RNAV) в соответствии с положениями циркуляра AC 90-45A FAA.

Таким образом, при отсутствии по трассе полета маяков VOR и DME в необходимом количестве, точность определения FMC текущих координат местоположения самолета может оказаться недостаточной. Соответствующая информация содержится в FCOM, с описанием условий формирования различных предупреждающих сигналов, которые выдаются экипажу в этих случаях. При появлении подобных предупреждений, для достижения требуемой точности навигации, необходимо комплексное использование всех имеющихся бортовых и наземных средств.

При сертификации типа самолета обращалось внимание на необходимость выполнения полетов в воздушном пространстве стран бывшего Советского Союза только по трассам, обеспеченным непрерывным контролем и управлением со стороны службы УВД.

### **История эксплуатации самолета в России**

Фактическая эксплуатация самолета в а/к "Аэрофлот-Норд" началась с 30 мая 2008 года. На момент начала эксплуатации самолета в России его налет составлял 43491 час,

34619 циклов. До этого самолет эксплуатировался в Китае. В 2005 году, в рамках программы по совершенствованию системы управления рулем направления, в соответствии с Директивой летной годности № AD 2002-20-07R1 Федеральной авиационной администрации США, на самолет был установлен новый основной силовой агрегат системы управления рулем направления (смотри фотографию ниже).



Основной силовой агрегат руля направления

По информации, предоставленной государством регистрации самолета (Бермуды), перед началом эксплуатации в России на самолете были устранены все недостатки, которые были выявлены в ходе инспекции, проведенной Bureau Veritas.

Оперативное и периодическое техническое обслуживание самолета и двигателей в Российской Федерации осуществлялось ОАО "Внуковский авиаремонтный завод №400" (ОАО "ВАРЗ-400") на основании и в соответствии с Договором между ОАО "ВАРЗ-400" и ЗАО "Аэрофлот-Норд" № 121-07/221/1058-Н22-07 от 01.11.2007 г.

ОАО "ВАРЗ-400", как организация по ТО, на момент авиационного происшествия была сертифицирована (LINE и BASE maintenance) в соответствии с Европейскими авиационными правилами PART-145 (сертификат № EASA.145.0321)<sup>17</sup>, а также была

---

<sup>17</sup> Действие данного сертификата в части BASE maintenance было приостановлено 30 сентября 2008 года из-за серьезных недостатков, выявленных в ходе аудита EASA в период 23-27 сентября 2008 года.



одобрена авиационными властями страны регистрации самолета (сертификат № BDA/AMO/288)<sup>18</sup>.

Оперативное ТО выполнялось на ВЛС ОАО "ВАРЗ-400" в аэропорту Шереметьево-1, имевшей одобрение Европейских авиационных властей (письмо 20298-T 132-0407.VARZ от 15.10.2007).

По результатам работ инженерно-технической подкомиссии установлено, что оперативное и периодическое техническое обслуживание назначалось своевременно и выполнялось в полном объеме. Все обязательные сервисные бюллетени и распространяющиеся на самолет и двигатели директивы летной годности выполнены.

По представленным документам, специалисты, участвовавшие в выполнении ТО самолета, прошли подготовку в организациях, одобренных по Европейским правилам PART-147, и сертифицированы в соответствии с требованиями EASA и ФСНСТ МТ РФ. Замечаний по оформлению свидетельств, срокам действия сертификатов специалистов – не выявлено.

Организация по ТО ОАО «ВАРЗ-400» в аэропорту Внуково укомплектована необходимым оборудованием, инструментом и расходными материалами для выполнения на самолете периодических форм ТО. В соответствии с договором № 121-07/221/1058-Н22-07 от 01.11.07 г. обеспечение оборудованием, инструментом и расходными материалами на внешней линейной станции ОАО «ВАРЗ-400» в Шереметьево-1 является обязанностью ЗАО «Аэрофлот-Норд», который содержит там расходную кладовую с необходимым для выполнения линейного обслуживания оборудованием, инструментом и расходными материалами.

В последний полет самолет был выпущен с двумя дефектами, отложенными по MEL<sup>19</sup>: неработающий автомат тяги (отложен по разделу 22-4 MEL 12 сентября 2008 года по категории С – 10 дней) и неработающий TCAS (отложен по разделу 34-40 MEL 09 сентября 2008 года по категории В – 3 дня, повторно отложен 12 сентября 2008 года<sup>20</sup>).

**Примечание:** *Анализ журнала отложенных дефектов за 13 сентября 2008 года показал, что в авиакомпании используется практика полетов с продленными отложенными дефектами (из 11*

---

<sup>18</sup> Действие данного одобрения в части BASE maintenance было приостановлено 7 октября 2008 года на основании результатов упомянутого выше аудита EASA.

<sup>19</sup> MEL авиакомпании был разработан на основании MMEL, одобренного FAA США, и утвержден авиационными властями России 21 июля 2008 года.

<sup>20</sup> Разрешения от авиационных властей России на продление срока отложенного дефекта было дано телеграммой 111252 от 11.09.08.

*отложенных дефектов по всему парку ВС Boeing 737 3 были отложены повторно)<sup>21</sup>.*

Причиной открытия отложенного дефекта по автомату тяги явилась запись в бортжурнале экипажа, выполнявшего 12 сентября рейс АФЛ 824, о его неработоспособности (смотри лист бортжурнала ниже). Данная запись, очевидно, была вызвана тем, что автомат тяги несколько раз отключался в процессе полета<sup>22</sup>, что подтверждается данными расшифровки FDR. В бортжурнале не содержится записей о том, что технический персонал выполнял какие-либо работы по поиску неисправности.

---

<sup>21</sup> Смотри также окончательный отчет Комиссии по расследованию катастрофы самолета А-310 F-OGYP а/к "Сибирь", происшедшей 09 июля 2006 года в аэропорту Иркутска.

<sup>22</sup> О причинах отключения автомата тяги смотри раздел 1.16.1.

Delay codes: 1-Maintenance, 2-Flight Operator, 3-Attendant Service, 4-Passenger Traffic, 5-Weather, 6-AntiIcing, 7-Customers, 8-Frontier Guard, 9-Other Causes

<b>AEROFLOT NORD</b> <small>163053, RUSSIA, ARKHANGELSK, AIRPORT TALAGI                  PHONE/FAX: (8102) 21-85-55                  MAINTENANCE CENTRE, PHONE: (8102) 21-89-07, FAX: (8102) 21-87-24</small>		<b>AIRCRAFT FLIGHT AND MAINTENANCE LOG</b> SHEET №* • 0 1 6 9 9 7				SAT 051	PR. ALT. 815	GR. WT 420	TAT 027	IAS 274	MACH 0747	TAKE OFF R+38									
		ENG. № 1	N1 820	EGT 631	N2 880	FF 117	OIL PR. 42	OIL TEMP. 80	VIBR. 1.0	TL POS. 50											
A/C REGISTRATION № VP-BKO		TYPE 735		DATE OF ISSUE (UTC) 1708251235EP		AFTER FLIGHT № HPN829		FLIGHT TIME 07.45-08.50		LANDING 09.30		BLK. ON 09.55		BLOCK 2.10		AIR 2.00		DELAY -		CODE -	
HYD. FLUID RECORD		A B STBY		FUELING		PNDKG/LTR		SIGN., LIC.№		ATTACHED DOCUMENTS				ADDITIONAL WORKS				SIGN., LIC.№			
UPLIFT (L QT GAL %)		0 0 0		REMAIN		4100		HPN829													
SIGN		LIC.№ PAR-23		UPLIFT		8972		HPN829													
ENGINE OIL RECORD		1 2		TOTAL		13072		HPN829													
REMAIN (L QT GAL %)		83 88		ADJUSTMENT		APU-72		HPN829													
UPLIFT (L QT GAL %)		10 5		DEPART		13000		HPN829													
SIGN		LIC.№ PAR-23		FUELING ORDER №		255318															
ATA		ITEM INFORMATION		CORRECTIVE ACTION		P/N		S/N		ACCOM. LIC.№		INSP., LIC.№		M/I							
1P		A/T is inop from crew		A/T DISP. INW MEL 22-4 code "C" D14 open EASA. 145.0321.B6A/AMO.288 1208.08						PAR-54		PAR-54		1							
2		Gap check		Gap check has been performed IAW AD 2003-84-08. Found OK!						PAR-23		PAR-23		3							
CHECK		Daily MEE		HPN829		TIRE PRESS CHECK, PSI		200 200 190 190 200 200		TIME/DATE		1708251235EP									
SIGN., LIC.№		PAR-23		PAR-54		TIRE PRESS ADDED, PSI		N1 N2 N3 N4		SIGN.		LIC.№		PAR-23							
FINISHED		1708251235EP		EASA Part 145 0321 B6A/AMO/DCA 288		FROM		TO		CAPTAIN'S ACCEPTANCE CERTIFICATE		TIME/DATE		1708251235EP							
AIRCRAFT IS FIT FOR FLIGHT/CRS*		SIGN.		LIC.№		PAR-23		TIME/DATE		1708251235EP		SIGN.		LIC.№							
GROUND DE-ICING		TYPE %		STARTED		SIGN.		LIC.№		CAPTAIN'S SIGN.		LIC.№		001986							

CRS\* means Certifies that work specified except as otherwise specified was carried out in acc with Part-145 & in respect to that work the aircraft is considered ready for release to service Rev 1 (JUL15/2007)

Однако в объяснительных, которые технический персонал (2 человека: начальник смены и авиатехник ВЛС ОАО "ВАРЗ-400" в Шереметьево-1) давал после катастрофы, содержится информация, что ими была выполнена процедура поиска неисправности в соответствии с АММ 22-31-00 и тест автомата тяги согласно АММ 22-31-00 стр. 501. Результаты теста показали возможный отказ: "A/T computer и Synchro adjust". Так как запчастей для проведения ремонта не было, а самолет готовился к следующему рейсу, было принято решение отложить дефект по MEL раздел 22-4, "для чего была проведена процедура отключения автомата тяги. Приклеена табличка "INOP" на тумблер включения автомата тяги. Выключены АЗС на панели "P-18" AUTOTHROTTLE AC и AUTOTHROTTLE DC. И установлены collar пластиковые скобки красного цвета".

Командир (номер лицензии 001966), выполнявший следующий рейс по маршруту Шереметьево-Пермь<sup>23</sup>, поставил свою роспись в боржурнале, на листе с отложенным дефектом по автомату тяги. Несмотря на это, как данный экипаж, так и экипажи еще в 5 полетах 12-13 сентября (перед аварийным) использовали автомат тяги<sup>24</sup>.

**Примечание:** *Командиры (три пилота), которые выполняли рейсы 12-13 сентября, в своих объяснительных отметили, что действия по деактивации (выключение и блокирование АЗС, а также наклеивание стикера INOP) техническим составом произведены не были. Все КВС подтвердили, что они были ознакомлены перед вылетом с тем, что автомат тяги деактивирован по MEL. Каких-либо записей в боржурнале по результатам выполнения этих 6 полетов не зафиксировано.*

Изучение истории полетов самолета VP-BKO по записям средств объективного контроля показало, что, начиная с 6 августа 2008 года, на средних оборотах (part power) двигателей, при одинаковом положении РУД, существовала "вилка" по оборотам N1 величиной до 20%, а, при одинаковых оборотах N1, "вилка" по РУД (throttle stagger) составляла величину до 15 градусов ("вилка" отсутствовала на МГ и практически отсутствовала на взлетном режиме). При включенном автомате тяги он поддерживал одинаковые обороты N1, путем установки РУД в различные положения.

Изучение записей в боржурнале показало, что 26 августа экипажем был записан дефект: "В полете разница между рычагами управления двигателями №1 и №2

---

<sup>23</sup> Этот полет выполнялся 12 сентября. Не путать с аварийным полетом.

<sup>24</sup> Замечаний по работе автомата тяги в этих полетах экипажами в боржурнал не записывалось.

приблизительно равна 60 мм". В разделе "Выполненные работы" имеется запись: "Выполнен поиск и устранение дефекта. Обнаружено: обороты малого газа двигателя №2 выходят за пределы допуска. Выполнена регулировка в соответствии с разделом 71-00-00/501 Руководства по технической эксплуатации. Проверено, в ТУ".

30 августа экипажем записаны дефекты: "1. Большая разница между рычагами управления двигателями. 2. На глиссаде (режим захода на посадку) обороты N1 левого двигателя – 58%; правого двигателя – 38-57%". В разделе "Выполненные работы" имеется запись: "1. Выполнен поиск и устранение дефекта. Обнаружено: обороты полетного малого газа выходят за пределы допуска. Выполнена регулировка полетного малого газа в соответствии с разделом 71-00-00/501 Руководства по технической эксплуатации. 2. Смотри пункт 1". Далее инженером, устранявшим дефекты, сделана запись в бортжурнале для экипажа: "Провести мониторинг за работой двигателей и сообщить". Анализ последующих страниц бортжурнала показал, что такое сообщение в бортжурнале отсутствует.

06 сентября экипажем записан дефект: "Большая разница между левым и правым рычагами управления двигателями в горизонтальном полете ~ 5 см". Работы по устранению: "Выполнен поиск и устранение дефекта. Обнаружено: привод сервомеханизма автомата тяги и концевой выключатель сервомеханизма не работают. Привод заменен в соответствии с разделом 22-31-91-404-009 Руководства по технической эксплуатации. Выключатель заменен в соответствии с разделом 22-31-91-404-009 Руководства по технической эксплуатации. Выполнена проверка работоспособности в соответствии с разделом 22-31-00-715-056 Руководства по технической эксплуатации. Проверено, в ТУ".

Необходимо также отметить, что в каждом полете экипаж заполняет специальную таблицу, которая затем используется техническим составом для мониторинга работы двигателей<sup>25</sup>. Данная таблица содержит информацию о восьми параметрах для каждого двигателя. Согласно объяснениям экипажей авиакомпании запись параметров работы двигателей производится любым членом экипажа, в горизонтальном полете, через 5 минут после занятия заданного крейсерского эшелона полёта, при отсутствии обледенения и (или) турбулентности. Запись положения РУД в полёте производится как с включенным автоматом тяги, так и с выключенным, при этом положение РУД двигателя №1 виртуально принимается за 50% от всего диапазона хода РУД и является основным.

---

<sup>25</sup> Данная таблица является частью типового листа бортжурнала.

Относительно этого положения определяется визуально и записывается положение РУД двигателя №2 в процентах. В данных отчетах, начиная с августа, содержалась информация о "вилке" в положении РУД.

Однако, несмотря на все вышеизложенное, действия, предусмотренные АММ 71-00-42 (Fig. 116, 117А,117В,117С) при появлении "вилки" в положении РУД, техническим составом не выполнялись. Также необходимо отметить, что несмотря на повторяющиеся замечания экипажей по "вилке" в положении РУД, анализ записей средств объективного контроля при поиске неисправностей не проводился.

После 6 августа (дата появления "вилки" в положении РУД) КВС, выполнявший аварийный полет, совершил на данном ВС (VP-ВКО) 10 полетов, причем последний полет был 11 сентября. Второй пилот на самолете VP-ВКО не летал.

### **1.7. Метеорологическая информация**

Синоптическая ситуация в ночь с 13 на 14 сентября 2008 года в районе Перми обуславливалась северо-восточной периферией малоподвижного, заполняющегося циклона с центром в районе Самары, минимальное давление в центре 1004гПа. Связанный с ним теплый фронт проходил через Нефтекамск – Красноуфимск - Нязепетровск и смещался с юго-запада на северо-восток со скоростью 10-15 км/ч. Зона обложных осадков перед теплым фронтом составляла 200-250 км. Нижняя граница слоисто-дождевой облачности в зоне теплого фронта колебалась от 200 до 300 м, верхняя граница многослойной слоистообразной облачности по данным МРЛ Перми достигала 8000 м.

На момент авиационного происшествия на аэродроме и в районе аэродрома Пермь (Большое Савино) прогнозировались следующие метеорологические условия:

TAF USPP 131940Z 132106 08007G12MPS 5000 –RA BKN015 OVC100 530001  
TEMPO 2103 1500 RA BR BKN004 TEMPO 0306 2000 RA BKN007 =

*В сроке с 2100 до 0600 - Ветер у земли 080 градусов 7 порывы 12м/с, видимость 5000 м, слабый дождь, облачность значительная (5-7 окт), нижняя граница 450 м, сплошная (8 окт), нижняя граница 3000 м, умеренная турбулентность вне облаков частая в слое земля – 300 м; временами с 21.00 до 03.00 видимость 1500 м дождь, дымка, облачность значительная (5-7 окт), нижняя граница 120 м; временами с 03.00 до 06.00 видимость 2000 м, дождь, облачность значительная (5-7 окт), нижняя граница 210 м.*

Фактическая погода на момент авиационного происшествия, измеренная на аэродроме Пермь (Большое Савино) после получения сигнала «Тревога»:

*23.10: ветер у земли 060 градусов 5 м/с, ветер на 100 м – 070 градусов 7м/с, ветер на 60 м – 100 градусов 15 м/с, видимость 10 км, слабый дождь, облачность сплошная (8 окт), нижняя граница 300 м, температура 7 градусов, температура точки росы 6 градусов,*

*давление на уровне КТА 748 мм рт .ст. / 997 гПа, Мк 212, коэффициент сцепления 0,50, прогноз на посадку – без изменений.*

Фактическая погода в районе аэродрома Пермь на момент авиационного происшествия соответствовала прогнозируемой погоде.

Метеорологическое оборудование, используемое для наблюдения за параметрами погоды на аэродроме Пермь, было исправно. Установка и эксплуатация метеорологического оборудования соответствуют нормам требования НГЭА-92, НМО ГА-95 и Инструкции по метеорологическому обеспечению полетов на аэродроме Пермь.

Профессиональные действия дежурной смены работников АМСГ Пермь, осуществлявших метеорологическое обеспечение полетов воздушных судов на аэродроме и в районе аэродрома Пермь и их взаимодействие с дежурной сменой диспетчеров УВД до авиационного происшествия и после получения сигнала «Тревога», соответствуют требованиям руководящих и нормативных документов.

Уровень профессиональной подготовки и повышения квалификации дежурной смены специалистов АМСГ Пермь соответствует требованиям руководящих и нормативных документов.

Метеорологическое обеспечение полета самолета Boeing 737-505 VP-BKO авиакомпании «Аэрофлот-Норд», выполнявшего рейс АФЛ 821 по маршруту Шереметьево-Пермь, соответствовало требованиям нормативных и руководящих документов.

### **1.8. Средства навигации, посадки и УВД**

Служба эксплуатации радиотехнического оборудования и связи (ЭРТОС) является структурным подразделением Пермского Центра ОВД, филиала «Аэронавигации Урала», ФГУП «Госкорпорация по ОрВД» и осуществляет эксплуатацию и техническое обслуживание средств радиотехнического обеспечения полетов (РТОП) и авиационной связи на аэродроме Пермь.

Служба ЭРТОС имеет сертификат соответствия №АНО.Ц000204, выданный Федеральной аэронавигационной службой 22.04.2008, сроком действия до 22.04.2013.

#### **Перечень объектов РТОП и связи службы ЭРТОС:**

№ п/п	Краткое наименование объекта	Полное название объекта
1	ОРЛ-А совмещенный с	Обзорный радиолокатор аэродромный, совмещенный

	АРП	с автоматическим радиопеленгатором
2	ОРЛ-Т	Обзорный радиолокатор трассовый совмещенный с вторичным радиолокатором
3	КДП	Командно-диспетчерский пункт
4	ДПРМ-212	Дальняя приводная радиостанция с маркерным радиомаяком
5	БПРМ-212	Ближняя приводная радиостанция с маркерным радиомаяком
6	БПРМ-32	Ближняя приводная радиостанция с маркерным радиомаяком
7	КРМ-212	Курсовой радиомаяк
8	ГРМ-212	Глиссадный радиомаяк
9	ОПРС "Менделеево"	Отдельная приводная радиостанция "Менделеево"
10	ОПРС "Кукуштан"	Отдельная приводная радиостанция "Кукуштан"
11	ПРЦ	Передающий радиоцентр
12	ПМРЦ	Приемный радиоцентр
13	ЦКС	Центр коммутации сообщений

Техническая эксплуатация средств РТОП и связи осуществляется квалифицированным персоналом в соответствии с Руководством по радиотехническому обеспечению полетов и технической эксплуатации объектов радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи (РРТОП ТЭ-2000), утвержденного приказом директора ФСВТ от 11.08.2000 №250, ФАП "Радиотехническое обеспечение полетов воздушных судов и авиационная электросвязь".

Направление посадки с МК-212 имеет 1 категорию ICAO и оснащено следующими средствами РТОП:

#### **Система посадки СП-90:**

Заводской № 9556, год выпуска 1998, дата ввода в эксплуатацию 05.01.2001. Последнее техническое обслуживание было выполнено: ГРМ - 09.09.2008, КРМ - 08.09.2008, в объеме сезонного технического обслуживания (ТО-С), в соответствии с технологическими картами регламента. Последняя летная проверка проводилась 02.10.2007, по годовой программе, в соответствии с Сертификационными требованиями. На момент авиационного происшествия система посадки была включена и функционировала нормально.



**Объект дальний приводной радиомаяк ДПРМ-212 в составе:**

Приводная радиостанция ПАР-10С заводской № 1006017, год выпуска 1992, дата ввода в эксплуатацию 29.03.1994. Последнее техническое обслуживание было выполнено 10.09.2008, в объеме ТО-2, в соответствии с технологическими картами регламента. Последняя летная проверка проводилась 02.10.2007, по годовой программе, в соответствии с Сертификационными требованиями.

Маркерный радиомаяк Е-615.5 заводской № 15099, год выпуска 1991, дата ввода в эксплуатацию 30.09.1996. Последнее техническое обслуживание было выполнено 10.09.2008, в объеме ТО-2, в соответствии с технологическими картами регламента. Последняя летная проверка проводилась 02.10.2007, по годовой программе, в соответствии с Сертификационными требованиями.

На момент авиационного происшествия объект ДПРМ-212 был включен и функционировал нормально.

**Объект ближний приводной радиомаяк БПРМ-212 в составе:**

Приводная радиостанция ПАР-10С заводской № 1006034, год выпуска 1992, дата ввода в эксплуатацию 10.02.1994. Последнее техническое обслуживание было выполнено 11.09.2008, в объеме ТО-2, в соответствии с технологическими картами регламента. Последняя летная проверка проводилась 02.10.2007, по годовой программе, в соответствии с Сертификационными требованиями.

Маркерный радиомаяк Е-615.5 заводской № 15147, год выпуска 1991, дата ввода в эксплуатацию 30.09.1996. Последнее техническое обслуживание было выполнено 11.09.2008, в объеме ТО-2, в соответствии с технологическими картами регламента. Последняя летная проверка проводилась 02.10.2007, по годовой программе, в соответствии с Сертификационными требованиями.

На момент авиационного происшествия объекты ОСП с МКп-212 были включены и функционировали нормально.

Кроме указанных средств для контроля и обеспечения полета использовались:

**Объект ОПРС "Менделеево":**

Приводная радиостанция ПАР-10С заводской № 1005281, год выпуска 1992, дата ввода в эксплуатацию 10.06.1992. Последнее техническое обслуживание было выполнено

13.09.2008, в объеме ТО-1, в соответствии с технологическими картами регламента. Последняя летная проверка проводилась 11.11.2004, по годовой программе, в соответствии с Сертификационными требованиями.

На момент авиационного происшествия объект ОПРС "Менделеево" был включен и функционировал нормально.

**Объект ОРЛ-А, совмещенный с АРП в составе:**

Аэродромный обзорный радиолокатор АОРЛ-85Т заводской № 9203, год выпуска 1991, дата ввода в эксплуатацию 21.10.1994. Последнее техническое обслуживание было выполнено 12.09.2008, в объеме ТО-1, в соответствии с технологическими картами регламента. Летная проверка проведена 24.07.2007 в соответствии с сертификационными требованиями;

Автоматический радиопеленгатор АРП-75 заводской № 533, год выпуска 1984, дата ввода в эксплуатацию 25.02.1985. Последнее техническое обслуживание было выполнено 07.09.2008, в объеме ТО-3, в соответствии с технологическими картами регламента. Летная проверка проведена 06.09.2006 в соответствии с сертификационными требованиями.

Автоматический радиопеленгатор «Платан» заводской № ПЛТ-018.07, год выпуска 2007, дата ввода в эксплуатацию 03.10.2007. Последнее техническое обслуживание было выполнено 13.09.2008, в объеме ТО-2, в соответствии с технологическими картами регламента. Летная проверка проведена 02.10.2007 в соответствии с сертификационными требованиями.

На момент авиационного происшествия все средства были включены и функционировали нормально.

Для осуществления УВД применялся комплекс средств автоматизации управления воздушным движением (КСА УВД) «Альфа», заводской № 00112, год выпуска 2000, дата ввода в эксплуатацию 15.11.2000. Последнее техническое обслуживание было выполнено 13.09.2008, в объеме ТО-1, в соответствии с технологическими картами регламента.

КСА УВД «Альфа» предназначен для преобразования, формирования и отображения первичной и вторичной аналоговой и цифровой координатной и вторичной дополнительной информации о воздушной обстановке, поступающей от трассовых и аэродромных обзорных диспетчерских локаторов, посадочных радиолокаторов, а также автоматических радиопеленгаторов, и служит для применения в районных и аэродромных

центрах и пунктах управления воздушным движением, со средней и высокой интенсивностью.

Источники радиолокационной и радиопеленгационной информации: 1РЛ-139, 1Л118 (Лира), АОРЛ-85Т, АРП-75, АРП Платан.

Расчет полярных координат ВС производится относительно заданной точки, а также географических координат места ВС. При этом значение азимута выдается с точностью не хуже 1°, дальности - не хуже 1 км, географические координаты выдаются с точностью не хуже 1 минуты.

Привязка картографической информации в КСА УВД «Альфа» осуществляется к КТА.

Высота ВС в системе КСА УВД «Альфа» отображается в формуляре сопровождения в десятках метров (с буквой «А» на первом знакоместе – относительно уровня аэродрома, без буквы «А» - относительно уровня с атмосферным давлением 760 мм рт. ст.). Система производит автоматический пересчет высоты ВС относительно уровня аэродрома. Давление аэродрома для пересчета берется из окна "Информация КДП", куда оно заносится автоматически (если установлена метка "Использовать КРАМС") или вручную, диспетчером УВД. В случае автоматического пересчета высоты системой вместо буквы «А» на первом знакоместе поля высоты, в формуляре ВС появляется знак «\*».

На момент авиационного происшествия КСА УВД «Альфа» функционировал нормально.

В качестве средства объективного контроля использовалась многоканальная система регистрации звуковых сигналов и радиолокационной информации - магнитофон «Гранит», заводской № 99302, год выпуска 1999, дата ввода в эксплуатацию 09.08.1999, установлен на объекте КДП. Речевая и радиолокационная информация хранится на жестком магнитном диске, срок хранения информации - 14 суток, в соответствии с приказом Минтранса России от 29.07.1994 № 66. Магнитофон «Гранит» состоит из трех рабочих мест и функционально входит в состав ЛВС КСА УВД «Альфа», синхронизируется по времени системой точного времени «Метроном». Рабочие места М1 и М2 (основной и резервный полукомплекты) одновременно осуществляют регистрацию звуковых сигналов, первичной и вторичной радиолокационной информации. Третье рабочее место (АРМ Расшифровщика) предназначено для воспроизведения записанной информации непосредственно с жестких дисков рабочих мест М1 или М2, а также со

съемного жесткого диска с последующей расшифровкой и распечаткой фрагментов радиолокационной обстановки на бумажном носителе. Последнее техническое обслуживание было выполнено 13.09.2008, в объеме ТО-1, в соответствии с технологическими картами регламента.

Магнитофон "Гранит" был исправен. Записи звуковых сигналов, первичной и вторичной радиолокационной информации аварийного полета использовались при расследовании данного АП.

### **1.9. Средства связи**

В процессе снижения и захода на посадку экипаж воздушного судна последовательно вел радиосвязь с диспетчерами РЦ ЕС ОрВД Пермь (сектор "Север"), ДПП и СДП аэродрома Перми на УКВ частотах 135.1, 127.1 и 124.0 мГц соответственно. Замечаний к качеству радиосвязи не было.

### **1.10. Данные об аэродроме**

Аэродром Пермь (Большое Савино) является аэродромом совместного базирования, входит в состав аэропорта II класса и принимает воздушные суда категорий: А, В, С, D, E.

Аэропорт Пермь имеет статус аэропорта федерального значения, допущен к международным полетам.

Аэродромное обеспечение осуществляется на основании ФАП «Сертификационные требования к юридическим лицам, осуществляющим аэропортовую деятельность по аэродромному обеспечению полетов гражданских воздушных судов», утвержденных приказом ФСВТ России № 121 от 06.05.2000.

ФГУП «Пермские авиалинии» имеет Сертификат соответствия на аэропортовую деятельность по аэродромному обеспечению от 14.09.2007 № ФАВТ А.00901, со сроком действия до 04.05.2010.

На аэродром имеется Свидетельство о государственной регистрации и годности к эксплуатации со сроком годности по 08.02.2013 и Сертификат МАК № 073 А-М, со сроком действия до 14 февраля 2013 года.

Аэродром допущен к эксплуатации воздушных судов: ИЛ-76Т(ТД), ТУ-154, ТУ-204, ТУ-214, ИЛ-18, АН-12, ЯК-42, ТУ-134, АН-32, АН-26, АН-30, АН-24, ИЛ-114, Б-737-300, Б-737-400, Б-737-500, Б-737-800, А-319-100, А-320 и вертолетов всех типов, а также других воздушных судов, классом ниже.

Класс аэродрома «Б», аэродром имеет одну взлетно-посадочную полосу с искусственным покрытием, размерами 3200 x 49 метров. ИВПП введена в эксплуатацию в декабре 2005 г. Магнитные курсы взлета/посадки 212° (ВПП-21) и 32° (ВПП-03). Магнитное склонение +14° (восточное). Классификационное число искусственного покрытия PCN 55/R/C/W/T.

**Примечание:** *Класс аэродрома определяется классом ИВПП, класс ИВПП – длиной взлетно-посадочной полосы в стандартных условиях по таблице 2.1 НГЭА-92.*

Состояние ИВПП 13.09.2008, перед происшедшим событием, проверялось в 15 час 45 мин, с записью в «Журнале учета состояния летного поля» аэропорта Пермь (Б. Савино). Аэродром был пригоден к полетам, коэффициент сцепления (Ксц) на ИВПП составлял 0.5 по трем участкам.

Для выполнения возложенных задач по обслуживанию (управлению) воздушного движения в районе аэродрома Пермь в службе движения организованы следующие диспетчерские пункты УВД:

- ДПП (совмещенный ДПП, ДПК);
- СДП(совмещенный СДП, СДП МВЛ, ПДП, ДПР);
- ВСДП-03;
- АДП.

Совмещение диспетчерских пунктов осуществлено в соответствии с п. 5.14.1 НГЭА-92 и п. 6.4.1 НПП ГА-85.

Для диспетчера ДПП установлены следующие рубежи передачи ОВД:

- С диспетчером РЦ ЕС ОрВД Пермь (сектор "Север") – по высоте эшелон 5100 метров, по удалению – ОПРС "Менделеево".
- С диспетчером СДП при прилете для ВПП-21 – в районе четвертого разворота на высоте 600 м (удаление и азимут рубежа передачи зависят от маршруту прибытия).

Технологии работы диспетчеров диспетчерских пунктов и должностные инструкции руководящего состава и специалистов службы движения разработаны в соответствии с требованиями Типовых технологий работы диспетчеров ОВД (управления полетами) при аэронавигационном обслуживании пользователей воздушного пространства Российской Федерации, утвержденных приказом Росаэронавигации от 14.11.2007 № 108 .

Технологии работы диспетчеров РЦ ЕС ОрВД, СДП, ДПП и ВСДП службы движения Пермского центра ОВД утверждены 05.02.2008 начальником Пермского центра ОВД. Должностная инструкция руководителя полетов района аэродрома и зоны взлета и посадки и должностные инструкции диспетчеров РЦ ЕС ОрВД, СДП, ДПП, ВСДП утверждены 18.04.2008 начальником Пермского центра ОВД.

Диспетчерские пункты расположены в здании КДП: ДПП расположен в едином зале УВД, СДП - на высоком КДП «Вышка». ВСДП-03 расположен с курсом посадки 32° в связи с отсутствием обзора летного поля в данном направлении с рабочего места диспетчера СДП. Рабочее место РПА находится на «Вышке», рядом с рабочим местом диспетчера СДП.

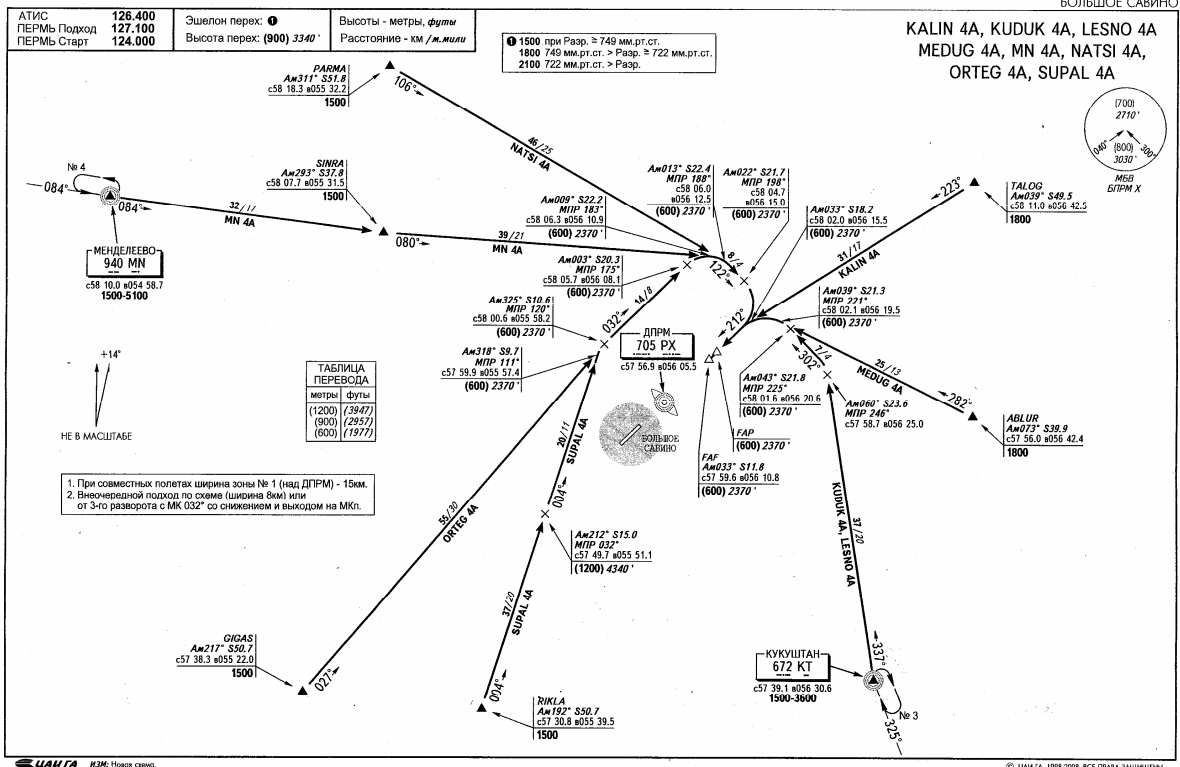
Рабочие места диспетчеров УВД и руководителей полетов оснащены оборудованием и справочной документацией в соответствии с требованиями пункта 5.14.3. НГЭА-92 и Перечнем документации, справочных материалов, наглядных пособий и основного (типового) оборудования рабочих мест персонала ОВД от 21.09.1998 № 6/И.

На рабочих местах диспетчеров ДПП, СДП имеется световая и звуковая сигнализация состояния систем посадки МКпос 032° – 212°, приводных радиостанций, светосистемы.

Ниже приведены схемы подхода от ОПРС Менделеево: MN 4А и MN 4В, а также схема захода по ILS на ВПП-21. Необходимо отметить, что в схеме захода на посадку допущена ошибка при указании значения магнитного азимута точки FAF, вместо значения 32° указано 45°. Аналогичная ошибка допущена и на другой схеме посадки (ДПРМ ВПП 21).

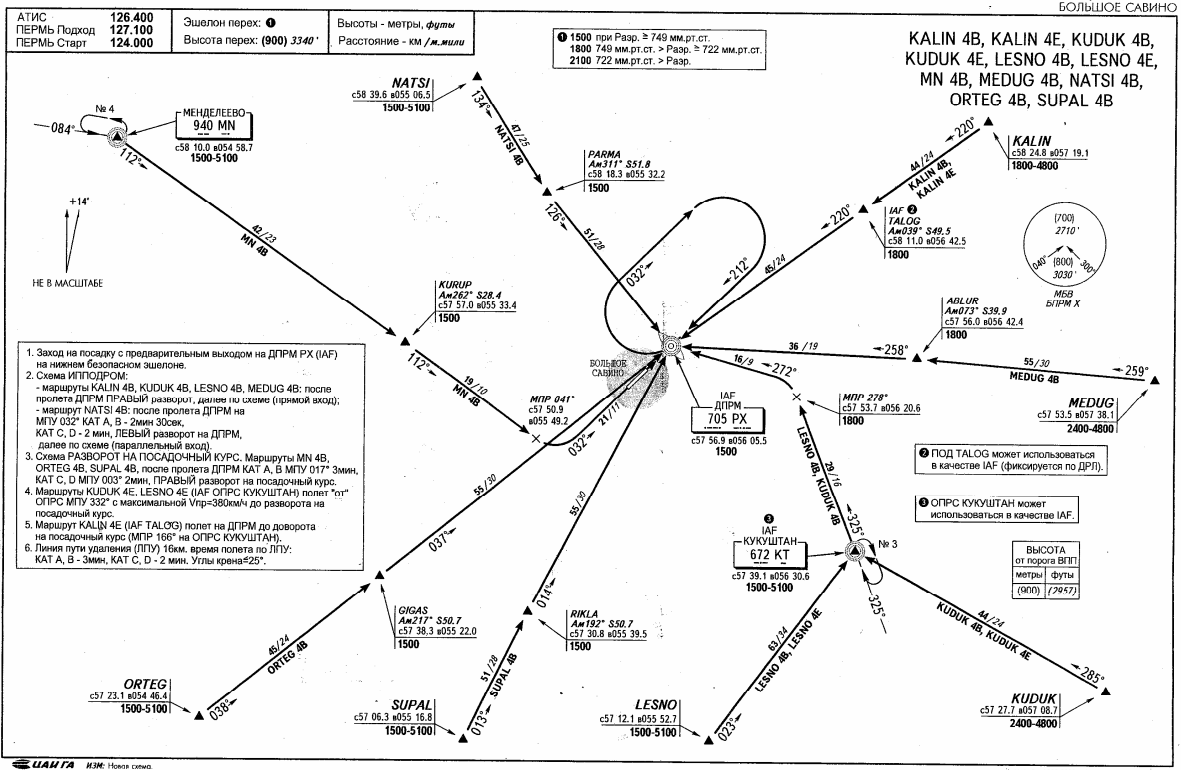
ПОДХОД (По приборам с РЛК)  
ВПП: 21

14 фев 08 [Б-3]  
ПЕРМЬ, РОССИЯ  
БОЛЬШОЕ САВИНО



ПОДХОД (Стандартная схема)  
ВПП: 21

14 фев 08 [Б-4]  
ПЕРМЬ, РОССИЯ  
БОЛЬШОЕ САВИНО



**ПОСАДКА**

14 фев 08

**И-1**

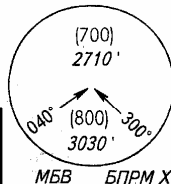
АТИС **126.400**  
 ПЕРМЬ Старт **124.000**

**ПЕРМЬ, РОССИЯ**

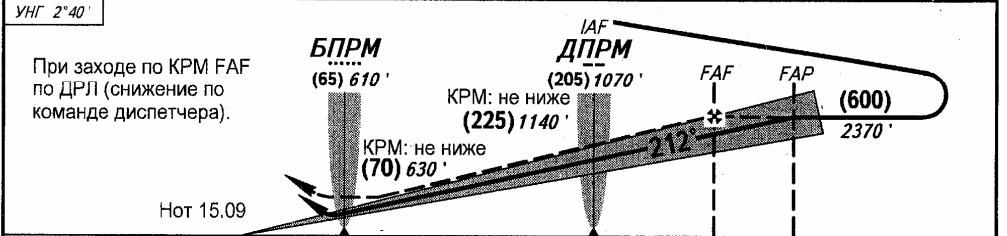
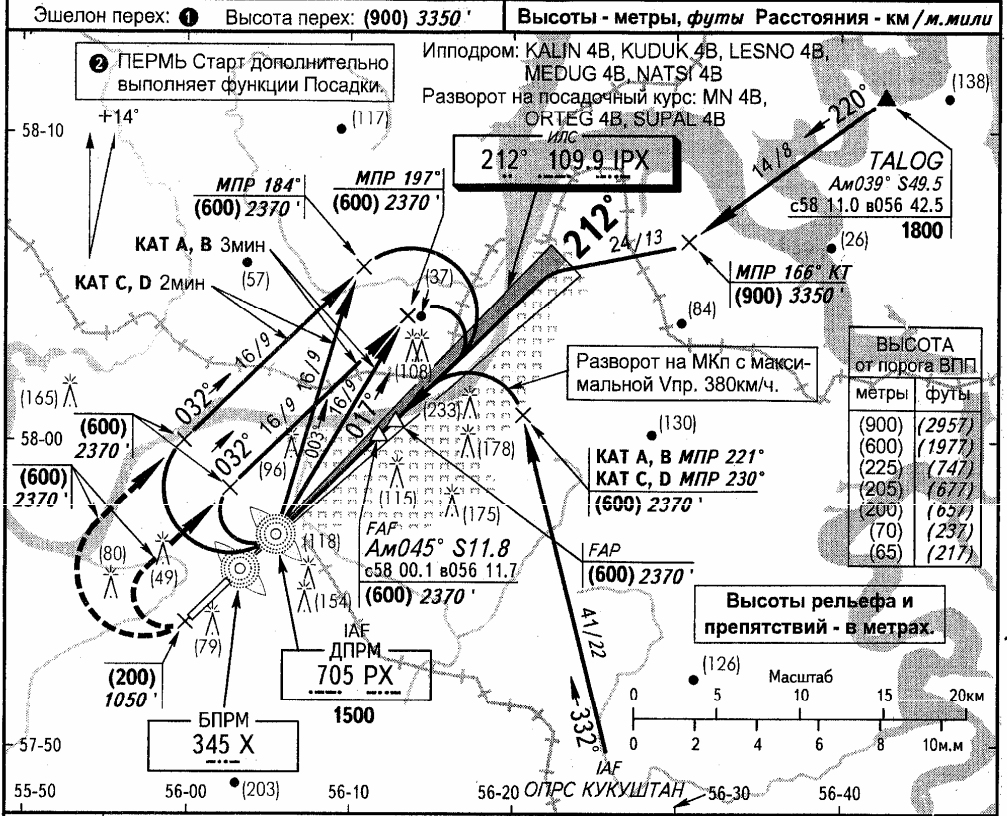
БОЛЬШОЕ САВИНО  
 ИЛС ВПП 21

КРМ **109.9 IPX**

1 1500 при Раэр.  $\approx$  749 мм.рт.ст.  
 1800 749 мм.рт.ст. > Раэр.  $\approx$  722 мм.рт.ст.  
 2100 722 мм.рт.ст. > Раэр.



МБВ БПРМ X Наэр. **123.0 404'** Нпор. **119.81 393'**



УХОД НА ВТОРОЙ КРУГ: Набор (200) 1050'; ПРАВЫЙ разворот с набором (600) 2370' на МПУ 032°, далее по схеме захода.

Кат. ВС	ПОСАДКА ВПП 21											
	РМС 1	Нмб	КРМ	Нмб								
A	60x800	42	100x1500 721'	98								
B	593'	44										
C	70x900	47										
D	623'	50										
Верг.	60x600	42	100x1000									
Путевая скорость, км/ч	120	150	180	210	240	270	300	330	360	390	420	450
FAF-МАРг 10190м, мин:с	5.10	4.05	3.24	2.55	2.33	2.16	2.02	1.51	1.42	1.34	1.27	1.21
Вертик. скорость снижения, м/с	1.7	2.2	2.6	3.1	3.5	3.9	4.4	4.8	5.2	5.6	6.0	6.5



## 1.11. Бортовые самописцы

### Параметрический самописец

На самолете был установлен защищенный бортовой самописец записи параметров полета (FDR) фирмы Sundstrand, модель – 4100, с записью на магнитную ленту, рассчитанный на сохранение информации в течение последних 25 часов. После изъятия с места АП самописец имел сильные механические повреждения, что привело к необходимости использования специальных технологических устройств воспроизведения для считывания зарегистрированной информации, в связи с чем считывание (копирование) полетной информации проводилось на базе Бюро расследования авиационных происшествий Франции (BEA). Расшифровка информации производилась в Межгосударственном авиационном комитете.

По результатам расшифровки было установлено, что параметрический самописец был исправен и регистрировал все аналоговые параметры и разовые команды согласно установленному перечню. Исключение составляют каналы записи отклонения штурвала по крену и тангажу. Канал записи отклонения штурвала по крену был неисправен с момента принятия самолета на эксплуатацию в авиакомпании "Аэрофлот-Норд"<sup>26</sup>. При исследовании характера записи по каналу отклонения штурвала по тангажу и сравнении зарегистрированных значений с результатами моделирования (смотри раздел 1.16.2) установлено, что данный канал записи регистрировал значения отклонений штурвала по тангажу "со сдвигом" (shift). Появление этого сдвига связано с возможностью проворота корпуса датчика относительно его посадочного места, что приводит к появлению нового "нуля" (начала отсчета) зарегистрированных значений. Данный дефект проявлялся на самолетах типа Boeing 737 и ранее<sup>27</sup> и связан с конструктивной особенностью используемых датчиков. Данные датчики являются герметичными устройствами с наличием герметика между вращающимся валом и корпусом прибора. С течением времени герметик теряет свою эластичность, что приводит к повышению величины усилий (крутящего момента), необходимых для поворота вала, сверх максимально допустимых. При резких отклонениях вала (то есть отклонении колонки) и потере эластичности герметиком возможны ситуации, когда весь корпус датчика повернется относительно своего посадочного места, что приведет к появлению новой точки отсчета. Данный дефект связан только с каналом регистрации параметра и не оказывает влияния на

---

<sup>26</sup> Самый ранний из полетов, запись которого имеется в распоряжении Комиссии по расследованию, датируется 29 мая 2008 года (перегон самолета из Китая в Россию).

<sup>27</sup> Подобный дефект при регистрации положения штурвала по крену был выявлен при расследовании катастрофы Boeing 737 а/к "Flash Air" (Египет), происшедшей 3 января 2004 года.

работу системы управления самолетом (в частности на режим CWS). На ВС VP-BKO данный дефект появился задолго до катастрофы.

**Примечание:** *Согласно регламенту технического обслуживания самолета, проверка качества регистрации (карта 31-024-00-05) проводится при каждом IC-check.*

На магнитной ленте имеется информация на всех 8 дорожках о полетах самолета с 11.09.2008 по 14.09.08, включая аварийный полет 14.09.08 по маршруту Москва – Пермь, который зарегистрирован на 4 дорожке. Качество записи удовлетворительное.

### **Самописец речи**

На самолете был установлен бортовой защищенный самописец речи (CVR) фирмы Logal Fairchild, модель - A100, с записью на магнитную ленту по 4 дорожкам (канал КВС, канал 2-го пилота, открытый микрофон, канал времени), рассчитанный на сохранение информации в течение последних 30 минут полета. После изъятия с места АП самописец имел сильные механические повреждения, что привело к необходимости использования специальных технологических устройств воспроизведения для считывания зарегистрированной информации, в связи с чем считывание (копирование) полетной информации проводилось на базе Бюро расследования авиационных происшествий Франции (BEA). Расшифровка информации и составление Протокола переговоров производилась в Межгосударственном авиационном комитете. Общее время записи 31 минута. Качество записи хорошее. Идентификация голосов членов экипажа выполнена летным составом авиакомпании «Аэрофлот-Норд».

### **Синхронизация полетной параметрической и звуковой информации с записью наземных средств объективного контроля**

Для синхронизации информации использовались разовые команды выхода экипажа на внешнюю радиосвязь, зафиксированные параметрическим самописцем, и соответствующие им фразы на бортовом самописце речи и наземном диспетчерском магнитофоне. За основу было взято время UTC, зарегистрированное диспетчерским магнитофоном<sup>28</sup>. Ошибка синхронизации не превышает величину  $\pm 1$  сек. В результате синхронизации установлено, что запись FDR на 2-3 секунды короче записи CVR, на которой зарегистрирован момент столкновения самолета с землей. Невозможность считывания последних секунд записи FDR объясняется сильными механическими

---

<sup>28</sup> Время FDR опережает время диспетчерского магнитофона, взятое за основу при синхронизации, на 9 секунд.

повреждениями части магнитной ленты, находившейся непосредственно в тракте записи в момент столкновения самолета с землей.

### **1.12. Сведения о состоянии элементов воздушного судна и об их расположении на месте происшествия**

Место авиационного происшествия находится в черте города Пермь, с магнитным азимутом  $60^\circ$  на удалении 12,4 километра от КТА аэродрома «Большое Савино» и представляет из себя полотно железной дороги, направленное практически поперёк движения ВС на заключительном этапе полета (смотри фотографию и схемы ниже). Первое столкновение самолета произошло с группой деревьев на левом склоне железнодорожного полотна, если смотреть в направлении станции "Ферма". Следующее касание воздушного судна произошло о верхнюю штангу крепления контактных проводов, расположенную на железобетонном столбе, о чем свидетельствует загнутость края штанги и обрыв электропроводов. Сам столб повреждений не получил. Верхний электропровод оборван не был.

Ниже по склону имеется след от касания земли крылом. Ближе к железной дороге была найдена деталь левой части стабилизатора, далее, между железнодорожными путями, находились фрагменты пилотской кабины с контуром остекления. Рельсы поперек движения воздушного судна были изогнуты. Один из рельсов выброшен на противоположный склон. Разброс наиболее тяжелых элементов конструкции имеет курс  $45^\circ$ - $55^\circ$ . В этом направлении находились основные стойки шасси, один из двигателей и т.д. Второй двигатель находился внизу, в районе железнодорожного полотна.

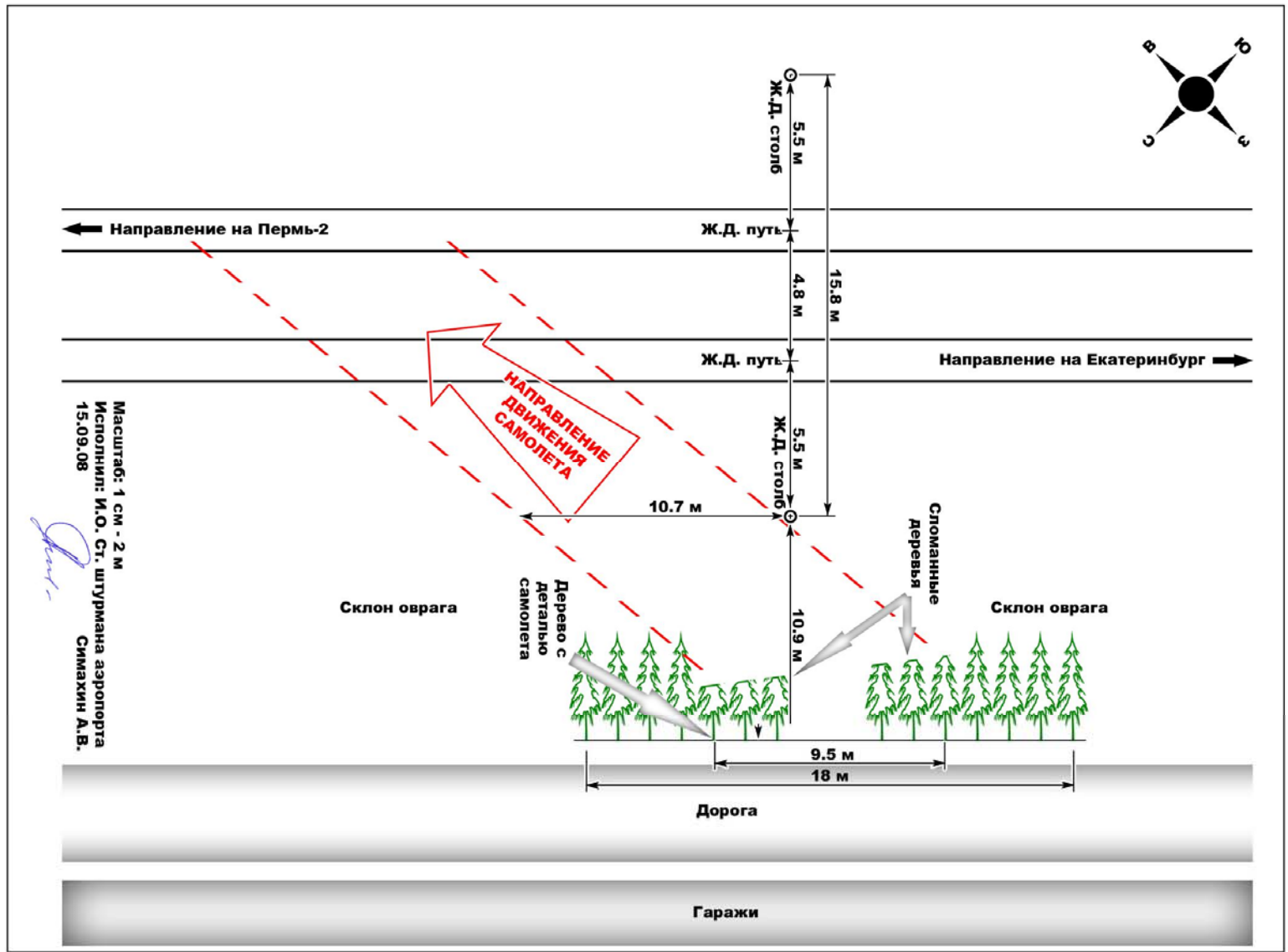
Максимальное количество фрагментов распределилось вдоль железнодорожного полотна, в секторе с  $A_m=28-40^\circ$  с максимальным удалением ~150 метров от точки первого касания и в секторе с  $A_m=55-85^\circ$  на максимальном удалении ~175 метров от точки первого касания.

В результате АП планер ВС, двигатели и системы самолёта полностью разрушены. Обломки очень сильно фрагментированы и частично обгорели в возникшем наземном пожаре.

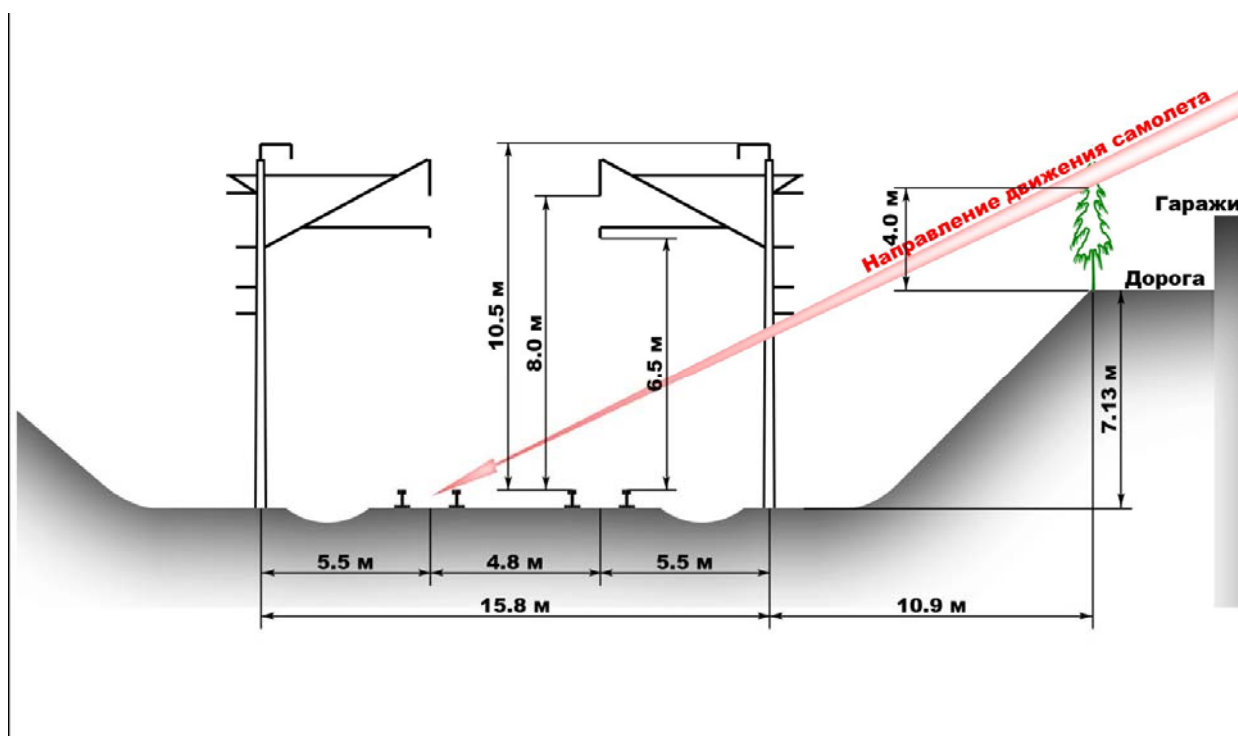
Разрушения самолета в воздухе не было, о чем свидетельствует отсутствие обломков до места падения самолёта назад по траектории его движения и закрытое положение клапана сброса воздуха (outflow valve) системы САРД.

Отсутствие обгоревших листьев верхушек деревьев, следов верхнего пожара, свидетельствует о том, что пожар возник на земле, в результате возгорания разлившегося топлива.









В связи с необходимостью скорейшего восстановления железнодорожных путей и возобновления движения поездов, после составления кроков места происшествия, все обломки были эвакуированы на охраняемую площадку на территории аэропорта Перми.

По результатам изучения сохранившихся фрагментов установлено:

### Планер

Фюзеляж самолета разрушен на множество фрагментарных частей. Всего было обнаружено четырнадцать относительно больших частей фюзеляжа и панелей его обшивки, которые могут быть опознаны (смотри фотографию ниже). Одиннадцать из этих четырнадцати частей принадлежат правой части фюзеляжа, а три – нижней. Фрагментов левой части фюзеляжа, которые могут быть идентифицированы, обнаружено не было.



### Сохранившиеся части фюзеляжа

Правая, левая и центральная части крыла самолета разрушены на мелкие части. Верхняя и нижняя панели крыла, нервюры, передний и задний лонжероны разрушены на индивидуальные фрагменты. Балки крепления шасси оторваны. На рисунке ниже показаны повреждения места крепления правого полукрыла к центроплану.



Место крепления правого полукрыла к центроплану



Сохранилась нижняя часть вертикального оперения длиной около 12 футов. Верхняя часть вертикального оперения была оторвана и развернута почти на 90° вправо относительно нижней части. Узлы навески руля направления, за исключением одного в верхней части, разрушены. На вертикальном оперении имеются значительные следы наземного пожара.



Сохранившиеся фрагменты кия

Единственной найденной частью левой половины стабилизатора была законцовка.



Законцовка левой половины стабилизаторы



Правая половина стабилизатора была разорвана на две части (показаны на фотографиях), которые были погнуты и разрушены в результате удара. Задние кромки отсутствуют.



Внутренняя часть правой половины стабилизатора



Внешняя часть правой половины стабилизатора

Все повреждения элементов фюзеляжа были получены в результате воздействия нерасчетных нагрузок в момент столкновения самолета с землей.

### **Шасси**

Передняя стойка в сборе оторвана от фюзеляжа. Левое колесо разрушено и оторвано от стойки, гайка крепления находится на оси, законтрена. Правая стойка деформирована и имеет следы удара. Левое колесо отсутствует, правое колесо имеет следы наземного пожара. Левая стойка шасси полностью разрушена, отсутствуют колеса и тормозные устройства, цилиндр амортистойки разрушен в нижней части, демпфер отсутствует, складывающийся подкос разрушен и оторван от стойки. Шасси в момент столкновения самолета с землей были выпущены.



Передняя стойка





Правая основная стойка

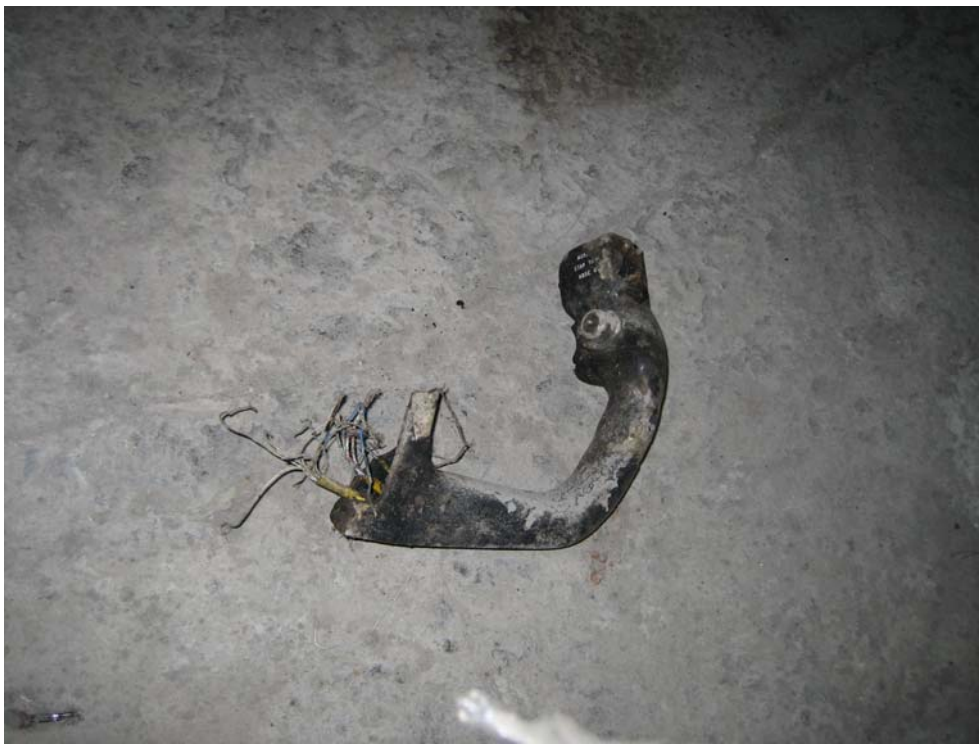


Левая основная стойка

Все повреждения элементов шасси были получены в результате воздействия нерасчетных нагрузок в момент столкновения самолета с землей.

## Система управления

Органы управления самолётом и проводка управления полностью разрушены, центральный пульт обнаружен в поврежденном состоянии. Штурвальные колонки полностью разрушены.



Часть штурвала

Найдены и идентифицированы все четыре винтовых механизма внешних закрылков и все четыре винтовых механизма внутренних закрылков. Выполненные замеры хода штоков показали, что закрылки были выпущены в положение примерно 30°.



## Винтовые механизмы внешних закрылков

Система управления предкрылками разрушена полностью. По имеющимся в наличии фрагментам правого полукрыла, с гидроцилиндрами выпуска предкрылков, предкрылки находились в полностью выпущенном положении.

Также были найдены и идентифицированы:

- два силовых агрегата управления элеронами;
- два исполнительных механизма автопилота в канале элеронов;
- два силовых агрегата управления рулем высоты;
- два исполнительных механизма автопилота в канале руля высоты;
- механизм загрузки и центрирования в канале руля высоты и его вычислитель;
- электромотор привода стабилизатора;
- 5 из 10 исполнительных механизмов управления спойлерами;
- основной и резервный силовые агрегаты управления рулем направления.

Все указанные агрегаты системы управления самолетом признаков отказа не имеют.

## Двигатели

**Левый двигатель** в результате АП был разрушен на две большие части:

- Корпус вентилятора;
- Единый узел из вентилятора, КНД, КВД, камеры сгорания, ТВД и ТНД.





Корпус вентилятора левого двигателя

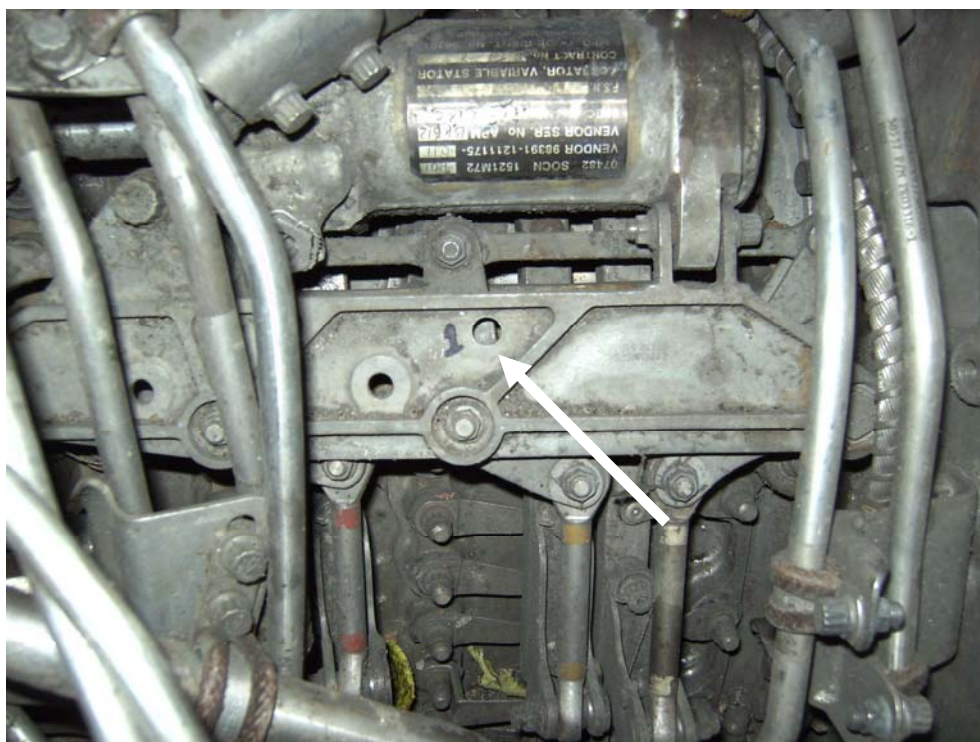


Основная часть левого двигателя

Корпус вентилятора отделен от двигателя и разрушен на две части, деформирован, следов пожара нет, лопатки статора повреждены или отсутствуют и имеют следы копоти от наземного пожара. Трубопроводы разрушены, электропроводка следов пожара не имеет.

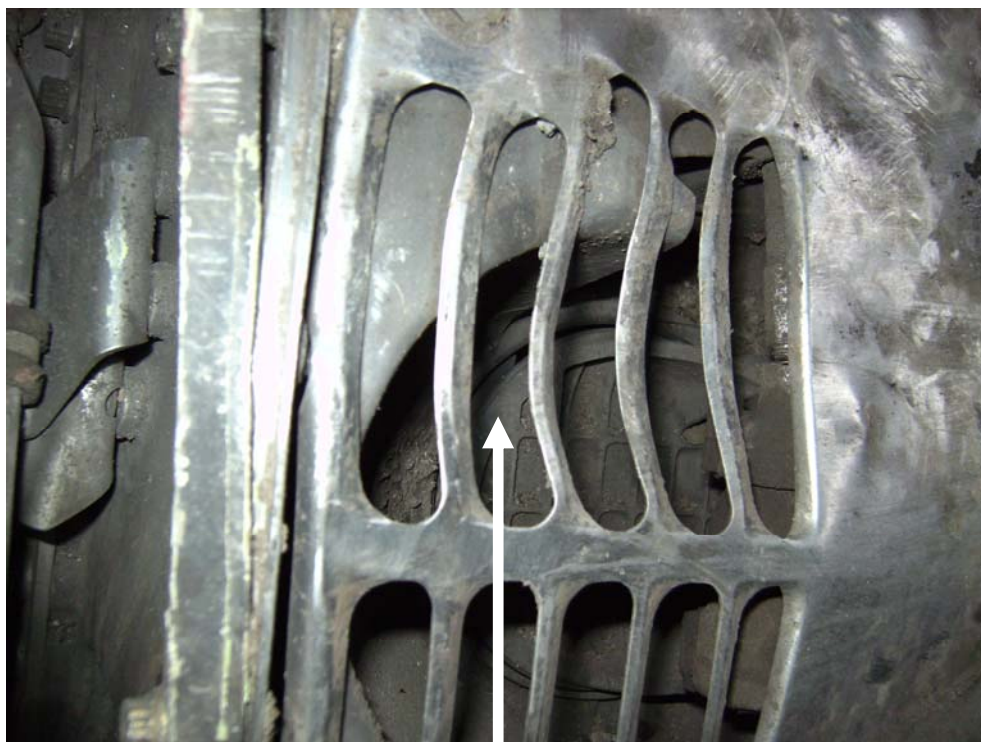
Вентилятор, КНД, КВД, камера сгорания, ТВД и ТНД находятся в неразделённом состоянии, представляя единый узел. Шесть лопаток ступени вентилятора разрушены и имеют механические повреждения с сильным загибом, направленным в одну сторону, противоположную направлению вращения двигателя, остальные тридцать оторваны в корневой части. Лопатки статора и ротора 1-й, 2-й и 3-й ступеней компрессора низкого давления оборваны в корневой части или имеют механические повреждения и загибы.

Справа по полету на корпусе компрессора находится цилиндр управления положением регулируемых лопаток статора компрессора. Исходя из незначительного несовпадения отверстий на механизме цилиндра и положения клапанов перепуска двигателя - не полностью закрыты (смотри фотографии ниже), можно сделать вывод, что данный двигатель в момент столкновения с землей работал на значительном режиме



Левый двигатель - цилиндр управления положением регулируемых лопаток статора компрессора





#### Левый двигатель - положение клапанов перепуска

Лопатки ротора и статора 3-й и 4-й ступеней турбины низкого давления смяты, частично отсутствуют или оборваны в корневой части.

Сопловой аппарат деформирован, смят и имеет разрывы.

Коробка приводов, генератор, командный топливный агрегат (МЕС), гидронасос, коробки зажигания, воздушный стартер, топливомасляный радиатор на двигателе отделены от штатных мест крепления, имеют сильную деформацию и разрушения.

Следов перегрева, оплавления, пожара, а также разрушения в воздухе или попадания птиц на исследованных частях левого двигателя нет.

**Правый двигатель** в результате АП был разрушен на четыре части:

- корпус вентилятора;
- вентилятор с компрессором;
- камера сгорания с турбиной высокого давления;
- турбина низкого давления с сопловым аппаратом.



Корпус вентилятора правого двигателя



Вентилятор с компрессором правого двигателя





Камера сгорания с турбиной высокого давления правого двигателя

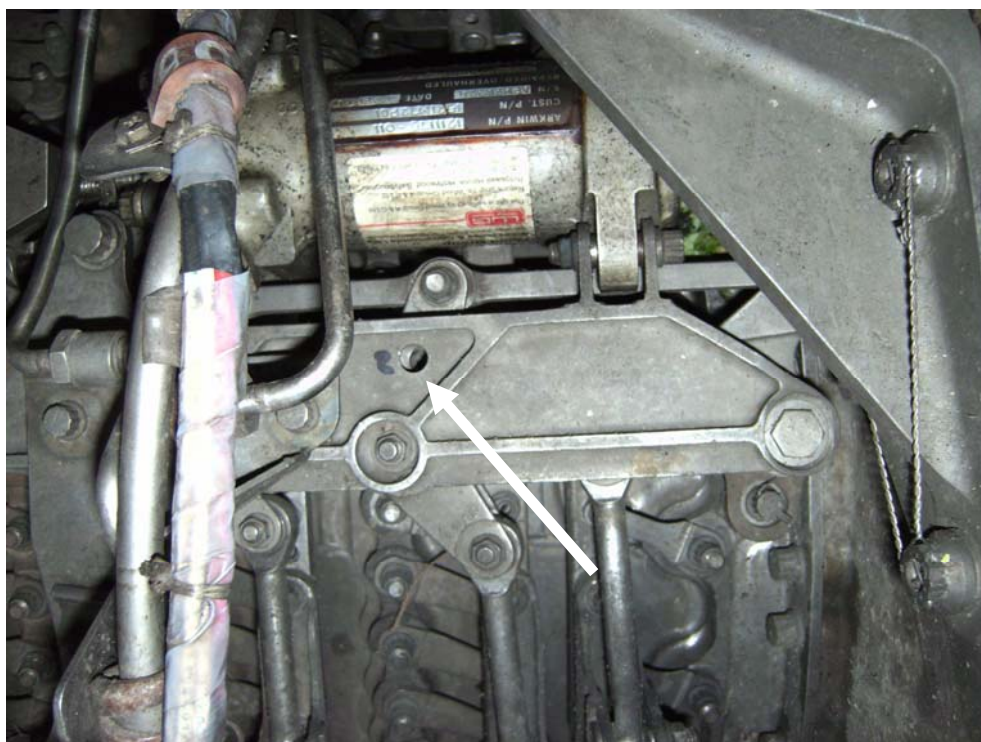


Турбина низкого давления с сопловым аппаратом правого двигателя

Корпус вентилятора имеет деформацию. Полностью отделены со штатных мест 22 лопатки статора. Оставшиеся лопатки имеют следы деформации, а некоторые также следы копоти от наземного пожара. Присутствуют следы оплавления поверхностей излома, а также акустических панелей корпуса вентилятора, внешний вид которых свидетельствует

об их выгорании после столкновения самолета с землей. Изоляция электропроводки снаружи корпуса вентилятора следов оплавления не имеет. Агрегаты, расположенные на корпусе вентилятора, за исключением масляного фильтра и двух коробок зажигания, отделены от штатных мест крепления. Трубопроводы и электропроводка на корпусе вентилятора имеют деформацию и разрывы.

Ступень вентилятора с компрессором имеет значительные механические повреждения. На вентиляторе полностью отделены 13 лопаток. Остальные 23 имеют механические повреждения с характерным загибом, направленным в одну сторону, противоположную направлению вращения двигателя. Справа по полету на корпусе компрессора находится цилиндр управления положением регулируемых лопаток статора компрессора. Исходя из совпадения отверстий на механизме цилиндра и положении клапанов перепуска воздуха - полностью закрыты (смотри фотографии ниже), можно сделать вывод, что данный двигатель в момент столкновения с землей работал на режиме близком к максимальному.



Правый двигатель - цилиндр управления положением регулируемых лопаток статора компрессора





Правый двигатель - положение клапанов перепуска

Часть лопаток первой ступени статора компрессора низкого давления оторвана в корневой части и погнута. Вал двигателя разрушен и имеет следы скручивания в месте разрушения. Трубопроводы вокруг компрессора высокого давления погнуты, частично оборваны, изоляция электропроводки следов пожара и оплавления не имеет.

Камера сгорания с турбиной высокого давления имеет механические повреждения, следов оплавления и перегрева лопаток ротора и статора турбины высокого давления не обнаружено. Большая часть лопаток имеет повреждения на расстоянии около 3 см от мест заделки, свидетельствующие об ударе. Трубопроводы подачи топлива в камеру сгорания и форсунки имеют деформацию и повреждения с разрывами.

Турбина низкого давления с сопловым аппаратом деформирована, сопловой аппарат имеет разрывы металла. Вал двигателя разрушен и имеет следы скручивания, роликовый подшипник опоры вала разрушен, с выпадением роликов.

Все лопатки 1-й ступени ротора турбины низкого давления имеют механические повреждения, следы оплавления и перегрева отсутствуют. Корпус турбины деформирован, трубопроводы разорваны и смяты.

Коробка приводов, генератор с приводом постоянных оборотов (CSD), масляный бак, командный топливный агрегат (МЕС), гидронасос, воздушный стартер, топливомасляный радиатор отделены от двигателя, имеют деформацию и разрушения.

Следов перегрева, оплавления, пожара, а также разрушения в воздухе или попадания птиц на исследованных частях правого двигателя нет.

При осмотре элементов противопожарной защиты СУ обнаружено, что баллоны противопожарной системы двигателей разрушены, пиропатроны не сработаны, мембраны целые.

Гидравлическая, топливная и другие системы самолета, а также элементы авиационного и радиоэлектронного оборудования полностью разрушены. Анализ записи бортовых регистраторов показал, что разовых команд или значений аналоговых параметров, характеризующих отказы в работе систем самолета и двигателей, выявлено не было.

### **1.13. Медицинские сведения и краткие результаты патолого-анатомических исследований**

#### **Медицинские сведения (по данным медицинской книжки)**

**КВС** проходил:

- Медицинское освидетельствование во ВЛЭК МСЧ ЗАО «Аэрофлот-Норд»- 23.11.2006 г., 27.11.2007 г. По статье 52 гр. II ФАП МО ГА-2002 признан годным к лётной работе пилотом.
- Полугодовые медицинские осмотры у авиационного врача здравпункта МСЧ ЗАО «Аэрофлот-Норд» 21.06.07 г., 22.05.08 г. (заключительная экспертиза): допущен к полётам.
- Осмотр врача-офтальмолога ВЛЭК 21.06.07 г., 22.05.08 г.: к работе пилотом допущен.

По данным обследования выявлено: миопический астигматизм в 0,5 D на OD при зрении 1,0. Дальнозоркий астигматизм в 0,5 D на OS при зрении 0,9 с коррекцией до 1,0. Избыточная масса тела (статья 52 гр. II ФАП МО ГА-2002).

Сроки проведения ВЛЭК, полугодовых медицинских осмотров, объём проведённых обследований, динамическое врачебное наблюдение соответствуют требованиям ФАП МО ГА-2002. Отрицательной динамики в состоянии здоровья пилота за последние два года не выявлено.

**Психологический статус<sup>29</sup>:**

- 10.01.95 г.: уровень развития профессионально важных качеств соответствует первой группе, рекомендуется для переучивания в первую очередь.
- По данным экспертизы от 21.06.2006 г. (с целью переучивания на новую технику): профессиональная мотивация положительная, установлен средний уровень развития основных когнитивных функций. Нервно-психически устойчив, личностные особенности характеризуются достаточным уровнем компенсированности и адаптивности. Психопатологических изменений экспертом не обнаружено.

Из вредных привычек - курил. Алкоголем, лекарственными веществами не злоупотреблял.

За последние два года заболеваний и травм, отстранений от полётов на предполётных медицинских осмотрах, изменений в состоянии здоровья не было. За медицинской помощью в лечебные учреждения не обращался.

**Второй пилот** проходил:

- Медицинское освидетельствование во ВЛЭК МСЧ ЗАО «Аэрофлот-Норд» 23.05.2007 г.: по ст. 38.2 гр. II ФАП МО ГА-2002 годен к лётной работе пилотом; 23.05.2008 г.: по гр. II ФАП МО ГА-2002 годен к лётной работе пилотом (заключительная экспертиза).
- Полугодовой медицинский осмотр у авиационного врача здравпункта МСЧ ЗАО «Аэрофлот-Норд» 27.11.07 г.: допущен к полётам.

14.11.2007 г., при обследовании на полугодовом осмотре, на ЭКГ впервые выявлены небольшие нарушения фазы реполяризации. 29.11.07 г., по результатам дообследования (проведена проба с хлористым калием): допущен к полётам. На ЭКГ от 20.05.08 г., на ВЭП от 20.05.08 г. отрицательной динамики не выявлено. Заключение терапевта ВЛЭК от 23.05.08 г.: Здоров. Группа диспансерного наблюдения - I.

Сроки проведения ВЛЭК, полугодовых медицинских осмотров, объём проведённых обследований, динамическое врачебное наблюдение соответствуют

---

<sup>29</sup> Эти данные получены медицинской группой по результатам изучения медицинской книжки пилота. Результаты независимого экспертного заключения по материалам психологических обследований КВС приведены в материалах расследования.

требованиям ФАП МО ГА-2002. Отрицательной динамики в состоянии здоровья пилота за последние два года не выявлено.

Психологический статус<sup>30</sup> по данным экспертизы от 15.11.2007 г.: профессиональная мотивация положительная. Установлен средний уровень развития основных когнитивных функций. Нервно-психически устойчив, личностные особенности характеризуются достаточным уровнем компенсированности и адаптивности. Психопатологических изменений экспертом не обнаружено.

Не курил. Алкоголем и лекарственными веществами не злоупотреблял.

За последние два года заболеваний и травм, отстранений от полётов на предполётных медицинских осмотрах, изменений в состоянии здоровья, не было. За медицинской помощью в лечебные учреждения не обращался.

#### **Предполетный медицинский контроль**

Все члены экипажа прошли предполётный медицинский осмотр в здравпункте ОАО «Аэрофлот - Российские авиалинии» в аэропорту Шереметьево 13.09.2008 г. в 19 часов 48 минут в полном объёме (согласно ФАП МО ГА-2002), жалоб не предъявляли, к полёту были допущены без ограничений.

***Примечание:** В процессе предполетного медицинского осмотра проверяются: пульс, давление, контроль полости рта, общее состояние, наличие или отсутствие жалоб.*

#### **Результаты патолого-анатомических, токсикологических, биохимических и других специальных исследований**

Письмом следователя по особо важным делам Следственного комитета при прокуратуре Российской Федерации в Комиссию по расследованию была направлена копия заключения судебно-медицинской экспертизы № 285 от 07.11.2008. Экспертиза была проведена в Государственном учреждении здравоохранения особого типа "Пермское областное бюро судебно-медицинской экспертизы".

15-16 сентября, в процессе проведения экспертных исследований фрагментов тел, проводился забор объектов в пенициллиновые пузырьки с герметичной их закаткой алюминиевыми колпачками. В эти же дни было проведено судебно-химическое исследование на алкоголь 16 объектов от фрагментов (в том числе 15 фрагментов взрослых погибших). Во всех случаях этиловый алкоголь в объектах отсутствовал.

---

<sup>30</sup> Эти данные получены медицинской группой по результатам изучения медицинской книжки пилота. Результаты независимого экспертного заключения по материалам психологических обследований второго пилота приведены в материалах расследования.



Основные судебно-химические исследования объектов от фрагментов тел погибших проводились в октябре 2008 года, по мере получения заключений генетических экспертиз о принадлежности фрагментов тел конкретным погибшим.

Поскольку в процессе катастрофы произошло разрушение тел на множественные фрагменты с их резким обескровливанием, проведение химического исследования традиционных объектов – крови и мочи, исключалось. В связи с этим производился забор альтернативных объектов – мышечной ткани. Мышцы относительно хорошо противостоят гниению и содержание в них алкоголя считается более стабильным, чем в других органах и тканях. Более надежные результаты обычно дают исследования объектов из участков тела, содержащих значительный объем мышечной ткани, например бедро.

При проведении исследований использовались статистические методы оценки в том числе для изучения процессов изменения (новообразования или расщепления) и токсикодинамики этанола как в изолированных образцах (в пенициллиновых пузырьках), так и в более крупных фрагментах тел.

В процессе исследования можно выделить следующие этапы:

1. Исследование образцов (изъятых в сентябре) от фрагментов тел пилотов самолета.
2. Сравнительное исследование объектов (изъятых в октябре) от части этих фрагментов.
3. Исследование образцов (изъятых в сентябре) от фрагментов тел стюардесс и сравнительное исследование объектов (изъятых в октябре) от части этих фрагментов.
4. Сравнительное исследование образцов от фрагментов тел 8 детей (забор объектов в сентябре и октябре).
5. Повторное исследование (первичное исследование 15-16 сентября) образцов от фрагментов тел взрослых пассажиров.
6. Анализ полученных результатов, выводы.

По результатам проведенных исследований экспертами были сделаны следующие выводы:

- Отсутствие этилового алкоголя, установленное при химическом анализе 15 и 16 сентября образцов от фрагментов 15 тел взрослых погибших, является

основанием для исключения внешнего загрязнения этанолом образцов фрагментов погибших.

- В процессе хранения объектов из фрагментов погибших в катастрофе пассажиров, не употреблявших перед смертью алкоголь, средний уровень эндогенного алкоголя составил: в изолированных образцах фрагментов тел - 0.62 ‰, в объектах из фрагментов – 0.23 ‰.
- Средние уровни этанола в изолированных объектах (1.08 ‰) и объектах из фрагментов (1.19 ‰) тела КВС, существенно превышающие указанные выше показатели соответственно на 0.46 ‰ и 0.96 ‰, позволяют установить наличие этилового алкоголя в его организме перед смертью.

С учетом данных литературы, такие концентрации этанола (0.46 ‰ и 0.96 ‰) применительно к мышечной ткани, не подвергшейся выраженным посмертным процессам (аутолитическим, бактериальным и температурным), соответствует концентрации 0.53 ‰ (в интервале 0.52 ‰ - 0.55 ‰) и 1.12 ‰ (в интервале 1.09 ‰ - 1.14 ‰) в крови человека.

- Средние значения этанола в изолированных образцах и фрагментах тел других членов экипажа самолета – второго пилота и стюардесс, не превышающие среднего уровня новообразованного алкоголя, могут свидетельствовать об отсутствии в их организме перед смертью этилового алкоголя.
- При судебно-химическом исследовании объектов от фрагментов тел членов экипажа самолета: пилотов и стюардесс, не обнаружены наркотические, сильнодействующие и психотропные вещества.

#### **1.14. Данные о выживаемости пассажиров, членов экипажа и прочих лиц при авиационном происшествии**

На борту самолета находилось 82 пассажира, 2 пилота и 4 бортпроводника. В момент столкновения самолета с землей приборная скорость самолета составляла ~470 км/ч, угол тангажа - ~60° на пикирование. В результате удара о землю произошло полное разрушение самолета. Выжить в данном авиационном происшествии было невозможно.

### 1.15. Действия аварийно-спасательных и пожарных команд

В 5 часов 11 минут местного времени РПА была объявлена тревога в связи с потерей связи с самолётом и исчезновением его с экранов радаров. В 5 часов 12 минут начался сбор АСК и внештатных расчетов. Все расчеты прибыли в квадрат сбора вовремя. Во время сбора АСК, после уточнения РПА места предполагаемого падения ВС, было принято решение о подъеме поискового воздушного судна, находящегося на дежурстве. В 5 часов 13 минут дежурная группа РПСБ приступила к погрузке имущества на борт вертолета Ми-8 RA-24706 а/к «Геликс». Одновременно было начато формирование НПСГ для выдвижения в район поиска. В процессе формирования колонны была получена информация от МЧС о месте падения ВС - ж/д пути ТрансСиб в районе жилого дома по адресу Самолетная 56. Исходя из полученной информации, по согласованию с РПА, было принято решение о нецелесообразности использования вертолета для проведения ПСР. Дежурная группа РПСБ была включена в состав НПСГ.

В состав НПСГ вошли:

1. Расчет РПСБ:
  - старший инструктор-парашютист;
  - парашютист-спасатель;
  - врач СПДГ.
2. Пожарный расчет на автомобиле АА-8-55 г/н о279тн в составе:
  - НПСР;
  - пожарный;
  - водитель.
3. Расчет АТБ на передвижном узле связи а/м УАЗ 3909 г/н 0914ху в составе:
  - начальник смены АТБ;
  - инженер смены;
  - авиатехник.
4. Расчет САБ на а/м УАЗ Патриот г/н х551ку в составе:
  - начальник смены САБ;
  - инспектор по ОиР;
  - водитель.

5. Сотрудники транспортной милиции (2 человека).
6. Группа, на автомобиле высокой проходимости Камаз 43101 г/н с653ат, в составе:
  - водитель;
  - спасатель;
  - НПСК;
  - ПСГБ;
  - ПСГБ.

В 5 часов 37 минут колонна НПСК выдвинулась из аэропорта к месту катастрофы. В 5 часов 57 минут НПСК прибыла на место катастрофы и приступила к обследованию местности для обнаружения пострадавших и оказания им помощи, а также возможного обнаружения бортовых самописцев. К моменту прибытия НПСК, на месте катастрофы находились спасатели Краевой службы спасения, пожарные МЧС России и сотрудники МВД. Во время проведения ПСР была пасмурная погода с редкой моросью, естественное освещение отсутствовало. В процессе работ расчетом НПСК было осмотрено место катастрофы и прилегающая территория размером 300x500 метров. При осмотре были обнаружены множественные обломки самолета и фрагменты тел погибших, живых пострадавших обнаружено не было. Бортовые самописцы найдены не были. При проведении ПСР использовались радиостанции внутриаэропортовой связи на частоте 164.150 МГц. Очаги пожара были локализованы и потушены пожарными МЧС и необходимости в пожарном расчете ФГУП «Пермские Авиалинии» не возникло. После принятия решения руководителем штаба МЧС о приостановлении работ до наступления светлого времени суток и прибытия работников прокуратуры, было принято решение вернуть пожарный расчет, спасателей РПСБ и расчеты СОПП и АТБ к месту постоянной дислокации, для продолжения аварийно – спасательного обеспечения полетов. Место катастрофы было оцеплено сотрудниками МВД. Сохранность бортовых самописцев в случае их обнаружения была обеспечена.

## **1.16. Испытания и исследования**

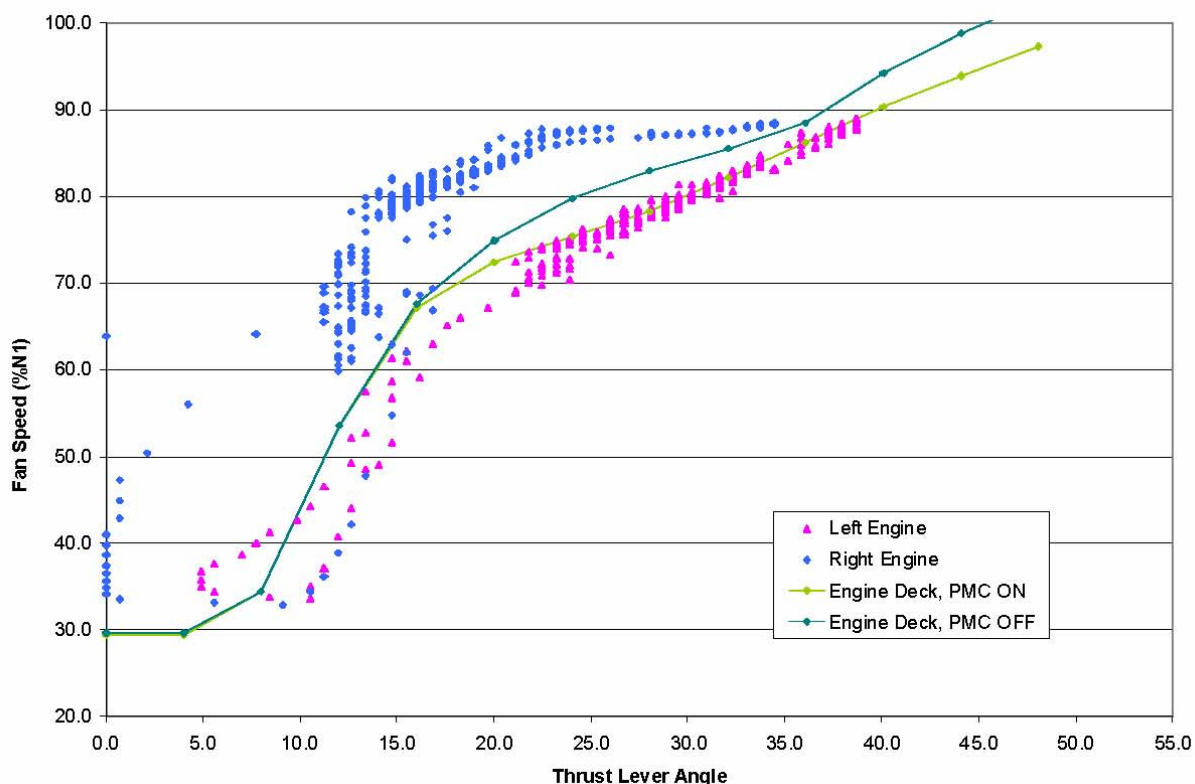
### **1.16.1. Оценка работы силовых установок и автомата тяги**

В связи с выявлением разницы в настройках двигателей (смотри раздел 1.5) и записью в бортовом журнале самолета о неисправности автомата тяги, Комиссией была проведена оценка совместной работы силовых установок и автомата тяги.

В результате проведенных работ установлено, что эффект "вилки" (throttle stagger) наиболее существенно проявлялся на "средних" оборотах двигателей (part power), практически отсутствовал на режимах, близких к взлетному и отсутствовал на режиме малого газа.

Наибольшая величина "разнотяга" в аварийном полете достигала величины около 4700 фунтов (~2130 кг).

На следующем ниже рисунке приведены "номинальные" графики оборотов N1 в зависимости от положения РУД для включенного (PMС ON) и выключенного (PMС OFF) регулятора тяги, а также фактические зависимости для левого и правого двигателей. Из рисунка очевидно, что левый двигатель находился в ТУ (в сравнении с номинальным графиком с включенным РМС), в то время как обороты (и тяга) правого двигателя были существенно выше номинальных при "среднем" положении РУД.



Анализ записи положения РУД показал, что регулировка проводки управления двигателями соответствовала техническим условиям. Упоры "малого газа" и "взлетного режима" двигателей не выходили за установленные ограничения.

Анализ истории эксплуатации двигателей показал, что подобная "вилка" в оборотах двигателей (или положении РУД) наблюдалась и ранее. Так, например, ниже приведены данные из истории эксплуатации левого и правого двигателей, которые показывают, что на левом двигателе дважды (в 1993 и 2003 годах), а на правом двигателе один раз (в 2004

году) проводились работы по исправлению "вилки". Неисправности устранялись путем замены или регулировки MEC, а также заменой датчика температуры.

Event Date	AC Tail No	Pos	PSE Cause	ETSN	ECSN	AIRLINE
9/9/1992	LN-BRW	2	Engine delivery	0	0	SAS NORWAY (BRAATHENS)
9/27/1992	B-2591	2	Engine delivery	0	0	XIAMEN AIRLINES
5/8/1993	B-2591	2	Fuel filter clog light; replaced filter	0	0	XIAMEN AIRLINES
8/25/1993	B-2591	2	<b>Throttle stagger</b> ; MEC replaced	2890	2160	XIAMEN AIRLINES
8/31/1993	B-2591	2	<b>Throttle stagger</b> , T2 sensor was faulty	2813	2097	XIAMEN AIRLINES
12/25/1994	B-2591	2	MEC leak, installed SN 80048	6083	4377	XIAMEN AIRLINES
3/3/1995	B-2591	2	No start, replaced ignition lead	6749	5036	XIAMEN AIRLINES
3/23/1995	B-2591	2	Engine removed for engine stagger program	6712	5136	XIAMEN AIRLINES
8/30/1997	B-2592	2	Engine removed for customer convenience	10025	8180	XIAMEN AIRLINES
11/13/1997	B-2975	2	Fuel pump leak	0	0	XIAMEN AIRLINES
7/30/1999	B-2975	2	No start, replaced ignition lead	7511	5885	XIAMEN AIRLINES
10/28/2000	B-2975	2	HPC blade damage; removed for performance restoration	17502	13563	XIAMEN AIRLINES
9/13/2003	B-2656	1	Pilot squawked that throttle stagger 1.5 knobs at 50%-60% N1 speed, left thrust lever advance. Performed engine diagnostic ground test, with PMC off part power run, left engine N2% was 92.4%, which was lower than the target 93.4%. Did Part Power adjustment one turn clockwise on MEC, engine run test showed no throttle stagger. No more pilot squawk in flights the next day.	22073	17390	XIAMEN AIRLINES
9/28/2003	B-2656	1	Slow start, replaced CIT sensor	22213	17512	XIAMEN AIRLINES
4/26/2004	B-2656	1	Start EGT high; performed water wash	24023	18985	XIAMEN AIRLINES
7/1/2004	B-2656	1	Fuel leak from HPTCCV	24636	19484	XIAMEN AIRLINES
7/14/2004	B-2656	1	Start EGT high, troubleshooting performed NCF	24760	19578	XIAMEN AIRLINES
8/5/2004	B-2656	1	Start EGT high, replaced MEC; installed WYG80281	24958	19740	XIAMEN AIRLINES
8/31/2004	B-2656	1	Removed for LLP and performance restoration	25203	19948	XIAMEN AIRLINES
7/26/2005	B-2529	1	No start, replaced igniter	27121	21452	XIAMEN AIRLINES
4/30/2006	B-2529	1	Fuel leak from HPTCCV	29537	23238	XIAMEN AIRLINES
8/15/2006	B-2529	1	Start EGT high, replaced MEC; installed ?	30504	23968	XIAMEN AIRLINES
10/27/2006	B-2529	1	No start, replaced ignition lead	31082	24420	XIAMEN AIRLINES
12/15/2007	B-2529	1	Engine removed for customer convenience	34508	26649	XIAMEN AIRLINES
3/18/2008	B-2591	1	Aircraft lease returned	34383	26879	XIAMEN AIRLINES
9/14/2008	VP-BKO	1	Aeroflot event	35400	27353	AEROFLOT-NORD

### Из истории эксплуатации левого двигателя

Event Date	AC Tail No	Pos	PSE Cause	ETSN	ECSN	AIRLINE
10/8/1992	B-2591	1	Leaking starter pad oil seal	0	0	XIAMEN AIRLINES
10/23/1992	B-2591	1	No start, replaced igniter	0	0	XIAMEN AIRLINES
7/18/1995	B-2591	1	Fuel pump leak	7821	5521	XIAMEN AIRLINES
10/28/1995	B-2591	1	Leaking starter pad oil seal	8434	6140	XIAMEN AIRLINES
2/28/1996	B-2591	1	Vibration, fan trim balanced	9110	7010	XIAMEN AIRLINES
3/11/1996	B-2591	1	Fuel pump leak	9320	7171	XIAMEN AIRLINES
3/26/2000	B-2591	1	Engine removed for performance restoration	20200	16501	XIAMEN AIRLINES
2/18/2002	B-2529	1	Vibration, replaced AVM	23835	19322	XIAMEN AIRLINES
6/4/2003	B-2529	1	High EGT on start, <b>MEC replaced; WYG80131 installed</b>	27322	22183	XIAMEN AIRLINES
1/23/2004	B-2529	1	Pilot reported <b>throttle stagger</b> during descent with left throttle advance. Post flight, the QAR data confirmed throttle stagger at 74% N1. Performing Part Power engine run test, left engine Part power was found slightly beyond the manual limit. Adjust part power on MEC, engine run test OK. No more pilot squawks.	29307	23746	XIAMEN AIRLINES
4/4/2004	B-2529	1	Vibration, installed FFCCV sensor	29880	24193	XIAMEN AIRLINES
4/27/2004	B-2529	1	High EGT on start, MEC SG adjustment	30091	24367	XIAMEN AIRLINES
7/20/2004	B-2529	1	Engine removed for performance restoration	30829	24941	XIAMEN AIRLINES
6/2/2005	B-2656	2	No start, replaced igniter	32910	26485	XIAMEN AIRLINES
8/7/2005	B-2656	2	Replaced ignition lead due to burnt tip	33482	26927	XIAMEN AIRLINES
8/27/2005	B-2656	2	EGT indication, chaffed EGT wire	33888	27057	XIAMEN AIRLINES
12/16/2005	B-2656	2	Vibration, relubed fan blades	34633	27788	XIAMEN AIRLINES
4/23/2006	B-2656	2	Vibration indication erratic, replaced indicator	35758	28598	XIAMEN AIRLINES
5/2/2006	B-2656	2	No start, replaced igniter and exciter	35837	28663	XIAMEN AIRLINES
8/2/2006	B-2656	2	High EGT on start, <b>MEC replaced; WYG80228 installed</b>	36526	29195	XIAMEN AIRLINES
9/15/2006	B-2656	2	Frequent no starts; replaced start switch	36823	29496	XIAMEN AIRLINES
8/5/2007	B-2656	2	HPTCCV leaking; replaced	39781	31667	XIAMEN AIRLINES
8/22/2007	B-2656	2	High EGT on start, MEC SG adjustment	39917	31763	XIAMEN AIRLINES
9/26/2007	B-2656	2	Bird strike, no damage	40143	31938	XIAMEN AIRLINES
10/17/2007	B-2656	2	High EGT on start, reregged VSV	40293	32067	XIAMEN AIRLINES
3/18/2008	B-2591	2	Engine removed and installed on aircraft B-2591	41341	32499	XIAMEN AIRLINES
3/18/2008	B-2591	2	Aircraft B-2591 lease returned	40935	32556	XIAMEN AIRLINES
9/14/2008	VP-BKO	2	Aeroflot event	41951	33030	AEROFLOT-NORD

### Из истории эксплуатации правого двигателя

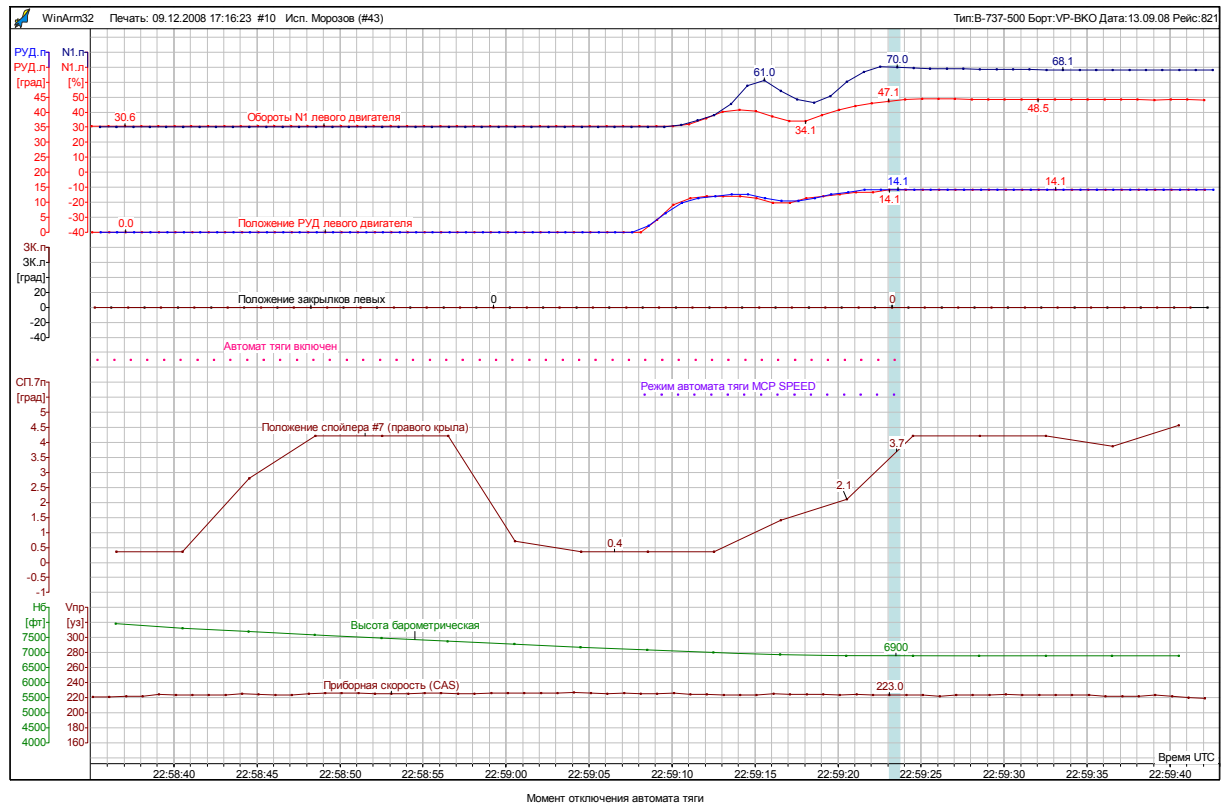
Таким образом, вероятными причинами данного рассогласования могли быть разрегулировка или неисправность командного топливного агрегата (МЕС), либо неисправность датчика температуры (например T2).

Анализ работы автомата тяги показал, что он был исправен и до момента отключения правильно регулировал потребную тягу двигателей. У автомата тяги предусмотрен ряд конструктивных особенностей для обеспечения его работы при наличии неодинаковых регулировок двигателей. При значении оборотов обоих двигателей более 40% N1 автомат тяги выравнивает обороты путем установки РУД в различные положения (создания "вилки") с целью уменьшения потребного отклонения руля направления для балансировки и, следовательно, уменьшения аэродинамического сопротивления самолета. Ниже 40% N1 данная функция не работает.

**Примечание:**

*В соответствии с разделом АММ 71-00-42 максимально допустимая величина "вилки" в положении РУД при одинаковых оборотах N1 и включенном РМС составляет один диаметр "шарика" (кноб), что эквивалентно линейному расстоянию 1.2 дюйма или 6° по отклонению РУД. При этом точность регулировки положения РУД на режиме "средних оборотов" (part power) обычно составляет 0.06 дюйма.*

Контроль работы автоматы тяги на эшелоне осуществляется при помощи встроенной системы контроля (Cruise Split Monitor). Автомат тяги будет автоматически отключен если одновременно выполняются следующие условия: положение закрылков менее 12.5°, разница в тяге двигателей составляет более 700 фунтов и спойлер на любом полукрыле отклонен более чем на 2.5°. Эти условия были выполнены в момент времени 22:59:23, когда автомат тяги был автоматически отключен.



### 1.16.2. Результаты моделирования полета

С целью установления соответствия характеристик устойчивости и управляемости самолета в аварийном полете характеристикам самолета-типа, а также оценки величины внешних возмущений, действовавших на самолет, было проведено моделирование полета, а также кинематический анализ зарегистрированных данных. Принципиальная схема двух методов приведена в таблице ниже.

	Моделирование	Кинематический анализ
Вход	Отклонения рулевых поверхностей и тяга двигателей	Параметры движения самолета, а также отклонения рулевых поверхностей и тяга двигателей
	Вычисление сил и моментов	Ускорения
	Вычисление ускорений	Вычисление сил и моментов
Выход	Параметры движения самолета, их сравнение с зарегистрированными данными. Сравнение требуемых и зарегистрированных отклонений рулевых поверхностей.	Оценка величины отличия расчетных аэродинамических коэффициентов от типовых



Было проведено моделирование трех заключительных минут полета. Исходными условиями для моделирования были:

- В канале тангажа подбирались отклонения штурвала по тангажу для обеспечения соответствия расчетных и зарегистрированных значений угла и угловой скорости тангажа.
- В канале крена подбирались отклонения штурвала по крену для обеспечения соответствия расчетных и зарегистрированных значений угла и угловой скорости крена.
- Отклонения РУД подбирались для достижения зарегистрированных значений N1.
- Отклонения руля направления брались непосредственно с записи FDR.
- Приращения отклонения стабилизатора брались непосредственно с записи FDR. Базовое значение отклонения рассчитывалось из условия обеспечения балансировки самолета в продольно канале в начальный момент интегрирования. Таким образом, незначительное отличие зарегистрированных и расчетных значений вызвано как возможными постоянными ошибками регистрации положения стабилизатора, так и неточными значениями значений веса и центровки самолета.

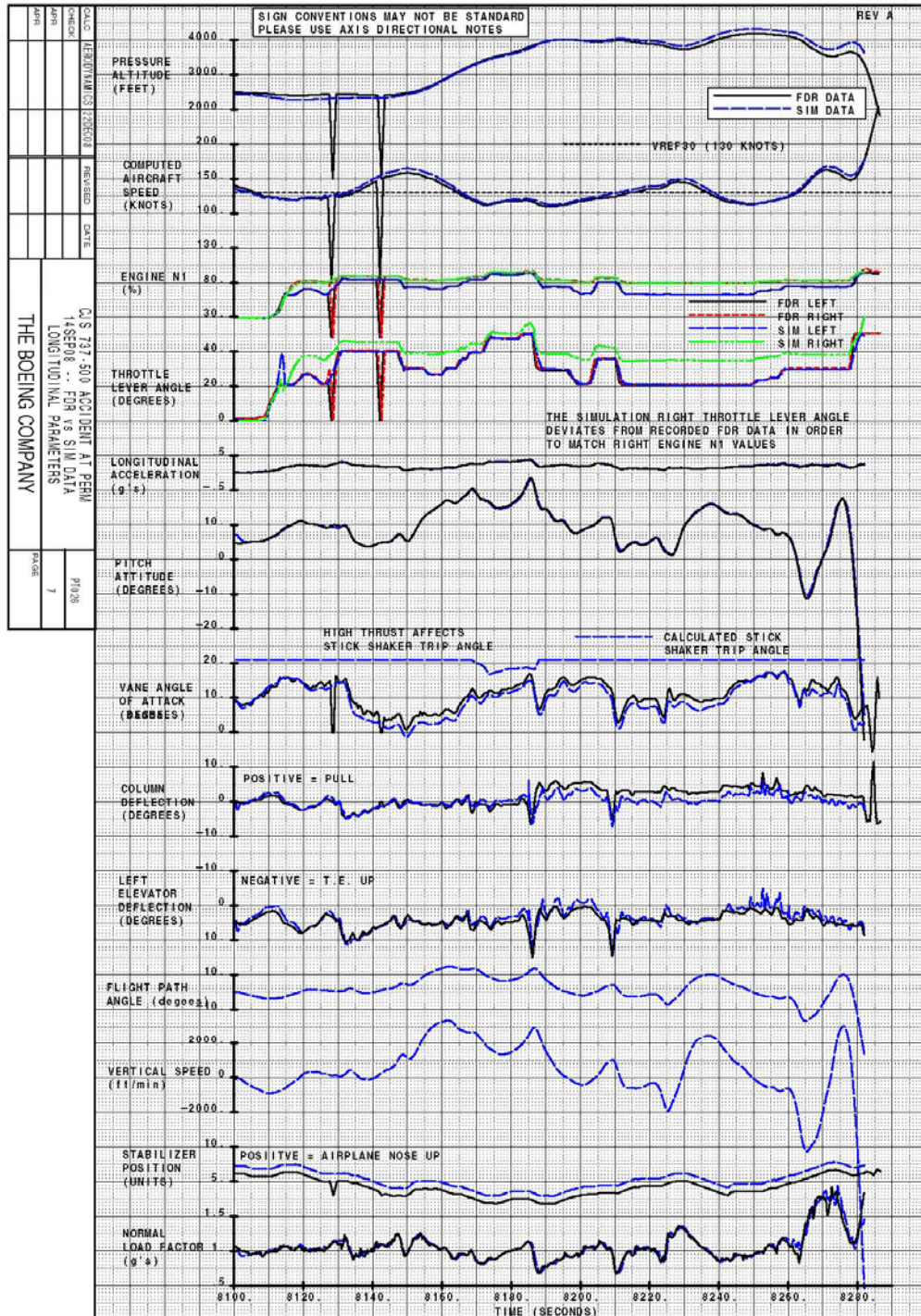
Значения веса, центровки, температуры, положение шасси и закрылков брались по фактическим данным из материалов работы Комиссии.

На рисунках ниже приведены сравнительные графики расчетных и зарегистрированных параметров, полученные в результате моделирования (шкала времени дана в относительных значениях). Из данных графиков, а также по результатам кинематического анализа, Комиссия делает следующие выводы:

- характеристики устойчивости и управляемости в аварийном полете соответствовали характеристикам самолета-типа;
- существенных внешних воздействий на самолет (турбулентность, сдвиг ветра и т.д.) не выявлено;
- с уменьшением приборной скорости полета имеющаяся разница в тяге левого и правого двигателей требовала все большего отклонения штурвала по крену для балансировки самолета, однако требуемые отклонения были существенно меньше располагаемых;

- в процессе развития особой ситуации значений угла атаки, превышающих пороговое значение для срабатывания механизма тряски штурвала (stick shaker), не зарегистрировано.

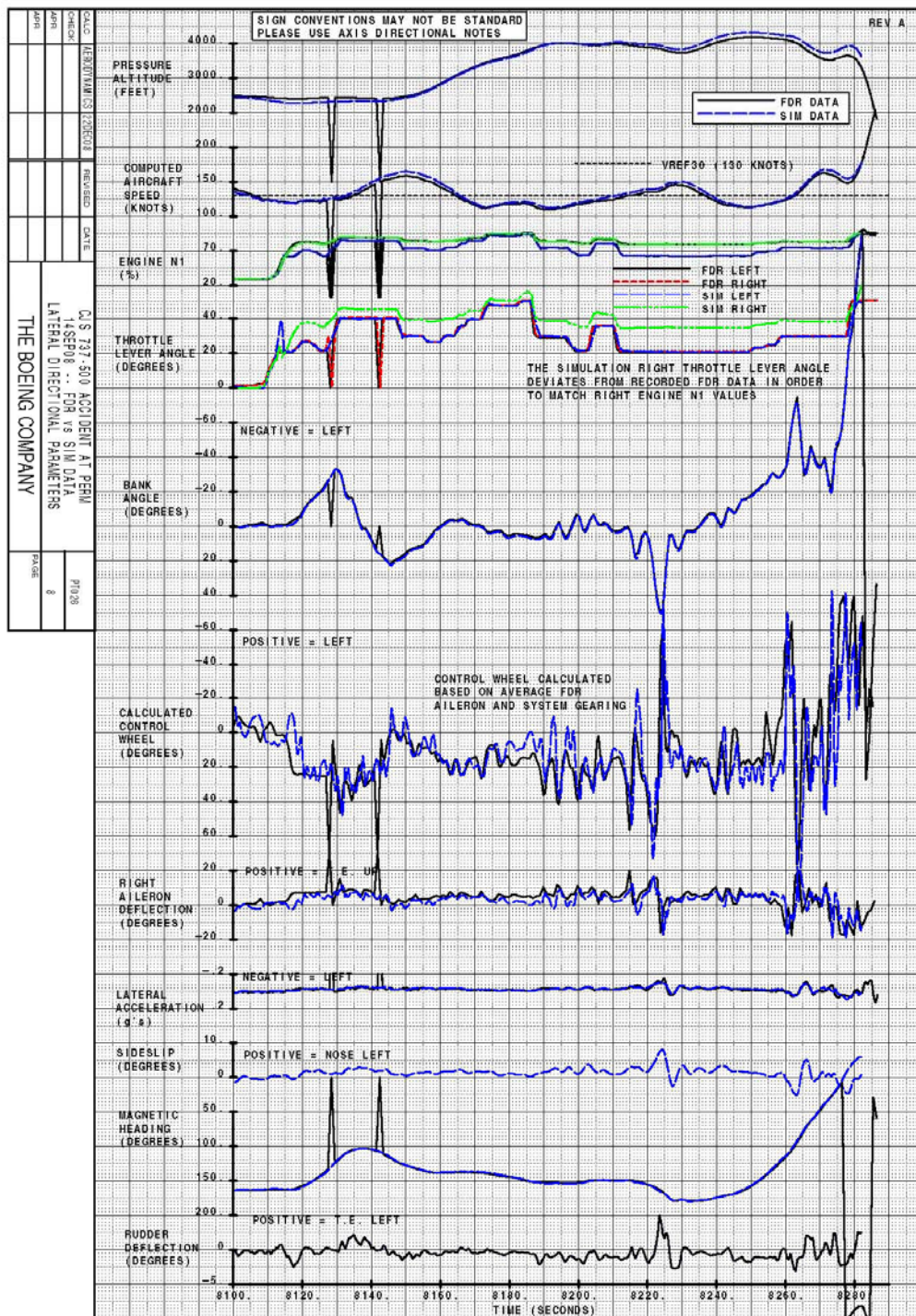
Enclosure to: 66-ZB-H200-ASI-18409



Результаты сравнения расчетных и зарегистрированных параметров в канале тангажа



Enclosure to: 66-ZB-H200-ASI-18409



Investigation participants: Per ICAO Annex 13, do not release this information without MAK consent

Результаты сравнения расчетных и зарегистрированных параметров в канале крена

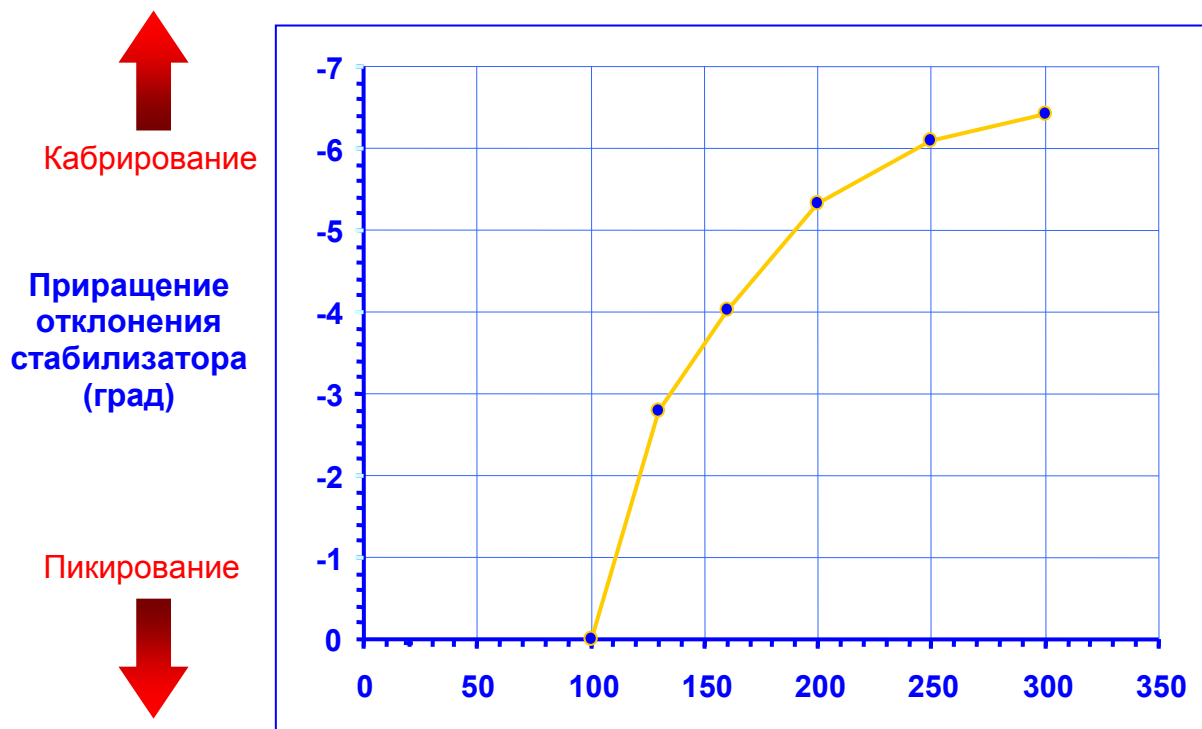
### 1.16.3. Результаты оценки работы Speed Trim System

Для повышения устойчивости по скорости на самолете установлена Speed Trim System, которая выполняет свою функцию путем автоматического (без вмешательства

пилотов) отклонения стабилизатора. Данная система работает только при полете в штурвальном режиме и при выполнении следующих условий:

- средняя или задняя центровка;
- обороты двигателя N1 > 60%;
- малые скорости полета (число М < 0.6);
- значение угла атаки менее значения, вызывающего срабатывания stick shaker.

Система "инициализируется" (готова к работе) через 10 секунд после отрыва самолета или через 5 секунд после нажатия экипажем кнопки ручной перестановки стабилизатора. Принцип работы данной системы состоит в том, что она отклоняет стабилизатор на определенную величину "на кабрирование" при увеличении скорости полета и "на пикирование" – при уменьшении. Величина отклонения определяется на основании predetermined табличных значений, хранящихся в памяти компьютера (смотри рисунок ниже), а также вертикальной скорости самолета (дополнительное демпфирование длиннопериодического процесса), причем при увеличении вертикальной скорости набора стабилизатор отклоняется на пикирование, а при уменьшении – на кабрирование.



В зависимости от положения закрылков коэффициент для учета влияния вертикальной скорости составляет:

- при убранных закрылках – 0.011 град стаб/(фут/сек);

- при выпущенных закрылках – 0.022 град стаб/(фут/сек).

Используя приведенные алгоритмы была проведена оценка работы системы на нескольких интервалах полета после отключения автопилота. Данная проверка показала правильность работы системы.

#### **1.16.4. Результаты независимой летной оценки**

В ходе работы Комиссии была сформирована рабочая группа для проведения независимой летной оценки обстоятельств аварийного полета и действий членов экипажа. В состав группы вошли два летчика-испытателя из Гос НИИГА и ЛИИ им. М.М. Громова, представитель Ространснадзора (пилот, выполняющий полеты на иностранной технике), а также три опытных линейных пилота из ведущих российских авиакомпаний, эксплуатирующих Boeing 737.

Материалы данной оценки широко использованы в разделе **Анализ** настоящего отчета. В этом разделе представлены основные выводы данной оценки, а также позиция рабочей группы по проблемам переучивания с ВС с обратной индикацией авиагоризонтов на ВС с прямой индикацией и управлению ресурсами экипажа (CRM) в двухчленном экипаже.

По заключению группы вероятной причиной авиационного происшествия является потеря пространственной ориентировки экипажем, в первую очередь КВС, из-за недостаточного уровня подготовки экипажа. Формирование экипажа произведено без учета фактического уровня подготовки пилотов.

#### **Выводы по проблемам индикации авиагоризонтов**

"Бесспорно, основная причина катастрофы это слабая натренированность пилотов точно определять направление вывода из крена в стрессовой ситуации. Оставшиеся после переучивания на самолёт В-737, с авиагоризонтами прямой индикации, навыки, приобретенные предыдущим опытом работы с авиагоризонтами обратной индикации, не позволили правильно определить направление вывода из большого крена. Эта проблема известна и её решением может являться только тренировка лётного состава на тренажёрных сессиях по выводу из созданного инструктором сложного пространственного положения".

"На гражданских самолётах западного производства установлены авиагоризонты только с прямой индикацией. Как при первоначальном обучении так и при переучивании на новый тип самолета, пилоты западных авиакомпаний имеют дело только с одним

видом индикации - прямой индикацией. За рубежом при первоначальном обучении используется авиагоризонт только вот такого типа:



В наших авиакомпаниях на сегодняшний день летают самолеты, где установлены авиагоризонты с различной системой индикации: обратной, прямой и смешанной. И пилоту, в течение своей лётной карьеры, неоднократно, при переучивании на новый тип, приходится ломать сложившиеся стереотипы.

Учитывая то, что еще достаточно долгое время в российских авиакомпаниях будут эксплуатироваться самолеты с обратным видом индикации, эта проблема будет существовать". "Поэтому, при переучивании пилотов на зарубежную технику или на отечественную с прямой индикацией (RRJ-95, Ту-204, Ил-96...) <sup>31</sup>, необходимо особое внимание уделить выработке устойчивых навыков при пилотировании по новой для конкретного пилота индикации. Должны быть предусмотрены дополнительные тренировки на тренажере, включая выходы самолета из сложных пространственных положений.

Считаем, что в авиационных училищах, проводящих первоначальное обучение, целесообразно использовать воздушные суда, оборудованные авиагоризонтами с "прямым" видом индикации. На период разработки соответствующих отечественных моделей учебных ВС целесообразно рассмотреть вопрос приобретения иностранных ВС, подходящих для первоначального обучения, или, в качестве альтернативы, проработать

---

<sup>31</sup> Авиагоризонты с прямой индикацией установлены также на самолетах Ту-154, Як-42, Ил-86 и др.



вопрос об установке авиагоризонтов с прямой индикацией на используемые отечественные учебные ВС".

### **Выводы по проблеме полетов в составе двухчленного экипажа**

"Во всём мире на всех современных самолётах, включая Б 747-400 и А-380, экипаж состоит из двух пилотов. В нашей же авиации, в том числе и на таких современных самолётах как Ту-204 и Ил-96, присутствует как минимум бортинженер. К сожалению, присутствие на борту третьего члена экипажа, как ни странно на первый взгляд, не всегда повышает безопасность полётов. Как пример можно привести многочисленные уборки шасси на Ан-24, посадку без шасси Ил-86, посадку Ту-154 на рулёжную дорожку, а также многочисленные случаи столкновения с земной поверхностью в горной местности при наличии штурмана на борту.

Пилот, привыкший работать в составе многочисленного состава экипажа, где каждый отвечает за свой круг вопросов, и все сообща работают на командира, встречает затруднения при переучивании на ВС, где экипаж состоит из двух пилотов. Хорошо если молодой (независимо от возраста) специалист попадает на период освоения нового стиля работы к опытному пилоту, способному в усложнённой ситуации работать за двоих. Это не относится к инструкторскому составу, призванному именно из-за своего статуса так действовать, а именно рядовому КВС, выполняющему повседневную лётную работу. Тогда постепенно, набравшись опыта, этот лётчик также станет грамотным специалистом. К сожалению, летать всё время с инструктором до 100 процентной надёжности не получается. Соответственно, экипаж в этом случае должен быть сбалансированным, то есть у опытного командира с налётом не менее 1000 часов в подчинении может находиться молодой второй пилот. И наоборот. На первый взгляд это является прописной истиной, но, в наше время, в связи с острой нехваткой опытных специалистов, этот принцип нарушается. Цена таких послаблений велика. Замечено, что вторые пилоты с солидным налётом, впервые ставшие командирами, при самостоятельном налёте от 350 до 800 часов, часто переоценивают свои способности и могут допускать грубейшие ошибки при незначительном усложнении условий полёта. Является также недопустимым ускоренный ввод в командиры ВС пилотов, ранее не бывшими командирами и, тем более, при переучивании на новую технику. Необходимо установить для таких пилотов норму налёта в должности второго пилота на освоенном типе 1500 часов, а имеющим командирский налёт, за исключением ВС четвёртого класса, но не летавшим в составе двухчленного экипажа, 1000 часов; для пилотов, летавших в составе двухчленного экипажа со схожей индикацией авиагоризонтов – 500 часов. Ни при каких условиях не вводить в командиры воздушных судов первого класса пилотов, не имеющих



командирского налёта. А норму налёта для переучивания на ВС первого класса вернуть прежнюю – 4000 часов, при минимуме 1000 часов командирского налёта.

При проведении лётных проверок требовать неукоснительного выполнения обязанностей согласно утверждённой технологии. При выявлении грубых ошибок - отстранять от полётов, с последующей сдачей зачётов и повторной лётной проверкой. На тренажёрных сессиях добиваться точного выполнения своих обязанностей и безошибочных действий согласно QRH".

#### **1.16.5. Экспертное заключение по материалам психологических обследований членов экипажа**

Для составления экспертных заключений были привлечены постоянно практикующие независимые медицинские психологи. Экспертные заключения проводились "вслепую", то есть психологам не предоставлялось никакой информации о характере авиационного происшествия и действиях пилотов. Единственной предоставляемой информацией были данные психологических тестов, данные медицинских книжек и отчет группы авиационной медицины.

Анализ психологической документации КВС и второго пилота позволил оценить их индивидуально-психологические особенности и возможное влияние этих особенностей на профессиональную деятельность, в том числе и в условиях нештатной ситуации<sup>32</sup>. В частности эксперты отметили, что тип характера КВС определял его "легкую приспособляемость в контактах, гибкость и адаптивность поведения в ситуациях, когда он находится на вторых ролях", а также тот факт, что в стрессовой ситуации КВС мог реализовать только простые высокоавтоматизированные навыки и действия.

Отдельно экспертами было отмечено, что "набор используемых в ГА психодиагностических методов для определения индивидуально-личностных особенностей пилота является весьма ограниченным и требует высокой квалификации психолога-диагноста для оценки индивидуально-личностных особенностей и их возможного влияния на поведение пилота в нештатной ситуации".

#### **1.16.6. Результаты инструментального анализа речи**

С целью объективизации психофизиологического состояния пилотов в аварийном полете проводились инструментальные исследования речи членов экипажа, в частности, исследовалась частота основного тона голоса. Как показывает практика, эта

---

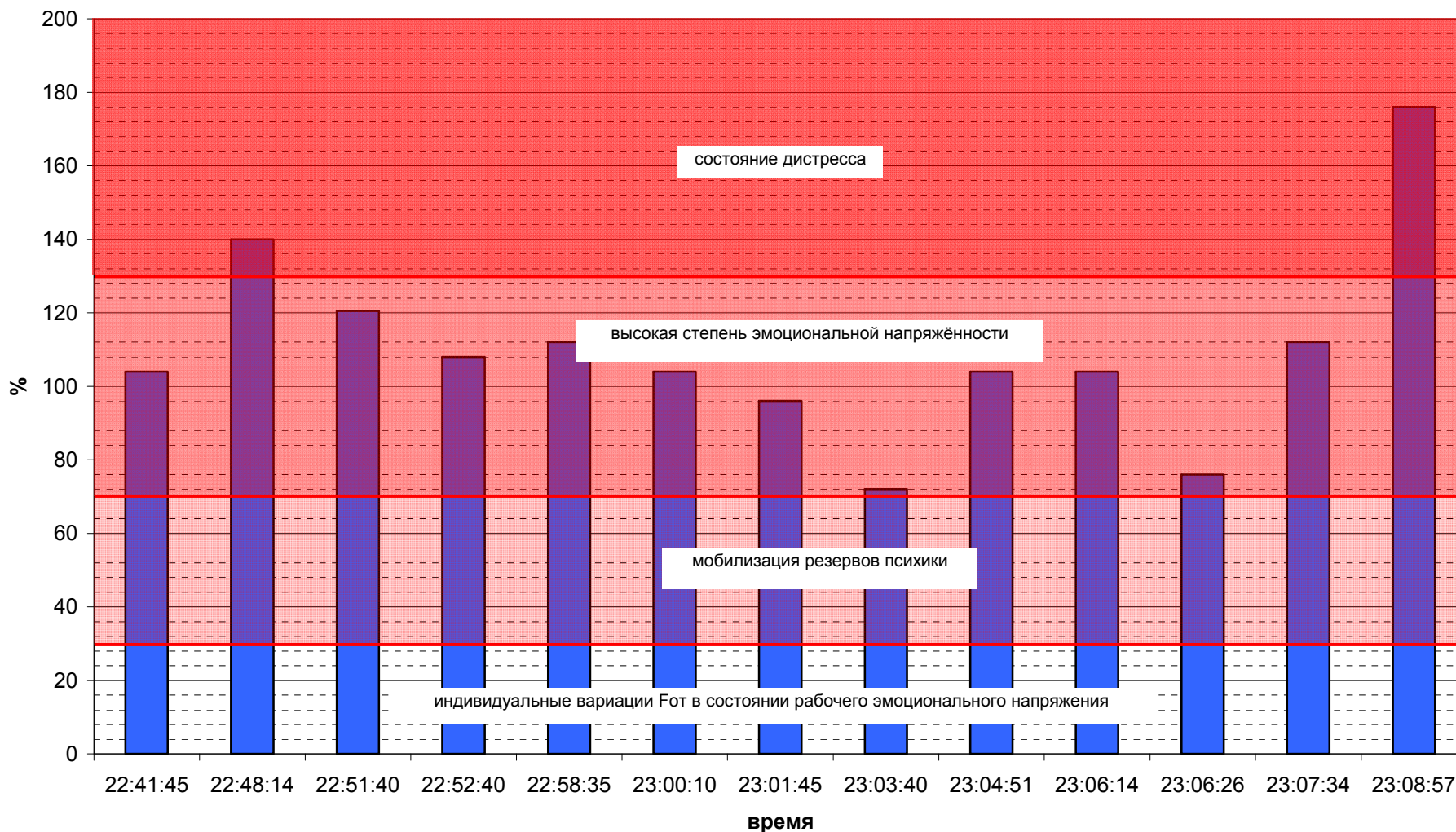
<sup>32</sup> Экспертные заключения содержатся в материалах работы Комиссии.

характеристика речи человека достаточно информативно отражает динамику психо-эмоционального напряжения пилотов в процессе выполнения полета. При оценке результатов исследования использовались статистические данные, полученные экспериментальным путем. Выделяют пять уровней психо-эмоционального напряжения:

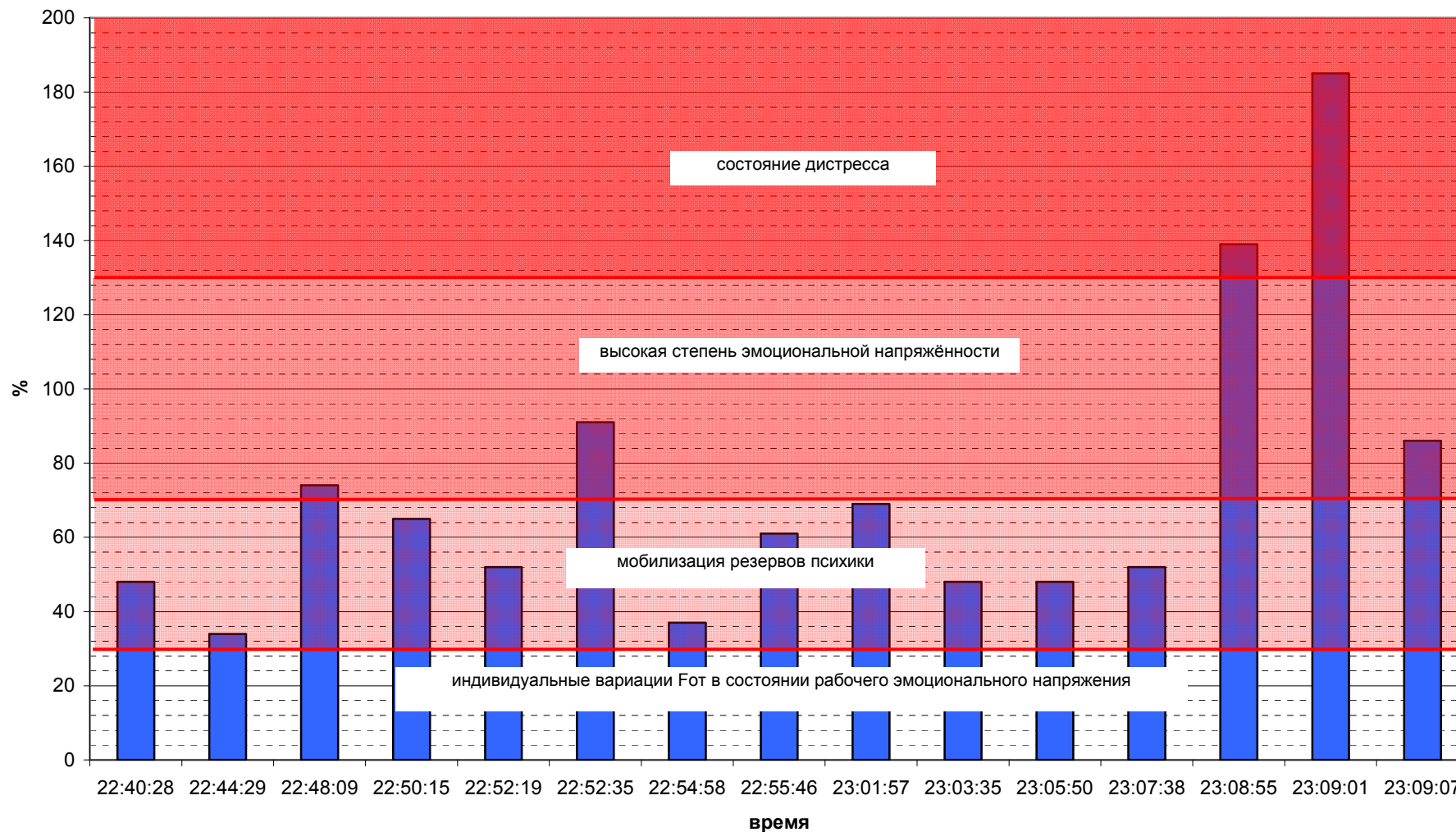
- состояние оперативного покоя (исходное состояние, принимаемое за 100%);
- рабочий уровень напряжения (превышает исходный на 25-30%);
- уровень мобилизации психофизиологических резервов человека (превышает исходный на 30-70%);
- высокая степень напряжения (превышает исходный уровень на 70-100%);
- наивысшее состояние напряжения, или дистресс (превышает рабочий уровень напряжения (не уровень состояния покоя) на 70 и более процентов).

Исследования частоты основного тона голоса пилотов показали, что в течение последнего получаса аварийного полета уровень психо-эмоционального напряжения командира ВС превышал нормальный рабочий уровень и соответствовал высокой степени напряжения (см. гистограмму ниже). Подобное состояние неизбежно оказывает деструктивное влияние на качество летной деятельности.

Что касается психо-эмоционального состояния второго пилота, то до момента времени 23:08:55 его состояние не выходило за пределы уровня мобилизации психофизиологических резервов человека, и лишь с этого момента (за 30 сек до столкновения самолета с землей) оно изменилось и соответствовало высокой степени напряжения.



Гистограмма превышения уровня оперативного покоя для командира ВС



Гистограмма превышения уровня оперативного покоя для второго пилота.

### **1.17. Информация об организациях и административной деятельности, имеющих отношение к происшествию**

#### **Авиакомпания «Аэрофлот-Норд»**

Полное наименование: закрытое акционерное общество «Аэрофлот-Норд». Сокращенное наименование: ЗАО «Аэрофлот-Норд».

Учредители: ОАО «Аэрофлот - российские авиалинии» и ООО «Авиаинвест».

ЗАО «Аэрофлот-Норд» зарегистрировано в качестве юридического лица и, в соответствии с федеральным законом «О государственной регистрации юридических лиц», внесена запись в Единый государственный реестр юридических лиц за основным регистрационным номером 1042900018908, Свидетельство серии 29 № 001084455, выдано Инспекцией Министерства Российской Федерации по налогам и сборам по г. Архангельску.

Место нахождения: 163053, Россия, г. Архангельск, аэропорт «Талаги», ЗАО «Аэрофлот-Норд».

Сертификат эксплуатанта № 466 от 08.09.2004 года. Продлен 27.08.2008 года до 27.08.2010 года Федеральным агентством воздушного транспорта.

ЗАО «Аэрофлот-Норд» выполняет внутренние и международные коммерческие воздушные перевозки и авиационные работы на территории России и за рубежом.

ЗАО «Аэрофлот-Норд» эксплуатирует ВС: Боинг-737-500/300, Ту-154Б-2, Ту-134А, Ан-24, Ан-26.

Эксплуатация ВС типа Боинг 737-500 была разрешена Решением Управления надзора за летной деятельностью ФСНСТ от 01.09.2006 г.

#### **ОАО "ВАРЗ-400"**

Полное наименование: Открытое акционерное общество "Внуковский авиаремонтный завод № 400", сокращенное наименование: ОАО "ВАРЗ 400".

Юридический адрес: 119027, г. Москва Г-27, Заводское шоссе, д. 19. Место производственной деятельности: г. Москва, аэропорт "Внуково".

На момент авиационного происшествия ОАО "ВАРЗ-400" имело действующие: Сертификат одобрения EASA.145.0321 организации по техническому обслуживанию (LINE и BASE) самолетов B737-300/400/500 и сертификат одобрения страны регистрации ВС (Бермуды) № BDA/AMO/288. Действия данных сертификатов в части BASE приостановлено 30 сентября и 7 октября 2008 года соответственно.

---

Техническое обслуживание самолета и двигателей осуществлялось ОАО "ВАРЗ-400" на основании и в соответствии с Договором между ОАО "ВАРЗ-400" и ЗАО "Аэрофлот-Норд" № 121-07/221/1058-Н22-07 от 01.11.2007 г.

### **Центр лётной подготовки Санкт-Петербургского ГУ ГА**

Центр летной подготовки (ЦЛП) является структурной единицей Авиационного учебного центра (АУЦ) Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования (ФГОУ ВПО) «Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации», зарегистрированного 01.07.2002 г. регистрационной палатой Администрации Санкт-Петербурга за номером ОГРН 1047796301002.

Учредитель ФГОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации» - Правительство Российской Федерации, функции учредителя выполняет Федеральное агентство воздушного транспорта.

Руководителем АУЦ является ректор ФГОУ ВПО "Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации".

Одним из основных направлений деятельности АУЦ, в соответствии с имеющимся Свидетельством (Сертификатом) АУЦ № 036 на право осуществления подготовки персонала гражданской авиации, является переподготовка, КПК и тренажерная подготовка летных экипажей на ВС Boeing-737. Обучение проходит с использованием мультимедийной программы (Государственный контракт от 29.12.2006 г.) и тренажерной подготовкой в тренажерных центрах Lufthansa Flight Training (г.Берлин) и GCAT Flight Academy Sweden AB (аэропорт Riga), что определено Государственными контрактами от 21.2.2008 г. и 20.12.2007 г.

В период 19-21 ноября 2008 г. комиссией Ространснадзора проведен инспекционный контроль деятельности данного учебного центра. Общий вывод – переподготовка, подготовка и повышение квалификации летного состава не соответствует требованиям ФАП "Сертификация авиационных учебных центров".

### **Flight Training International**

Учебный центр FTI, где проходил переподготовку на тип командир ВС, находится по адресу: 3401 Quebec Street, Suite #9150, Denver, Colorado, USA.

### **ЗАО "МЕТЭК"**

ЗАО «МЕТЭК» (Санкт-Петербург) зарегистрировано решением Регистрационной палаты Санкт-Петербурга № 81587 от 27.08.1997 г., Свидетельство о государственной регистрации № 53414, ОГРН 1027810226729.

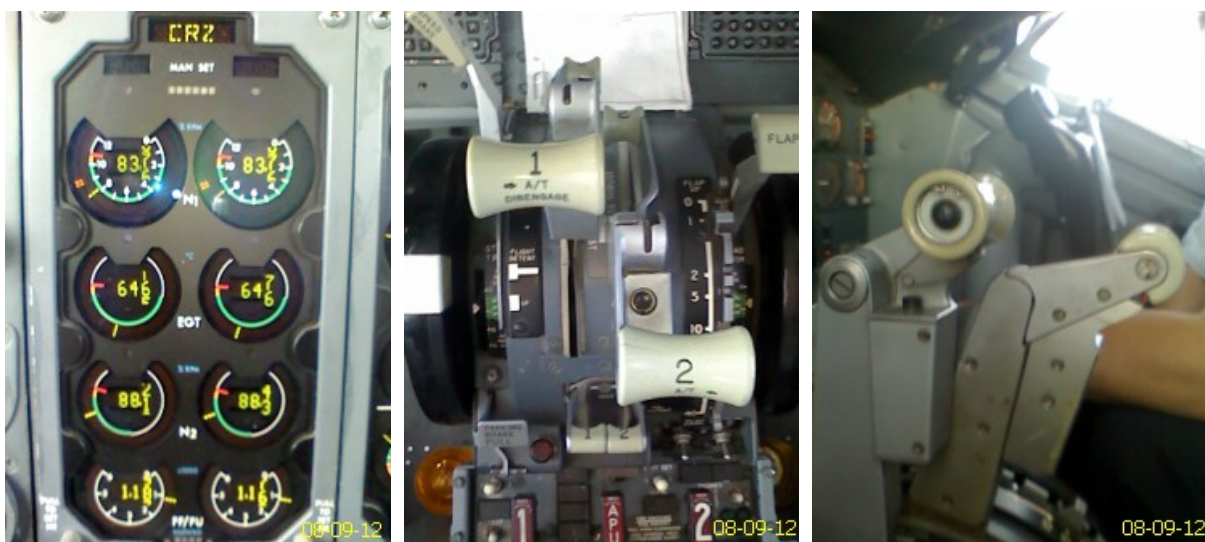


Согласно предоставленному информационному письму № 823829 от 18.06.2003 об учете в Едином государственном реестре юридических лиц, идентификация ЗАО МЕТЭК включает в себя код 80.42 по Общероссийскому классификатору видов экономической деятельности (Образование для взрослых и прочие виды образования, не включенные в другие группировки). Лицензии на образовательную деятельность ЗАО МЕТЭК не имеет.

## 1.18. Дополнительная информация

### 1.18.1. Фотографии фактической "вилки" в положении РУД в полете

В распоряжении Комиссии были предоставлены фотографии, сделанные экипажем, выполнявшим один из предыдущих рейсов на данном ВС 12.09.08. Фотографии сделаны при полете на эшелоне, с включенным автоматом тяги.



### 1.18.2. Справка о языковой подготовке экипажа

#### Общие сведения

В соответствии с предоставленными авиакомпанией Аэрофлот-Норд документами, КВС и второй пилот проходили подготовку по английскому языку в ЗАО «МЕТЭК». КВС обучался английскому языку по программе «Технический английский язык для авиации» (208 часов) в период с 13 июня 2006 г. по 12 июля 2006 г. и закончил курс с оценкой «отлично», а второй пилот в период с 03 сентября 2007 по 05 декабря 2007 обучался по программам «Базовый курс английского языка» (512 часов, оценка «отлично») и «Технический английский язык для авиации» (288 часов, оценка «хорошо»).

#### Информация об организации, проводившей обучение

ЗАО «МЕТЭК» (Санкт-Петербург) зарегистрировано решением Регистрационной палаты Санкт-Петербурга № 81587 от 27.08.1997 г., Свидетельство о государственной регистрации № 53414, ОГРН 1027810226729. Согласно Уставу организации, в сферу



деятельности ЗАО «МЕТЭК» входит предоставление широкого спектра услуг, в том числе торгово-закупочная и посредническая деятельность; разработка, внедрение, производство и ремонт, а также реализация различных видов техники, приборов и оборудования; исследовательская и конструкторская деятельность по созданию различных видов медицинской и иной техники, приборов и оборудования; выполнение НИОКР по созданию тепловизионных, телевизионных и низкоуровневых систем ночного видения; создание развлекательно-досуговых, спортивно-оздоровительных и лечебных комплексов; медицинское обслуживание населения; туристическая деятельность; сервисные и бытовые услуги населению; реализация продуктов питания через торговые точки; строительные, строительско-монтажные ремонтные и ремонтно-реставрационные работы; производство и реализация мебели; редакционно-издательская и полиграфическая деятельность; транспортные перевозки; ремонтное, техническое и гарантийное обслуживание транспорта; операции с недвижимостью и т.д. (приведена лишь частичная выборка, с целью показать разноплановость деятельности организации). Наравне с вышеперечисленным, в Уставе прописана «организация курсов повышения квалификации и профессиональной подготовки технических специалистов летного состава авиакомпаний и авиапредприятий России и стран СНГ».

Согласно предоставленному информационному письму № 823829 от 18.06.2003 об учете в Едином государственном реестре юридических лиц, идентификация ЗАО МЕТЭК включает в себя код 80.42 по Общероссийскому классификатору видов экономической деятельности (Образование для взрослых и прочие виды образования, не включенные в другие группировки).

Этим ограничиваются документы, регламентирующие деятельность ЗАО МЕТЭК в области предоставления образовательных услуг. Отсутствие лицензии на образовательную деятельность руководство данной организации объясняет Пунктом 2 Постановления правительства РФ № 796 от 18.10.2000 г. (Об утверждении положения о лицензировании образовательной деятельности), согласно которому «не подлежит лицензированию образовательная деятельность в форме разовых лекций, стажировок, семинаров и других видов обучения, не сопровождающаяся итоговой аттестацией и выдачей документов об образовании и (или) квалификации». Однако, наличие удостоверений о прохождении курсов в ЗАО МЕТЭК позволяет предположить необходимость лицензирования. Кроме того, в Уставе организации их образовательная деятельность заявлена как «организация курсов повышения квалификации и профессиональной подготовки», следовательно их деятельность может подпадать под

действие Постановления правительства РФ от 26 июня 1995 г. № 610 «Об утверждении Типового положения об образовательном учреждении дополнительного профессионального образования (повышения квалификации) специалистов» и Постановления от 10 марта 2000 г. № 213 «О внесении изменений и дополнений в Типовое положение». Согласно пункту 8 данного Типового положения, курсы повышения квалификации относятся к образовательным учреждениям повышения квалификации. А в соответствии с пунктом 14, «право на образовательную деятельность...возникает у образовательного учреждения повышения квалификации с момента выдачи ему соответствующей лицензии». Хотя нужно также отметить, что данное Типовое положение является примерным для негосударственных образовательных учреждений повышения квалификации (пункт 16).

Образовательная деятельность ЗАО МЕТЭК в области авиационного технического английского языка также не получала сертификацию или аккредитацию от какого-либо федерального органа РФ.

ЗАО МЕТЭК проводило обучение авиационных специалистов авиакомпаний Узбекистана, Казахстана, Грузии. С 2002 года организация проводила обучение в следующих авиакомпаниях России: Волга-Днепр, Оренбургские авиалинии, авиапредприятие ПУЛКОВО, авиакомпания САМАРА, Дальавиа, КД Авиа. В настоящий момент ЗАО МЕТЭК проводит обучение в авиакомпаниях ГТК Россия, КД Авиа и Оренбургские авиалинии. Также, у данной организации 14 лет назад был заключен контракт с компанией Боинг, в рамках которого производились переводы учебных пособий по самолетам 737, 757, 767 и 747. В соответствии с рекомендательным письмом компании Боинг от 6 февраля 2006 г., Боинг «в высокой степени доверяет курсам по английскому языку (базовому и авиационному), которые они проводили для пилотов, техников и представителей авиационных властей в Узбекистане, Грузии, Азербайджане, Казахстане и России».

### **Квалификация преподавателей**

Курсы по техническому английскому языку для авиации проводились преподавателями ЗАО МЕТЭК. Оба преподавателя имеют внутренние «Квалификационные аттестаты» ЗАО МЕТЭК, из которых следует, что указанные специалисты обладают «необходимыми профессиональными качествами для осуществления преподавания специальных разделов английского языка в группах». Поскольку документы внутренние, они не могут служить достаточным свидетельством

компетентности преподавателей. Этими аттестатами, а также дипломами об окончании ВУЗов, ограничиваются документы, подтверждающие квалификацию преподавателей.

Базовое высшее образование преподавателей ЗАО МЕТЭК не было связано с авиацией, лингвистикой или педагогикой. Один из них в 1974 году окончил Ленинградский электротехнический институт по специальности «Автоматика и телемеханика», получил квалификацию инженера-электрика и в течение двадцати лет работал в Государственном оптическом институте. Другой преподаватель в 1973 году окончил Ленинградский механический институт по специальности «Автоматические приводы» и получил квалификацию инженера-электромеханика. Дальнейшая работа была связана с разработкой систем автоматизации спектральных приборов и оптико-электронных приборов медицинского назначения.

С 1994 года оба преподавателя в течение нескольких лет занимались переводами технической литературы (training manuals) для самолетов производства компании Боинг, оба имеют опыт работы в качестве переводчиков в центре обучения компании Боинг в г. Сиэтле по профилям «механика планера и силовой установки», «авионика» и «летная эксплуатация ВС».

По объяснению генерального директора ЗАО МЕТЭК, опыт работы с Боингом лег в основу составления авторских курсов обучения техническому английскому языку по указанным специальностям.

Начиная с 1996 года по настоящее время, оба преподавателя провели множество циклов обучения техническому английскому языку авиационных специалистов (авиатехников и пилотов) в указанных странах СНГ.

Однако, как уже отмечалось выше, преподаватели, ведущие курсы авиационного технического английского языка, не имеют ни авиационного, ни лингвистического, ни педагогического образования.

### **Информация об учебном процессе**

В 2006 (13 июня – 12 июля) и 2007 (04 ноября – 05 декабря) годах ЗАО МЕТЭК выполняло работы по обучению пилотов авиакомпания "Аэрофлот-Норд" по программе «Технический английский язык для авиации». Основная задача обучения заключалась в языковой подготовке пилотов к первой стадии их переобучения на тип Boeing 737. Основной акцент, по словам преподавателей, делался на умение читать и адекватно понимать материалы FCOM, FCTM, QRH Checklists и SOPs для самолета Boeing 737, а также на тренировку слухового восприятия речевой составляющей программы СВТ.

Занятия проводились на базе заказчика, в учебном центре авиакомпании Аэрофлот-Норд, в стандартной аудитории. Условия проведения занятий преподаватели характеризуют как вполне комфортные. В соответствии с базовой программой, курс обучения рассчитан на 240 академических часов (5 недель по 8 академических часов в день, шесть дней в неделю). Поскольку занятия, с учетом обеденного перерыва, заканчивались в 16:00, то вполне достаточно времени оставалось на выполнение домашних заданий и самостоятельную подготовку. Также указывается тот факт, что КВС и второй пилот, как и другие иногородние студенты, жили в гостинице при аэропорте, которая расположена в 5 минутах ходьбы от учебного центра.

Однако по удостоверениям о прохождении курсов в 2006 г. (группа КВС), число часов было сокращено до 208. По словам преподавателей, такое сокращение часов происходит за счет сокращения объема литературного материала. При этом материал, касающийся системы навигации, автоматического полета, представления информации в кабине, органов управления полетом, двигателей, энергетических систем самолета имеет абсолютный приоритет и из рассмотрения не исключается ни при каких обстоятельствах. Сокращение может коснуться материала по общему устройству самолета, например, дверям.

В 2007 г., наоборот, объем материала должен был быть расширен, но уже на месте, после начала занятий, у руководства Аэрофлот-Норд в Архангельске возникли обстоятельства, которые заставили сократить срок занятий группы фактически до 4 недель (это было связано с привязкой дальнейшего обучения пилотов к планам СВТ подготовки в Санкт-Петербурге), поэтому потребовалась корректировка плана обучения в сторону сокращения с одновременным увеличением ежедневной нагрузки до 9-10 академических часов.

Следует отметить, что, по опыту преподавателей авиационного учебного центра «КомпЛэнг» (аккредитованного Министерством образования и науки РФ, лицензированного Федеральной службой по надзору в сфере транспорта и Департаментом образования г. Москвы), оптимальный объем ежедневных аудиторных занятий при интенсивном курсе для взрослых не превышает 6 академических часов. Даже в самой мотивированной и настроенной на обучение группе восприимчивость к материалу занятий заметно падает после 5-6 академических часов. Если же такой напряженный темп (8, а тем более 9-10 академических часов в день) выдерживается в течение нескольких недель с перерывами только по одному дню, то усвоение всего материала в полном объеме и в надлежащей мере можно поставить под сомнение (особенно принимая во внимание тот

факт, что помимо аудиторных занятий предполагалась также самостоятельная работа дома с выполнением соответствующих домашних заданий). В случае с группой 2007 года, в которой учился второй пилот, этот факт усугублялся еще и тем, что непосредственно перед курсом технического английского языка в течение двух месяцев группа проходила базовый курс английского языка на уровне Elementary и Pre-Intermediate (фактически с нуля) в объеме 512 часов (то есть в таком же режиме, не менее 8 академических часов в день, шесть дней в неделю). При отсутствии перерыва между курсами, накопленная усталость существенно затрудняла усвоение материала при освоении более сложного и лексически насыщенного курса технического языка.

#### **Языковая подготовка КВС**

Оценить в полной мере уровень владения КВС английским языком не представилось возможным в силу ряда факторов. Были проанализированы записи радиообмена в нескольких предыдущих рейсах, выполнявшихся КВС. Радиосвязь частично велась на английском языке. Следует отметить достаточно свободное владение КВС фразеологией радиообмена, так что можно сделать вывод, что уровень владения его языком был не ниже второго. Однако в данных рейсах нестандартных ситуаций не возникало, в связи с чем остается неясной степень владения КВС авиационным английским языком, выходящим за рамки радиообмена в стандартных ситуациях. Информации о прохождении КВС квалификационного тестирования владения языком по шкале ИКАО представлено не было.

Судя по представленным документам, КВС регулярно проходил курсы повышения квалификации по фразеологии радиообмена в соответствии с инструкцией ДВ № 94. Последний курс он прошел 23 ноября – 06 декабря 2007 года в объеме 120 часов и окончил с оценкой «4».

В период с 13 июня по 12 июля 2006 года КВС проходил курс обучения техническому английскому языку в городе Архангельске в УТО авиакомпании Аэрофлот-Норд. По отзыву преподавателя, степень владения языком в полной мере соответствовала требованиям для продолжения обучения по специальности в форме СВТ. В рейтинге успеваемости по группе он занимал 4 место из 15 человек. Отмечалась лишь некоторая скованность при устной работе. Преподаватель также указывает, что КВС аккуратно посещал занятия (по ведомости о посещаемости у него нет ни одного пропуска), выполнял необходимые упражнения, проявляя при этом старание и желание соответствовать необходимому уровню. КВС окончил курс обучения с оценкой «отлично».

По представленной шкале оценок оценка «отлично» ставится в случае, если учащийся «свободно понимает незнакомый текст из вышеприведенной литературы. Строго следует грамматике. Ошибки незначительны. Легко исправляет ошибки, не повторяя их в дальнейшем. Имеет хороший лексический запас. Владеет синонимами. Успешно перефразирует термины и словосочетания. С литературой может работать самостоятельно и в полном объеме. При прослушивании программ СВТ, с первого раза дает корректный перевод существа услышанного, при повторном прослушивании восстанавливает все детали. Может самостоятельно работать с англоязычным инструктором с умеренным темпом речи».

Однако объективных данных (аудиозаписи или письменные работы) не имеется, что не позволяет в полной мере оценить уровень владения материалом курса и английским языком в целом. Сохранение письменных работ в ЗАО МЕТЭК не практикуется, устного экзамена не проводится. Общая оценка за курс обучения складывается из результатов письменных тестов (в основном направленных на проверку лексического запаса), оценки преподавателем навыков чтения текстов FCOM, FCTM, QRH, SOP и оценки навыков восприятия речевой составляющей СВТ. Две последние оценки определялись в ходе занятий. Таким образом, присутствует доля субъективности при оценке уровня владения пилотом английским языком.

#### **Языковая подготовка второго пилота**

По предоставленным документам языковая подготовка второго пилота началась с прохождения курсов первоначальной подготовки пилотов и штурманов МВЛ в качестве второго пилота самолета Ту-134 с 24 октября 2004 по 6 апреля 2005 года. Среди прочих дисциплин был пройден курс радиотелефонной связи на английском языке (оценка «4»). Уровень владения английским языком по шкале ИКАО был оценен как «Elementary».

Следующим документом о языковой подготовке второго пилота стало Удостоверение № 1390, выданное ЗАО МЕТЭК. Обучение проходило с в период с 03 сентября по 05 декабря 2007 года. Сначала был пройден базовый курс английского языка в объеме 512 часов (уровни Elementary и Pre-Intermediate). Данный курс был окончен с оценкой «4+». Поскольку первоначальный курс по английскому языку и радиотелефонной связи был пройден за три года до этого, не поддерживался и не использовался (пилот выполнял внутренние рейсы на самолете российского производства), скорее всего обучение шло практически с нуля. Соответственно, умственная нагрузка при достаточно интенсивном режиме занятий (более 8 академических часов в день, 6 дней в неделю) была достаточно серьезной. Сразу после окончания базового курса, второй пилот приступил к

изучению технического английского языка в рамках подготовки к переучиванию на самолет Boeing 737. Как указывалось выше, занятия проходили в еще более интенсивном режиме (по 9-10 академических часов в день, 6 дней в неделю). Опыт позволяет предположить, что при таком режиме работы (и принимая во внимание предварительно накопившуюся усталость после двух месяцев интенсивного изучения базового курса) качество усвоения материала занятий было значительно снижено.

По отзыву преподавателя, степень владения языком у второго пилота в полной мере соответствовала требованиям для продолжения обучения по специальности в форме СВТ. Однако отмечалось, что при устной работе, переводе текстов и прослушивании аудиозаписей ему требовалось несколько большее время для осмысления содержания и построения ответа, чем другим учащимся. В рейтинге успеваемости по группе он занял 6 место среди 16 пилотов. Если обратить внимание на процент выполнения вторым пилотом заданий промежуточных письменных тестов видно, что в первом тесте выполнено 74%, а во втором – 36% (!) заданий. В финальном тесте 70% было выполнено успешно. (Для сравнения: у КВС в финальном тесте 92% заданий было выполнено успешно).

По окончании курса технического английского языка, второй пилот получил оценку «хорошо». Вот критерии проставления данной оценки: Хорошо понимает незнакомый текст из вышеприведенной литературы. Время от времени совершает грамматические ошибки. Ошибки исправляет, стараясь не повторять их в дальнейшем. Лексический запас позволяет самостоятельно и в полном объеме работать с литературой. Может перефразировать термины и словосочетания. При прослушивании программ СВТ, как правило, с первого раза дает корректный перевод существа услышанного, для восстановления деталей могут потребоваться несколько дополнительных прослушиваний».

Как и в случае с КВС, сложно оценить адекватность оценки, поскольку отсутствуют письменные работы учащихся и какие-либо аудиозаписи.

#### **Заключительные замечания**

Следует отметить, что поскольку оба пилота не выполняли международные полеты и не имели допуска для полетов по МВЛ, на них не распространяются требования к владению английским языком. В российском законодательстве подобные требования предъявляются только к членам летных экипажей ВС гражданской авиации РФ при подготовке к выполнению международных полетов (Приказ Минтранса РФ от 9 июля 2007 г. № 90). Анализ переговоров второго пилота в процессе аварийного полета и



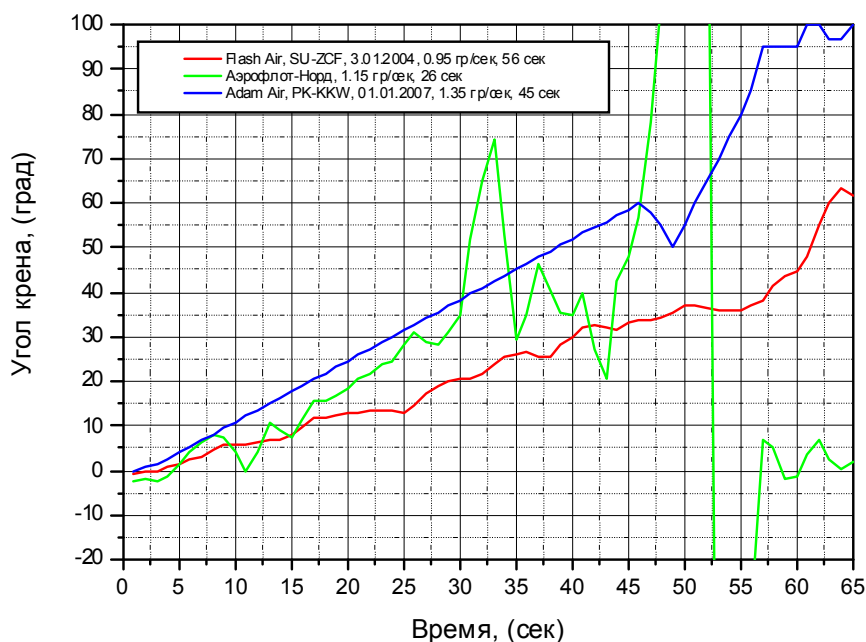
уровень его понимания логики работы FMS и режимов Autoflight позволяет предположить невысокий уровень владения английским языком.

### 1.18.3. Информация о текстовом сообщении (SMS), отправленном из самолета перед вылетом

При содействии ААІВ комиссией был получен текст сообщения (SMS), отправленного с борта самолета одной из пассажирок своему знакомому в Великобритании. Сообщение было отправлено перед запуском двигателя, примерно в 20:59. В данном текстовом сообщении говорится, что отправитель очень сильно напуган, так как при предполетном обращении к пассажирам голос КВС звучал как голос "совершенно пьяного человека". Из данного сообщения следует, что среди пассажиров возникло сильное беспокойство, но бортпроводники сказали, что все нормально.

### 1.18.4. Предыдущие случаи по потере пространственной ориентировки

В ходе работы Комиссии по расследованию были изучены несколько предыдущих случаев, связанных с потерей экипажами пространственной ориентировки. На рисунке ниже приведены сравнительные данные по медленному уходу самолета типа Boeing 737 в крен в процессе развития особых ситуаций (с указанием средней угловой скорости), с более резким кренением после вмешательства экипажа в пилотирование (во всех случаях произошли катастрофы). Для удобства представления знак угла крена на всех графиках одинаковый, а начальные величины крена приведены к нулю.



Помимо указанных случаев с самолетами типа Boeing 737, многочисленные авиационные происшествия и инциденты по причине потери пространственной ориентировки имели место и на других типах воздушных судов, как в отечественной так и в зарубежной практике. Специалисты выделяют три основных теории, объясняющие причины потери пространственной ориентировки:

- чрезмерная нагрузка членов экипажа одновременным решением различных задач;
- неадекватное, хотя и объяснимое физиологически, ощущение перемещения (движения) воздушного судна;
- неправильная интерпретация показаний авиагоризонтов.

Подробное описание каждой из этих теорий приведено в специальной литературе и выходит за рамки настоящего отчета. Необходимо отметить, что на практике наиболее часто встречаются различные комбинации указанных выше причин, вызывающих потерю пространственной ориентировки.

#### **1.18.5. Информация о выполнении полетов на данном самолете после 06 августа 2008 года**

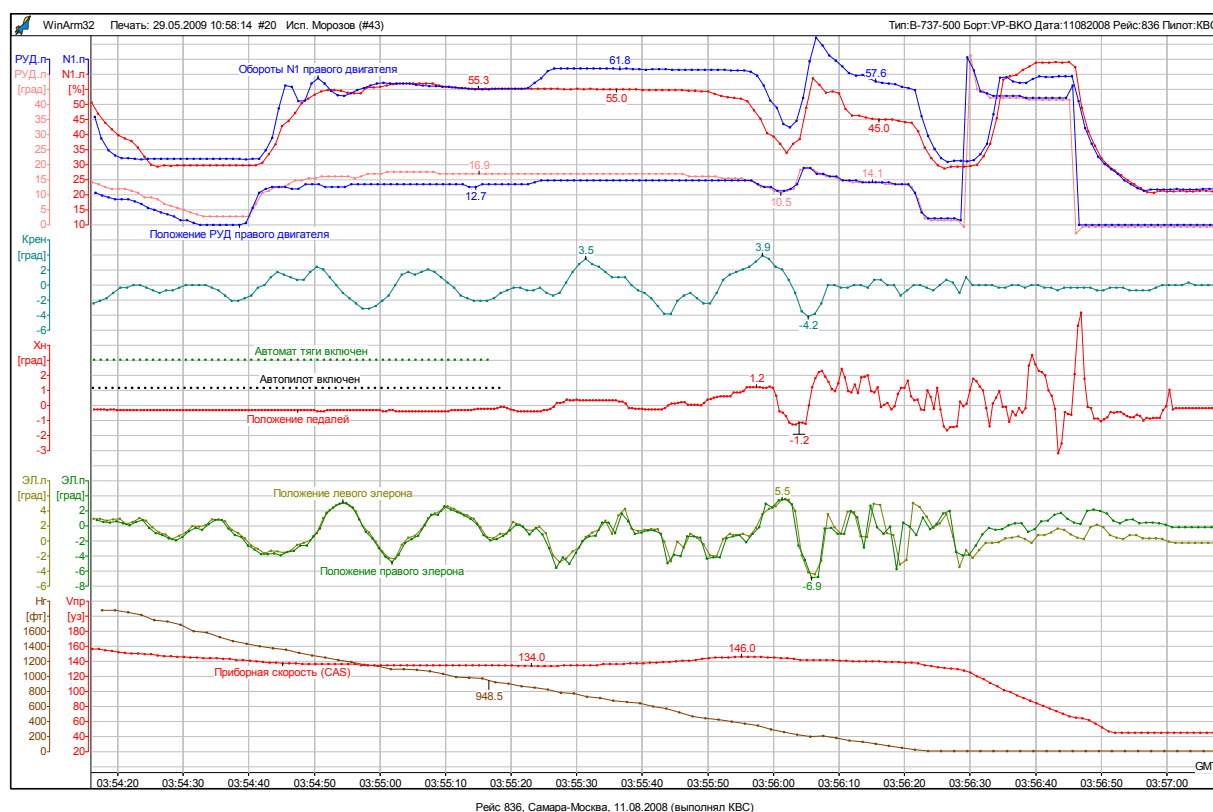
В ходе работы Комиссии был выполнен анализ предыдущих полетов, выполнявшихся на данном самолете после 6 августа (день появления "вилки") как КВС, так и другими пилотами<sup>33</sup>. Цель данного анализа заключалась в оценке методов пилотирования, которые использовали пилоты для балансировки самолета при выключенном автомате тяги.

Установлено, что в полетах, выполнявшихся КВС, записи параметров которых имеются в распоряжении Комиссии, включение автомата тяги выполнялось перед началом разбега, а отключение - непосредственно перед касанием, на высотах 60 м и ниже, что не позволяет оценить применявшиеся приемы пилотирования. Некоторое исключение составляет один полет, 11.08.2008 из Самары в Москву<sup>34</sup>. Запись этого полета представлена на рисунке ниже.

---

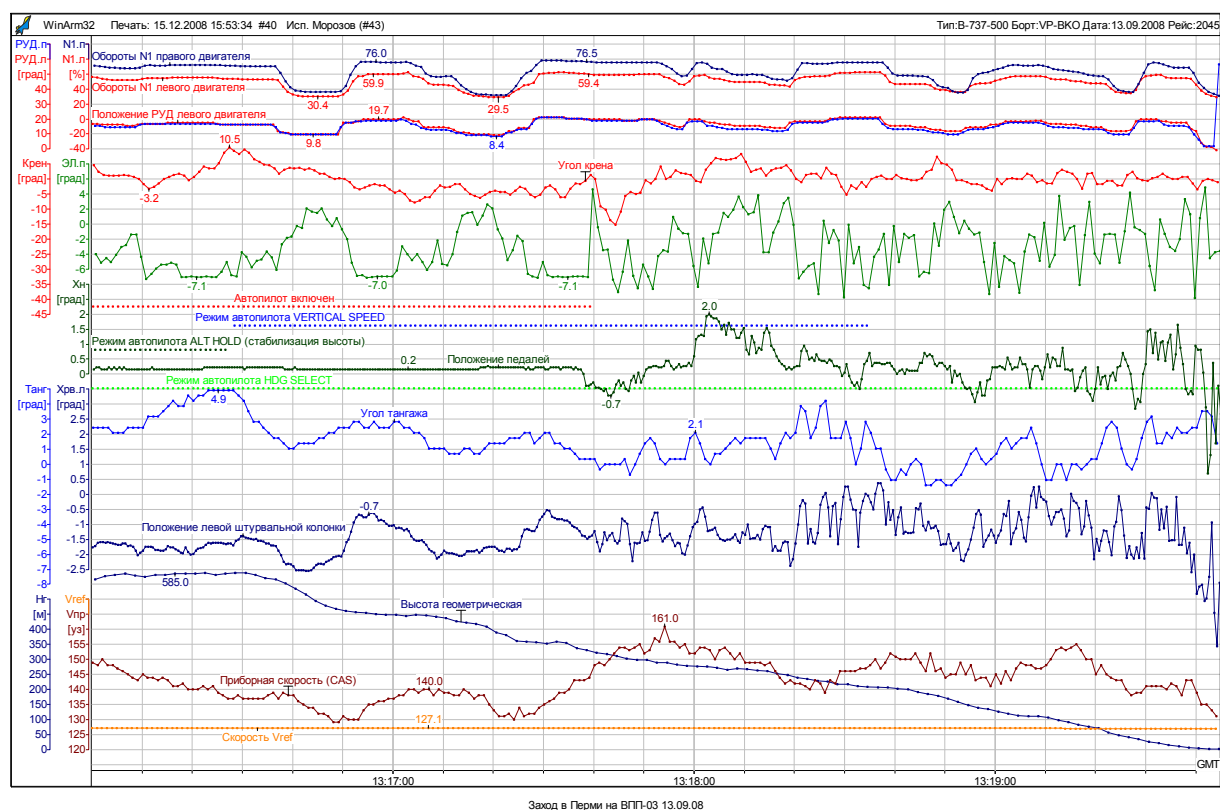
<sup>33</sup> Как уже отмечалось выше, второй пилот на данном самолете после 6 августа не летал.

<sup>34</sup> Величина "вилки" на данном этапе была меньше чем в аварийном полете. Комиссии не удалось установить, кто из пилотов осуществлял активное пилотирование.



Анализ записи показал, что при снижении по глиссаде, с включенным автоматом тяги, он (автомат) поддерживал одинаковые обороты N1. После отключения автомата тяги, на высоте примерно 950 футов (290 метров), пилотирующий летчик выровнял положение РУД, что привело к появлению "вилки" в оборотах двигателей, первоначальному росту скорости на 10 узлов и необходимости интенсивного перемещения РУД для сохранения требуемой скорости захода. Техника выравнивания оборотов N1 экипажем не применялась.

Выборочный анализ ряда полетов, выполнявшихся другими экипажами (на рисунке приведен заход в Перми на ВПП 03, выполненный на данном самолете накануне происшествия, 13.09.08), показал, что выравнивание оборотов N1 при заходе на посадку, как правило, не производилось, руль направления для балансировки в полете с несимметричной тягой, как правило, не использовался (некоторые пилоты использовали отклонение педалей для парирования больших возмущающих моментов).



### 1.18.6. Информация по подготовке пилотов в центре FTI

Межгосударственным авиационным комитетом проводится расследование аварии самолета Boeing 737-300 EI-DON а/к "КД-авиа", происшедшей 1 октября 2008 года в аэропорту Калининграда. При выполнении посадки с непосадочным положением закрылков ( $2^\circ$ ) из-за невозможности их синхронного выпуска, экипаж забыл выпустить шасси и произвел посадку на фюзеляж и мотогондолы двигателей. В ходе расследования были выявлены существенные нарушения экипажем технологии работы (в том числе пропуск контрольных карт) и слабое понимание процедур QRH по действиям в особых случаях в полете.

Второй пилот данного экипажа проходил переподготовку на тип Boeing 737 в центре FTI осенью 2006 года. Переподготовка проходила сразу же после окончания летного училища, то есть второй пилот не имел опыта самостоятельных полетов. Анализ документов по переподготовке показал, что инструктора центра за 7 сессий на неподвижном тренажере (FBS) и за 8 сессий на подвижном тренажере (FFS) не выявили ни одного недостатка и не сделали ни одного замечания пилоту, проходившему переподготовку, что само по себе является странным, учитывая среднестатистическое количество замечаний инструкторов при переучивании на принципиально новый тип ВС. Данный факт, а также фактический невысокий уровень подготовки второго пилота и

допущенные им в аварийном полете ошибки, позволяют предположить недостаточный уровень переучивания в центре FTI.

#### **1.19. Новые методы, которые были использованы при расследовании**

Новые методы при расследовании не использовались.

## 2. Анализ

13 сентября 2008 г. на самолёте Boeing 737-505, государственный регистрационный номер VP-BKO (Бермуды), эксплуатировавшемся авиакомпанией ЗАО «Аэрофлот-Норд», экипажем авиакомпании в составе КВС и второго пилота, выполнялся регулярный внутренний пассажирский рейс АФЛ 821 по маршруту Москва (Шереметьево) – Пермь (Большое Савино).

Кроме 2-х членов лётного экипажа на борту находилось 4 бортпроводника и 82 пассажира, в том числе 66 граждан Российской Федерации, 8 - Азербайджана, 1 - Белоруссии, 1 - Германии, 1 - Италии, 1 – Китая, 1 – Латвии, 1 - Турции, 1 - Узбекистана, 5 - Украины, 2 – Франции.

Самолёт Boeing 737-505 VP-BKO (серийный номер 25792) был изготовлен компанией Boeing в 1992 году, находился в собственности ARN 737 Limited (Бермуды).

Фактическая эксплуатация самолета в а/к "Аэрофлот-Норд" началась с 30 мая 2008 года. На момент начала эксплуатации самолета в России его налет составлял 43491 час, 34619 циклов. До этого самолет эксплуатировался в Китае. В 2005 году в рамках программы по совершенствованию системы управления рулем направления, в соответствии с Директивой летной годности № AD 2002-20-07R1 FAA США, на самолет был установлен новый основной силовой агрегат системы управления рулем направления.

На момент АП самолёт налетал с начала эксплуатации около 44500 часов. Все предусмотренные Регламентом виды ТО были выполнены в установленные сроки и в полном объёме. Все необходимые сервисные бюллетени и распространяющиеся на самолет и двигатели директивы летной годности выполнены.

Последнее оперативное ТО в объёме Daily-check, проводилось 13.09.08 на ВЛС ОАО «ВАРЗ-400» в Шереметьево-1. Инженерно-технический состав, принимавший непосредственное участие в техническом обслуживании самолёта, имеет действующие сертификаты на право выполнения работ.

В результате изучения документации по технической эксплуатации и обслуживанию ВС установлено, что на момент вылета на самолёте не было устранено 2 неисправности: не работали TCAS и автомат тяги (autothrottle). Согласно нормативной документации (MMEL) разработчика и изготовителя ВС The Boeing Company, а также действующему “Перечню допустимых отказов” (MEL а/к "Аэрофлот-Норд"), утверждённому Федеральной службой по надзору в сфере транспорта 21 июля 2008 года,

допускается выполнение полётов с отмеченными неисправностями и отказами в течение установленного для каждого отказа и неисправности времени.

Причиной открытия отложенного дефекта по автомату тяги явилась запись в бортжурнале экипажа, выполнявшего 12 сентября рейс АФЛ 824, о его неработоспособности. Данная запись, очевидно, была вызвана тем, что автомат тяги несколько раз отключался в процессе полета.

Изучение истории полетов самолета VP-BKO по записям средств объективного контроля показало, что, начиная с 6 августа 2008 года, на средних оборотах (part power) двигателей, при одинаковом положении РУД, существовала "вилка" по оборотам N1 величиной до 20%, а при одинаковых оборотах N1, "вилка" по РУД (throttle stagger) составляла величину до 15 градусов ("вилка" отсутствовала на МГ и практически отсутствовала на взлетном режиме)<sup>35</sup>. Анализ показал, что обороты (и тяга) правого двигателя были существенно выше номинальных при "среднем" положении РУД<sup>36</sup>, в то время как обороты левого двигателя соответствовали ТУ.

Несмотря на неоднократные записи в бортжурнале самолета, данный дефект техническим персоналом устранен не был. Соответствующая описанию дефекта карта поиска неисправности из АММ не выполнялась. Расшифровка средств объективного контроля для поиска неисправности не использовалась.

**Примечание:** *Анализ показал, что регулировка проводки управления правым двигателем соответствовала техническим условиям. Упоры "малого газа" и "взлетного режима" не выходили за установленные ограничения. Таким образом, вероятными причинами данного дефекта могли быть разрегулировка или неисправность основного блока управления двигателем (МЕС), либо неисправность датчика температуры (например T2).*

Длительное неустранение дефекта, неиспользование требуемой карты поиска неисправности, а также наличие значительного числа продленных отложенных дефектов (по парку ВС типа Boeing 737 в целом), свидетельствует о низком качестве технического обслуживания самолетов типа Boeing 737 в авиакомпании и слабом уровне подготовки персонала ОАО «ВАЗ-400».

---

<sup>35</sup> Подробнее смотри раздел 1.6.

<sup>36</sup> Подробнее о работе двигателей смотри в разделе 1.16.1.



Все системы самолета и двигателей, за исключением TCAS и указанного недостатка в регулировке правого двигателя, были работоспособны при вылете из Москвы. Комиссия не выявила также признаков отказов каких-либо систем самолета и двигателей в последнем полете.

К эксплуатации ВС типа Boeing 737-500 авиакомпания "Аэрофлот-Норд" была допущена Решением УНЛД ФСНСТ от 01.09.2006 № 234/ОСЭ. Анализ имеющейся информации и результаты проверок авиакомпании комиссиями Ространснадзора и Росавиации после АП показали, что разрешение на эксплуатацию самолета Boeing 737 было выдано без учета фактического уровня подготовки и количества летного и инженерно-технического персонала, что, в последующем, отразилось на качестве организации летной работы и технического обслуживания ВС. По мере быстрого роста числа эксплуатируемых самолетов типа Boeing 737 (на момент АП их было 12) допускался поспешный ввод в строй новых экипажей, не взирая на серьезные упущения в профессиональной подготовке части из них<sup>37</sup>. В процессе ввода в строй летных специалистов допускалась бесконтрольность за работой приглашаемых инструкторов, нарушались принципы, заложенные в РОЛР ГА-87, в части проверки качества тренировочных полетов и оценки уровня подготовки тренируемых. Выявлены значительные нарушения в ОЛР, планировании труда и отдыха летного персонала и контроле за выполнением полетов. Общий уровень организации летной работы в авиакомпании невысок.

Профессиональная подготовка членов экипажа проводилась на основании ППЛС, разработанной в авиакомпании и утвержденной авиационными властями Российской Федерации. Анализ показал, что данная ППЛС допускает серьезные отклонения от руководящих документов ГА (НПП ГА-85, ППЛС ГА-92, РОЛР ГА-87) в части порядка подготовки персонала, формирования экипажей и оформления документации. Факт несоответствия ППЛС действующим стандартам и низкое качество организации летной работы в авиакомпании на момент авиационного происшествия были также подтверждены результатами проверок Росавиации и Ространснадзора.

Переучивание на тип Boeing 737 КВС проходил в центре FTI (Денвер, США), который на момент переучивания (август-сентябрь 2006 года) не имел одобрения авиационных властей России. Переучивание проходило по программе вторых пилотов. В

---

<sup>37</sup> Аналогичные недостатки отмечались Комиссией по расследованию катастрофы А-310 F-OGYP а/к "Сибирь", происшедшей 9 июля 2006 года в аэропорту Иркутска.

летном деле отсутствуют необходимые документы по переучиванию, что не позволяет в полной мере оценить степень усвоения материала и характер замечаний инструкторов.

Предыдущими типами самолетов, освоенными КВС, были Ан-2 (в летном училище) и Ту-134 (второй пилот, 2700 часов). Таким образом, он не имел опыта полетов на ВС с разнесенными двигателями, когда разница в тяге создает значительный разворачивающий момент. Также КВС не имел опыта полетов в составе экипажа из двух человек и опыта полетов на самолете со "стеклянной" кабиной, FMS и прямым видом индикации авиагоризонтов.

В процессе ввода в строй и тренировок (сначала в качестве второго пилота, а затем и КВС) допускались серьезные отклонения от положений ППЛС, нарушался порядок прохождения задач<sup>38</sup>.

Не имея опыта полетов в качестве командира за всю свою летную деятельность, КВС командирские курсы не проходил. Перейдя с самолета Ту-134 (экипаж 4 человека), подготовку по управлению ресурсами экипажа (CRM) не проходил.

**Примечание:**

*Комиссией по расследованию катастрофы самолета А-310 F-OGYP, происшедшей 9 июля 2006 года в аэропорту Иркутска, была дана рекомендация: "разработать и ввести в действие унифицированную программу повышения квалификации летного состава по особенностям управления ресурсами экипажа (CRM) на самолетах с двухчленным составом экипажа. Обеспечить ее обязательное прохождение летным составом в процессе переучивания с воздушных судов с тремя и более членами экипажа". Несмотря на то, что в плане мероприятий по реализации рекомендаций Комиссии по расследованию данного АП, утвержденном заместителем Министра транспорта РФ, предусмотрена разработка и внедрение такой программы, она (программа) до настоящего момента не разработана.*

Общий налет КВС на самолете Boeing 737 на момент АП составил 1190 часов из них командиром 477 часов.

---

<sup>38</sup> Подробнее смотри раздел 1.5.

Второй пилот проходил переучивание на тип Boeing 737 в Центре лётной подготовки Санкт-Петербургского ГУ ГА<sup>39</sup> в декабре 2007 – январе 2008 года.

Предыдущими типами самолетов, освоенными вторым пилотом, были Ан-2 (более 7000 часов, из них КВС – более 3400 часов) и Ту-134 (второй пилот, 1600 часов). Таким образом, как и КВС, второй пилот не имел предыдущего опыта полетов на ВС с разнесенными двигателями, "стеклянной" кабиной, FMS и прямым видом индикации авиагоризонтов.

В процессе тренажерной подготовки инструктора многократно отмечали, что второму пилоту необходимо обращать больше внимание на соблюдение инструкции по взаимодействию и технологии работы экипажа (SOP), особенно в части подачи "call-outs", а также на вопросы CRM по распределению обязанностей PF/PM. Данные недостатки при переучивании с ВС отечественного производства на ВС западного производства неоднократно отмечались у членов других экипажей по результатам расследования предыдущих АП (например А-320, 03.05.06 и А-310, 09.07.06). Как будет показано ниже, все указанные недостатки в работе второго пилота имели место и в аварийном полете.

Инструктора также обращали внимание на недостатки при выполнении полетов с несимметричной тягой, а также на необходимость уделять больше внимания контролю положения и скорости самолета при заходе на посадку.

В процессе ввода в строй и тренировок второго пилота также допускались серьезные отклонения от положений ППЛС<sup>40</sup>. Так, например, заключительные полеты при вводе в строй выполнялись с инструктором, который проводил переучивание и выдавал Сертификат. Он же оттренировал, проверил и дал заключение о допуске к полетам в качестве второго пилота.

На момент АП второй пилот имел налет на Boeing 737 в количестве 236 часов.

Отдельно необходимо отметить, что анализ уровня подготовки второго пилота по английскому языку показал, что он был недостаточным для выполнения полетов на самолете, имеющем техническую документацию только на английском языке<sup>41</sup>.

В данном составе экипаж выполнял третий полет.

---

<sup>39</sup> В период 19-21 ноября 2008 г. комиссией Ространснадзора проведен инспекционный контроль деятельности данного учебного центра. Общий вывод – переподготовка, подготовка и повышение квалификации летного состава не соответствует требованиям ФАП "Сертификация авиационных учебных центров".

<sup>40</sup> Подробнее смотри раздел 1.5.

<sup>41</sup> Анализ уровня подготовки членов экипажа по английскому языку приведен в разделе 1.18.2.

Технологические операции и распределение обязанностей в двухчленном экипаже существенно отличаются от работы экипажа, в который, помимо пилотов, включены бортинженер и штурман. Выполнение полетов в составе двухчленного экипажа на воздушном судне, оснащенном современным электронным оборудованием, требует от пилотов твердых теоретических знаний принципов работы этого оборудования, подкрепленных широким практическим опытом его эксплуатации.

При отборе кандидатов на переучивание первостепенное значение должно уделяться профессиональным качествам пилотов и их умению в нештатных ситуациях в совершенстве работать с бортовым приборным оборудованием и взаимодействовать друг с другом.

Как уже отмечалось выше, анализ предшествующей летной деятельности командира ВС и второго пилота показал, что они не имели опыта работы в составе двухчленного экипажа на воздушных судах, оснащенных современным электронным оборудованием. Помимо этого, КВС, до начала полетов на самолете Boeing 737, не имел опыта выполнения полетов командиром. Таким образом, к командиру ВС, имеющему недостаточный опыт работы в этой должности, в состав двухчленного экипажа был назначен второй пилот, имеющий малый опыт работы на данном типе ВС, причем оба ранее выполняли полеты только в составе многочленного экипажа.

***По результатам проведенного анализа, Комиссия делает общий вывод, что комплектование экипажа было выполнено без учета фактического уровня профессиональной подготовки пилотов.***

По мнению независимых экспертов-психологов, также при комплектовании экипажа не были учтены психологические особенности личностей пилотов. По их мнению, тип характера КВС определял его "легкую приспособляемость в контактах, гибкость и адаптивность поведения в ситуациях, ***когда он находится на вторых ролях***".

Вылет был спланирован на 21:12. Экипаж прибыл в аэропорт около 19:30, что соответствует требованиям РПП авиакомпании. Второй пилот и три бортпроводника были доставлены от гостиницы на автобусе, КВС и еще один бортпроводник добирались самостоятельно.

***Примечание:***

*Предполетный отдых КВС и второго пилота перед аварийным полетом составил около 15 часов, что соответствует установленным требованиям. Однако, за прошедшие трое суток, КВС выполнил 6 полетов (2 их них ночью) со*

*значительными нарушениями ограничений по времени труда и отдыха в период 11-12 сентября и был практически лишен полноценного ночного отдыха. Таким образом, КВС в процессе подготовки и выполнения аварийного полета мог испытывать усталость.*

Предполётный медицинский контроль экипаж прошёл в полном составе, в здравпункте ОАО «Аэрофлот - Российские авиалинии», в 19:48, с получением допуска к полёту.

На основании полученной от диспетчера по обеспечению полётов информации (о техническом состоянии ВС, аэронавигационная информация, метеорологическая информация, данные о загрузке ВС, рабочий план полёта) командиром ВС, в 19:55, было принято обоснованное решение на вылет и экипаж убыл на самолет.

Самолет находился на стоянке 22 D в Шереметьево-1. В 19:45 к самолету был подан трап. По показаниям техника ОАО "Аэрофлот – Российские авиалинии", который осуществлял заправку и выпуск самолета в полет, экипаж прибыл на самолет пешком.

В 20:08 началась загрузка бортипитания, которая продолжалась до 20:17.

Заправка самолета топливом была закончена в 20:25. Всего (с учетом остатка от предыдущего полета) в самолет было заправлено 13.1 тонны топлива, при расчетном количестве на полет – 5.2 тонны.

Предполетный контроль (Pre-flight Check) был выполнен силами экипажа. В процессе предполетного контроля технический состав ОАО "ВАЗ-400" на самолете отсутствовал. Таким образом, фактическая приемка самолета экипажем от инженерно-технического состава, с контролем, в том числе, правильности деактивации автомата тяги (выключение АЗС питания по постоянному и переменному току, установка на них предохранительных скобок (collar) и стикера "INOP" на выключатель автомата тяги), не проводилась.

**Примечание:**

*Факт использования автомата тяги экипажем в полете (смотри ниже) доказывает, что АЗС по постоянному и переменному току были включены. Определить наличие или отсутствие стикера "INOP" на выключателе автомата тяги не представилось возможным в связи с полным разрушением кабины самолета. Необходимо также отметить, что все другие экипажи использовали автомат тяги в процессе б*

*полетов, выполненных после его внесения в перечень отложенных неисправностей.*

Посадка пассажиров и загрузка багажа были закончены в 20:49 и 20:52 соответственно. Коммерческая загрузка самолета (груз + пассажиры), согласно сводной загрузочной ведомости, составляла 8079 кг. Взлетная масса составляла ~54000 кг (максимально допустимая 60554 кг), центровка – 20.61 % САХ, что не выходило за установленные РЛЭ В-737-500 ограничения.

После посадки пассажиров КВС довел до них информацию о предстоящем полете. Комиссия установила, что примерно в 20:59, после обращения КВС, с борта самолета было отправлено SMS, в котором отправитель выражал свой страх по поводу предстоящего полета, так как голос КВС звучал как голос пьяного человека. Судебно-медицинская экспертиза останков КВС установила **"наличие этилового алкоголя в его организме перед смертью"**<sup>42</sup>. У остальных членов экипажа алкоголя в организме перед смертью не обнаружено.

Анализ имеющихся данных показал, что на предстоящий полет распределение обязанностей было следующим: активное пилотирование (PF) – второй пилот, контролирующее пилотирование (PM) – командир ВС.

После предыдущей посадки, при выключении бортового параметрического самописца (примерно в 16:40), зарегистрированные координаты, переведенные в формат FMS, составили: N55° 58.6' и E037° 24.1'. Самолет стоял на земле более 4 часов и был обесточен.

Наиболее вероятно, экипажем перед полетом было выполнено полное согласование инерциальных систем навигации (IRS). В соответствии с SOP данное действие выполняется, как правило, вторым пилотом. В процессе согласования в FMC необходимо ввести как можно более точные координаты текущего местоположения самолета. В данном случае наиболее точными являлись опубликованные координаты стоянки 22 D: N55° 58.9' и E037° 25.0.

Регистрация информации FDR, относящейся к аварийному полету, появляется в процессе запуска правого двигателя, примерно в 21:03. В это время зарегистрированные координаты самолета, переведенные в формат FMS, составили N55° 59.9' и E037° 24.8'. Сравнивая указанные величины с координатами стоянки, можно сделать предположение,

---

<sup>42</sup> Подробнее смотри раздел 1.13.

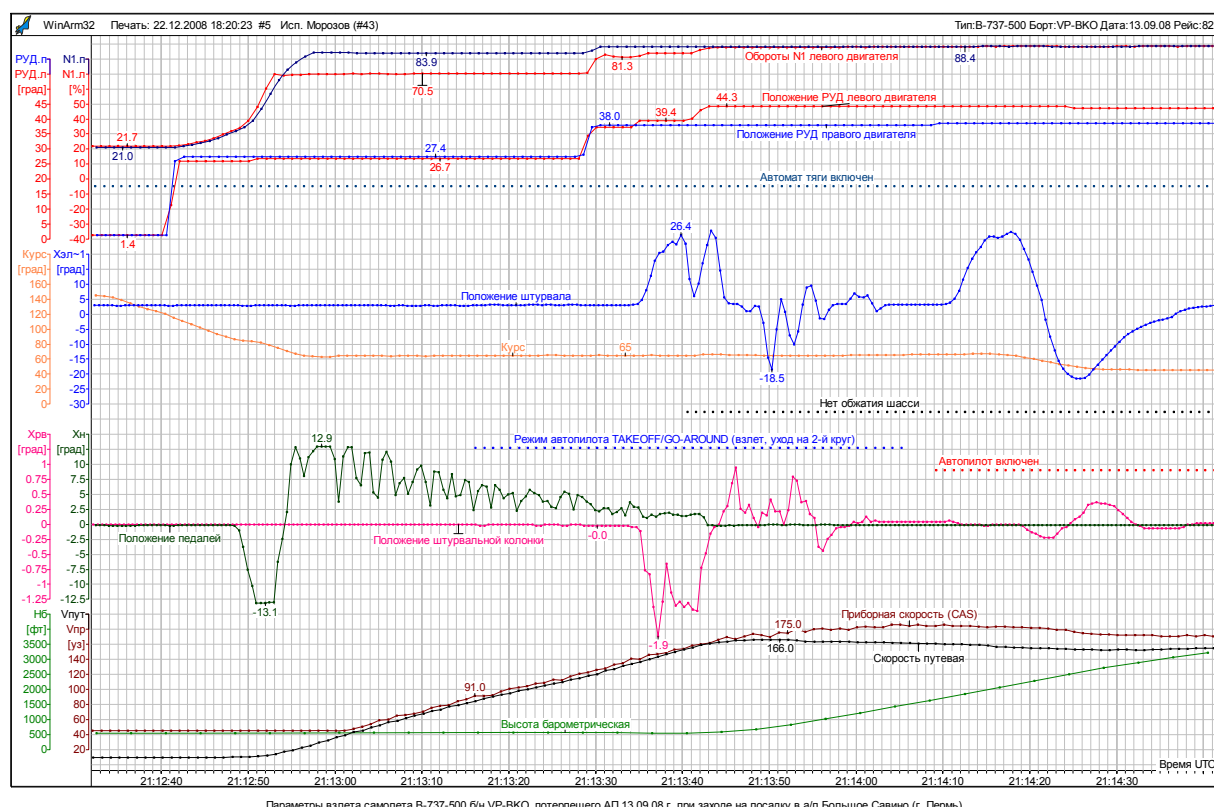
что при вводе значения широты была допущена ошибка в 1 минуту (приблизительно 1 nm). Поскольку разница между введенным значением и значением КТА аэропорта не превышала допустимую пороговую величину в 4 nm, то соответствующее предупреждение (VERIFY POSITION) не выводилось. В SOP авиакомпании, раздел использование FMC, говорится: "При предполетной подготовке ввод данных в FMC обычно осуществляет второй пилот при постоянном контроле со стороны командира ВС, который зачитывает данные из рабочих документов (OFP, LOAD SHEET, RW ANALYSIS и т.д.)". Таким образом, допущенная при вводе координат ошибка свидетельствует об отсутствии должного контроля со стороны командира ВС за действиями второго пилота в процессе предполетной подготовки.

Самолет начал руление в 21:06:40. В соответствии с SOP руление осуществляет командир ВС. Автомат тяги был подготовлен к работе (заармирован) в 21:11:53 (подтверждается регистрацией соответствующей разовой команды), несмотря на то, что он значился как дефект, отложенный по MEL. В дальнейшем, вплоть до его автоматического отключения в 22:59:24, автомат тяги работал без отклонений, в соответствии с заложенной логикой и задаваемыми режимами полета.

Так как в соответствии с предполагаемым распределением обязанностей в экипаже активное пилотирование должен был осуществлять второй пилот, то передача управления от КВС, осуществлявшего руление, должна была произойти после занятия самолетом взлетного курса (при осуществлении взлета без остановки на ВПП). Затем, в соответствии с SOP, второй пилот должен увеличить режим работы двигателей до 40 – 60% по N1 и, после выравнивания оборотов, нажать кнопку TO/GA. SOP рекомендует завершить установку взлетной тяги до достижения скорости 60 узлов (~110 км/ч). После установки взлетной тяги КВС должен взять управление РУДами на себя на случай прерванного взлета, держать руку на РУД до достижения скорости принятия решения (V1) и, в случае необходимости, отрегулировать величину взлетной тяги вручную.

Фактически экипаж не выполнил ни одного элемента, из предписанных SOP. Параметры фактического взлета самолета показаны на рисунке ниже.





Увеличение режима работы двигателей было выполнено за 55 градусов до выхода на осевую линию ВПП, при этом РУДы были синхронно установлены в положение 27 градусов за примерно 2 секунды, что привело к выходу двигателей на режим 70.5 % (левый) и 84% (правый) по N1 (в течение 17 секунд). Указанная разница в тяге явилась следствием описанного выше недостатка в регулировке правого двигателя. Следует отметить, что подобная техника управления двигателями на взлете крайне опасна, так как при несинхронном их выходе на режим, из-за наличия большого "плеча", создается значительный разворачивающий момент, что при пониженном коэффициенте сцепления ВПП (мокрая или скользкая) может привести к выкатыванию самолета<sup>43</sup>.

Вероятно в этот же момент прошла передача управления от КВС ко второму пилоту<sup>44</sup>, определяемая по отклонению педалей до упора сначала влево, для выхода на курс взлета, а затем вправо — для парирования разворачивающего момента от несимметричной тяги двигателей.

После выхода двигателей на указанные режимы, в течение 20 секунд, параметры работы двигателей никто из пилотов не контролировал, а самолет продолжал разбег до

<sup>43</sup> Подобный случай произошел 27 апреля 2004 года в аэропорту Шереметьево с Boeing 737-500 UR-VVB а/к "АэроСвит" (Украина).

<sup>44</sup> Передача управления от одного пилота другому на неустановившемся режиме полета нежелательна и является потенциально опасной.

скорости примерно 90 узлов (~ 175 км/ч). Для выдерживания направления разбега второй пилот использовал педали вплоть до их предельных отклонений. После достижения данной скорости, наиболее вероятно вторым пилотом, была нажата кнопка TO/GA, что подтверждается регистрацией соответствующей разовой команды. Однако, так как в момент нажатия кнопки была превышена скорость 84 узла, на которой автомат тяги переходит в режим THR HOLD (автомат тяги отсоединяется от проводки управления РУД), перемещения РУД на взлетный режим не произошло.

**Примечание:** *Позднее нажатие кнопки TO/GA также не позволило FMC уточнить свои координаты по известным координатам торца ВПП взлета.*

Только при достижении скорости примерно 120 узлов (220 км/ч) один из пилотов, наиболее вероятно КВС, предпринял меры по установлению взлетного режима работы двигателей и выравниванию их оборотов. Из-за наличия "вилки" установить расчетный взлетный режим обоим двигателям (около 88 %) удалось только по достижении скорости 166 узлов (~305 км/ч), в 21:13:43, уже после отрыва самолета от ВПП, который произошел на две секунды раньше, на скорости 156 узлов (~290 км/ч).

Сразу после отрыва самолета от ВПП, FMC произвел коррекцию определения текущих координат по маяку VOR/DME аэропорта Шереметьево, фактически убрав отклонение, возникшее из-за ошибки, допущенной вторым пилотом при вводе координат в процессе подготовки самолета к полету. Однако, коррекция данной ошибки в FMC не имеет обратной связи с определением текущих координат самолета IRS, то есть инерциальная система продолжает считать местоположение с введенной погрешностью. Более того, величина естественного "ухода" (drift) инерциальной системы, которая может составлять до 2 морских миль в час, зависит в том числе и от точности введения фактических координат местоположения самолета при выполнении согласования. Чем точнее введены координаты в процессе согласования, тем меньше будет "уход" инерциальной системы в процессе полета.

На высоте около 1200 футов (~360 м) над уровнем аэродрома был включен автопилот В. При активизации режима смены эшелона (LVL CHG) в продольном канале, автомат тяги перешел в режим поддержания постоянных оборотов N1.

Подписанный крейсерский эшелон 9100 м (~29900 футов) самолет занял в 21:30. Полет на эшелоне проходил под управлением автопилота. В боковом канале использовался режим горизонтальной навигации (LNAV), в продольном канале режим поддержания постоянной высоты (ALT HOLD) и вертикальной навигации (VNAV).

Автомат тяги был включен и на протяжении большей части полета на эшелоне поддерживал одинаковые обороты двигателей путем установки РУД в различные положения с "вилкой" 13-15°.

По маршруту полета отсутствовали наземные средства типа VOR/DME, что не позволяло FMC выполнять коррекцию определения координат самолета. Замечаний от службы УВД по выдерживанию маршрута полета не поступало.

Запись бортового магнитофона сохранилась с момента времени 22:38:32. Самолет в это время находился на высоте 9100, на удалении около 200 км (110 nm) от аэропорта Перми.

В соответствии с SOP, с удаления 80-100 морских миль (примерно за 10 минут) до точки начала снижения с эшелона (top of descend), экипаж должен приступить к подготовке к снижению (DESCENT PREPARATION). Данная подготовка начинается с прослушивания информации АТИС. Подтверждения того, что экипаж прослушивал информацию АТИС, на записи бортового магнитофона не имеется. Однако, анализ дальнейших переговоров показал, что информацию о давлении аэродрома экипаж имел, то есть мог прослушать АТИС раньше, до начала сохранившейся записи бортового магнитофона.

Расшифровка переговоров показала, что от момента фактически имеющейся записи до начала снижения (в 22:45:30) пилоты непрерывно были заняты программированием FMC для выполнения снижения и захода на посадку в аэропорту Перми. В соответствии с SOP, программирование FMC для выполнения захода является одной из задач, которая выполняется пилотирующим летчиком в процессе подготовки к снижению.

В ходе расследования было установлено, что в памяти FMC отсутствовали стандартные схемы подхода по приборам (STAR) для аэропорта Перми и экипаж был вынужден "заводить" маршрут по точкам. Анализ переговоров показал, что экипаж, особенно второй пилот, испытывал очевидные трудности при ручном программировании маршрута подхода и вводе данных с использованием CDU. На этом этапе, второй пилот, не имея достаточного опыта в оперировании величинами, выраженными в милях и узлах, в ситуации, когда FMC не выдавал расстояние до ПОД "Менделеево", пытался рассчитать начало снижения, используя привычную для себя размерность в километрах.

Упомянутая неоднократно в переговорах экипажа точка, обозначаемая (произносимая) вторым пилотом как "Сиерра" "С21" и "Ц21", наиболее вероятно, соответствует точке входа в глиссаду для ВПП 21. Данная точка обозначена в базе данных

FMS как CI21. Экипаж предпринимает попытки по удалению "разрыва" (discontinuity) в текущем полете между этой точкой и пунктом, заведённым им ранее по координатам. Этот "разрыв", наиболее вероятно, появлялся из-за невозможности FMC с заданной скоростью пройти последовательно через три точки.

**Примечание:** *При произношении английского названия точки CI21, второй пилот постоянно допускает ошибки, характерные для тех, кто имеет слабые знания английского языка и у кого родным языком является русский.*

Занятый программированием FMC, экипаж подготовку к снижению (DESCENT PREPARATION) не закончил, предпосадочную подготовку (Landing briefing) не проводил, контрольную карту "Перед снижением" (Before descent checklist) не выполнял.

В 22:44:55 КВС доложил диспетчеру: "9-600, расчетное снижение, на Менделеево 5-100", на что диспетчер разрешил снижение до 4500 м, "на пересечение 5100 м с Подходом 127.1, контроль вторичный". Ведение радиосвязи командиром ВС подтверждает тот факт, что на этом этапе PF был второй пилот.

Необходимо отметить, что все высоты задавались диспетчером в метрах, тогда как их ввод на самолете выполнялся в футах. Анализ показал, что экипаж не имел значительных проблем с пересчетом значений высот из метров в футы. В качестве недостатка в выполнении технологии работы экипажа следует отметить отсутствие постоянного взаимного контроля (cross-check) при подтверждении значений заданных высот и контроле их установки, что подтверждается записью внутрикабинных переговоров.

Снижение с эшелона выполнялось под автопилотом, включенным в режим LNAV/VNAV, на режиме работы двигателей – "малый газ". Первоначально снижение проходило с вертикальной скоростью до 5000 фут/мин (~25 м/сек), далее, при подлете к Менделеево, темп снижения был уменьшен до 2200 фут/мин (~11 м/сек).

Как при начале снижения, так и в дальнейшем, режимы полета одним из пилотов изменялись без предварительной информации другому члену экипажа, фактическое изменение режимов полета, отображаемое на FMA, не озвучивалось (call-outs).

**Примечание:** *Из SOP, раздел "Управление и ответственность":*  
*" При автоматическом режиме пилотирования (A/P и A/T on), который является основным, PF сам (с предварительной*

*информацией РМ):*

*- изменяет режимы директорного управления на MCP или FMC;*

*- включает и отключает A/P и A/T;*

*- информирует РМ об изменениях режима полета и изменениях показаний на FMA.*

*...*

*Включение (изменение) режимов автоматического управления полетом контролируется по индикации на FMA.*

*Изменение индикации на FMA, а также изменение заданных значений высоты, скорости и курса полета немедленно анонсируются:*

*а) при автоматическом режиме пилотирования:*

*- PF. Контролируются, подтверждаются и записываются в Рабочий план полёта - РМ<sup>45</sup>.*

В 22:45:52 КВС напоминает второму пилоту о пересечении 300-го эшелона и необходимости проверки перепада давления в кабине. Это, на первый взгляд, странно, так как крейсерскому эшелону 9100 метров соответствует 29900 футов, то есть самолет, находясь в снижении, не мог пересекать эшелон 30000 футов. Однако в дальнейшем, КВС также постоянно путал эшелоны, частоты и свой позывной. Подобные мелкие ошибки, как правило, допускаются тогда, когда человек находится не в оптимальном рабочем состоянии. Инструментальный анализ речи КВС<sup>46</sup> показал, что, по крайней мере в течение последних 30 минут полета, у него наблюдался высокий уровень психо-эмоционального напряжения, который на 40-70 % превышал нормальный рабочий уровень. Наиболее вероятными причинами повышенного психо-эмоционального напряжения КВС явились

---

<sup>45</sup> Очевидно, что требования о записи значений в Рабочий план полета, относится только к изменениям высоты, скорости и курса. Однако, если читать приведенный текст буквально, то требуется фиксировать и все изменения режимов на FMA, что нецелесообразно, а практически, на этапах полета, где режимы интенсивно меняются, может быть и опасно, так как будет отвлекать экипаж от выполнения и контроля полета. Также данная неточность может привести к тому, что у пилотов может сложиться мнение, о необходимости озвучивания изменения только тех режимов, которые имеют отношение к высоте, скорости и курсу полета.

<sup>46</sup> Подробные результаты анализа смотри в разделе 1.16.6.

наличие алкоголя в его организме и/или накопленная усталость, а, скорее всего, комбинация этих факторов.

Необходимо также отметить, что речь членов экипажа изобиловала нецензурными выражениями с крайне резкими необоснованными отзывами в адрес бортпроводников и службы УВД аэропорта, а также пространными рассуждениями, не связанными напрямую с решением текущих задач, что не позволяло им в должной мере концентрировать внимание на решение неотложных задач по управлению воздушным судном. Отмеченные негативные моменты поведения, безусловно, не способствовали поддержанию оптимального оперативного внимания экипажа в целом, провоцируя фрагментацию и деформацию образа восприятия реальной полетной ситуации, что неизбежно приводит, в случаях непредвиденного осложнения или изменения условий полета, к возникновению ошибочных действий.

В 22:46:40 КВС дает второму пилоту указание о ведении им (вторым пилотом) радиосвязи. Таким образом, по формальному признаку, с этого момента PF – КВС, PM – второй пилот. Анализ дальнейших событий показал, что активное пилотирование осуществлял второй пилот, а КВС периодически вмешивался в управление самолетом.

На высоте 8100 м командир ВС включил противообледенительную систему воздухозаборников двигателей, о чем свидетельствует начало регистрация соответствующих разовых команд. По SOP данная операция выполняется PM.

В 22:48:40, при пересечении 200-го эшелона, экипаж провёл повторную проверку высотомеров и системы регулирования давления.

Примерно в 22:49:30, на высоте 5100, экипаж прошел ПОД "Менделеево", о чем второй пилот доложил диспетчеру. Диспетчер перевел экипаж на связь с "Пермь-Подходом".

После установления связи с диспетчером "Подхода", второй пилот доложил о продолжении снижения до высоты 4500 метров. Диспетчер подтвердил пролет "Менделеево" и разрешил экипажу продолжить снижение до 2700 метров по схеме подхода "Менделеево 4 Борис" (МН 4Б). Второй пилот ошибочно подтвердил снижение по схеме подхода "Менделеево 4 Альфа" (МН 4А). Диспетчер поправил второго пилота, после чего тот выдал правильную квитанцию.

В нарушение требований п. 5.3.2.1. ФАП «Осуществление радиосвязи в воздушном пространстве Российской Федерации», утвержденных приказом Росаэронавигации от

14.11.2007 № 109, экипаж ВС не доложил о принятии информации АТИС, а диспетчер ДПП не запросил у экипажа ВС ее наличие.

**Примечание:** *Информация АТИС за 22:30: «Пермь АТИС, информация Е, 22:30, заход ILS, ВПП21, мокрая, сцепление нормативное 0.5, эшелон перехода 1800, РД А, РД М закрыты. При отсутствии угрозы безопасности полетов изменение высоты эшелона выполнять строго по разрешению диспетчера, ветер 50 градусов 6, высота 100 м - 60 градусов 7, круг 100 градусов 15, видимость 5 км, слабый дождь, дымка, сплошная 240, температура 6, точка росы 6, давление 748 мм, 997 гПа, без существенных изменений. Сообщите получение Е».*

Судя по внутрикабинным переговорам, указание диспетчера следовать по схеме 4Б привело в замешательство второго пилота, так как, наиболее вероятно, он готовился к заходу по схеме Менделеево - 4 Альфа, что подтверждается его оговоркой при выдаче квитанции. Дополнительная предпосадочная подготовка после смены маршрута прибытия экипажем не проводилась (требование п. 7.6.2 НПП ГА-85).

**Примечание:** *Схема МН 4А предусматривает полет от Менделеево с курсом 84° до поворотного пункта SINRA, затем с курсом 80° в район третьего разворота для захода на посадку на ВПП-21.*

*Схема МН 4Б предусматривает полет от Менделеево с курсом 112° в район четвертого разворота с курсом захода 32°, дальнейшее движение с этим курсом до ДПРМ РХ, левый разворот на курс 3° с дальнейшим следованием в район третьего разворота с курсом захода на посадку на ВПП-21.<sup>47</sup>*

Анализ показал, что к моменту получения информации о прибытии рейса АФЛ 821 диспетчером СДП (в 22:45), он уже имел запрос (получен в 22:36) от экипажа ВС А-319 авиакомпании "Люфтганза" на выпуск с МКвзл-32°. Причиной запроса явилось наличие попутного ветра для взлета с МК взл-212°. РПА осуществил выпуск ВС А-319 с МКвзл-32° на основании решения КВС в соответствии с требованиями АИП РФ (Том 2, АД 1.1, п.1, п.п. С): «Командиры иностранных ВС, выполняющих полеты в Россию, принимают самостоятельное решение о возможности взлета с аэродрома и посадки на

---

<sup>47</sup> Графическое представление схем подхода и захода на посадку приведено в разделе 1.10.

аэродроме назначения с возложением на себя полной ответственности за принятое решение».

В 22:46 диспетчер ДПП получил от диспетчера СДП указание РПА о направлении рейса АФЛ 821 на привод РХ по схеме МН 4Б, в связи с выпуском другого ВС с МКвзл-32°, для обеспечения с ним безопасных интервалов.

После подтверждения выполнения подхода по схеме МН 4Б экипаж начал обсуждение этой информации; второй пилот в 22:50:15: "Так, а чего Борис чем...Борис отличает...нцв". Данное обсуждение было прервано приходом в кабину бортпроводника с информацией о том, что не загорается табло "пристегните ремни". Командир сказал, что еще рано включать данное табло. Самолет в этот момент находился на высоте около 15000 футов. В соответствии с SOP минимальная высота включения табло 10000 футов, рекомендуемая – 20000 футов.

В дальнейшем диалоге с бортпроводником КВС попросил чаю. Из дальнейших переговоров неясно, был ли принесен в кабину чай. В соответствии с SOP: "Питание пилотов в полете осуществляется поочередно в крейсерном<sup>48</sup> полете при благоприятных условиях".

В 22:50:37 диспетчер разъяснил экипажу причину выполнения полета по схеме МН 4Б: "Аэрофлот 821, рассчитывайте заход через привод, для информации: на исполнительном борту на вылет, ветер ему не проходит с курсом 213... 212".

После получения указанной информации второй пилот спросил КВС: "И чего будем делать? Курс прежний?". КВС запросил у диспетчера информацию о ветре и получил ответ, что попутная составляющая 5.7 м/сек (для выполнения посадки с курсом 212°). Далее, КВС проинформировал диспетчера, что такой ветер позволяет им выполнить заход на посадку с курсом 212. Диспетчер, в свою очередь, еще раз объяснил экипажу, что он информировал их о причине смены курса взлета экипажем "Люфтганзы". В заключении диалога, в 22:51:29, КВС попросил у диспетчера: "Курс дайте", на что диспетчер ответил – "...курс на привод".

**Примечание:** *В соответствии с требованиями раздела 5.3.2 Фразаология радиообмена при заходе на посадку, Федеральных авиационных правил "Осуществление радиосвязи в воздушном пространстве РФ", утвержденных приказом*

---

<sup>48</sup> В цитате сохранена орфография оригинала.



*Росаэронавигации от 14.11.2007 № 109, запрос экипажем ВС курса и задание диспетчером курса означает переход на векторение ВС.*

*ИКАО ДОК 4444 определяет, что **Векторение** это обеспечение навигационного наведения воздушных судов посредством указания определенных курсов на основе использования системы наблюдения ОВД.*

*В соответствии с п. 2.11.3 Федеральных авиационных правил "Осуществление радиосвязи в воздушном пространстве РФ": "Если экипаж ВС получает разрешение или указание, которое не может выполнить, он обязан доложить об этом диспетчеру, на ОВД которого он находится, используя фразу "выполнить не могу" ("не имею возможности"), и указать причину".*

Таким образом, по объяснениям диспетчера, так как экипаж подтвердил в 22:51:35 "... курс привод, понял", не уточнив при этом порядок следования и не запросив дополнительные указаний, он (диспетчер) понял, что экипаж ВС готов следовать по заданной траектории и продолжил векторение.

**Примечание:** *В ходе прослушивания переговоров, осуществлявшихся диспетчерами по ГГС, было установлено, что один из них выразил озабоченность: «Вы так запутаете экипаж», что относилось к отступлению от установленной схемы захода на посадку.*

Указание диспетчера о следовании на привод вызвала крайне раздраженную реакцию внутри экипажа, особенно у КВС, что подтверждается инструментальным анализом речи (раздел 1.16.6, время 22:51:40).

До этого момента экипаж продолжал выполнять полет с курсом 85°, что соответствует схеме МН 4А. В 22:51:45 экипаж сменил режим LNAV на HDG SEL и вывел самолет на курс 104°. До этого, в 22:50:56, режим VNAV был изменен на LVL CHG.

В 22:52:25 экипаж вновь включил режимы LNAV/VNAV и, так как наиболее вероятно текущий план полета не был изменен, самолет вновь отвернул на курс 85° с

изменением вертикальной скорости снижения. После этого, экипаж, очевидно, выбрал привод РХ в качестве активной точки плана полета, и самолет отвернул на курс 108°.

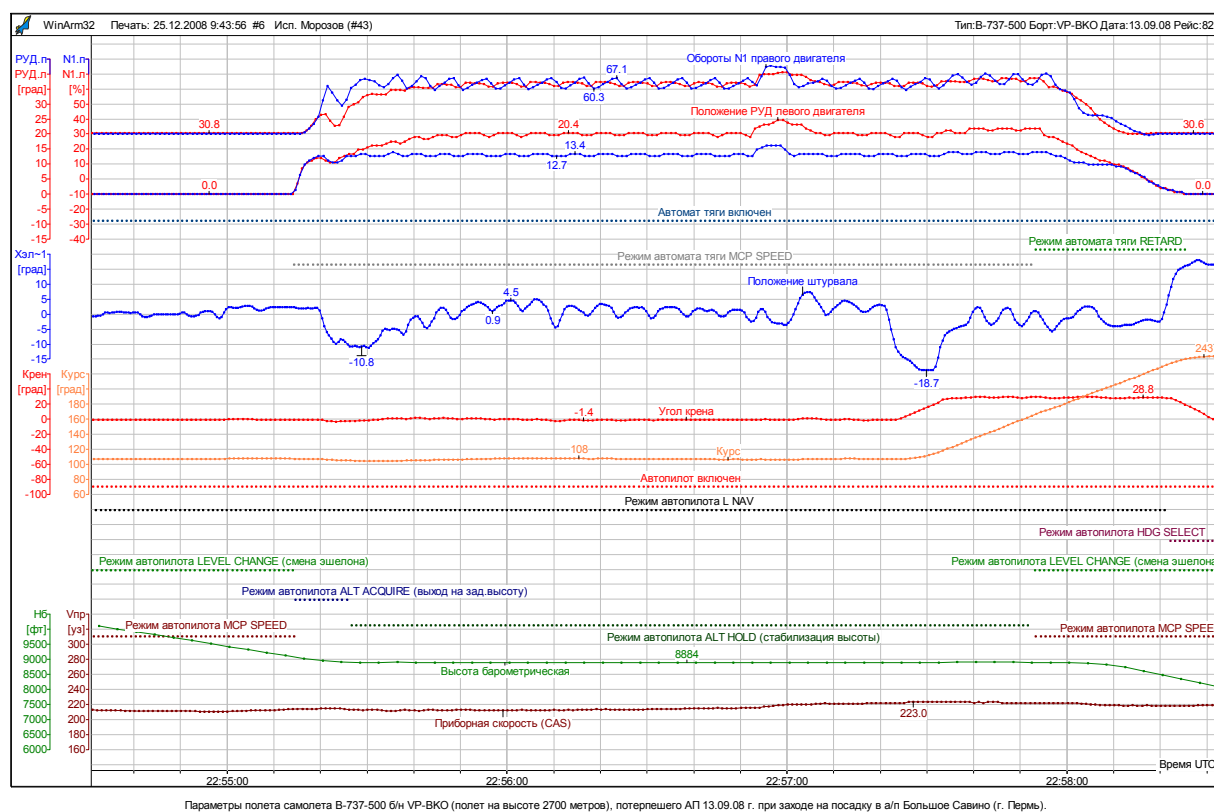
В 22:53:04 режим автопилота в продольном канале был изменен с VNAV на LVL CHG.

Дав указание о полете на привод, диспетчер фактически отменил своё предыдущее указание о выполнении схемы МН 4Б, не уточнив с каким посадочным курсом будет производиться заход. Вплоть до 22:53:30 экипаж гадает, с каким посадочным курсом они будут заходить. Второй пилот даже несколько раз предлагал набить на CDU координаты привода с курсом захода 32°. В условиях неопределенности экипаж диспетчера о дальнейшей схеме захода на посадку не запрашивал. В 22:53:32, экипаж, так и не определив для себя порядок дальнейшего захода на посадку, решил ждать дальнейших указаний диспетчера: в ответ на предположение второго пилота о выполнении захода с курсом 32°, КВС: "Не знаю, все он скажет".

В 22:54:06 КВС уточнил у диспетчера: "...борт взлетать собирается?", на что получил ответ диспетчера: "... сию взлетает".

К этому моменту (22:54:20) КВС фактически сам себе назначает схему полёта после пролёта привода и обращается к диспетчеру, КВС: "...по команде к третьему, заход 2-1-2 готов...". В ответ диспетчер фактически подтверждает уверенность КВС о развороте влево к третьему: "... понял, пока следуйте 2700, курс привод".

Самолет продолжал снижение. На эшелоне 10000 футов экипаж проверку высотомеров и давления в кабине не производил. Эшелон 2700 метров (~8900 футов) был занят в 22:55:25 (смотри рисунок ниже), о чем второй пилот доложил диспетчеру в 22:55:54. Диспетчер дал указание сохранять 2700 метров.



После выхода на эшелон 2700 метров, режим работы автопилота в продольном канале сменился на ALT HLD. С этого момента и до момента начала снижения на эшелон 2100, в 22.58, наблюдались синусоидальные колебания по оборотам двигателей (диапазон 6%), сопровождаемые покачиванием штурвала (диапазон около 4°) и перемещением РУД (диапазон 1°), на что экипаж, судя по переговорам, внимания не обращал. Подобный характер записи был вызван работой автомата тяги (регулятора выравнивания оборотов) по поддержанию одинаковых оборотов двигателей при наличии значительной "вилки".

Самолет продолжал полет на эшелоне 2700 метров. К этому моменту ошибка в определении текущего местоположения самолета бортовым компьютером (FMC) достигла величины более 4.5 км. Такая ошибка стала возможной из-за естественного "ухода" инерциальной системы в процессе полета, ошибки экипажа при вводе текущих координат в процессе согласования инерциальной системы, а также невозможности коррекции определения текущих координат по данным GPS и по сигналам наземных радионавигационных средств из-за их отсутствия по маршруту полета и в аэропорту прибытия. У экипажа должна была высвечиваться предупреждающая сигнализация IRS NAV ONLY.

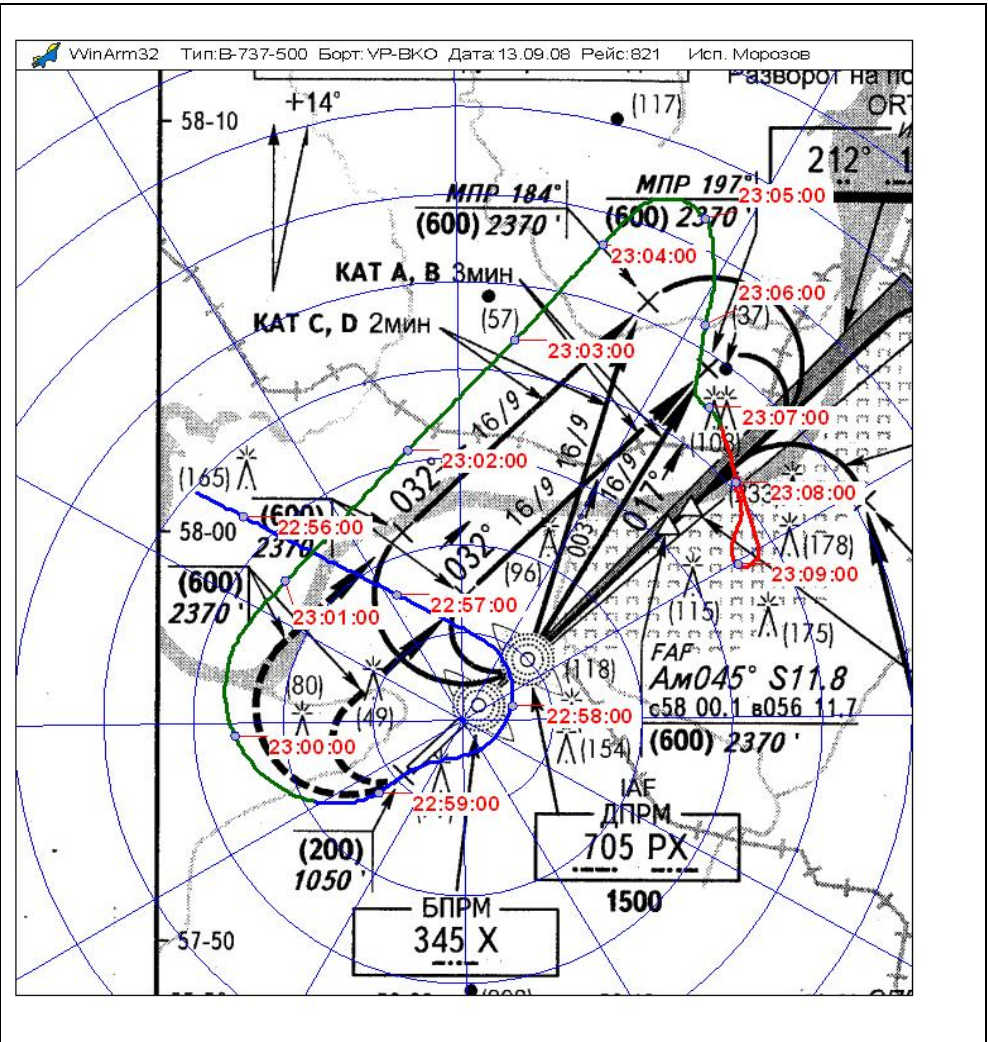
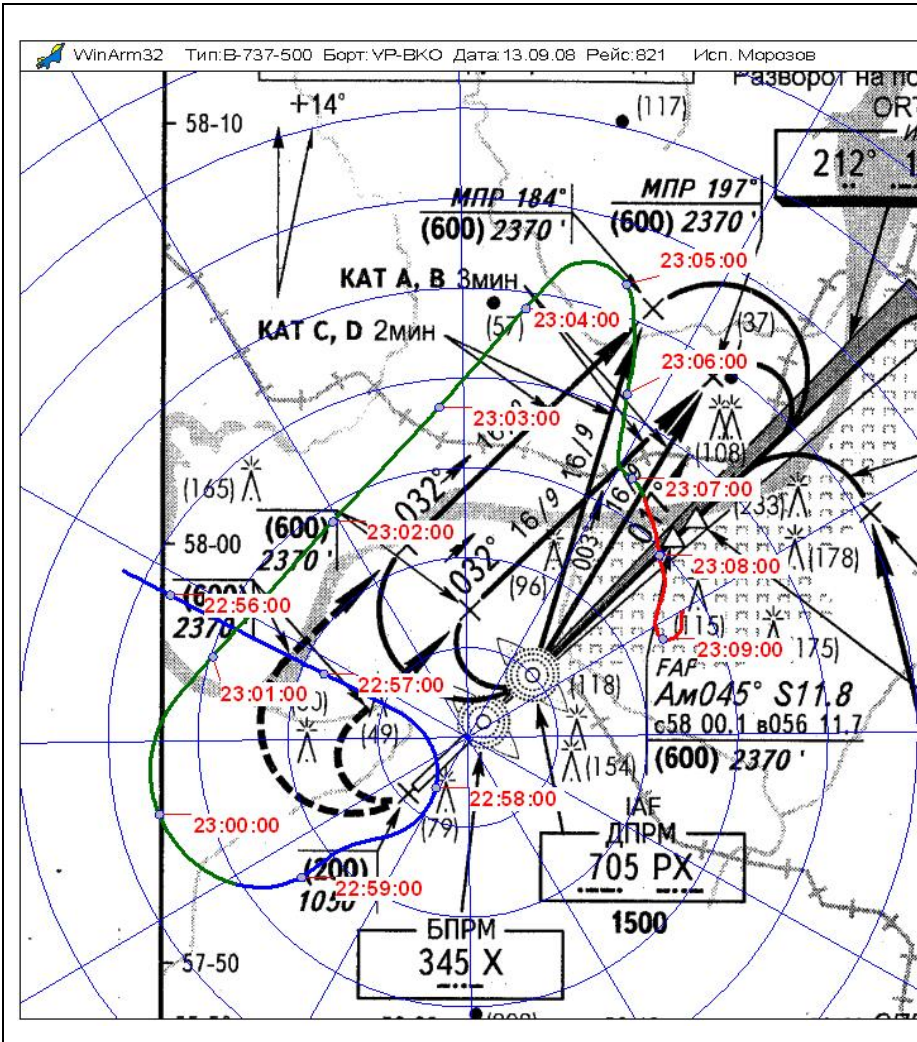
**Примечание:**

*При выполнении полета по трассе R487 от ОППС "Шаранга" до ПОД "LUKOD" воздушное судно находилось на удалении около 230 км от VOR/DME "Казань". Однако, коррекция*

*определения текущего местоположения не могла быть выполнена, потому что маяк находился за пределами 25 морских миль.*

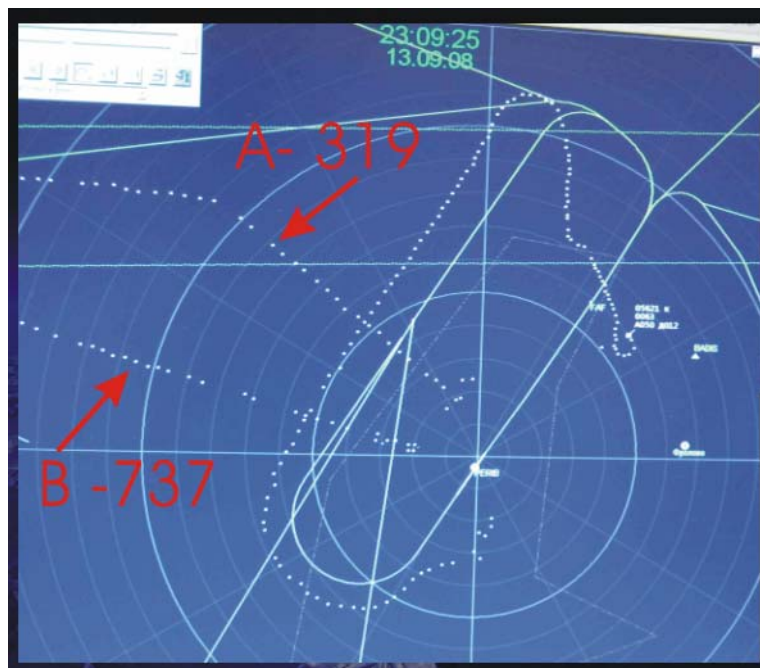
На рисунке ниже показана фактическая траектория захода на посадку (левая схема), проходящая приблизительно через середину ВПП, и траектория, которую видел экипаж на навигационном дисплее (правая схема), проходящая через дальний привод РХ. Отличие фактической траектории полета ВС от наблюдаемой экипажем, при учете того, что указание диспетчера было следовать на привод, свидетельствует о том, что АРК для контроля своего местоположения экипажем не использовался, частота дальнего привода РХ, наиболее вероятно, не настраивалась.

**Примечание:** *Одной из процедур, предусмотренных SOP на снижении, является контроль точности навигации FMC с использованием других средств: VOR/DME, NDB и информации диспетчера.*





Диспетчер контролировал заход по локатору (смотри рисунок ниже). Согласно его объяснительной, он не сообщил экипажу, что воздушное судно движется не строго на привод и не потребовал от экипажа изменения курса полета из-за того, что данное направление полета улучшало воздушную обстановку с точки зрения обеспечения безопасных интервалов между взлетающим А-319 и Boeing 737. В 22:56:30 А-319 и Boeing 737 были на минимальном расстоянии друг от друга примерно 6 км, а высоты полета составляли 1100 м и 2700 м соответственно.



В период времени 22:57 – 22:57:20 экипаж интенсивно обсуждает направление следующего разворота, причем КВС уверен, что разворот будет влево, тогда как второй пилот – что вправо. Данная дискуссия была прервана диспетчером, который дал указание выполнять правый разворот на курс обратный посадочному и снижаться 2100 метров. Необходимость выполнения маневра с правым разворотом (а не левого разворота, с дальнейшим следованием в район третьего) была обусловлена тем, что самолет должен был выполнить снижение до 600 метров (высоты круга) по давлению аэродрома до выполнения третьего разворота.

Диспетчер дал указание о выполнении правого разворота на курс обратный посадочному, не уточнив, относительно какого курса захода на посадку. Командир был уверен, что относительно 212 и высказывал удивление только о направлении разворота. Второй пилот предполагал, что обратный посадочному относительно полосы 32, чем ввёл в замешательство КВС.

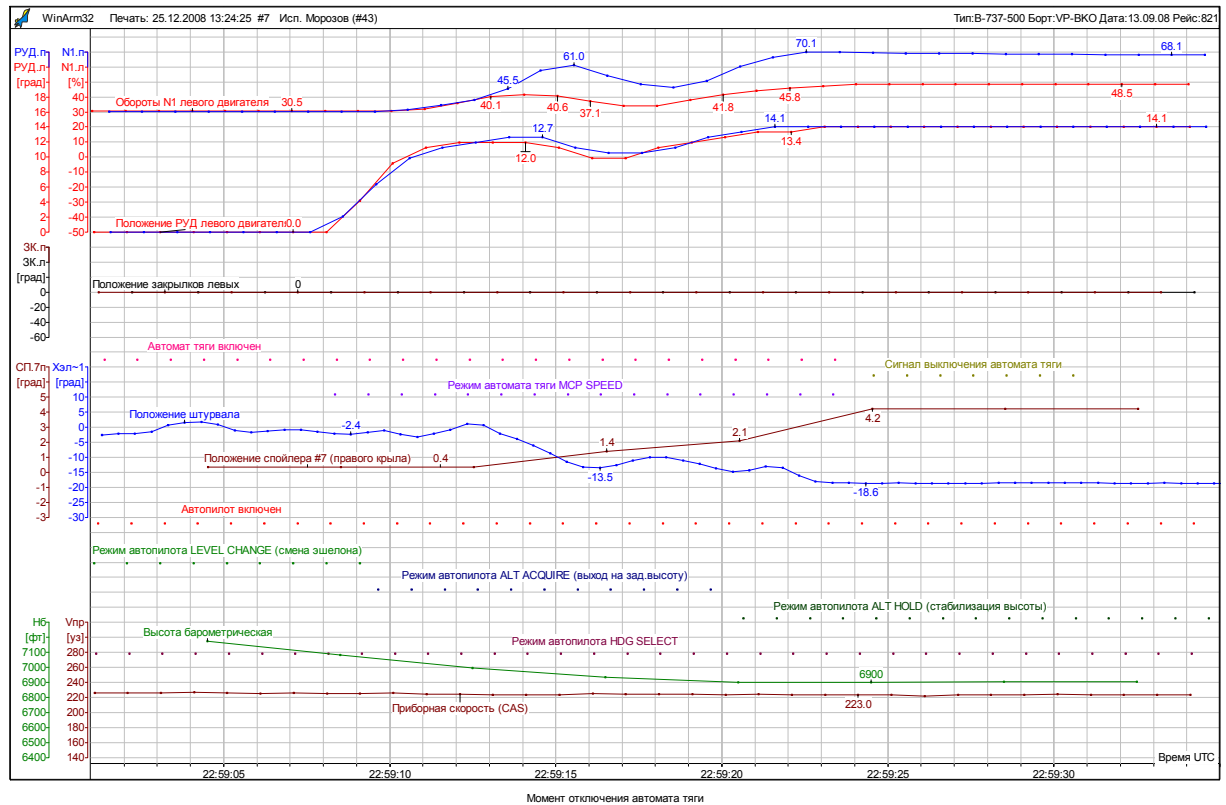
Так как после пролёта дальнего привода следующей активной точкой в плане полета являлась, наиболее вероятно, точка RW21 (торец ВПП-21), то самолет в режиме LNAV, еще до окончания указания диспетчера, в 22:57:23, начал правый разворот с креном до 30°. Через 30 секунд после начала разворота экипаж установил новую заданную высоту 6900 футов (~2100 метров) и включил режим LVL CHG, самолет начал снижение. В 22:58:20, после пролета траверза точки RW21, из-за невозможности выйти на нее на текущей приборной скорости 220 узлов, самолёт, при включённом режиме LNAV, начал выполнять левый разворот, что смутило экипаж: (22.58.17 – второй пилот: “Куда он поехал нцв? Не понял, куда поехал –то?”).

КВС дал команду включить режим HDG SEL и установить в качестве заданного курс обратный посадочному, что было выполнено, и самолет продолжил разворот на курс 30° со средним значением правого крена 20°.

В процессе разворота, при занятии эшелона 2100 метров, произошло автоматическое отключение автомата тяги. Анализ показал, что отключение автомата тяги произошло штатно<sup>49</sup>, при одновременном выполнении следующих условий (смотри рисунок ниже): положение закрылков менее 12.5°, разница в тяге двигателей составляет более 700 фунтов и спойлер на любом полукрыле отклонен более чем на 2.5°. Эти условия были выполнены в момент времени 22:59:23.

---

<sup>49</sup> Смотри также раздел 1.16.1.



К созданию этих условий привела следующая последовательность событий. Самолет, в режиме автопилота LVL CHG, подходил к заданному эшелону 6900 футов (~2100 метров). В боковом канале был включен режим HDG SEL и самолет совершал разворот с креном около 20°. Режим работы обоих двигателей был малый газ. Этот режим был установлен автоматом тяги перед началом снижения с предыдущего эшелона 2700 метров. Логика совместной работы автопилота и автомата тяги такова, что режим малый газ сохраняется до тех пор, пока в продольном канале автопилота режим смены эшелона (LVL CHG) не сменится на режим выхода на заданную высоту (ALT ACQ)<sup>50</sup>. После смены режима автопилота, автомат тяги переходит в режим поддержания заданной скорости. Для поддержания скорости при выходе на заданную высоту автомат тяги начинает синхронно перемещать РУДы вперед для увеличения режима работы двигателей. При достижении оборотами N1 обоих двигателей величины 40%, автомат тяги начинает их автоматическое выравнивание путем установки РУД в различные позиции. Если в процессе выравнивания, по какой-либо причине, обороты одного из двигателей падают ниже 40%, то выравнивание прекращается.

Применительно к рассматриваемому этапу аварийного полета включение режима ALT ACQ автопилота произошло в 22:59:09. Одновременно с этим включился режим

<sup>50</sup> Данная смена режимов происходит автоматически и не требует вмешательства пилота.



поддержания скорости автомата тяги и РУДы обоих двигателей стали перемещаться вперед. В 22:59:13 обороты обоих двигателей достигли 40% и автомат тяги начал процедуру их выравнивания, раздельно изменяя положение РУД двигателей. Однако через 3 секунды обороты левого двигателя упали ниже 40% и процесс выравнивания прекратился. К этому моменту времени "вилка" по оборотам составила величину около 20%, что создало значительный кренящий момент влево (через создание скольжения на правое полукрыло) и вынудило автопилот начать отклонять штурвал по крену вправо для сохранения установленного угла крена в развороте. Отклонение штурвала привело к отклонению элеронов и спойлеров на правом полукрыле. Наконец, в 22:59:23, после отклонения спойлера более чем на 2.5°, автомат тяги был автоматически отключен, что подтверждается появлением соответствующей разовой командой. Необходимо отметить, что в предыдущих полетах автомат тяги также неоднократно отключался при схожих обстоятельствах.

Отключение автомата тяги сопровождается перемещением соответствующего переключателя в положение "OFF" и загоранием предупреждающего табло A/T WARN. Судя по переговорам, отключение автомата тяги было замечено экипажем. В 22:59:30 экипаж отключил предупреждающую сигнализацию, что подтверждается пропаданием разовой команды об отключении автомата тяги. Также КВС дал указание второму пилоту управлять двигателями вручную. С этого момента можно считать, что активное управление снова осуществлял второй пилот, хотя формального перераспределения обязанностей не производилось.

В ходе всего дальнейшего полета РУДы вручную перемещались синхронно, и никто из пилотов не контролировал работу двигателей по оборотам N1 (согласно SOP контроль работы двигателей возложен на PM). Попытки выравнивания оборотов N1 экипаж не предпринимал. На отдельных этапах полета это приводило к существенной разнице в тяге двигателей (до примерно 4700 фунтов или 2130 кг) и создавало значительный разворачивающий и кренящий момент влево. Руль направления экипажем для устранения скольжения не использовался, что приводило к необходимости отклонения штурвала по крену (сначала это делал автопилот, а после его отключения пилотирующий пилот) для балансировки самолета. ***Проанализировав действия членов экипажа по управлению самолетом при полете с несимметричной тягой, Комиссия делает вывод об отсутствии у них базовых навыков полета на многодвигательных самолетах с разнесенными двигателями.***

**Примечание:** *Выборочный анализ техники пилотирования других экипажей авиакомпании, которые выполняли полеты на данном самолете, показал схожую манеру пилотирования большинства из них.*

Самолет был выведен на курс обратный посадочному в 23:00:45. В 23:01:14 диспетчер дал указание о снижении до высоты 600 метров по давлению 997 гПа (748 мм рт ст). Экипаж (КВС) подтвердил снижение и, все еще не будучи уверенным, с каким курсом будет выполняться заход на посадку, уточнил "...и...заход ИЛС", на что диспетчер подтвердил: "... рассчитывайте заход по ИЛС". Таким образом, только в 23:01:30, то есть спустя 12 минут после получения первого указания о следовании по схеме МН 4Б, экипаж окончательно понял, что заход будет выполняться на полосу 21, так как с обратным курсом система ILS не установлена. Неуверенность в течение длинного промежутка времени относительно курса посадки отвлекала внимание экипажа от решения других задач, и, возможно, способствовала дополнительному увеличению уровня психоэмоционального напряжения.

В 23:01:30, без какой-либо команды, закрылки были выпущены в положение 1°. Одновременно был активирован режим LVL CHG автопилота, но уборка РУД на малый газ выполнена не была.

К этому моменту времени скорость самолета возросла до 232 узлов (430 км/ч), из-за постоянного режима работы двигателей после отключения автомата тяги, который был более потребного для горизонтального полета. КВС отреагировал на это в 23:01:45, дав команду выпустить интерцепторы и установить заданную скорость 190, которая является рекомендованной скоростью для полета с закрылками 1° при весе менее 53070 кг.

**Примечание:** *Согласно расчетам посадочная масса самолета составляла примерно 49700 кг.*

Интерцепторы были выпущены в 23:01:47 на 30 секунд, что, совместно с последовавшей уборкой РУД на малый газ, позволило погасить скорость до заданной величины 190 узлов к моменту времени 23:02:30.

**Примечание:** *После уборки РУД в положение менее 10°, при убранных шасси и закрылках в положении 1°, была активирована звуковая предупреждающая сигнализация. Работа сигнализации продолжалась более 12 секунд, прежде чем экипаж ее отключил, при этом КВС выказывал явное*

*раздражение, что не мог долго найти соответствующую кнопку, КВС: "...где эта кнопка нцв".*

Все это время, несмотря на активированный режим смены эшелона, самолет не снижался. Это объясняется логикой работы автопилота: при одновременном задании новой скорости полета (MCP SPEED) и режима смены эшелона (LVL CHG), сначала будет достигнута заданная скорость, а затем начнется снижение.

В 23:02:30 на левом и правом пультах была настроена частота ILS ВПП-21 (109.9 мГц) и задан ручной режим (manual) настройки частоты.

В 23:02:38, по команде второго пилота, закрылки были выпущены на 5°. Вероятно, одновременно было установлено меньшее значение заданной скорости, что опять замедлило темп начавшегося снижения.

В 23:03:00 диспетчер передал экипажу последние данные о ветре: 50 градусов, 5 м/сек, попутная – 4.8 м/сек. Экипаж подтвердил, что данная попутная составляющая позволяет выполнять заход и запросил разрешение на разворот в район четвертого.

**Примечание:** *По фактическому местоположению самолета в этот момент, выполнять третий разворот еще было рано, однако на навигационном приборе у экипажа вся картинка была "сдвинута" более чем на 4.5 км в северном направлении, что, наиболее вероятно, и послужило причиной запроса на выполнение третьего разворота.*

Диспетчер проинформировал экипаж, что радиальное удаление составляет 16 км, боковое 10 км и, обратив внимание экипажа, что текущая высота была около 1800 метров, спросил: "Вы снижаетесь? 1800 у меня показывает".

Данный вопрос вызвал очень бурную реакцию КВС, который дважды эмоционально спросил: "Сколько снижаться? Сколько снижаться?". Данный вопрос, также как и отмечавшиеся уже выше постоянные мелкие ошибки (позывной, частоты, эшелоны), совершаемые КВС, показывают, что его психо-эмоциональное состояние и восприятие полетной ситуации (situation awareness) были далеки от оптимальных.

Второй пилот ответил, что снижаться надо 600 метров, и КВС тут же доложил диспетчеру, что снижается 600 метров. Далее последовала фраза второго пилота: "Нцв, а чего он не снижается то, нцв, heading selecty нажал". Данная фраза, а также некоторые другие фразы, сказанные ранее, показывают, что второй пилот имел слабые знания по

режимам автоматического полета (AUTOFLIGHT) и их комбинациям<sup>51</sup>. КВС в раздраженной форме объяснил второму пилоту, что режим heading select не имеет отношения к снижению, что надо ставить режим LVL CHG. На самом деле, как уже говорилось выше, режим LVL CHG был активирован уже давно, а самолет снижался медленно из-за того, что сначала тормозился до заданной скорости полета.

В дальнейшем вертикальная скорость снижения увеличилась до 1500 фут/мин (~7.5 м/сек).

В 23:03:53 КВС повторно запросил у диспетчера правый разворот на посадочный курс. Так как высота в этот момент была 1700 метров, а эшелон перехода 1800 метров, диспетчер запросил у экипажа подтверждение установки давления аэродрома. КВС подтвердил установку давления и в третий раз запросил разворот вправо на посадочный.

**Примечание:**

- 1. Расшифровка бортового самописца показала, что давление аэродрома было установлено на высотомере только у второго пилота. КВС давление аэродрома на своем высотомере не установил. В соответствии с SOP именно КВС, исполняющий обязанности РМ, должен был произвести сверку установки давления и показаний высотомеров.*
- 2. На этом этапе экипаж должен был выполнить карту контрольной проверки APPROACH CHECKLIST. Выполнение карты на записи CVR не зарегистрировано.*

Диспетчер проинформировал экипаж, что радиальное удаление составляет 20 км, боковое 10 км и разрешил выполнение третьего разворота по готовности. КВС ответил, что снижается 600 и выполняет третий. Диспетчер разрешил выполнение третьего разворота.

В данном случае диспетчер, как уже отмечалось выше, фактически осуществлял векторение ВС. Следует отметить, что российские нормативные документы гражданской авиации не полностью учитывают все требования, предъявляемые к процедуре векторения

---

<sup>51</sup> Аналогичные проблемы с использованием пилотами режимов AUTOFLIGHT отмечались Комиссиями и при расследовании предыдущих АП с современными высокоавтоматизированными самолетами (смотри например отчет Комиссии о расследовании катастрофы А-320 в районе Сочи, 03.05.2006).

в ИКАО ДОС 4444<sup>52</sup>. Вероятно, именно с этим связан тот факт, что диспетчер разрешил экипажу выполнять третий разворот по готовности, а не задал момент начала разворота и следующий курс, который необходимо занять.

В соответствии со схемой захода на посадку, перед выполнением третьего разворота, самолет должен находиться на высоте 600 метров по давлению аэродрома. Фактически самолет находился на 750 метров выше, что создавало экипажу дополнительные трудности и не было в полной мере учтено диспетчером при выдаче разрешения на выполнение разворота.

Экипаж начал выполнение третьего разворота в 23:04:15 в режиме HDG SEL. Понимая, что самолет находится значительно выше требуемой высоты 600 метров, КВС, еще в развороте, принимает решение выпустить шасси и закрылки на 15°, наиболее вероятно для увеличения темпа снижения и уменьшения скорости полета. После выпуска закрылков на 15° заданная скорость была уменьшена до 150 узлов (судя по внутрикабинным переговорам), что опять привело к некоторому уменьшению темпа вертикальной скорости.

**Примечание:** *В соответствии со стандартной процедурой захода по ILS выпуск шасси и закрылков на 15° рекомендовано производить при входе в линейную зону глиссадного маяка (GLIDE SLOPE ALIVE).*

Из-за малой путевой скорости, выполнения разворота с креном 25 градусов и, принимая во внимание северо-восточный ветер на этой высоте, радиус разворота получился небольшим. Из-за суммарной накопившейся ошибки в определении компьютером FMC места самолёта, отсутствия VOR/DME и отсутствия дальномера системы посадки ILS в Перми, экипаж, руководствуясь только индикацией навигационного дисплея, мог ошибочно предполагать, что самолет находится на расчетном удалении от торца ВПП, что позволяло продолжить выполнение захода. Фактически же положение самолета было почти на 5 км ближе.

В 23:05:15 самолет был выведен из разворота на курс 160°. По информации, которую экипаж наблюдал у себя на дисплее, следуя с данным курсом, самолет вышел бы на посадочный курс на удалении 14-15 км от торца ВПП (удаление точки входа в глиссаду 12.6 км). Фактически же самолет выходил на посадочный курс на удалении 9-10 км от

---

<sup>52</sup> Конкретные отличия указаны в Отчете группы УВД, который находится в материалах работы Комиссии.

торца, что было ближе точки входа в глиссаду, и она (глиссада), скорее всего, не могла быть захвачена при нахождении самолета на высоте 600 метров.

Таким образом, имея недостаточную точность определения координат, использовать FMS как первичное средство навигации при построении маневра захода на посадку нельзя. В таких случаях выход на посадочный курс должен производиться либо методом векторения, либо построением захода по установленной схеме, через какую-либо навигационную точку, например NDB, как это предусмотрено маршрутом подхода МН 4Б в Перми.

Диспетчер определил по локатору, что воздушное судно пересечет посадочный курс в районе 9-10 км и проинформировал об этом экипаж, однако каких-либо указаний на изменение курса не давал. Экипаж принял информацию диспетчера и доложил, что: "... механизация выпущена, заход обеспечим".

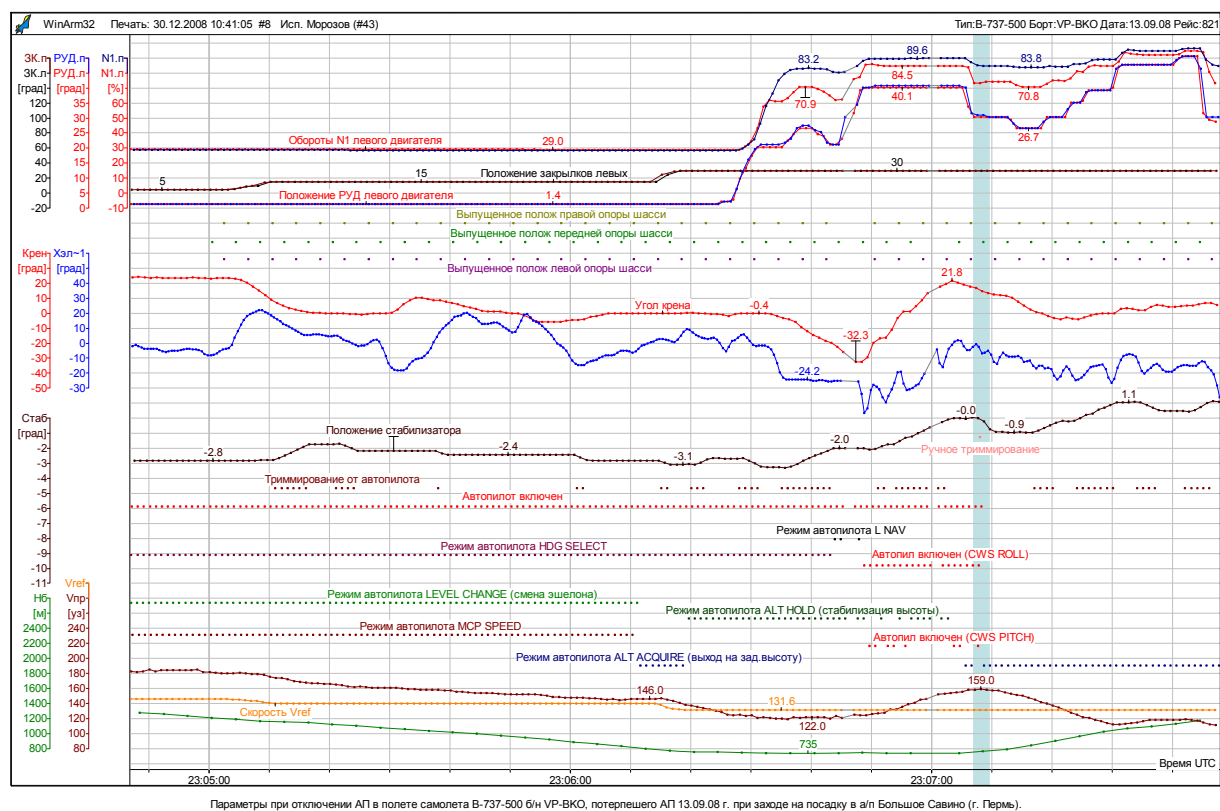
**Примечание:**

*В соответствии с п.8.9.4.1 ИКАО ДОС 4444: «Векторение прекращается, как правило, в момент, когда ВС отклоняется от последнего заданного курса с тем чтобы выйти на линию конечного этапа захода на посадку». Типовыми словами и фразами Федеральных авиационных правил «Осуществление радиосвязи в воздушном пространстве РФ» не установлена процедура прекращения векторения.*

В 23:06:04 второй пилот дал команду на выпуск закрылков в положение 30°. В соответствии со стандартной процедурой довыпуск закрылков в посадочное положение осуществляется после захвата глиссады. КВС не воспринял этой команды, так как был в это время занят переговорами с диспетчером Подхода, который перевел его на связь с диспетчером Старта. Второй пилот еще дважды повторил команду, прежде чем она была выполнена. После третьего обращения, командир, находясь в высокой степени напряжения, попросил, чтобы второй пилот всё делал сам: выпускал закрылки, устанавливал на MCR скорость и управлял тягой. Фактически экипаж уже начал, говоря языком авиационной психологии, "отставать от самолёта" и из-за своего малого опыта не мог в нужном темпе выполнять предписанные процедуры.

В 23:06:11, в процессе выпуска закрылков на 30°, автопилот начал маневр по выводу самолета на заданную высоту 600 метров по давлению аэродрома (смотри рисунок

ниже)<sup>53</sup>. В начале маневра скорость полета составляла около 150 узлов (соответствует рекомендованной для закрылков 15°), РУДы находились в положении "малый газ", шасси были выпущены. По мере увеличения сопротивления самолета из-за роста вертикальной перегрузки, создаваемой автопилотом для вывода самолета в горизонтальный полет, и выхода закрылков в положение 30°, скорость начала интенсивно падать. В 23:06:20, режим автопилота в продольном канале сменился на ALT HOLD для поддержания заданной высоты 600 метров.



В 23:06:22 скорость полета стала равной скорости захода на посадку ( $V_{ref}$ ), которая для фактической посадочной массы была около 130 узлов, и продолжала уменьшаться.

**Примечание:**

*Проведенный Комиссией с участием действующих пилотов Boeing 737 анализ показал, что второй пилот не имел устойчивых навыков по управлению тягой самолета в ручном режиме. В частности, он не мог предвидеть заранее требуемое изменение тяги при выпуске механизации или изменении режимов полета, а лишь реагировал на фактические изменения скорости, при этом перемещение*

<sup>53</sup> Значение барометрической высоты на рисунке приведено по стандартному давлению 760 мм рт. ст. Фактическое давление на уровне аэродрома на момент АП было 748 мм рт. ст.

*РУД, часто, было несоразмерным, что приводило к необходимости постоянного изменения режима работы двигателей и отвлекало внимание пилота от контроля других параметров полета. Необходимо отметить, что недостатки в контроле скорости и других параметров полета в процессе захода на посадку неоднократно отмечались инструктором в процессе переучивания второго пилота на тип.*

Экипаж, наиболее вероятно второй пилот, стал увеличивать режим работы двигателей. РУДы перемещались синхронно, сначала до 27°, а затем и до 40°. Разница в оборотах двигателей, после установки РУД в положение 27°, составляла около 13%, что, при отсутствии отклонения педалей, привело к созданию значительного кренящего момента влево. Парируя данный кренящий момент, автопилот отклонил штурвал по крену вправо, на максимально возможную для него (автопилота) величину (~25° при выпущенных закрылках).

**Примечание:** *Максимальное отклонение рулевых поверхностей достигается при отклонении штурвала по крену на величину 87.5 градусов, тогда как механический упор штурвала составляет 107.5°, что объясняется вытяжкой тросов проводки управления.*

Фактического отклонения штурвала автопилотом не хватало для парирования возмущающего момента от двигателей и самолет, с момента времени 23:06:35, начал крениться влево с постоянной угловой скоростью около 2 °/сек. Занятый контролем скорости полета, второй пилот не заметил начала крена самолета.

КВС в этот период непрерывно вел радиосвязь с диспетчером старта, уточняя последние метеоусловия. Нижний край облачности был расположен на 240 м, таким образом полет проходил вне видимости наземных ориентиров.

В 23:06:44 кто-то из членов экипажа включает режим LNAV. Наиболее вероятно включение этого режима было произведено ошибочно, при попытке включить режим VOR/LOC (кнопки включения режимов находятся рядом, друг под другом), который, фактически, был включен чуть позднее.



Только в 23:06:48, когда величина левого крена достигла 32°, второй пилот взялся за штурвал и отклонил его дополнительно на правый крен, переведя автопилот в канале крена в режим совмещенного управления (CWS ROLL).

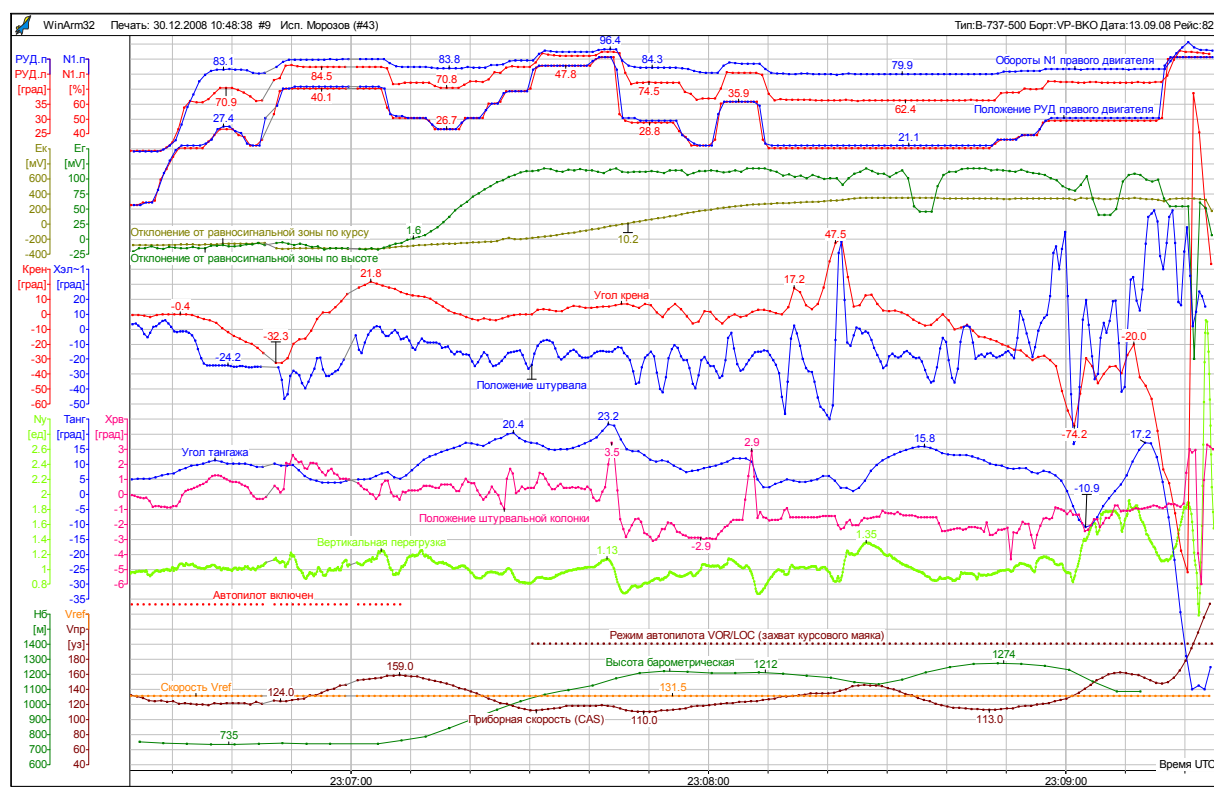
**Примечание:** *Усилия, которые необходимо приложить к штурвалу по крену для перевода автопилота в режим CWS ROLL, составляют 10 фунтов (~ 4.5 кг).*

Вероятно второй пилот не был досконально знаком с режимом CWS и, продолжая удерживать штурвал, непреднамеренно прикладывает усилие и в продольном канале, вследствие которого автопилот переходит в режим совмещенного управления и по тангажу (CWS PITCH).

**Примечание:** *Усилия, которые необходимо приложить к штурвалу по тангажу для перевода автопилота в режим CWS PITCH, составляют 21 фунт (~ 9.5 кг).*

Осуществляя пилотирование в режиме совмещенного управления по крену и тангажу, сосредоточив свое внимание на управлении по крену (к моменту времени 23:07:21 второму пилоту удалось убрать крен) и растущей скорости (вплоть до 160 узлов к моменту времени 23:07:08), второй пилот переводит самолет в набор высоты (этому также способствовал ощутимый кабрирующий момент от двигателей, работавших на режиме 85-90%) и, через 20 секунд после перехода в режим CWS (в 23:07:08), используя ручное триммирование стабилизатором, наиболее вероятно неосознанно, отключает автопилот. Отключение автопилота никем из пилотов прокомментировано не было, хотя кто-то из них все же произвел отключение сработавшей предупреждающей сигнализации.

На рисунке ниже приведены параметры полета самолета на заключительном этапе, после отключения автопилота. Директорные стрелки (FD) на EADI обоих пилотов были включены.



Заметив только лишь увеличение скорости, но не контролируя тангаж, второй пилот уменьшает тягу двигателей (в 23:07:07).

Не парируя возникший кабрирующий момент и не замечая увеличение тангажа (до 20° к 23:07:27) и рост высоты, второй пилот второй раз допускает снижение скорости до 110 узлов (~200 км/ч), что меньше  $V_{ref}$  на 20 узлов (~35 км/ч).

**Примечание:** *Дальнейшее снижение скорости, которое могло привести к срабатыванию механизма тряски штурвала (stick shaker), было предотвращено работой системы Speed trim system, отклонившей стабилизатор на пикирование<sup>54</sup>.*

23.07.24 КВС включает режим VOR/LOC. Так как самолёт находился почти на осевой линии курсового маяка, происходит захват курсовой зоны. Командир вплоть до этого момента не контролировал положение ВС и только сейчас, заметив уменьшение скорости, произносит "добавляй".

Реагируя на снижение скорости и команду КВС, второй пилот, опять синхронно, ступенчато, перемещает РУДы вперед практически до взлетного режима работы к 23:07:42.

<sup>54</sup> Подробнее о работе Speed trim system смотри в разделе 1.16.3.

Диспетчер, увидев, что высота полета увеличилась до 900 м и продолжает расти, привлекает к этому внимание КВС, в 23:07:40: "по моим данным набираете, сию высота 900, подтвердите". Самолётом до сих пор управляет второй пилот, и командир, увидев большую вертикальную скорость, обращает внимание второго пилота на контроль за вертикальной скоростью ("ты на вариометр посмотри").

КВС, после некоторой паузы, подтвердил диспетчеру факт набора высоты. Диспетчер, видя непосадочное положение самолета, в 22:07:55<sup>55</sup>, дал указание выполнять правый разворот на курс 360° и снижаться 600 метров, фактически прекращая дальнейшее выполнение захода. КВС подтвердил указание, однако стал вести переговоры с диспетчером о возможности выполнения посадки без повторного захода. Такие переговоры продолжались непрерывно вплоть до 23:08:53, причем диспетчер 3 раза давал указание о снижении до 600 метров и выполнении правого разворота на курс 360. КВС все три раза подтверждал данное указание, но экипаж не выполнял ее.

Почувствовав неадекватность поведения экипажа, диспетчер, в 23:08:36, спросил: "...у вас все нормально в экипаже?", на что получил ответ КВС: "...подтверждаю".

В процессе ведения переговоров с диспетчером КВС, наиболее вероятно, периодически вмешивался в пилотирование самолетом (резкие отклонения штурвала по крену и тангажу). Так, в моменты времени 22:08:13 и 22:08:20 он дважды несоразмерно, резко отклонил штурвал вправо, что привело к созданию правого крена сначала 17°, а затем и 50°, со срабатыванием звуковой сигнализации большого крена "Bank angle". Данные отклонения были произведены в процессе запроса диспетчеру о возможности выполнения посадки без повторного захода, и, наиболее вероятно, были связаны с желанием КВС повернуть вправо на посадочный курс.

После срабатывания предупреждающей сигнализации и окрика второго пилота: "А! Ты куда? Ты что делаешь?", экипаж, вероятно совместными усилиями, вернул самолет в горизонтальный полет. Однако, при этом самолет вновь был переведен в набор высоты (тангаж 15°-16°), который никем из пилотов замечен не был. В результате вновь произошла потеря скорости до 113 узлов.

---

<sup>55</sup> К этому моменту времени самолет уже пересек посадочный курс и находился существенно выше глиссады.

На этапе полета 23:08:25...23:08:52 из-за разной тяги двигателей при симметричном положении РУД и недостаточном отклонении штурвала вправо, начало развиваться левое кренение с постоянной угловой скоростью около одного градуса в секунду.

В течение примерно 25 секунд, положение РУД не изменялось, штурвал по крену и тангажу практически не отклонялся, то есть самолетом, по сути, никто не управлял. Как уже отмечалось выше КВС был непрерывно занят переговорами с диспетчером, а второй пилот, по всей видимости, полностью утратил контроль над ситуацией.

В 23:08:55, после того как величина левого крена достигла  $30^\circ$ , а скорость в очередной раз была меньше  $V_{ref}$ , второй пилот попросил командира взять управление ("...возьми, а возьми, возьми..!"), очевидно понимая, что он сам не справляется с управлением самолетом. Однако и КВС к этому моменту также находился "не в образе полета" и не был готов взять управление: "Да, что "возьми", нцв, я ж тоже не могу!".

Тем не менее, спустя секунду, резким движением штурвала влево КВС увеличивает крен с  $30^\circ$  до  $76^\circ$ . КВС не только неправильно определил направление вывода из крена, но и сделал необычное для нормального пилотирования резкое отклонение штурвала. Это свидетельствует о наступившем нервном срыве и потере хладнокровия. Второй пилот немедленно среагировал на ошибочные действия командира: "Наоборот, в другую сторону!" и, скорее всего, в очередной раз помог КВС вывести самолет из глубокого крена. Это свидетельствует о том, что второй пилот правильно, по крайней мере, определял положение самолета по крену.

С момента времени 23:09:03 и до конца полета самолетом управлял КВС. Резкие, несоразмерные движения штурвалом по крену, то в одну то в другую сторону, при полном отсутствии контроля и управления по тангажу, говорят о том, что КВС потерял пространственное положение из-за неправильной трактовки крена на авиагоризонте с прямой индикацией. Второй пилот, видя такие действия командира, пытался остановить его: "(нцв...), ...что мы делаем-то?!... ". Однако КВС уже был не в состоянии адекватно оценивать ситуацию. В 23:09:14 он совершает критическую ошибку - резко отклоняет штурвал влево, практически до упора.

**Примечание:**

*Расследование показало, что экипаж специальную подготовку по программе вывода самолета из сложных пространственных положений (Upset recovery) не проходил, следовательно устойчивых автоматизированных навыков поведения в подобных*

*ситуациях не имел. Эксперты-психологи установили, что в стрессовой ситуации КВС мог реализовать только простые высокоавтоматизированные навыки и действия, которых, как отмечено выше, он не имел.*

Самолет выполняет практически "бочку" с резким увеличением отрицательного тангажа до 65°. Из такого положения, не имея достаточного запаса высоты, даже несмотря на большую скорость самолета (около 250 узлов в момент столкновения) и реализованную вертикальную перегрузку в 4.3 ед., вывести самолет было невозможно.

Столкновение самолета с деревьями, а затем с землей, произошло в 23:09:25. Самолет в это время интенсивно вращался влево с угловой скоростью около 35-40 °/сек. Последнее зарегистрированное значение крена вправо за 2-3 секунды до столкновения (после выполнения бочки) составило величину около 30°<sup>56</sup>.

Комиссия отмечает целый комплекс причин и факторов<sup>57</sup>, которые проявились в аварийном полете, и привели к потере экипажем пространственной ориентировки (spatial disorientation). Недостаточный уровень профессиональной подготовки пилотов, а также неудовлетворительное управление ресурсами экипажа в процессе снижения и захода на посадку, неправильное распределение обязанностей и нарушения положений SOP, привели к чрезмерной рабочей нагрузке на второго пилота, который, не имея устойчивых навыков пилотирования самолета в штурвальном режиме, с управлением самолетом не справился. Увеличению рабочей нагрузки на второго пилота способствовала "вилка" в регулировке двигателей и отсутствие у него базовых навыков по пилотированию самолета с разнесенными двигателями, особенно при полете с несимметричной тягой.

Командир ВС должного контроля за действиями второго пилота не осуществлял и действенной помощи ему не оказывал. Перед началом развития особой ситуации, когда КВС был вынужден взять управление на себя, он, в течение долгого времени, непрерывно вел с диспетчером переговоры, содержание которых было неадекватно развивающейся ситуации и отвлекало его от выполнения обязанностей контролирующего пилота, а также негативно влияло на восприятие полетной ситуации в целом (situation awareness). Такому поведению КВС, помимо недостатков в его профессиональной подготовке, способствовало повышенное психо-эмоциональное напряжение на протяжении всего захода на посадку, которое, наиболее вероятно, было вызвано наличием алкоголя в его

---

<sup>56</sup> Смотри также раздел 1.11.

<sup>57</sup> Смотри также раздел 1.18.4.

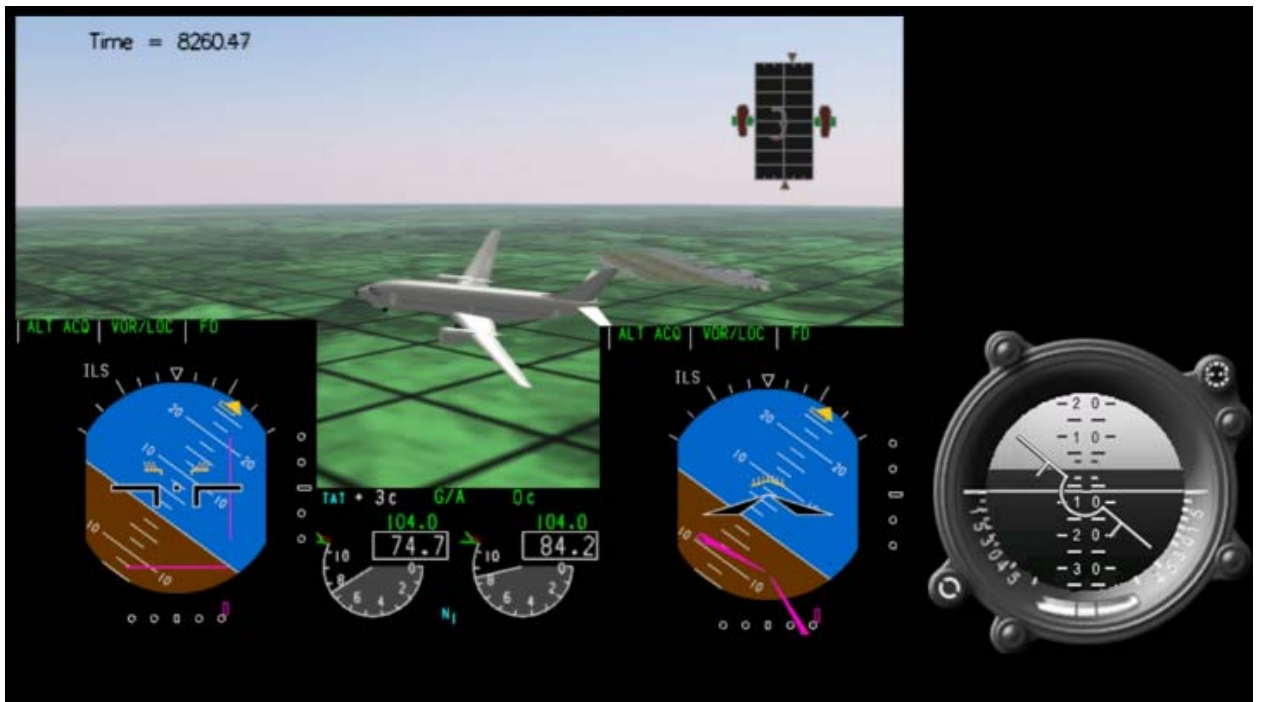
организме и накопленной усталостью, связанной с нарушениями режима труда и отдыха в предыдущие дни.

Неспособность КВС правильно определить направление крена и восстановить пространственную ориентировку явилась следствием отсутствия у него устойчивых навыков по выводу из сложных пространственных положений (Upset recovery) самолета с прямой индикацией авиагоризонтов, установленных на зарубежных и современных отечественных воздушных судах. Данная индикация отличается от индикации, применяемой на типах воздушных судов, освоенных членами экипажа ранее. В условиях осложнения полетной ситуации, сопровождающейся ростом психо-эмоционального напряжения, стал возможен отрицательный перенос навыков пилотирования и контроля за параметрами полета с ранее освоенного типа ВС (Ту-134).

Еще одним из возможных факторов (помимо типа индикации на авиагоризонте), способствовавших отрицательному переносу навыков с Ту-134, могло явиться то, что самолет VP-BKO был оборудован авиагоризонтом (EADI) с директорными планками в виде "интегрированного силуэта самолета" (integrated cue). Из 12 самолетов типа Boeing 737, эксплуатировавшихся авиакомпанией на момент авиационного происшествия, 10 самолетов были оборудованы авиагоризонтами с "обычными" директорными планками, а два - "интегрированным силуэтом самолета"<sup>58</sup>. На рисунке ниже приведены показания авиагоризонтов с "обычными" директорными стрелками (левый авиагоризонт) и с "интегрированным силуэтом самолета" (средний авиагоризонт) в момент времени, когда КВС, взяв управление на себя, резко отклонил штурвал влево. Для сравнения, справа на рисунке, приведен авиагоризонт, установленный на самолете Ту-134. Угол крена на авиагоризонте, в данном примере, 40 градусов вправо (не влево, как в аварийном полете), а угол тангажа  $7^\circ$  на пикирование (для наглядности сравнения с положением директорных стрелок на реальном авиагоризонте, который был установлен на VP-BKO). Из данного рисунка видно, что, в условиях осложнения полетной ситуации, при недостаточном уровне подготовки пилота, возможна ошибочная интерпретация показаний директорных стрелок в виде "интегрированного силуэта самолета" как показаний крена на авиагоризонте с "обратной" индикацией самолета Ту-134 и, соответственно, неправильные действия по выводу самолета из крена. В летной оценке, проведенной независимой группой экспертов-летчиков, отмечалось, что "нецелесообразно в одной авиакомпании на однотипных воздушных судах использовать авиагоризонты с различной директорной индикацией".

---

<sup>58</sup> Подробнее смотри раздел 1.6.



### 3. Выводы и Заключение

3.1. Метеорологическое обеспечение полета соответствовало требованиям действующих нормативных документов. Метеоусловия на момент происшествия не препятствовали безопасному выполнению захода по ILS и посадки на ВПП 21 аэродрома Пермь (Большое Савино).

3.2. Аэронавигационное обслуживание полета в целом соответствовало требованиям действующих нормативных документов.

После прохода ПОД "Менделеево" диспетчер подхода, для обеспечения безопасных интервалов со взлетающим А-319, управлял полетом Boeing 737 методом векторения с контролем по радиолокатору. Фактическая траектория полета ВС отличалась от установленных схем прибытия и захода на посадку, в частности схемы прибытия МН 4А, по которой экипаж готовился выполнять полет.

При осуществлении векторения на этапе подхода диспетчером был допущен ряд неточностей, которые затруднили понимание экипажем дальнейшей схемы выполнения захода на посадку.

Перед выполнением третьего разворота воздушное судно находилось на 750 метров выше установленной схемы захода. Несмотря на это, диспетчер не продолжил векторение ВС, а разрешил экипажу выполнение третьего разворота "по готовности", что могло увеличить рабочую нагрузку на экипаж.

Неточности, допущенные диспетчером, в основном связаны с несовершенством нормативной документации Российской Федерации в части учета всех положений ИКАО ДОК 4444, определяющих порядок и правила векторения ВС, и напрямую с причиной АП не связаны.

3.3. В последний полет 13 сентября 2008 года самолет был выпущен с 2 открытыми отложенными дефектами по MEL, включая TCAS и автомата тяги.

Автомат тяги был внесен в перечень отложенных дефектов 12 сентября, после замечаний экипажа об его неработоспособности. Данное замечание было вызвано неоднократным отключением автомата тяги в полете.

Анализ показал, что автомат тяги был работоспособен. Его неоднократные отключения в полете были связаны с различной регулировкой двигателей, которая приводила к тому, что на "средних" режимах работы (part power), при одинаковом положении РУД, "вилка" по оборотам N1 составляла величину до 20%, а при одинаковых оборотах N1 "вилка" по РУД (throttle stagger) составляла величину до



15 градусов, при этом тяга левого двигателя на всех режимах соответствовала ТУ, а тяга правого двигателя была больше номинальной. Регулировка двигателей была одинакова на малом газе и практически одинакова на взлетном режиме.

Данный дефект начал проявляться с 6 августа и, несмотря на неоднократные записи членов экипажей в бортжурнале, техническим составом устранен не был. Комиссия установила, что требуемая карта поиска неисправности из Руководства по технической эксплуатации самолета (АММ) не выполнялась, расшифровка средств объективного контроля не использовалась.

Длительное неустранение дефекта, неиспользование требуемой карты поиска неисправности, а также наличие значительного числа продленных отложенных дефектов, свидетельствует о неудовлетворительном качестве технического обслуживания самолетов типа Boeing 737 в авиакомпании и слабом уровне подготовки персонала ОАО «ВАРЗ-400», осуществлявшем это обслуживание.

- 3.4. По показаниям технического состава, деактивация автомата тяги была выполнена в соответствии с MEL: выключены автоматы защиты сети по постоянному и переменному току, на них были надеты предохранительные скобы, на выключатель автомата тяги наклеен стикер "INOP".

Данный дефект был внесен в список отложенных дефектов, ознакомление с которым является обязательным для членов экипажа перед полетом.

Несмотря на это, Комиссия установила, что во всех 7 полетах, включая аварийный, 4 разных экипажа использовали автомат тяги в полете.

По показаниям трех КВС, использовавших автомат тяги, описанные выше действия по деактивации выполнены не были.

В любом случае, использование в полете систем самолета, официально внесенных в список отложенных неисправностей, свидетельствует о низкой культуре в области безопасности полетов у летного состава авиакомпании.

- 3.5. Все системы самолета и двигателей, включая автомат тяги, за исключением TCAS, были работоспособны при вылете из Москвы. По результатам проведенных исследований, Комиссия не выявила признаков отказов каких-либо систем самолета и двигателей в последнем полете до момента столкновения с землей.

В течение всего захода на посадку присутствовали указанные различия в регулировке двигателей, что увеличило рабочую нагрузку на экипаж в процессе выполнения захода на посадку с отключенным автоматом тяги.

- 3.6. В процессе захода на посадку суммарная ошибка в определении текущего местоположения самолета бортовым компьютером (FMC) достигла величины более 4.5 км. Такая ошибка стала возможной из-за естественного "ухода" инерциальной системы в процессе полета, ошибки экипажа при вводе текущих координат в процессе согласования инерциальной системы, а также невозможности коррекции определения текущих координат по данным GPS и по сигналам наземных радионавигационных средств из-за их отсутствия по маршруту полета и в аэропорту прибытия.
- 3.7. Экипаж имел действующие пилотские свидетельства. Общий налет КВС на самолете Boeing 737 составил 1190 часов, из них 477 часов в качестве КВС. Допущен к полетам в качестве КВС 08 февраля 2008 года. Предыдущие освоенные типы: Ту-134, Ан-2 (в летном училище). Командирского налета до переучивания на Boeing 737 КВС не имел.

Общий налет 2-го пилота на самолете Boeing 737 составил 236 часов. Допущен к самостоятельным полетам 08 мая 2008 года. Предыдущие освоенные типы: Ту-134, Ан-2.

Оба пилота не имели предыдущего опыта полетов на ВС с прямой индикацией авиагоризонтов, которые установлены на современных отечественных (Ту-154, Як-42, Ил-86, Ил-96, Ту-204) и зарубежных типах самолетов, а также опыта работы в составе двухчленного экипажа на воздушных судах, оснащенных современным электронным оборудованием. Также оба пилота не имели навыков полета на ВС с разнесенными двигателями, когда разница в тяге создает значительный разворачивающий момент.

В Российской Федерации не существует программы повышения квалификации летного состава, направленной на изучение особенностей управления ресурсами экипажа (CRM), при переучивании с воздушных судов отечественного производства с тремя и более членами экипажа на воздушные суда с двухчленным составом экипажа.

Специальную подготовку по программе вывода самолета из сложных пространственных положений (типа Upset recovery) никто из пилотов не проходил.

- 3.8. Разрешение на эксплуатацию самолета Boeing 737 было выдано авиакомпании без учета фактического уровня подготовки и количества летного и инженерно-технического персонала, что, в последующем, отразилось на качестве организации летной работы и технического обслуживания ВС.

Переучивание и подготовка членов экипажа проводилась на основании программы подготовки летного состава (ППЛС), разработанной в авиакомпании "Аэрофлот-Норд" и утвержденной авиационными властями Российской Федерации.

Комиссия выявила ряд серьезных несоответствий данной ППЛС требованиям основных нормативных документов ГА (НПП ГА-85, ППЛС ГА-92, РОЛР ГА-87) в части требований к формированию экипажей, допуска к полетам и оформлению документации.

При переучивании КВС на тип Boeing 737 был выявлен ряд недостатков:

- переучивание проводилось в центре FTI, не имевшем на момент переучивания одобрения авиационных властей России;
- после переучивания, перед прохождением программы ввода в строй, КВС в течение 4-х месяцев продолжал полеты на прежнем типе Ту-134, который имеет принципиальные отличия от Boeing 737 в части типа приборного оборудования, а также по составу экипажа и технологии его работы, что не способствовало привитию устойчивых навыков по выполнению полетов на принципиально новом типе ВС;
- при перерыве после переучивания более 90 дней обязательная тренировка на тренажере, предусмотренная ППЛС, не проводилась;
- при вводе в строй нарушен порядок прохождения задач.

Переучивание на тип Boeing 737 второй пилот проходил в Центре лётной подготовки Санкт-Петербургского ГУ ГА. В период 19-21 ноября 2008 г. комиссией Ространснадзора проведен инспекционный контроль деятельности данного учебного центра. Общий вывод – переподготовка, подготовка и повышение квалификации летного состава не соответствует требованиям ФАП "Сертификация авиационных учебных центров".

При переучивании второго пилота на тип Boeing 737 были выявлены следующие основные недостатки:

- перерыв в полетах после переучивания перед вводом в строй составил 3 месяца, что не способствует привитию устойчивых навыков по выполнению полетов на принципиально новом типе ВС;
- тренировка на тренажере в процессе переучивания, контрольно-проверочный полет, выдача Сертификата о переучивании, а также

тренировки, проверки и допуск к выполнению самостоятельных полетов при вводе в строй осуществлялись одним и тем же пилотом-инструктором.

При выдаче членам экипажа разрешений на допуск к полетам на Boeing 737 квалификационные комиссии к выполнению своих обязанностей относились формально, проверку доказательной документации в полном объеме не осуществляли.

Указанные недостатки в подготовке членов экипажа свидетельствуют о низком уровне организации летной работы в авиакомпании и об отсутствии должного контроля за ОЛР со стороны авиационных властей России.

- 3.9. Оба пилота проходили обучение техническому английскому языку в несертифицированном учебном заведении. Преподаватели, проводившие обучение, не имеют авиационного, лингвистического или педагогического образования.

Уровень владения языком вторым пилотом не позволял ему в полной мере знакомиться с технической документацией, имеющейся для данного типа ВС только на английском языке.

В Российской Федерации требования по уровню владения английским языком имеются только для пилотов, выполняющих международные полеты.

- 3.10. Комплектование экипажа было выполнено без учета уровня профессиональной подготовки КВС и второго пилота. К командиру ВС, имеющему малый опыт работы в этой должности, в состав двухчленного экипажа был назначен второй пилот, имеющий малый опыт работы на данном типе ВС, причем оба ранее выполняли полеты только в составе многочленного экипажа.

По мнению независимых экспертов-психологов при комплектовании экипажа также не были учтены психологические особенности личностей пилотов.

- 3.11. Продолжительность предполетного отдыха экипажа соответствовала установленным требованиям.

Однако, за последние три дня КВС выполнял 7-ой полет, из которых 3, включая аварийный, проходили в ночное время. В период времени 11-12 сентября КВС выполнил 4 полета со значительными нарушениями установленной продолжительности рабочего времени и времени отдыха.

Таким образом, накопившаяся усталость могла оказать негативное влияние на психо-эмоциональное состояние и действия КВС.

- 3.12. По результатам судебно-медицинской экспертизы, выполненной в Государственном учреждении здравоохранения особого типа "Пермское областное бюро судебно-медицинской экспертизы", установлен факт наличия этилового алкоголя в организме КВС перед смертью.
- 3.13. В течение по крайней мере последних 30 минут полета уровень психо-эмоционального напряжения КВС на 40-70% превышал нормальный рабочий уровень. Наиболее вероятными причинами повышенного психо-эмоционального напряжения КВС явилось наличие алкоголя в его организме и/или накопленная усталость, а, скорее всего, комбинация этих факторов.
- 3.14. На протяжении всего полета, за редким исключением, экипажем постоянно допускались существенные отклонения от установленной технологии работы (SOP), а именно:
- обязательный взаимоконтроль работы пилотов (принцип "CROSS-CHECK") не осуществлялся;
  - изменение режимов полета, как правило, производилось без информирования второго члена экипажа;
  - озвучивание изменений режимов полета и показаний FMA (call outs) не производилось;
  - контрольные карты не зачитывались;
  - предпосадочная подготовка, в том числе повторная, после изменения схемы захода, не производилась;
  - установленное распределение обязанностей между PF - PM четко не выполнялось, управление ресурсами экипажа (CRM) было неудовлетворительным;
  - передача управления ВС от одного пилота другому осуществлялась без необходимой в таких случаях четкой команды, что на отдельных этапах полета приводило к тому, что самолетом практически никто не управлял;
  - порядок и последовательность действий, в том числе при выполнении взлета и захода на посадку, не выдерживались.
- 3.15. Особая ситуация на борту самолета начала развиваться при подходе к четвертому развороту, в конфигурации шасси выпущены, закрылки - 30°, на высоте 600 метров по давлению аэродрома. Полет проходил с включенным автопилотом и выключенным автоматом тяги.

Отключение автомата тяги с выдачей соответствующей сигнализации произошло ранее, при занятии высоты 2100 метров, и стало следствием штатной работы собственной системы контроля (cruise split monitor) при наличии значительной разницы в тяге правого и левого двигателей. Повторного включения автомата тяги экипаж не предпринимал.

Пилотирующим пилотом в процессе большей части захода на посадку был второй пилот. Не имея базовых навыков выполнения полетов на многодвигательных самолетах с разнесенными двигателями, синхронно изменяя положение РУД для ручного управления скоростью, он создавал значительный разворачивающий момент влево, который возникал из-за наличия указанной выше "вилки" в регулировке двигателей. КВС (как РМ), занятый переговорами с диспетчером, контроль за работой двигателей не вел, попытки выравнивания оборотов N1 экипажем не предпринималось.

Руль направления для парирования разворачивающего момента не использовался, что приводило к постоянному кренению самолета влево, возможность парирования которого автопилотом, путем отклонения штурвала по крену вправо, уменьшалась с уменьшением скорости полета и аэродинамической эффективности элеронов.

Выход автопилота по крену на упор и последовавшее кренение самолета влево до 30° привело к тому, что второй пилот, парируя возникший крен, перевел автопилот в режим совмещенного управления по крену и тангажу (CWS ROLL и CWS PITCH).

Осуществляя управление в режиме CWS, второй пилот, непреднамеренно, нажал на кнопку ручной перестановки стабилизатора, тем самым отключив автопилот. Отключение автопилота сопровождалось соответствующей сигнализацией. Экипаж выключил сработавшую предупреждающую сигнализацию. Попытки повторного включения автопилота экипаж не предпринимал.

В режиме штурвального управления, не имея устойчивых навыков пилотирования, второй пилот должного комплексного контроля за параметрами полета самолета (высота, скорость, крен, тангаж) осуществить не смог. Полет самолета был нестабилизированным, со значительными изменениями высоты, скорости, тангажа и крена, а также изменениями режимов работы двигателей. Увеличение режима работы двигателей приводило к возникновению ощутимого кабрирующего момента, переходу самолета в набор высоты со значительными углами тангажа

(до 23°) и, как следствие, к значительной потере скорости полета (трижды: до 112, 110 и 113 узлов).

КВС, ведя продолжительные переговоры с диспетчером, должного контроля за выполнением полета не осуществлял, лишь периодически вмешиваясь в пилотирование.

Указание диспетчера о прекращении захода на посадку и принятии действий для повторного захода экипажем выполнено не было.

На высоте полета около 1200 метров, скорости - 120 узлов (на 10 узлов меньше  $V_{ref}$ ), при левом крене около 30°, КВС, по просьбе второго пилота, взял управление на себя.

Находясь не в контуре управления, КВС резко отклонил штурвал "по крену", создав левый крен более 70°. Несмотря на правильную подсказку второго пилота и первоначальное отклонение штурвала вправо (левый крен уменьшился до 30°), КВС резкими несоразмерными движениями штурвала по крену ввел самолет в интенсивное левое кренение, с последующим переворотом через левое полукрыло и интенсивным снижением с углом тангажа до 65° на пикирование. Вывести самолет из такого положения без запаса высоты было невозможно.

- 3.16. Комиссия отмечает целый комплекс причин и факторов, которые проявились в аварийном полете, и привели к потере экипажем пространственной ориентировки (spatial disorientation). Недостаточный уровень профессиональной подготовки пилотов, а также неудовлетворительное управление ресурсами экипажа в процессе снижения и захода на посадку, неправильное распределение обязанностей и нарушения положений SOP, привели к чрезмерной рабочей нагрузке на второго пилота, который, не имея устойчивых навыков пилотирования самолета в штурвальном режиме, с управлением самолетом не справился. Увеличению рабочей нагрузки на второго пилота способствовала "вилка" в регулировке двигателей и отсутствие у него базовых навыков по пилотированию самолета с разнесенными двигателями, особенно при полете с несимметричной тягой.

Командир ВС должного контроля за действиями второго пилота не осуществлял и действенной помощи ему не оказывал. Перед началом развития особой ситуации, когда КВС был вынужден взять управление на себя, он, в течение долгого времени, непрерывно вел с диспетчером переговоры, содержание которых было неадекватно развивающейся ситуации и отвлекало его от выполнения обязанностей

контролирующего пилота, а также негативно влияло на восприятие полетной ситуации в целом (situation awareness). Такому поведению КВС, помимо недостатков в его профессиональной подготовке, способствовало повышенное психо-эмоциональное напряжение на протяжении всего захода на посадку, которое, наиболее вероятно, было вызвано наличием алкоголя в его организме и накопленной усталостью, связанной с нарушениями режима труда и отдыха в предыдущие дни.

Неспособность КВС правильно определить направление крена и восстановить пространственную ориентировку явилась следствием отсутствия у него устойчивых навыков по выводу из сложных пространственных положений (Upset recovery) самолета с прямой индикацией авиагоризонтов, установленных на зарубежных и современных отечественных воздушных судах. Данная индикация отличается от индикации, применяемой на типах воздушных судов, освоенных членами экипажа ранее. В условиях осложнения полетной ситуации, сопровождающейся ростом психо-эмоционального напряжения, стал возможен отрицательный перенос навыков пилотирования и контроля за параметрами полета с ранее освоенного типа ВС (Ту-134).



## Заключение

Непосредственной причиной авиационного происшествия явилась потеря пространственной ориентировки экипажем, в первую очередь КВС, осуществлявшим активное пилотирование самолета на заключительном этапе полета, что привело к перевороту самолета через левое крыло, его вводу в интенсивное снижение и столкновению с землей. Потеря пространственной ориентировки произошла при полете ночью, в облаках, с отключенными автопилотом и автоматом тяги. Фактором, способствовавшим потере пространственной ориентировки и неспособности к ее восстановлению, явился недостаточный уровень профессиональной подготовки экипажа в части техники пилотирования воздушного судна, управления ресурсами (CRM) и приобретения навыков по выводу из сложных пространственных положений самолета с прямой индикацией авиагоризонтов, установленных на зарубежных и современных отечественных воздушных судах. Данная индикация отличается от индикации, применяемой на типах воздушных судов, освоенных членами экипажа ранее (Ту-134, Ан-2).

Указанная причина была определена на основании анализа записей бортовых и наземных средств объективного контроля, изучения сохранившихся элементов самолета и двигателей, результатов моделирования аварийного полета, результатов независимой экспертизы, выполненной летчиками испытателями Гос НИИ ГА, ЛИИ им. М.М. Громова и линейными пилотами, а также всего комплекса работ, проведенного с участием специалистов Бермуд, Великобритании, России, США и Франции в ходе расследования.

Системной причиной данного авиационного происшествия, выявленной в том числе по результатам проверок, проведенных Ространснадзором и Росавиацией после авиационного происшествия, явился недостаточный уровень организации летной и технической эксплуатации самолетов Boeing 737 в авиакомпании.

Недостатки в технической эксплуатации самолета привели к выполнению в течение длительного времени полетов при наличии "вилки"<sup>59</sup> в положении РУД больше максимально допустимой руководством по технической эксплуатации самолета и невыполнению техническим персоналом предписываемых руководством по технической эксплуатации действий по устранению этого дефекта. Наличие "вилки" в положении РУД увеличило рабочую нагрузку на экипаж в процессе выполнения захода на посадку.

---

<sup>59</sup> Под термином "вилка" понимается различная регулировка правого и левого двигателей, когда при одинаковом положении рычагов управления двигателями реализуется разная тяга и наоборот, при одинаковой тяге положение рычагов управления двигателями различно.

По результатам судебно-медицинской экспертизы, выполненной в Государственном учреждении здравоохранения особого типа "Пермское областное бюро судебно-медицинской экспертизы", установлен факт наличия этилового алкоголя в организме КВС перед смертью. Режим труда и отдыха КВС в период, предшествующий авиационному происшествию, способствовал накоплению у него усталости и не соответствовал действующим нормативным документам.

#### **4. Другие недостатки, выявленные в ходе расследования**

- 4.1. В летных делах пилотов отсутствовал полный набор документов, необходимых для оценки уровня их профессиональной подготовки.
- 4.2. Координаты точки FAP при заходе на посадку на ВПП 21 в аэропорту Перми в FMS самолета VP-BKO были заведены с ошибкой.
- 4.3. В аварийном и предыдущих полетах канал записи отклонения штурвала по крену на FDR был неисправен, а канал записи отклонений штурвала по тангажу фиксировал значения "со сдвигом" (shift).
- 4.4. Утвержденные планы мероприятий по реализации рекомендаций Комиссий по расследованию авиационных происшествий и инцидентов не выполняются.
- 4.5. Схемы захода на посадку в аэропорту Пермь содержат ошибку при указании значения магнитного азимута точки FAF.
- 4.6. Рекомендательное письмо компании Боинг о том, что она "в высокой степени доверяет курсам по английскому языку...", проводимым ЗАО "МЕТЭК", было дано без достаточного анализа статуса и возможностей данного предприятия.

## 5. Рекомендации по повышению безопасности полетов

### Авиационным властям России<sup>60</sup>

- 5.1. Провести анализ выполнения планов мероприятий, разработанных и утвержденных для реализации рекомендаций Комиссий по расследованию катастроф с тяжелыми транспортными самолетами, происшедшими в 2006-2008 годах.
- 5.2. Рассмотреть вопрос о повышении требований к программам подготовки и переучивания летного состава, содержащих необходимый минимальный набор обязательных положений по каждому типу воздушного судна, с целью улучшения уровня подготовки персонала и исключения случаев упрощенчества в этой работе.
- 5.3. Разработать программу повышения квалификации летного состава по особенностям управления ресурсами экипажа (CRM) на самолетах с двухчленным составом экипажа. Обеспечить ее обязательное прохождение летным составом в процессе переучивания с воздушных судов с тремя и более членами экипажа.
- 5.4. При отборе для переучивания на новую технику психологам ВЛЭК и авиакомпаний обращать внимание на личностные особенности кандидатов, касающиеся способов эмоционального реагирования и поведения в нестандартных условиях (повышенных нагрузок, стресса), а при выявлении неблагоприятных признаков давать конкретные рекомендации об их пригодности к переучиванию и/или о необходимости индивидуального подхода при переучивании<sup>61</sup>.
- 5.5. Организовать и провести исследования по изучению условий потери экипажами воздушных судов пространственной ориентировки и попадания в сложное пространственное положение с выдачей практических рекомендаций по повышению безопасности полетов. По результатам работы разработать и внедрить специальный курс повышения квалификации летного состава (типа Upset recovery), предусмотрев в нем теоретическую и практическую части<sup>62</sup>.
- 5.6. При утверждении ППЛС авиакомпаний обращать внимание на соответствие положений утверждаемых документов основным документам ГА (ФАП, НПП ГА-85, ППЛС ГА-92, РОЛР ГА-87). Рассмотреть необходимость доработки основных нормативных документов ГА с учетом принятия на эксплуатацию

---

<sup>60</sup> Авиационным администрациям других государств-участников Соглашения рассмотреть применимость этих рекомендаций с учетом фактического состояния дел в государствах.

<sup>61</sup> Рекомендации 5.2, 5.3 и 5.4 даются повторно. Первоначально рекомендации были даны по результатам расследования катастрофы А-310 F-OGYP, происшедшей 09 июля 2006 года в аэропорту Иркутска.

<sup>62</sup> Дается повторно. Первоначально рекомендация была дана по результатам расследования катастрофы А-320 ЕК-32009, происшедшей 03 мая 2006 года в районе аэропорта Сочи.

- самолетов с двухчленным составом экипажа. Ускорить внедрение ФАП по производству полетов.
- 5.7. Доработать требования, определяющие порядок переподготовки и ввода в строй летного состава на новый тип ВС, в части установления минимальной величины налета на новом типе перед возвращением на предыдущий тип.
- 5.8. Обратить внимание членов квалификационных комиссий всех уровней на необходимость контроля соблюдения требований руководящих нормативных документов ГА при допуске членов экипажей к работе в новой должности. Установить персональную ответственность руководителей квалификационных комиссий за необоснованную выдачу допусков.
- 5.9. Разработать и внедрить квалификационные требования по английскому языку для членов летных экипажей, выполняющих полеты на воздушных судах, имеющих техническую документацию на английском языке, а также для технического персонала, осуществляющего техническое обслуживание указанных воздушных судов.
- 5.10. Рассмотреть вопрос об использовании в авиационных училищах, проводящих первоначальное обучение, воздушных судов, оборудованных авиагоризонтами с "прямым" видом индикации. На период разработки соответствующих отечественных учебных самолетов рассмотреть вопрос приобретения иностранных ВС, подходящих для первоначального обучения. В качестве альтернативы, проработать вопрос об установке авиагоризонтов с прямой индикацией на используемые отечественные учебные ВС.
- 5.11. Обратить внимание на необходимость проверки уровня квалификации пилотов, проходивших переподготовку на тип Боинг 737 в центре FTI и в Центре лётной подготовки Санкт-Петербургского ГУ ГА. По результатам проверки принять решение о необходимости дополнительных тренировок.
- 5.12. В рамках Соглашений по статье 83bis Конвенции о Международной гражданской авиации рассмотреть возможность участия совместно со страной - регистрации ВС в выдаче одобрения организациям, осуществляющим техническое обслуживание ВС.
- 5.13. С учетом рекомендаций в разделе 1.16.4 отчета, рассмотреть вопрос о введении норм для каждого типа ВС по налету часов вторым пилотом, в зависимости от его предыдущего опыта, для получения допуска на переучивание на должность командира ВС.

- 5.14. Рассмотреть возможность возобновления практики проведения научно-практических конференций по обмену опытом эксплуатации по типам воздушных судов и привлечения к участию в данных конференциях представителей разработчика воздушного судна и летчиков испытателей.
- 5.15. Внести в руководящие документы гражданской авиации необходимые изменения и дополнения для учета всех положений ИКАО ДОК 4444 в части обеспечения векторения ВС при заходе на посадку. Провести соответствующие занятия с диспетчерским составом.
- 5.16. Ускорить оборудование, в первую очередь международных аэродромов, системами VOR/DME и/или ILS/DME для обеспечения точности навигации в зоне взлета/посадки воздушных судов.
- 5.17. Рассмотреть вопрос об обязательном оснащении международных аэродромов инструментальными системами посадки (ИЛС) для всех используемых курсов захода на посадку, где это технически возможно.
- 5.18. Рассмотреть вопрос о выполнении полетов на воздушных судах, оборудованных одним FMC без возможности проведения коррекции определения текущего местоположения, по воздушным трассам, обеспеченным наземным радиолокационным контролем со стороны службы ОрВД. Рассмотреть вопрос о целесообразности установки систем типа GPS для обеспечения точности навигации при выполнении полетов по необорудованным трассам.
- 5.19. Рассмотреть необходимость присутствия технического персонала, обученного на данный тип ВС, при его осмотре и приемке летным экипажем перед вылетом, особенно при наличии дефектов, отложенных по MEL.
- 5.20. Провести совместно с эксплуатантами ВС зарубежного производства разовые проверки качества регистрируемой информации на защищенных бортовых самописцах (FDR и CVR) с сохранением результатов расшифровок.
- 5.21. Устранить другие недостатки, выявленные в ходе расследования.

**Авиакомпания "Аэрофлот-Норд" и другим авиакомпаниям<sup>63</sup> государств-участников Соглашения**

- 5.22. Провести проверку уровня квалификации пилотов, проходивших переподготовку на тип Боинг 737 в центре FTI и в Центре лётной подготовки Санкт-Петербургского ГУ ГА. По результатам проверки принять решение о необходимости дополнительных тренировок.

---

<sup>63</sup> Авиакомпаниям рассмотреть применимость этих рекомендаций с учетом фактического состояния дел.

- 5.23. Потребовать от летных экипажей строгого выполнения всех положений SOP. Обеспечить постоянный контроль полетов с использованием, в том числе, расшифровок переговоров членов экипажа.
- 5.24. Обеспечить постоянный мониторинг использования MEL. Исключить из практики работы выполнение полетов с продлением срока устранения дефектов без детального анализа по каждому конкретному случаю.
- 5.25. Создать и внедрить процедуру по использованию данных расшифровок средств объективного контроля при устранении технических неисправностей ВС.
- 5.26. При отборе для переучивания на новую технику обязать психологов авиакомпании обращать особое внимание на личностные особенности кандидатов, касающиеся способов эмоционального реагирования и поведения в нестандартных условиях (повышенных нагрузок, стресса), а при выявлении неблагоприятных признаков давать конкретные рекомендации об их пригодности к переучиванию и/или о необходимости индивидуального подхода при переучивании.
- 5.27. Разработать и внедрить профилактические мероприятия, направленные на поддержание высокого уровня безопасности полетов при освоении новых типов воздушных судов.
- 5.28. Оценить уровень владения английским языком пилотами, выполняющими полеты на ВС иностранного производства и проходившими обучение в ЗАО "МЕТЭК". По результатам оценки принять решение о необходимости дополнительного обучения в сертифицированном центре. Эта же рекомендация относится к техническому персоналу, выполняющему обслуживание иностранных ВС.
- 5.29. Организовать и провести специальные занятия с пилотами, выполняющими полеты на ВС типа Boeing 737 и ранее не выполнявшими полетов на ВС с разнесенными двигателями, по особенностям пилотирования подобных ВС при наличии разницы в тяге двигателей. Рассмотреть возможность привлечения к подобным занятиям летчиков-испытателей. Рассмотреть данную рекомендацию применительно к другим типам ВС.
- 5.30. В РПП авиакомпаний и технологию работы экипажа по типам ВС внести дополнительные разделы с рекомендациями по выполнению полетов по трассам и на аэродромы с недостаточным радионавигационным обеспечением для коррекции работы FMC по определению текущих координат.
- 5.31. Ввести в тренажерные сессии тренировку по выполнению заходов на посадку с вводом отклонений от определяемого FMC места, с расчетом величины ошибки и выполнением дальнейшего полета с использованием RAW DATA.

- 5.32. В каждой авиакомпании определить "проблемные" аэродромы, ЛМО авиакомпаний выработать рекомендации по выполнению полётов на эти аэродромы и при тренажёрной подготовке периодически выполнять заходы на посадку с использованием RAW DATA.

#### **Авиакомпания "Аэрофлот-Норд"**

- 5.33. Доработать ППЛС для приведения его в соответствие с требованиями основных нормативных документов ГА.
- 5.34. Создать и внедрить систему контроля за работой приглашаемых инструкторов.
- 5.35. Устранить другие недостатки, выявленные как в ходе расследования так и по результатам проверок, проведенных комиссиями Ространснадзора и Росавиации.

#### **ОАО "ВАРЗ-400"**

- 5.36. Провести разборы с личным составом с использованием материалов настоящего расследования. Рассмотреть необходимость проведения дополнительной подготовки и повышения квалификации персонала, проводившего ТО ВС VP-BKO.
- 5.37. Устранить все недостатки, выявленные в ходе данного расследования, а также по результатам аудита EASA.

#### **Компания Боинг**

- 5.38. Рассмотреть необходимость внесения в AFM и/или FCOM самолетов типа Boeing 737 информации о предельно допустимом значении "вилки" в положении РУД и рекомендаций летному составу по особенностям пилотирования ВС в подобных случаях.
- 5.39. Совместно с разработчиками оборудования рассмотреть целесообразность замены сообщения речевой информации "Bank angle" на аналогичное сообщение с указанием направления крена (left/right).



**ЗАО МЕТЭК**

- 5.40. В установленном порядке провести аккредитацию и лицензирование преподавателей и используемых программ для проведения обучения общему и техническому английскому языку летного и технического персонала, связанного с эксплуатацией ВС иностранного производства.