



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

**ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ОТЧЕТ
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ РАССЛЕДОВАНИЯ АВИАЦИОННОГО ПРОИСШЕСТВИЯ**

Вид авиационного происшествия	Катастрофа
Тип воздушного судна	Самолет RRJ-95 (модель – RRJ-95B)
Государственный и регистрационный опознавательные знаки	RA-89098
Собственник	АО «ВЭБ-Лизинг»
Эксплуатант	ПАО «Аэрофлот»
Авиационная администрация	Росавиация
Место происшествия	Россия, Московская область, аэродром Шереметьево, координаты: 55°58'06.20" с. ш., 37°24'07.20" в. д.
Дата и время	05.05.2019, 18:30 местного времени (15:30 UTC), день

В соответствии со Стандартами и Рекомендуемой практикой Международной организации гражданской авиации данный отчет выпущен с единственной целью предотвращения авиационных происшествий. Проводимое расследование не предполагает установления доли чьей-либо вины или ответственности.

Данный Предварительный отчет выпущен до окончания расследования в соответствии с п. 7.4 Приложения 13 к Конвенции о международной гражданской авиации (ИКАО) и п. 2.4.12 Правил расследования авиационных происшествий и инцидентов с гражданскими воздушными судами в Российской Федерации. Предварительный отчет содержит поступившую на данный момент в комиссию по расследованию авиационного происшествия (далее – комиссия) фактическую информацию, а также результаты расшифровки данных бортовых и наземных средств объективного контроля и видеoinформации, результаты законченных к настоящему моменту исследований и другие материалы. При поступлении дополнительной информации отчет может быть уточнен и дополнен.

Комиссия изучает техническое состояние воздушного судна, проводит анализ его сертификационной и технической документации, изучает данные метеолокатора и диспетчерского радиолокатора, оценивает причины возникновения пожара и проведение аварийно-спасательных работ; изучает данные по подготовке членов летного и кабинного экипажей и программы их подготовки, подготовку специалистов службы УВД и АСК, а также анализирует их действия при возникновении и развитии особой ситуации.

Представленная в настоящем отчете информация является предварительной и может быть уточнена и дополнена по результатам исследований и изучения всех материалов. После окончания работ будет подготовлен Окончательный отчет по результатам расследования авиационного происшествия.

В соответствии с п. 2.2.7 Правил расследования авиационных происшествий и инцидентов с гражданскими воздушными судами в Российской Федерации ранее комиссия подготовила последующее донесение, содержащее рекомендации по повышению безопасности полетов, и направила его в Росавиацию и Минпромторг России. При рассмотрении Предварительного отчета члены комиссии решили, что дополнительных рекомендаций на данном этапе расследования не требуется. В ходе дальнейшей работы технической комиссией могут быть даны и другие рекомендации.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В НАСТОЯЩЕМ ОТЧЕТЕ	4
ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	11
1. ФАКТИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ.....	13
1.1. ИСТОРИЯ ПОЛЕТА.....	13
1.2. ТЕЛЕСНЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ	35
1.3. ПОВРЕЖДЕНИЯ ВОЗДУШНОГО СУДНА	35
1.4. ПРОЧИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ.....	49
1.5. СВЕДЕНИЯ О ЛИЧНОМ СОСТАВЕ	49
1.6. СВЕДЕНИЯ О ВОЗДУШНОМ СУДНЕ	61
1.7. МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ	66
1.8. СРЕДСТВА НАВИГАЦИИ, ПОСАДКИ И УВД.....	69
1.9. СРЕДСТВА СВЯЗИ.....	70
1.10. ДАННЫЕ ОБ АЭРОДРОМЕ	70
1.11. БОРТОВЫЕ САМОПИСЦЫ	75
1.12. СВЕДЕНИЯ О СОСТОЯНИИ ЭЛЕМЕНТОВ ВОЗДУШНОГО СУДНА И ОБ ИХ РАСПОЛОЖЕНИИ НА МЕСТЕ ПРОИСШЕСТВИЯ	78
1.13. МЕДИЦИНСКИЕ СВЕДЕНИЯ И КРАТКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПАТОЛОГО-АНАТОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	84
1.14. ДАННЫЕ О ВЫЖИВАЕМОСТИ ПассажиРОВ, ЧЛЕНОВ ЭКИПАЖА И ПРОЧИХ ЛИЦ ПРИ АВИАЦИОННОМ ПРОИСШЕСТВИИ	84
1.15. Действия аварийно-спасательных команд	84
1.15.1. Состояние и последовательность применения аварийно-спасательного оборудования самолета.....	84
1.16. ИСПЫТАНИЯ И ИССЛЕДОВАНИЯ.....	84
1.16.1. Исследование топлива.....	84
1.16.2. Исследование блоков концентраторов данных.....	84
1.16.3. Сравнительный анализ заходов на посадку.....	85
1.16.4. Другие планируемые исследования	88
1.17. ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОРГАНИЗАЦИЯХ И АДМИНИСТРАТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ИМЕЮЩИХ ОТНОШЕНИЕ К ПРОИСШЕСТВИЮ	88
1.18. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ	88
1.18.1. Сводная таблица рейсов, вылетавших до и после SU-1492	88
1.18.2. Предыдущие случаи попадания молний на RRJ-95.....	89
1.18.3. Предыдущие случаи перехода в DIRECT MODE на RRJ-95	90
1.18.4. Предыдущие случаи грубых посадок на RRJ-95	91
1.18.5. Краткое описание режимов СДУ	91
1.18.6. Раздел QRH «F/CTL DIRECT MODE».....	93
1.18.7. Раздел QRH «ПОСАДКА С ПРЕВЫШЕНИЕМ ПОСАДОЧНОЙ МАССЫ»	94
1.18.8. Раздел QRH «W/S AHEAD»	95
1.18.9. Критерии стабилизированного захода согласно РПП авиакомпании	97
1.18.10. Критерии стабилизированного захода согласно РЛЭ.....	98
1.18.11. Процедуры аварийной эвакуации согласно РПП авиакомпании	99
1.18.12. Руководство для бортпроводников, особенности эвакуации на сушу.....	100
1.18.13. О слабых звеньях в конструкции планера	100
1.18.14. Молниестойкость и классификация особых ситуаций.....	102
1.18.15. Положения FAR-121 о периодических тренировках летного состава в расширенных ожидаемых условиях эксплуатации.....	103

Список сокращений, используемых в настоящем отчете

а/п	–	аэропорт
АК	–	авиакомпания
АМИС	–	аэродромная метеорологическая информационно-измерительная система
англ.	–	английский
АО	–	акционерное общество
АП	–	авиационное происшествие
АП-25	–	Авиационные правила, Часть 25 «Нормы летной годности самолетов транспортной категории»
АС ОрВД	–	автоматизированная система ОрВД
АСК	–	аварийно-спасательная команда
АСП	–	аварийно-спасательная подготовка
АТ	–	абсолютная топография
АТИС	–	служба автоматической передачи информации в районе аэродрома
АФРС	–	автоматический формирователь речевых сообщений
АЭ	–	авиационная эскадрилья
БГО	–	багажно-грузовой отсек
БМРМ	–	ближний маркерный радиомаяк
БПРС	–	ближняя приводная радиостанция
БРУ	–	боковая ручка управления
в. д.	–	восточная долгота
ВАУ	–	высшее авиационное училище
ВВАУЛ	–	высшее военное авиационное училище летчиков
ВКК	–	высшая квалификационная комиссия
ВЛП	–	весенне-летний период
ВЛЭК	–	врачебно-летная экспертная комиссия
ВПП	–	взлетно-посадочная полоса
ВПр	–	высота принятия решения
врио	–	временно исполняющий обязанности
ВС	–	воздушное судно
ВСУ	–	вспомогательная силовая установка
ВТ	–	воздушный транспорт

ВЦЗП	–	всемирный центр зональных прогнозов
г.	–	город/год (по контексту)
ГА	–	гражданская авиация
ГАМЦ	–	Главный авиаметеорологический центр Росгидромета
ГВТ	–	газовоздушный тракт
ГГС	–	громко - говорящая связь
ГосНИИ ГА	–	Государственный научно-исследовательский институт гражданской авиации
ГРМ	–	глиссадный радиомаяк
ГЦ	–	гидроцилиндр
ДМРЛ-С	–	доплеровский метеорологический радиолокатор
ДМРМ	–	дальний маркерный радиомаяк
ДОБ	–	департамент обслуживания на борту
ДПАП	–	департамент подготовки авиаперсонала
ДПП	–	департамент производства полетов
ДПРС	–	дальняя приводная радиостанция
ДЦУА	–	дирекция центра управления аэропортом
ИБП	–	инспекция по безопасности полетов
ИВПШ	–	искусственная взлетно-посадочная полоса
ИЛС	–	инструментальная система посадки
ИПБ	–	инструктор-проводник бортовой
ИПУ	–	истинный путевой угол
ИСЗ	–	искусственный спутник Земли
КБ	–	конструкторское бюро
КВС	–	командир воздушного судна
КПК	–	курсы повышения квалификации
КРМ	–	курсовой радиомаяк
КСА	–	комплекс средств автоматизации
КСПИ	–	комплекс средств передачи информации
КТА	–	контрольная точка аэродрома
ЛКП	–	лакокрасочное покрытие
ЛО	–	летный отряд
ЛС	–	летный состав

ЛУГА	–	летное училище гражданской авиации
МАК	–	Межгосударственный авиационный комитет
МАШ	–	Международный аэропорт Шереметьево
МК	–	магнитный курс
МКпос.	–	магнитный курс посадочный
МПУ	–	магнитный путевой угол
мск	–	время московское
МТУ	–	межрегиональное территориальное управление
МЧС	–	Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий
НОУ	–	некоммерческое образовательное учреждение
НО ЧУСПО	–	негосударственное образовательное частное учреждение среднего профессионального образования
нрзб	–	неразборчиво
НЦ	–	научный центр
ОАО	–	открытое акционерное общество
ОВД	–	обслуживание воздушного движения
ОВИ	–	огни высокой интенсивности
ОВЧ	–	очень высокие частоты
ОЛП	–	обзор летного поля
ОМС	–	орган метеорологического слежения
ОПН	–	основной пункт наблюдения
ОрВД	–	организация воздушного движения
ОСП	–	оборудование системы посадки
ООШ	–	основная опора шасси
п.	–	пункт
ПАО	–	публичное акционерное общество
ПОШ	–	передняя опора шасси
ПВП	–	правила визуальных полетов
пп.	–	пункты
ППП	–	правила полетов по приборам
ППР	–	после последнего ремонта

ППЛС	–	программа подготовки летного состава
ПСП	–	планки системы посадки
РК	–	разовая команда/резервный комплекс (по контексту)
РЛС	–	радиолокационная станция
РЛЭ	–	руководство по летной эксплуатации
РП	–	руководитель полетов
РПА	–	радиостанция приводная автоматизированная
РПИ	–	район полетной информации
РПП	–	руководство по производству полетов
РРД	–	режим работы двигателя
РТС	–	радиотехнические средства
РТЭ	–	регламент технической эксплуатации
РУД	–	рычаг управления двигателем
РФ	–	Российская Федерация
с. ш.	–	северная широта
САУ	–	система автоматического управления
САХ	–	средняя аэродинамическая хорда
СБ	–	старший бортпроводник
СДУ	–	система дистанционного управления
СК	–	Следственный комитет
СКВОК	–	код самолетного ответчика
СКРС	–	система коммутации речевых сообщений
см.	–	смотри
СОК	–	средства объективного контроля
СУ	–	силовая установка
СЦВ	–	система циркулярных вызовов
США	–	Соединенные Штаты Америки
ТКК	–	территориальная квалификационная комиссия
Тм	–	время местное
ТО	–	техническое обслуживание
УВД	–	управление воздушным движением
УИБП	–	управление инспекции по безопасности полетов
УКВ	–	ультракороткие волны

ФАП-128	–	Федеральные авиационные правила «Подготовка и выполнение полетов в гражданской авиации РФ», утверждены приказом Минтранса России от 31.07.2009 № 128
ФГБОУ ВО	–	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
ФГБУ	–	федеральное государственное бюджетное учреждение
ФГУП	–	федеральное государственное унитарное предприятие
ФСБ	–	Федеральная служба безопасности РФ
ЦР	–	центральные районы
ЧПОУ	–	частное профессиональное образовательное учреждение
шп.	–	шпангоут
ACE	–	блок управления и контроля приводов (англ. Actuator Control Electronic Module)
ADC	–	вычислитель системы ADS (англ. Air Data Computer)
ADS	–	система воздушных сигналов (англ. Air Data System)
BEA	–	Бюро по расследованию и анализу безопасности гражданской авиации Франции
BFU	–	Бюро по расследованию авиационных происшествий Германии
CAT	–	категория
CRM	–	управление ресурсами экипажа (англ. Crew Resource Management)
CVR	–	бортовой регистратор речевой информации (англ. Cockpit Voice Recorder)
FAR	–	федеральные авиационные правила (англ. Federal Aviation Regulations)
FBWCS	–	электронная система дистанционного управления (англ. Fly-by-Wire Control System)
FDR	–	бортовой регистратор полетной информации (англ. Flight Data Recorder)
FCOM	–	руководство по летной эксплуатации (англ. Flight Crew Operations Manual)
FFS	–	полнопилотажный тренажер (англ. Full Flight Simulator)
FL	–	эшелон полета (англ. Flight Level)
FLAPS	–	закрылки

FMS	–	система управления полетом (англ. Flight Management System)
ft	–	фут (единица измерения расстояния, англ. foot)
ft/min	–	футы в минуту
H _{зад}	–	высота заданная
ICAO	–	Международная организация гражданской авиации (ИКАО)
iDMU	–	интегрированный блок управления полетными данными (англ. Integrated Data Management Unit)
ILS	–	инструментальная система посадки (англ. Instrument Landing System)
IRS	–	инерциальная система (англ. Inertial Reference System)
kt	–	узел (единица измерения скорости, англ. knot)
MEL	–	перечень минимального оборудования (англ. Minimum Equipment List)
METAR	–	регулярная метеорологическая сводка погоды (по авиационному метеорологическому коду)
NOTAM	–	оперативно распространяемая информация (извещение) об изменениях в правилах проведения и обеспечения полетов и аэронавигационной информации (англ. NOtice To AirMan)
NTO	–	взлетный режим (англ. Normal Take-Off)
NTSB	–	Национальный комитет по безопасности на транспорте США
p/n и PNR	–	уникальный (каталожный) номер устройства
PCMCIA	–	Международная ассоциация карт памяти персональных компьютеров (англ. Personal Computer Memory Card International Association)
PFCU	–	вычислитель верхнего уровня (англ. Primary Flight Control Unit)
QFE	–	атмосферное давление на уровне порога ВПП
QNH	–	атмосферное давление, приведенное к среднему уровню моря по стандартной атмосфере
QRH	–	Оперативный сборник экипажа (англ. Quick Reference Handbook)
RSU	–	блок датчиков угловых скоростей (англ. Rate Sensor Unit)
RWS	–	реактивная система предупреждения о сдвиге ветра (англ. Reactive Windshear System)
SID	–	стандартная схема выхода (англ. Standard Instrument Departure)

SIGMET	–	метеорологическая информация о фактическом или ожидаемом возникновении особых явлений погоды по маршруту полета, которые могут повлиять на безопасность ВС
SPECI	–	специальная метеорологическая сводка погоды
TAF	–	прогноз погоды по аэродрому (в метеорологическом коде)
TAWS	–	система предупреждения о приближении земли (англ. Terrain Awareness and Warning System)
TO/GA	–	режим Взлет/Уход на второй круг (англ. Takeoff / Go-Around)
UTC	–	скоординированное всемирное время
V ₁	–	скорость принятия решения
V _R	–	скорость подъема носового колеса
V ₂	–	безопасная скорость взлета
W/S	–	сдвиг ветра впереди
AHEAD		
WS	–	сдвиг ветра (англ. Windshear)
δ _{пр}	–	угол отклонения предкрылков
δ _з	–	угол отклонения закрылков

Общие сведения

05.05.2019, в 18:30 местного времени (15:30 UTC)¹, в процессе выполнения посадки на ВПП 24L аэродрома Шереметьево произошло авиационное происшествие с самолетом RRJ-95B RA-89098 ПАО «Аэрофлот». Самолет выполнял регулярный пассажирский рейс SU-1492 по маршруту аэропорт Шереметьево (UUEE) – аэропорт Мурманск (ULMM). На 6-й минуте полета после воздействия атмосферного электричества экипаж принял решение на возврат в аэропорт Шереметьево. На борту самолета находились 2 члена летного экипажа, 3 члена cabinного экипажа и 73 пассажира. В результате авиационного происшествия 1 член cabinного экипажа и 40 пассажиров (39 – граждане России, 1 – гражданин США) погибли, 1 член летного экипажа и 2 пассажира получили серьезные травмы, 1 член летного экипажа и 2 члена cabinного экипажа, а также 4 пассажира получили незначительные телесные повреждения. В результате нескольких приземлений со значительной вертикальной перегрузкой и возникшего затем пожара самолет получил значительные повреждения.

Информация об АП поступила в МАК в 15:53 05.05.2019.

Расследование АП проводится комиссией, назначенной приказами Председателя Комиссии по расследованию авиационных происшествий МАК от 05.05.2019 № 8/909-р и от 14.05.2019 № 8/910-р.

В соответствии с Приложением 13 «Расследование авиационных происшествий и инцидентов» к Конвенции о Международной гражданской авиации уведомления об авиационном происшествии были направлены в BFU (Германия) – полномочный орган по расследованию АП государства разработчика и государства-изготовителя системы управления самолетом; NTSB (США) – полномочный орган по расследованию АП государства разработчика и государства-изготовителя ряда комплектующих изделий, а также государства, чьи граждане погибли в результате АП; BEA (Франция) – полномочный орган по расследованию АП государства разработчика и государства-изготовителя двигателей, а также государства разработчика и государства-изготовителя ряда комплектующих изделий. Указанные государства назначили Уполномоченных представителей для участия в расследовании.

В расследовании принимают участие представители Росавиации, разработчика самолета (АО «Гражданские самолеты Сухого»), авиакомпании ПАО «Аэрофлот» и другие.

Первоначальные действия на месте АП (эвакуация пассажиров, охрана места происшествия) проведены персоналом МЧС, ОАО «Международный аэропорт

¹ Далее, если не указано особо, приводится время UTC, местное время соответствует UTC + 3 ч.

Шереметьево» и ПАО «Аэрофлот». Комиссией при составлении настоящего отчета учтены предоставленные указанными организациями сведения.

В настоящий момент фрагменты самолета переданы на ответственное хранение, находятся в а/п Шереметьево.

Расследование начато – 05.05.2019.

В целях расследования катастрофы самолета Superjet RRJ-95B (бортовой номер RA-89098) ПАО «Аэрофлот», происшедшей 05.05.2019 в Московской области, оказания помощи пострадавшим и семьям погибших, а также содействия в ликвидации последствий указанной катастрофы, распоряжением Председателя Правительства Российской Федерации от 06.05.2019 № 890-р была образована Правительственная комиссия под председательством Министра транспорта Российской Федерации.

Предварительное следствие проводится Главным управлением по расследованию особо важных дел СК РФ.

1. Фактическая информация

1.1. История полета

05.05.2019 экипаж ПАО «Аэрофлот» в составе: КВС и второго пилота – на самолете RRJ-95B RA-89098 выполнял регулярный пассажирский рейс SU-1492 по маршруту аэропорт Шереметьево (UUEE) – аэропорт Мурманск (ULMM). Из предыдущего рейса, который выполнялся другим экипажем, самолет прибыл в 10:41.

Экипаж прибыл в аэропорт примерно за 2 часа до вылета. После выполнения обязательных предполетных процедур (медосмотр, брифинг и тому подобное), в 14:17² экипаж приступил к выполнению предполетных процедур в кабине самолета.

По данным CVR, в частности, экипаж отметил: «...no MEL-у ограничений нет, NOTAM ограничений нет...»³, «Особых явлений нет...». Далее экипаж определил действия при возможных нештатных ситуациях после взлета: «...engine out SID по прямой в зону ожидания...»⁴ и «In case immediately return... TALUK, Mayday»⁵.

В интервале времени 14:25:40 – 14:27:20 экипаж прослушал информацию АТИС Alfa, а затем, в интервале времени 14:28:00 – 14:31:22, информацию АТИС Bravo: «...для взлета ВПП 24 центральная, мокрая, сцепление нормативное 0-45. Эшелон перехода 60, действует процедура сокращенных минимумов эшелонирования на ВПП, осторожно птицы. Погода. Ветер у земли: 140 градусов 3 порывы 6. Видимость более 10 километров, незначительная кучево-дождевая 1800, температура 17, точка росы 13, QFE 7-4-2 миллиметров, 9-8-9 гектопаскалей, QNH 1-0-1-1 гектопаскалей, ВПП 24 центральная, QFE 7-4-2 миллиметров, 9-8-9 гектопаскалей, без существенных изменений».

В 14:35:35 диспетчер Шереметьево - Деливери по запросу экипажа дал СКВОК и сообщил схему выхода: «Аэрофлот 1-4-9-2 Шереметьево - Delivery, добрый вечер, clear to Мурманск, runway 2-4 Central, Kilo November 2-4 Echo departure, СКВОК 2-1-4-7».

При обсуждении полученной схемы выхода KN 24E⁶ (приведена на Рис. 28 в разделе 1.10 настоящего отчета) КВС высказался о наличии засветок: «Все то же самое, направо, просто там такая засветка стоит сзади. Так нам еще быстрее».

Посадка пассажиров осуществлялась через левую переднюю дверь. К 14:40 все входные двери и двери багажных отсеков были закрыты.

В 14:42:48, после получения информации от наземного персонала о готовности к запуску, второй пилот вышел на связь с диспетчером Шереметьево - Перрон:

² Согласно расписанию рейс SU-1492 был запланирован на 14:50.

³ Здесь и далее, если не оговорено особо, в цитатах, выделенных курсивом, сохранена авторская редакция.

⁴ В случае отказа двигателя следуем по SID в зону ожидания.

⁵ В случае немедленного возврата следуем через TALUK и объявляем сигнал бедствия.

⁶ Ранее экипаж обсуждал другую схему выхода.

«Шереметьево - Перрон, добрый день, Аэрофлот 14-92, стоянка 107 Whiskey, информация Bravo, прошу разрешение на запуск».

Диспетчер, ввиду скопления бортов на предварительном старте, попросил повторно выйти на связь через 2 минуты.

В 14:45:30, после повторного запроса экипажа, диспетчер разрешил запуск двигателей. Экипаж выполнил раздел «ПЕРЕД ЗАПУСКОМ» карты контрольных проверок (в процессе выполнения раздела карты было подтверждено, что двери закрыты и армированы) и произвел запуск двигателей в последовательности правый - левый.

После запуска двигателей, в интервале времени 14:48:30 – 14:49:25, экипаж выполнил проверку рулей и раздел «ПОСЛЕ ЗАПУСКА» карты контрольных проверок. В 14:49:29 второй пилот доложил диспетчеру о готовности к рулению.

Диспетчер проинформировал экипаж о маршруте выруливания к ВПП: *«Влево БРАВО 1, БРАВО 2 до РД 10».*

В 14:50:15 экипаж приступил к выруливанию. Руление осуществлялось на скоростях, не превышающих 20 kt (37 км/ч). В процессе руления были проверены тормоза и метеорадар.

В 14:51:05 экипаж был переведен на связь с диспетчером руления. После установления связи экипаж получил указание о рулении на предварительный старт ВПП 24С.

В 14:51:40 экипаж приступил к выполнению раздела «ПЕРЕД ВЗЛЕТОМ» карты контрольных проверок, где были озвучены расчетные скорости: $V_1 - 129$ kt (240 км/ч), $V_R - 135$ kt (250 км/ч), $V_2 - 140$ kt (260 км/ч), а также взлетная конфигурация – FLAPS 2 ($\delta_{пр} = 24^\circ$, $\delta_3 = 16^\circ$).

Согласно сводно-загрузочной ведомости взлетная масса самолета составляла 43545 кг, вес топлива на борту 7330 кг, расчетное положение центровки 26.43 % САХ, положение стабилизатора – 2.2° на кабрирование.

В 14:54:25, после доклада второго пилота о нахождении ВС на предварительном старте, экипаж был переведен на связь с диспетчером Шереметьево - Вышка.

В 14:57:20, после получения разрешения диспетчера, экипаж вырулил на исполнительный старт ВПП 24С, где ожидал разрешения на выполнение взлета около 5 минут. При нахождении на исполнительном старте экипаж наблюдал засветки на метеорадаре (КВС в 14:58:27: *«Засветка, видишь (нрзб). Да, елки-палки».*)

В 15:02:23 диспетчер разрешил взлет. Экипаж подтвердил разрешение. В 15:02:49 нажатием кнопки TO/GA КВС включил автомат тяги. РУДы были автоматически установлены в положение «НОРМАЛЬНЫЙ ВЗЛЕТНЫЙ РЕЖИМ» (РУД – 48°, $N_1 - 92\%$). Одновременно с включением автомата тяги в САУ включилось управление директорными планками в режиме «ВЗЛЕТ» / «ТО».

На скорости 154 kt (285 км/ч) произошел отрыв самолета от ВПП. После доклада «*Positive climb*»⁷, по команде КВС, второй пилот убрал шасси.

В 15:03:36 на высоте 1250 ft (380 м) по давлению QNH (высота по радиовысотометру 690 ft (210 м)) и приборной скорости 160 kt (296 км/ч) КВС подключил автопилот. В продольном канале был включен режим «ВЗЛЕТ» / «ТО», в боковом – «ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ НАВИГАЦИЯ» / «LNAV».

В 15:03:41 в продольном канале был включен режим «НАБОР» / «CLB». Автомат тяги работал в режиме «ТЯГА» / «THRUST», при этом режим работы двигателей был уменьшен (РУД – 31°, N1 – 91 %). Набор высоты осуществлялся с вертикальной скоростью ≈ 3500 ft/min (≈ 18 м/с).

В 15:03:56 диспетчер Шереметьево - Круг разрешил экипажу набор высоты 1200 м (по давлению QFE) по стандартной схеме выхода.

В 15:04:33 в САУ был включен режим «УПРАВЛЕНИЕ СКОРОСТЬЮ ОТ FMS», при этом заданное значение скорости было установлено на 250 kt (463 км/ч). Продолжая набор высоты, автопилот выполнил разгон самолета за счет уменьшения угла наклона траектории и, соответственно, вертикальной скорости.

В 15:04:56, после достижения приборной скорости 185 kt (343 км/ч) (соответствует скорости «F», рекомендованной для начала уборки закрылков в промежуточное положение после взлета), экипаж приступил к уборке механизации крыла в положение FLAPS 1 ($\delta_{пр} = 18^\circ$, $\delta_{з} = 3^\circ$).

В 15:05:00 включился режим «ЗАХВАТ ВЫСОТЫ» / «ALT*», так как самолет приближался к $H_{зад} = 4608$ ft (1405 м), установленной перед взлетом. Автомат тяги перешел в режим «СКОРОСТЬ»/«ЧИСЛО M» («SPEED»/«MACH»).

В 15:05:18 диспетчер Шереметьево - Круг дал указание о наборе эшелона 60.

В 15:05:22 самолет вышел на заданную высоту полета 4608 ft (1405 м), после чего включился режим «СТАБИЛИЗАЦИЯ ВЫСОТЫ» / «ALT». В это же время, после достижения приборной скорости 224 kt (415 км/ч) (соответствует скорости «Green Dot» – рекомендованной для начала уборки закрылков в крейсерское положение), экипаж начал уборку механизации крыла в положение FLAPS 0 ($\delta_{пр} = 0^\circ$, $\delta_{з} = 0^\circ$).

В 15:05:24 значение заданной высоты было установлено на 5984 ft (1824 м) и практически сразу после этого в САУ был активирован режим «ВЕРТИКАЛЬНАЯ СКОРОСТЬ» / «VS» при заданной вертикальной скорости $V_y = 0$ м/с. Такое сочетание зарегистрированных параметров может соответствовать событию «НАЖАТИЕ НА

⁷ Положительная вертикальная скорость.

КНОПКУ LEVEL OFF» на пульте управления САУ. РУД были переведены на уменьшение тяги (до положения 26°), так как на этом этапе самолет практически достиг заданной скорости полета 250 kt (463 км/ч).

В 15:05:32 экипажем был включен режим «НАБОР» / «CLB». Автомат тяги перешел в режим «ТЯГА» / «THRUST» и установил РУД в положение 29.4°, что соответствует РРД «НАБОР ВЫСОТЫ».

В 15:05:33 экипажем было установлено стандартное давление 760 мм рт. ст./1013 hPa.

В 15:05:42 экипаж включил режим «ВЕРТИКАЛЬНАЯ СКОРОСТЬ» / «VS» и установил заданное значение вертикальной скорости 937 ft/min (4.76 м/с). Одновременно с этим в режиме «ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ НАВИГАЦИЯ» / «LNAV» начался разворот самолета вправо на курс 268° согласно SID KN 24E.

В интервале времени 15:05:44 – 15:05:53 экипаж выполнил раздел «ПОСЛЕ ВЗЛЕТА / В НАБОРЕ» карты контрольных проверок.

В 15:06:30 включился режим «ЗАХВАТ ВЫСОТЫ» / «ALT*», и самолет вышел на заданную высоту ≈ 6000 ft (1830 м), после чего включился режим «СТАБИЛИЗАЦИЯ ВЫСОТЫ» / «ALT». Приборная скорость полета составляла 250 kt (463 км/ч).

В 15:06:57 диспетчер Шереметьево - Круг дал указание о наборе эшелона 70 и переходе на связь с диспетчером Подхода. Экипаж установил новое значение заданной высоты 7008 ft (2136 м) и активировал режим «ВЕРТИКАЛЬНАЯ СКОРОСТЬ» / «VS». Заданное значение вертикальной скорости составило 938 ft/min (4.75 м/с).

В 15:07:10 в боковом канале был включен режим «КУРС» / «HDG», при этом заданное значение было установлено на 327°. Судя по данным ДМРЛ-С Внуково⁸, самолет в это время подходил к зоне грозовой деятельности (Рис. 1 – Рис. 3), которая перемещалась с юго-запада на северо-восток со скоростью 40 – 45 км/ч. Переход в режим заданного курса привел к тому, что самолет начал разворот вправо раньше, чем это предусмотрено SID KN 24E (Рис. 4). Экипаж обход зон грозовой деятельности не запрашивал. В разделе 1.18.1 настоящего отчета приведена сводная таблица запросов на обход от бортов, вылетающих до и после рейса SU-1492.

⁸ Из-за особенностей работы и регистрации ДМРЛ-С Внуково для приведенных изображений можно указать только интервал времени, за который они получены. Изображение бортового метеорадара в данные интервалы времени могло отличаться.

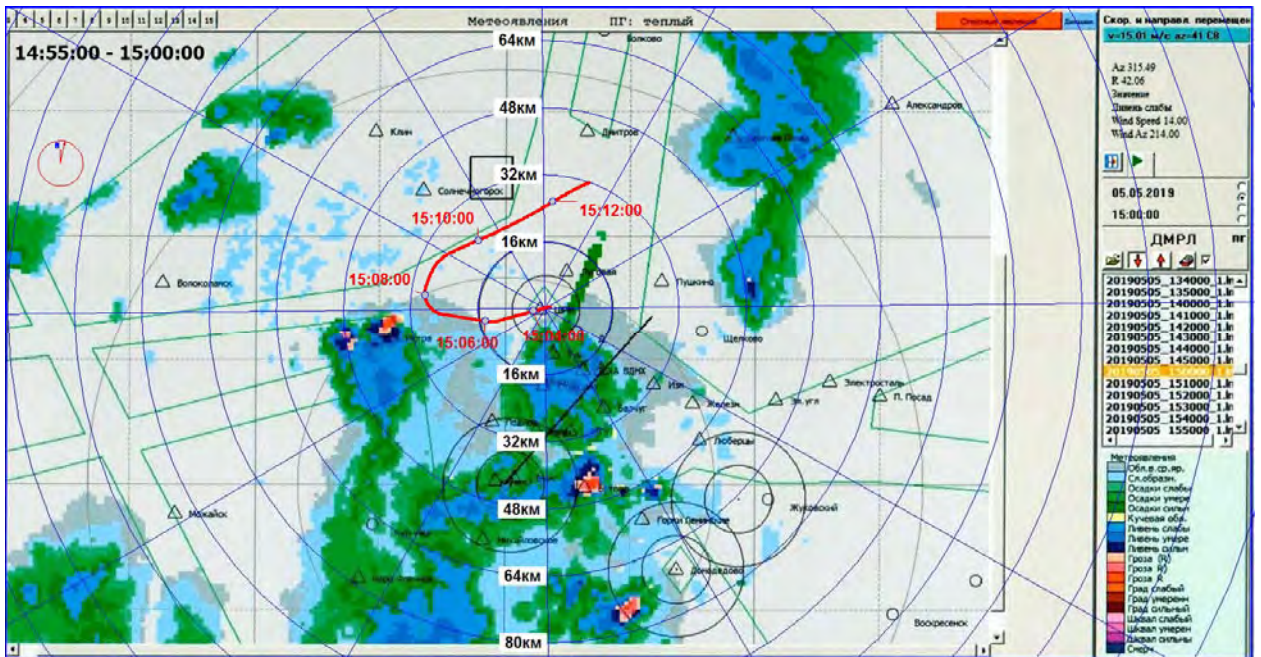


Рис. 1. Траектория полета, совмещенная с данными ДМРЛ-С Внуково за период времени 14:55 – 15:00

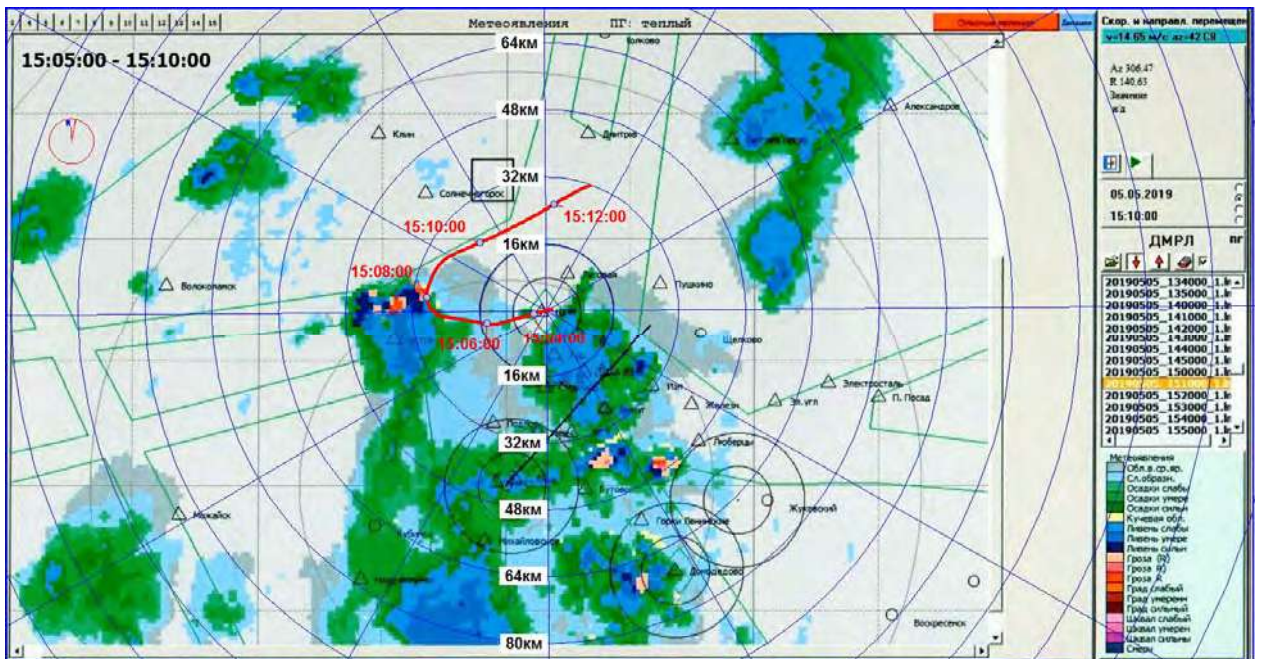


Рис. 2. Траектория полета, совмещенная с данными ДМРЛ-С Внуково за период времени 15:05 – 15:10

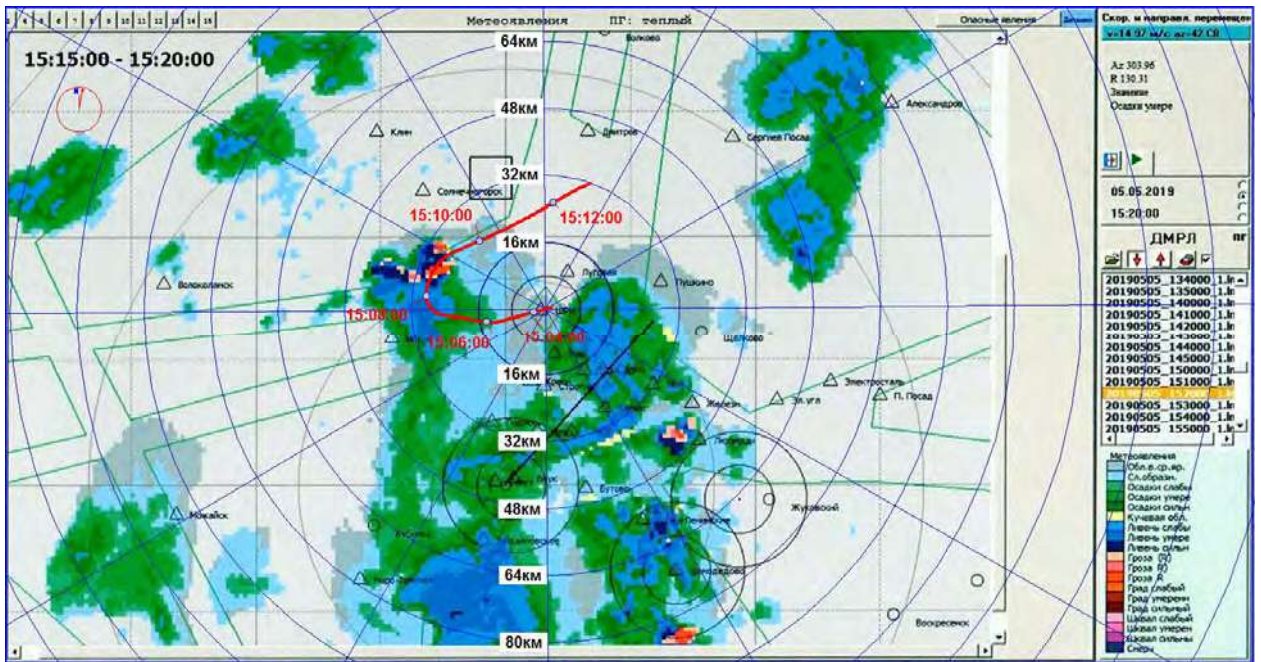


Рис. 3. Траектория полета, совмещенная с данными ДМРЛ-С Внуково за период времени 15:15 – 15:20

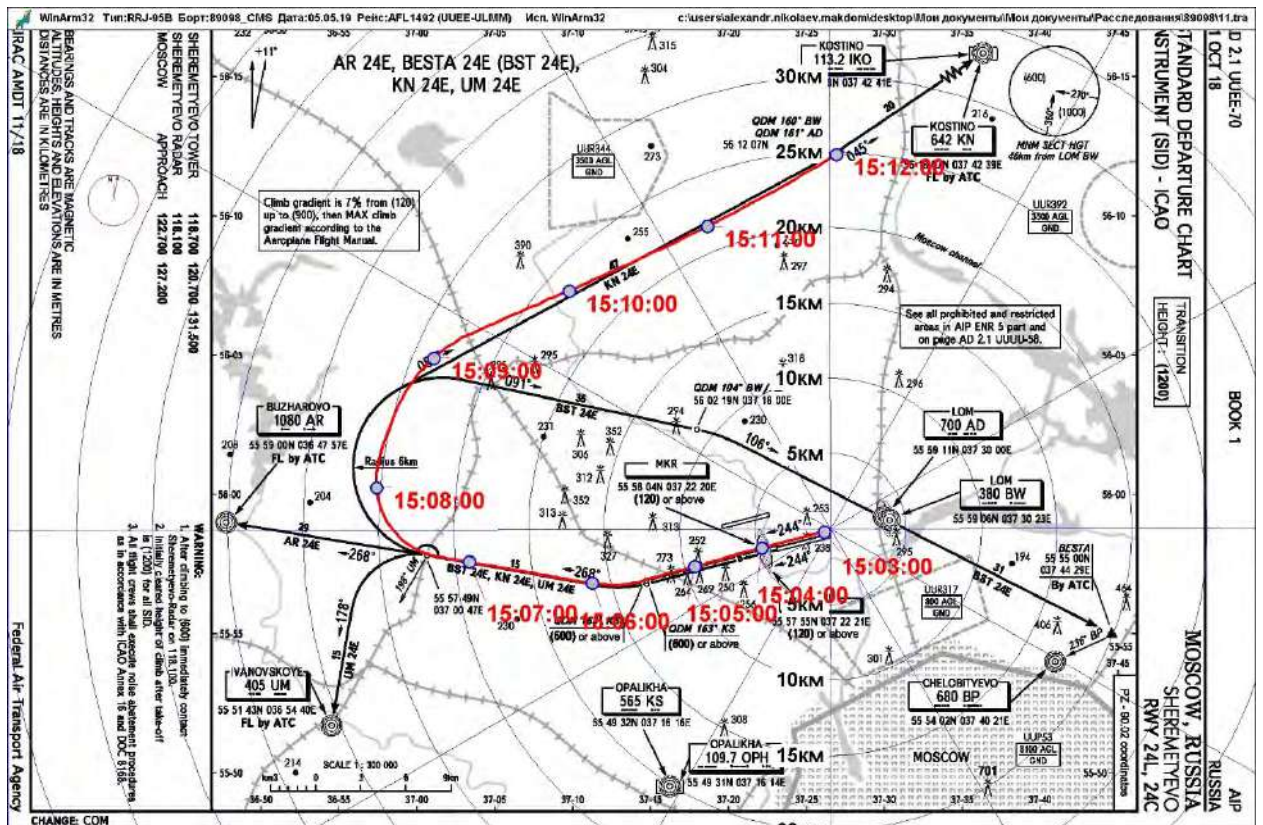


Рис. 4. Траектория полета, совмещенная со стандартной схемой выхода KN 24E

После выхода на связь с диспетчером Подхода экипажу было дано указание о наборе эшелона 90. В 15:07:21 экипаж установил новое значение заданной высоты полета 8992 ft (2741 м) и активировал режим «НАБОР» / «CLB».

В интервале времени 15:07:30–15:07:33 в экипаже зарегистрирован следующий диалог: КВС: «Сейчас тряхнет», – 2П: «Блин», – КВС: «Ничего страшного».

В 15:07:34 диспетчер Подхода дал указание о наборе эшелона 100. В 15:07:39 было установлено значение заданной высоты 9984 ft (3043 м), при этом в продольном канале продолжал выполняться режим «НАБОР» / «CLB».

В 15:07:43 управление в горизонтальной плоскости было снова переведено в режим «ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ НАВИГАЦИЯ» / «LNAV». К этому моменту самолет находился на курсе 317° в развороте с правым креном 24° на приборной скорости 250 kt (463 км/ч).

В 15:08:03 диспетчер Подхода дал указание о наборе эшелона 110. После подтверждения вторым пилотом данного указания на CVR в течение 1.5 секунд, начиная с 15:08:09.7, зафиксирован шумовой эффект. Наиболее вероятно, на данном этапе произошло поражение самолета атмосферным электричеством. За три секунды до этого на FDR началась регистрация разовых команд, свидетельствующих о включении постоянного зажигания на обоих двигателях.

Примечание: *1. РПП ПАО «Аэрофлот», часть А, глава 8 Рабочие процедуры, раздел 8.3.9 Полеты в различных метеорологических условиях, подраздел 8.3.9.2*

Полеты в зоне грозовой деятельности и сильных ливневых осадков:

«(2) При наличии в районе аэродрома вылета мощно-кучевой и кучево-дождевой облачности экипаж обязан с помощью бортовой РЛС осмотреть зону взлета и выхода из района аэродрома, оценить возможность взлета и определить порядок обхода мощно-кучевой, кучево-дождевой облачности и зон сильных ливневых осадков.

(3) При подходе воздушного судна к зоне грозовой деятельности и сильных ливневых осадков командир воздушного судна обязан оценить возможность продолжения полета и принять решение на обход зоны грозовой деятельности и ливневых осадков, согласовав свои действия с органом ОВД (управления полетами). При необходимости запросить у органа ОВД векторение для обхода зоны грозовой деятельности.

Воздушным судам запрещается преднамеренно входить в кучево-дождевую (грозовую), мощно-кучевую облачность и сильные ливневые осадки.

(4) Полеты по правилам ППП в зоне грозовой деятельности и сильных ливневых осадков без наличия бортовой радиолокационной станции (РЛС) или при отсутствии наземного радиолокационного контроля запрещаются. При обнаружении в полете кучево-дождевых (грозовых) и мощно-кучевых облаков бортовыми РЛС разрешается обходить эти облака на удалении не менее 15 км от ближней границы отметки облака на экране РЛС».

2. РПП ПАО «Аэрофлот», часть В, глава 3 Дополнительные процедуры, раздел 3.13 Метеорологический локатор:

«Основные положения по выполнению полетов в условиях грозовой деятельности и сильных осадков изложены в РПП А 8.3.9.2.

Самолет RRJ-95 оборудован метеолокатором RDR-4000, производитель данного локатора рекомендует, в случае обнаружения грозового очага, пользоваться следующими рекомендациями:

- *запланировать обход не менее, чем за 40 морских миль от грозового очага, чтобы вовремя согласовать обход с диспетчером УВД;*
- *совершать обход следует с наветренной стороны вместо подветренной (меньшая вероятность попасть в турбулентный нисходящий поток или град);*
- *планируя обход грозового очага, экипаж должен принимать во внимание высоту грозового очага и применять следующие процедуры:*
 - *обходить желтые, красные и фиолетовые зоны в пределах как минимум 20 морских миль...».*

В 15:08:11 экипажем были установлены новые значения заданной высоты полета 11008 ft (3355 м) и вертикальной скорости набора 3281 ft/min (16.7 м/с), а также включен режим «ВЕРТИКАЛЬНАЯ СКОРОСТЬ» / «VS».

В 15:08:11.9 произошло отключение автопилота, сопровождаемое соответствующей звуковой сигнализацией, а также переходом СДУ в режим «DIRECT MODE» («ПРЯМОЕ УПРАВЛЕНИЕ») (см. раздел 1.18.5 настоящего отчета) с выдачей экипажу речевой информации: «DIRECT MODE. DIRECT MODE». После шумового эффекта, одновременно с отключением автопилота, зарегистрирован эмоциональный возглас одного из членов экипажа: «Ух ты!». Автомат тяги продолжал работать. Самолет в это время находился в правом крене около 20°, в наборе высоты, пересекая эшелон 89 (2700 м).

Начиная с 15:08:12, в течение примерно 15 с, параметрическими самописцами осуществлялась некорректная регистрация разовых команд и значений аналоговых параметров, запись которых ведется через блоки концентраторов данных EIU-100. Одновременно зарегистрированы разовые команды «НЕПОЛАДКА В ЛИНИИ СВЯЗИ С EIU1» и «НЕПОЛАДКА В ЛИНИИ СВЯЗИ С EIU2». Исследования показали (см. раздел 1.16.2 настоящего отчета), что, наиболее вероятно, на данном этапе происходила перезагрузка блоков концентраторов, которая и явилась причиной перехода СДУ в режим «DIRECT MODE». При сертификации ВС, согласно «Сводному перечню особых ситуаций

самолета RRJ-95B», переход СДУ в режим «DIRECT MODE» был классифицирован как «сложная ситуация» (см. раздел 1.18.14 настоящего отчета).

После перехода в режим «DIRECT MODE» автоматически была установлена конфигурация FLAPS ICE ($\delta_{пр} = 0^\circ$, $\delta_{з} = 1^\circ$).

С 15:08:16 началось ручное пилотирование самолетом с левого поста управления. За время примерно 4 секунды, прошедшее с момента отключения автопилота до вмешательства КВС в управление, значение правого крена уменьшилось до 13° , угол тангаж незначительно увеличился (с 11° до 12°). Первое управляющее действие было выполнено КВС в канале крена, БРУ отклонена на 11.7° влево (более половины хода), после чего БРУ отклонилась в направлении «от себя» на 6.8° , что соответствует половине хода БРУ «на пикирование». Дальнейшее управление БРУ как в канале тангажа, так и в канале крена носило импульсный характер. Так, в 15:08:22 самолет был введен в правый разворот множественными импульсными отклонениями БРУ по крену величиной от 30 % до 65 % хода. Для создания крена $\approx 20^\circ$ летчик выполнил более 10 отклонений БРУ по крену за время 18 секунд. Также в ходе дальнейшего полета в различные моменты времени кратковременно (около 1 секунды) 6 раз нажималась кнопка PRIORITY / APOFF на левой БРУ (кнопка перехода приоритета управления и отключения автопилота)⁹.

Самолет продолжал правый разворот согласно схеме KN 24E и набор высоты. В 15:08:47 пересиливанием РУД был отключен автомат тяги. В 15:09:17 самолет был выведен из правого разворота на курс около 60° .

После краткого обсуждения в экипаже КВС принял решение на возврат и дал команду второму пилоту доложить PAN-PAN (сигнал срочности). После нескольких неудачных попыток установить связь с диспетчером на рабочей частоте с использованием УКВ-станции № 1 (эта радиостанция использовалась для ведения связи с начала полета), в 15:09:32, после обсуждения, экипажем был установлен код ответчика 7600 (потеря радиосвязи).

В 15:09:35 радиосвязь была восстановлена на аварийной частоте (121.5 МГц) с помощью УКВ-станции № 2. После восстановления радиосвязи, в 15:09:39, второй пилот доложил диспетчеру Подхода: «Москва-Подход, и просим возврат 14-92, потеря радиосвязи и самолет в direct mode». Диспетчер дал указание о снижении до эшелона 80. Максимальная высота, которую набрал самолет, составила 10600 ft (3230 м) по стандартному давлению. Экипаж ответил: «Аэрофлот 14-92, курс 0-57, снижаемся 8-0». Диспетчер подтвердил

⁹ Здесь и далее отмечены фактические действия экипажа. Причины данных особенностей пилотирования будут проанализированы в Окончательном отчете.

разрешение на снижение с сохранением текущего курса. Дальнейший полет вплоть до входа в глиссаду осуществлялся методом векторения.

В 15:09:52 экипаж установил заданную высоту 8000 ft (2438 м), а затем отключил режим управления скоростью от FMS, установил заданную скорость 250 kt (463 км/ч) и перевел самолет в снижение. В снижении КВС выдерживал приборную скорость, изменяя угол наклона траектории и положение РУД.

По мере получения указаний от диспетчера экипаж устанавливал очередное значение заданной высоты (в 15:10:51 – 7008 ft (2136 м), в 15:12:01 – 5984 ft (1824 м)).

В 15:12:32 КВС объяснил старшему бортпроводнику, что самолет возвращается, при этом обратил внимание: «*Не аварийное, ничего, просто возвращаемся.*».

В 15:12:43 диспетчер дал указание о развороте вправо на курс 140° и снижении до высоты 900 м по давлению QFE. Траектория снижения и захода на посадку приведена на Рис. 5.

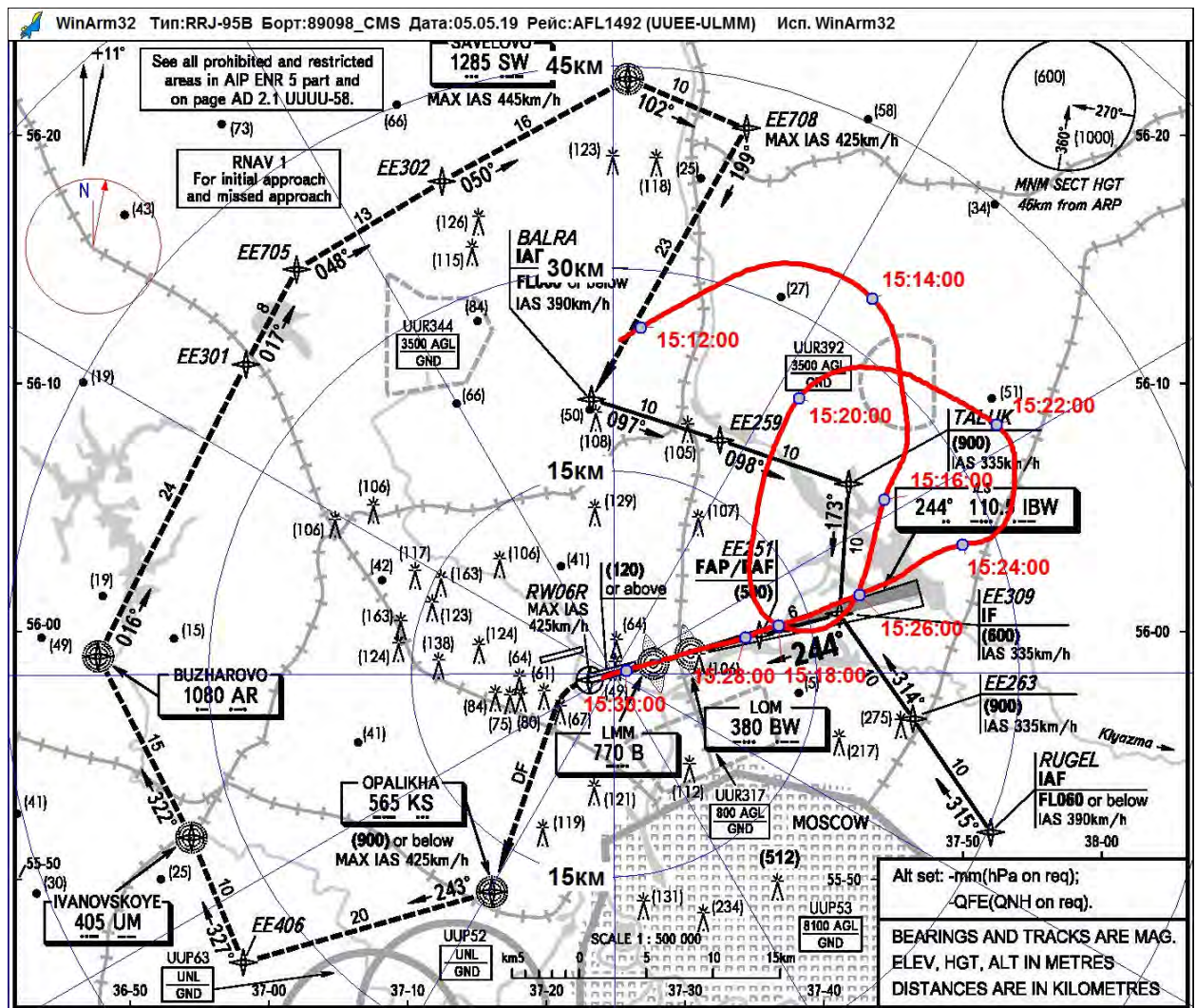


Рис. 5. Траектория полета, совмещенная со стандартной схемой подхода

В 15:12:47 был установлен заданный курс 140° и КВС ввел самолет в правый разворот. Разворот проходил с переменным креном от 13° до 22°. В процессе разворота, после получения соответствующего указания диспетчера, значение заданного курса было установлено на 160°.

На запрос диспетчера: «...какая-нибудь помощь необходима будет?» – экипаж ответил: «Нет, пока все нормально, штатно». На уточняющий запрос диспетчера экипаж ответил, что имеются проблемы со связью и потеряно автоматическое управление самолетом.

В 15:13:00 экипаж установил заданную высоту 3008 ft (917 м). Чуть позже было установлено давление QNH 1011 hPa.

В 15:13:11 КВС дал команду на выполнение раздела QRH «F/CTL DIRECT MODE» (см. раздел 1.18.6 настоящего отчета). Второй пилот дважды начинал выполнение раздела QRH «AUTO FLT AP OFF», прерываясь на радиосвязь с диспетчером. В 15:14:25 КВС поправил второго пилота.

В 15:14:36 самолет был выведен на курс $\approx 170^\circ$.

В 15:15:05 диспетчер дал указание о развороте вправо на курс 180° и снижении до высоты 600 м по давлению QFE.

В 15:15:10 значение заданного курса было установлено на 181°, а в 15:15:27 значение заданной высоты переставлено на 2592 ft (790 м)¹⁰, которое больше не корректировалась до конца записи.

В 15:15:34 диспетчер дал разрешение на заход ILS Yankee, полоса 24 левая. После подтверждения разрешения второй пилот начал чтение раздела QRH «F/CTL DIRECT MODE», при этом, в том числе, было озвучено: «... *Autothrust не использовать, пилотировать плавно. ... Балансировать вручную. ... Speed brake не более половины. ... для посадки используйте Flaps 3. TAWS, landing gear, Flaps 3 on. Скорость V approach, V reference плюс 10. Посадочная дистанция – увеличить на 1-34. ... Speed brake установить full после приземления. Уход на второй круг РУД НТО*».

В 15:16:54 диспетчер дал указание: «... *продолжайте вправо курс 210 для захвата курсового...*».

В 15:17:39 второй пилот по указанию КВС доложил диспетчеру о неготовности выполнить заход и попросил «*орбиту*», но затем поправился – «*по кругу*», на что диспетчер ответил: «...*курс 360 возьмите вправо*».

¹⁰ Высота по давлению QNH, соответствующая высоте 600 м по QFE, заданной диспетчером.

В 15:18:53 КВС попытался сам выйти на связь с диспетчером: «*Аэрофлот 14-92, зонку ожидания над Kilo November, если можно*». Данное сообщение на диспетчерском магнитофоне не зарегистрировано. Больше КВС к данному вопросу не возвращался.

При выполнении орбиты на высоте 600 м по QFE КВС не смог выдержать высоту с требуемой точностью. При выполнении правых разворотов с углами крена до 40° отклонения от заданной высоты превышали ± 200 ft (60 м), что вызывало многократное срабатывание предупреждающей звуковой сигнализации. КВС осознавал данный факт, в 15:22:53: «*Да что такое. Плюс минус 200 футов*».

В процессе выполнения «орбиты» второй пилот зачитал раздел QRH «ПОСАДКА С ПРЕВЫШЕНИЕМ ПОСАДОЧНОЙ МАССЫ» (см. раздел 1.18.7 настоящего отчета). Масса самолета составляла около 42600 кг, что на 1600 кг превышало максимально допустимую посадочную массу. Для получения максимальной располагаемой тяги на случай ухода на второй круг экипажем был отключен отбор воздуха на систему кондиционирования от левого и правого двигателей. Также вторым пилотом было озвучено, что максимальная вертикальная скорость снижения перед касанием не более 360 ft/min (1.8 м/с). При выполнении посадки в штатном случае (в соответствии с нормальными процедурами) рекомендуемая FCOM вертикальная скорость приземления составляет 150–200 ft/min (0.76–1 м/с).

Примечание: *FCOM RRJ-95, Стандартные эксплуатационные процедуры, раздел 04-80 ПОСАДКА:*

«При выполнении ручной посадки, вертикальная скорость в момент приземления должна быть 150–200 ft/min (0.76–1 м/с)».

В 15:20:41 экипаж произвел запуск ВСУ.

В 15:21:38 на скорости 225 kt (415 км/ч) был начат выпуск закрылков в положение FLAPS 1 ($\delta_{пр} = 18^\circ$, $\delta_{з} = 3^\circ$).

В 15:23:03 по команде КВС второй пилот доложил диспетчеру о готовности к посадке.

В 15:23:19 на скорости 190 kt (350 км/ч) был начат выпуск закрылков в положение FLAPS 2 ($\delta_{пр} = 24^\circ$, $\delta_{з} = 16^\circ$).

В 15:23:58 экипаж приступил к выпуску шасси.

В 15:24:02 экипаж армировал (подготовил к автоматическому выпуску) воздушные тормоза.

Примечание: *Режим автоматического управления выпуском тормозных щитков на посадке, который не работает при СДУ в режиме «DIRECT MODE».*

В 15:24:20 на скорости 170 kt (315 км/ч) экипаж начал выпуск закрылков в положение для посадки FLAPS 3 ($\delta_{пр} = 24^\circ$, $\delta_{з} = 25^\circ$).

В процессе выпуска шасси и закрылков КВС осуществлял триммирование самолета (перестановку стабилизатора) в ручном режиме. После создания посадочной конфигурации угол отклонения стабилизатора составлял $\approx 3.5^\circ$ на кабрирование и больше до посадки практически не изменялся (зафиксировано одно короткое нажатие «на кабрирование» при снижении по глиссаде).

На посадочный курс самолет был выведен на удалении более 20 км от входного торца ВПП 24L. Точка входа в глиссаду находится на удалении 9.3 км.

В 15:24:38 на запрос диспетчера о типе захода на посадку экипаж ответил, что будет заходить по ИЛС (согласно QRN в данном случае предусмотрен заход ИЛС по ПСП). К 15:25:57 экипаж закончил выполнение раздела «НА ПОСАДКЕ» карты контрольных проверок. Предпосадочный брифинг и раздел «НА ПОДХОДЕ» карты контрольных проверок экипажем не выполнялись.

В 15:26:05 в экипаже состоялся следующий диалог: 2П: *«Ответчик поставит семь семь два ноля? Или оставляю так? Все, понял»*. КВС: *«Уже можно было снять по хорошему»*. Запись бортового магнитофона не дает однозначного понимания решения КВС. Тем не менее, в 15:26:31 экипажем был установлен код ответчика 7700.

В 15:27:20 началось снижение по глиссаде. Высота ухода на второй круг экипажем не устанавливалась. Параметры полета при снижении по глиссаде приведены на Рис. 6 и Рис. 7.

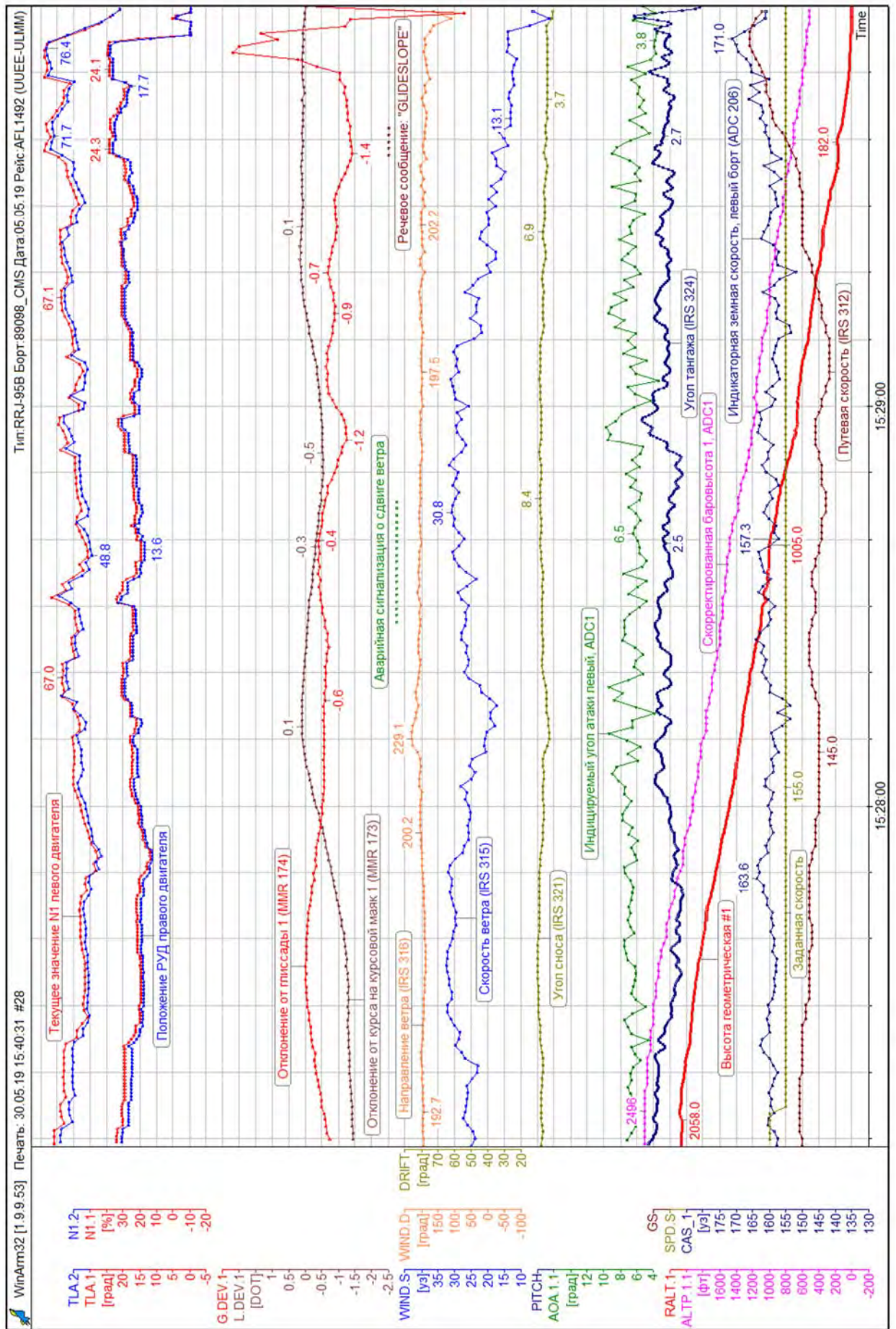


Рис. 6. Параметры полета при снижении по глиссаде

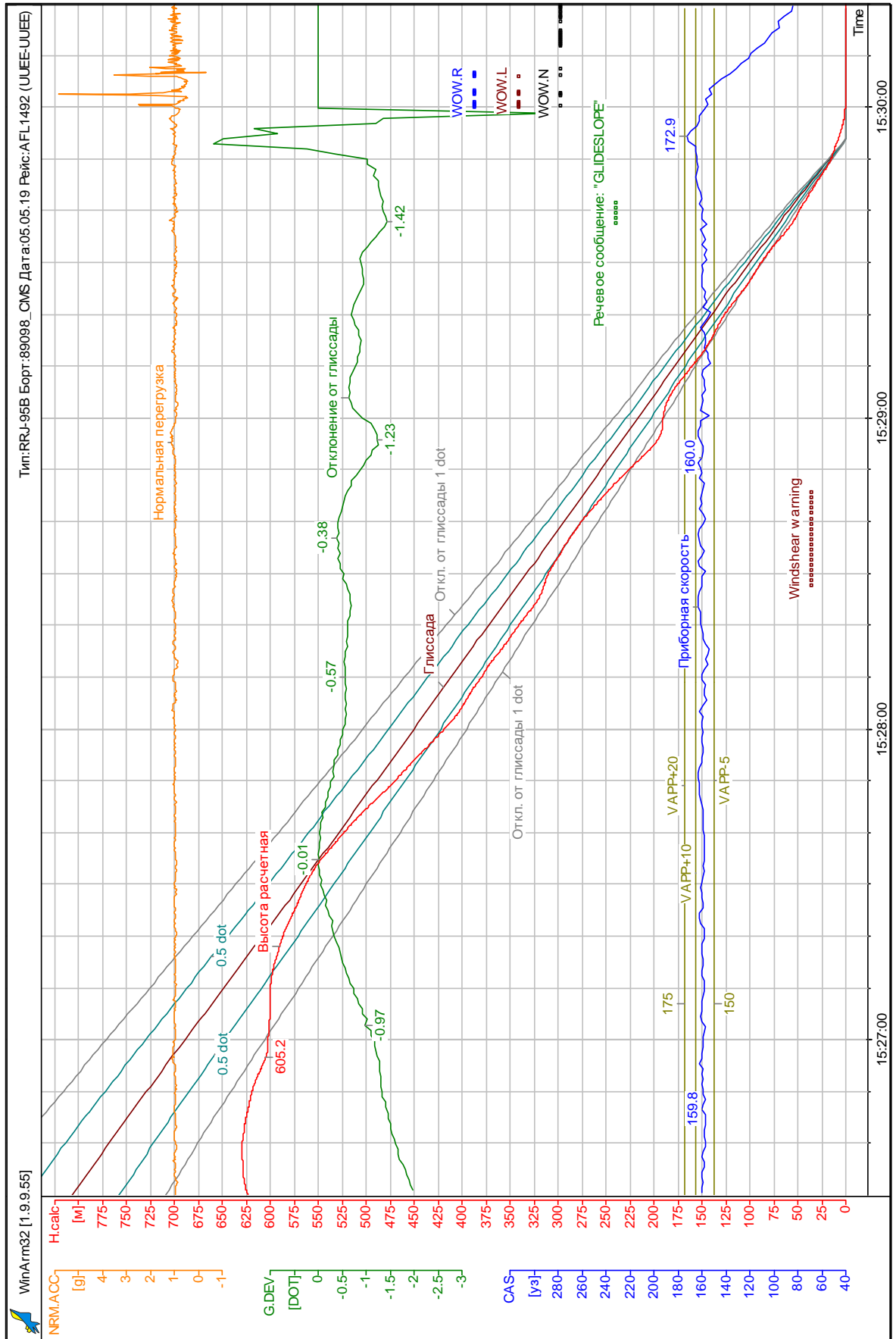


Рис. 7. Вертикальный профиль снижения по глиссаде

Снижение осуществлялось на приборной скорости 155–160 kt (287–296 км/ч) параллельно (ниже) установленной глиссаде (см. Рис. 7). По курсу отклонения не превышали 0.5 точки (dot).

Руль высоты отслеживал команды БРУ по тангажу, которая регулярно отклонялась пилотом в направлении «на кабрирование» в среднем на 2°–3° (то есть на 15–20 % хода). Снятие пилотом усилий с БРУ по тангажу и ее возвращение в нейтраль приводили к тенденции на уменьшение тангажа, то есть самолет был сбалансирован (оттримирован) пилотом с остаточными тянущими усилиями. Положение РУД изменялось от 11° до 20.5°, обороты двигателей от 43 % до 69 % по N₁. Ветер на глиссаде был до 30 kt (15 м/с) с направления 190°–200°. Угол сноса до ≈ 8°.

Примечание: Сравнительный анализ характера управления БРУ по тангажу КВС в аварийном полете и ряде предыдущих полетов, когда посадка осуществлялась в ручном режиме в «NORMAL MODE», приведен в разделе 1.16.3 настоящего отчета. В этом же разделе приведены сравнительные параметры других посадок, выполненных в режиме «DIRECT MODE».

В 15:27:51 диспетчер сообщил экипажу метеоинформацию и разрешил выполнение посадки: «Аэрофлот 14-92 ветер у земли 160 градусов 7, порывы 10 метров в секунду, ВПП 24 левая, посадку разрешаю». Экипаж подтвердил разрешение на посадку.

В 15:28:26 при прохождении высоты 1600 ft (490 м) по QNH (высота по радиовысотомеру 1100 ft (335 м)) зафиксировано срабатывание сигнализации WINDSHEAR WARNING, которое генерируется системой предупреждения экипажа по данным функции предсказания сдвига ветра метеорадара, сопровождающееся речевым сообщением «GO-AROUND, WINDSHEAR AHEAD». Данное предупреждение информирует экипаж о возможном наличии сдвига ветра впереди по курсу полета. Продолжительность работы сигнализации составила 11 секунд, за это время прозвучало 2.5 цикла предупреждения (5 речевых сообщений, каждый цикл состоит из двух сообщений подряд, с интервалом между циклами 1 секунда). Экипаж не обсуждал срабатывание данной сигнализации.

Примечание: В разделе QRH «W/S AHEAD» (см. раздел 1.18.8 настоящего отчета) указано, что при срабатывании данной сигнализации на этапе захода на посадку экипажу необходимо выполнить уход на второй круг. В то же время, в начале раздела имеется примечание, что, если экипаж убедился в отсутствии угрозы сдвига ветра и других признаков сдвига ветра, а система RWS работоспособна, то данное предупреждение действий не требует. Аналогичные положения содержатся в РПП авиакомпании.

Через 0.5 секунды прозвучала речевая информация о достижении высоты 1000 ft (305 м). КВС принял решение о продолжении захода, о чем уведомил второго пилота фразой: «*Continue*», на что второй пилот ответил: «*Check*».

Примечание: В РПП ПАО «Аэрофлот» (часть В, глава 2 Стандартные операционные процедуры, стр. 2.3.24) содержится указание, что при заходе на посадку по ИЛС на высоте 1000 ft над уровнем ВПП экипаж должен выполнить контроль критериев стабилизированного захода. Критерии стабилизированного захода согласно РПП и РЛЭ приведены соответственно в разделах 1.18.9 и 1.18.10 настоящего отчета.

В 15:29:21 после сообщения речевого информатора о достижении высоты 400 ft (122 м) КВС объявил, что полосу наблюдает и заход на посадку может быть продолжен.

В 15:29:22 второй пилот предупредил о приближении к минимуму. КВС подтвердил, что заход продолжается.

В 15:29:31 на истинной высоте 270 ft (82 м) прозвучало сообщение речевого информатора о достижении минимума (высоты принятия решения), которое было продублировано вторым пилотом. С этого же момента отмечено быстрое увеличение отклонения от равносигнальной зоны глиссадного маяка вниз (до минус 1.4 точки), что привело к срабатыванию звуковой сигнализации TAWS об отклонении от глиссады «*GLIDESLOPE*». Сигнализация работала в течение 4 секунд. КВС подтвердил, что слышал сигнализацию фразой: «*Информативно*».

Примечание: 1. В РПП ПАО «Аэрофлот» (часть В, глава 2 Стандартные операционные процедуры, стр. 2.3.24) имеется примечание, что при полете ниже ВПП срабатывание речевой сигнализации «*GLIDESLOPE*» является информативным. При этом содержится указание контролировать угол атаки $\approx 6^\circ$.

2. В РЛЭ (FCOM) (часть 1, глава 1.04 Стандартные эксплуатационные процедуры, раздел 1.04.72 Заход на посадку по ИЛС, стр. 5) имеется указание о выполнении ухода на второй круг при срабатывании любой сигнализации уровня *Warning* и *Caution* (кроме сигнализации об отказе двигателя) на высоте менее 1000 ft и до высоты 100 ft. Сигнализация «*GLIDESLOPE*» относится к уровню *Caution*. Также на данной странице имеется предупреждение о недопустимости «подныривания» под глиссаду и необходимости сохранять стабилизированный угол снижения до выравнивания.

3. QRH Аварийные и особые процедуры, Навигационное оборудование, А-12, 5-34, стр. 19–20, Сигнализация системы TAWS:

«Внимание: При полете ночью или в приборных метеорологических условиях процедуры аварийной сигнализации выполняйте незамедлительно, без задержки на установление причин, вызвавших сигнализацию.

При полете днем, в визуальных метеорологических условиях, аварийная сигнализация может быть рассмотрена как предупреждающая в том случае, когда причина, вызвавшая появление сигнализации, может быть установлена экипажем незамедлительно.

...

«GLIDE SLOPE»:

Недопустимое отклонение вниз от линии глиссады

- ПОЛЕТ ПО ГЛИССАДЕ

ВОССТАНОВИТЬ».

Одновременно со срабатыванием сигнализации КВС был увеличен режим работы двигателей (РУД были перемещены в положение 24°–23°, что привело к росту оборотов до 77–74 % по Ni). Увеличение режима работы двигателей привело к росту приборной скорости: к моменту прохода торца ВПП на высоте 40 ft (12 м) – до 164 kt (304 км/ч), а к высоте 16 ft (5 м) – до 170 kt (315 км/ч). Согласно РЛЭ скорость захода на посадку для имевшихся условий составляла 155 kt (287 км/ч). Данная скорость была установлена экипажем в качестве заданной. РПП авиакомпании установлена величина плюс 20 kt в качестве критерия стабилизированного захода на посадку (см. раздел 1.18.9 настоящего отчета).

К моменту прохода торца ВПП отклонение от равносигнальной зоны глиссадного маяка составляло минус 0.9 точки (то есть ниже глиссады). После пролета торца ВПП произошло уменьшение вертикальной скорости снижения. Параметры полета при посадке приведены на Рис. 8.

В 15:29:54 на истинной высоте 17 ft (5.2 м) сработала звуковая сигнализация «RETARD. RETARD», сигнализирующая о достижении высоты, рекомендованной для уборки РУД в положение «МАЛЫЙ ГАЗ» в процессе выравнивания. Одновременно с появлением сигнализации КВС начал уборку РУД.

Практически одновременно с уборкой РУД в положение «МАЛЫЙ ГАЗ» КВС начал выравнивание самолета, отклонив БРУ «на себя» на 8.8° (65 % хода). В дальнейшем зарегистрированы увеличивающиеся по амплитуде управляющие воздействия КВС на БРУ по тангажу вплоть до полного хода как «от себя», так и «на себя» с относительно продолжительным удержанием в крайних положениях. Данные управляющие действия привели к знакопеременным изменениям угла тангажа (+6°...-2°). В 15:30:00 на удалении ≈900 м от входного торца ВПП и приборной скорости 158 kt (293 км/ч) произошло первое касание самолета ВПП. Касание произошло с углом тангажа, близким к нулю (при этом самолет имел угловую скорость 7 °/с «на кабрирование»; в момент касания БРУ находилась на упоре «на себя», а в процессе приземления за 0.4 с была перемещена в положение полностью «от себя»), на «три точки», с вертикальной перегрузкой не менее 2.55 g.

Примечание: 1. Согласно Бюллетеню для летного экипажа «Техника выполнения посадки», раздел «Выравнивание» (FCOM 1.09.11 стр. 6–7), для предотвращения «позднего выравнивания» не допускается перемещение ручки управления от себя после начала выравнивания.

2. Согласно информации, приведенной в разделе 17-51-00, работа 200-801, стр. 606 РТЭ, к грубой посадке самолета с массой, превышающей максимальную посадочную массу, относятся посадки с вертикальной перегрузкой 1.94–2.25 g, а к очень грубым – с вертикальной перегрузкой более 2.25 g.

В режиме «DIRECT MODE» автоматический выпуск тормозных щитков (интерцепторов) не предусмотрен, ручной выпуск интерцепторов экипаж не производил. После приземления произошло отделение самолета на высоту не более ≈5–6 ft (2 м).

Примечание: Согласно Бюллетеню для летного экипажа «Техника выполнения посадки», раздел «Отделение самолета от ВПП при посадке» (FCOM 1.09.11 стр. 18), в случае незначительного отделения (менее 5 ft) самолета от ВПП после касания необходимо зафиксировать БРУ в положении, достигнутом в момент касания, не допуская изменения угла тангажа и удерживая РУД в положении IDLE, и завершить посадку. Также не допускать увеличения угла тангажа, особенно после грубого приземления с большой угловой скоростью по углу тангажа.

В случае высокого отделения (более 5 ft) самолета от ВПП после касания, необходимо зафиксировать БРУ в положении, достигнутом в момент касания и, не допуская изменения угла тангажа, выполнить уход на второй круг.

После отделения БРУ продолжала удерживаться в положении полностью «от себя», что привело к развитию угловой скорости тангажа на пикирование до 10.5 °/с, быстрому уменьшению угла тангажа до 4° на пикирование и повторному приземлению самолета с опережением на переднюю опору шасси. Повторное приземление произошло через 2.2 с после первого на приборной скорости 155 kt (287 км/ч).

Приземление на переднюю опору шасси с большой вертикальной скоростью, а также отклонение БРУ полностью «на себя» непосредственно перед приземлением, привело к возникновению интенсивного вращения самолета в направлении «на кабрирование». Зафиксированная максимальная угловая скорость тангажа составила ≈ 25 °/с, а вертикальная перегрузка – не менее 5.85 g. В результате произошло увеличение углов тангажа и атаки, что при сохранении значительной приборной скорости привело к повторному отделению самолета от ВПП (явление «прогрессирующее козление»), несмотря на полное отклонение БРУ в положение «от себя» после отскока.

В процессе первого «отскока», когда самолет находился в воздухе, КВС перевел РУД в положение «МАКСИМАЛЬНЫЙ РЕВЕРС», но раскрытия створок реверса не произошло, так как отсутствовали сигналы обжатия основных стоек шасси. После получения сигналов об обжатии левой и правой основных стоек шасси началось открытие створок реверса, которое завершилось уже после второго отделения самолета от ВПП. Увеличения режима работы двигателей не произошло, так как в этот момент сигнала обжатия опять не было.

Второе отделение от ВПП произошло на высоту $\approx 15 - 18$ ft (5 – 6 м). Через 2–3 с после повторного отделения РУД были переведены в положение «ВЗЛЕТНАЯ ТЯГА», а БРУ в положение «на себя» до упора. Эти действия можно интерпретировать как попытку выполнить уход на 2-й круг, но из-за того, что перед этим уже был активирован реверс тяги (створки продолжали находиться в открытом положении, хотя и начали убираться) тяга двигателей не увеличилась.

В 15:30:05 на приборной скорости 140 kt (258 км/ч) произошло третье приземление самолета с вертикальной перегрузкой не менее 5 g. Характер следов на ВПП при третьем касании показывает, что основные стойки шасси к этому моменту уже были частично разрушены («слабые звенья» срезаны, см. разделы 1.3, 1.12 и 1.18.13 настоящего отчета). Произошел подлом основных опор шасси, дальнейшее разрушение конструкции самолета с разливом топлива и пожаром.

После третьего приземления бортовыми самописцами зафиксирована информация, показывающая возможную потерю (полную или частичную) управления двигателями. Для анализа данного вопроса комиссия планирует исследовать компьютеры управления двигателями (DECU). Двигатели самолета работали до момента прекращения записи параметрического самописца.

В 15:30:15 РУД были повторно переведены в положение «МАКСИМАЛЬНЫЙ РЕВЕРС». Путевая скорость самолета в этот момент времени составляла 107 kt (198 км/ч). Это действие не вызвало изменений, двигатели продолжали работать на режиме «МАЛЫЙ ГАЗ», створки реверса находились в промежуточных положениях.

В 15:30:18 зарегистрирована разовая команда «Пожар в заднем БГО». Путевая скорость самолета в этот момент времени составляла \approx 100 kt (185 км/ч).

Примечание: *Фактически, исходя из типа применяемых датчиков, данная сигнализация свидетельствует о задымлении отсека, а не о пожаре.*

В 15:30:24 бортовым магнитофоном зафиксирована команда диспетчера: «Аварийные службы на полосу».

В 15:30:30 и 15:30:34 зафиксированы доклады бортпроводников о пожаре.

В 15:30:34 зарегистрирована разовая команда «Пожар ВСУ». Путевая скорость самолета в этот момент времени составляла 25 kt (46 км/ч).

В 15:30:38 произошла остановка самолета. Непосредственно перед этим самолет совершил разворот влево, в направлении носом «на ветер».

В это же время зафиксировано два обращения летного экипажа к бортпроводникам: «Attention crew! On station. Attention crew! On station».

В 15:30:44 КВС дал команду: «Emergency evacuation checklist» (см. раздел 1.18.11 настоящего отчета). Выполнение разделов «чек-листа» бортовым магнитофоном не зафиксировано.

В 15:30:49 зафиксирована команда бортпроводников: «Растегнуть ремни, оставить все, на выход...».

В 15:30:52 экипаж подал команду: «Эвакуация».

В 15:30:53.3 окончание записи бортового магнитофона.

В 15:30:58 зарегистрирована разовая команда «Пожарный баллон ВСУ пуст», но разовая команда на разряд баллона не зафиксирована.

В 15:31:06 – конец записи параметрического регистратора.

Примерно в 15:31:34, согласно звуковому ряду видеозаписи, произошла остановка двигателей.

1.2. Телесные повреждения

Телесные повреждения	Экипаж	Пассажиры	Прочие лица
Со смертельным исходом	1	40	0
Серьезные	1	2	0
Незначительные/отсутствуют	3/0	4/27	0/0

1.3. Повреждения воздушного судна

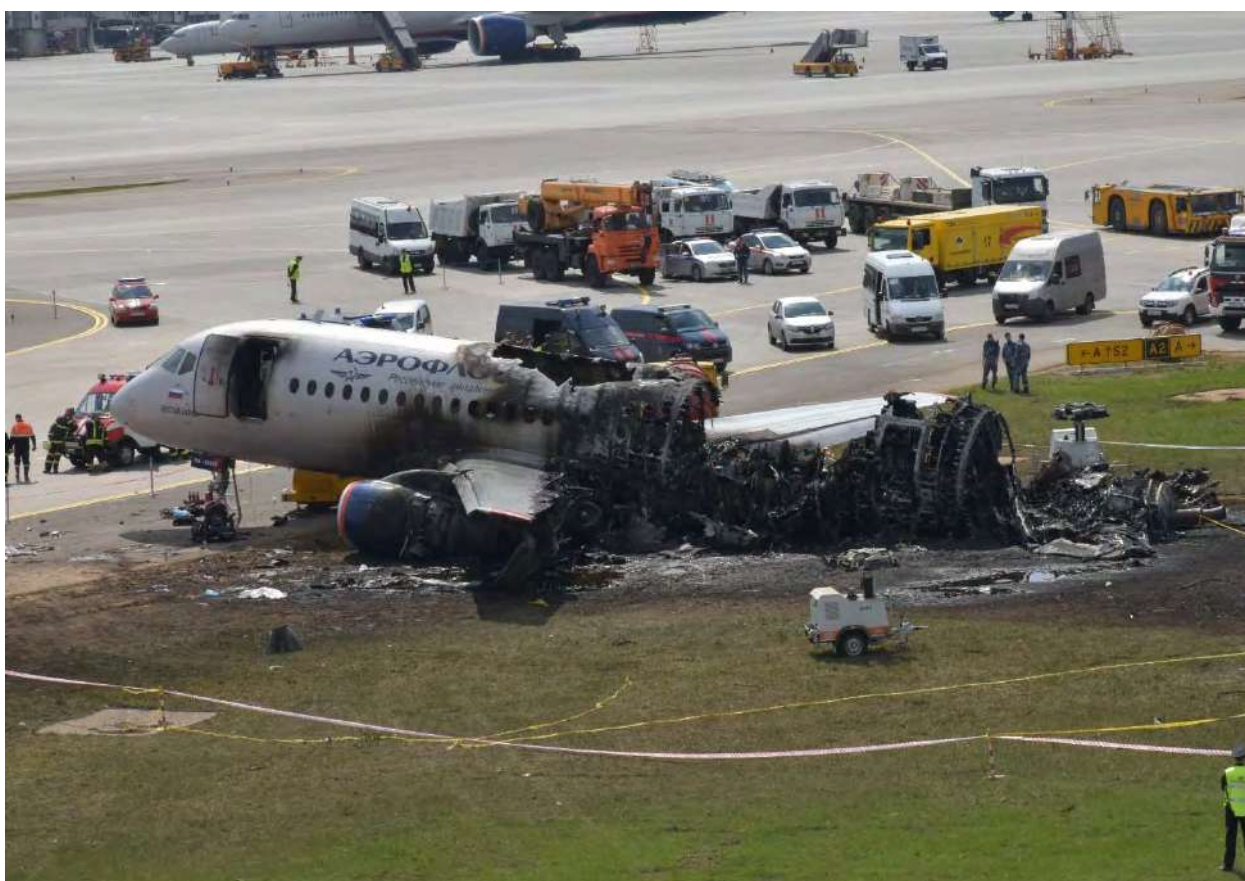


Рис. 9. Самолет RRJ-95B RA-89098 после АП

Осмотр самолета был проведен 06.05.2019 в светлое время суток.

В данном разделе представлено описание внешнего состояния элементов планера и систем ВС после АП.

Отсеки фюзеляжа Ф1, Ф2 (шп. 1 – 24) не имеют серьезных внешних повреждений конструкции (Рис. 10).



Рис. 10. Внешний вид передней части фюзеляжа после АП

Отсеки Ф3 и Ф4 (шп. 24–51) выгорели полностью вверх от уровня пола за шп. 29 и имеют сильное выгорание обшивки ниже уровня пола (Рис. 11).



Рис. 11. Внешний вид средней и задней частей ВС после АП

Отсек Ф5 полностью сгорел, элементы каркаса фюзеляжа и агрегатов расположены на полу ВС и в районе шп. 51 на земной поверхности (Рис. 12).



Рис. 12 Внешний вид отсека Ф5

Отсек Ф6 сгорел за исключением деталей из сталей и титановых сплавов (Рис. 13), элементы каркаса фюзеляжа и агрегатов расположены на полу ВС и на земной поверхности.



Рис. 13. Внешний вид отсека Ф6

Вертикальное и горизонтальное оперения сгорели (Рис. 14), их оставшиеся элементы расположены на земной поверхности.



Рис. 14. Внешний вид элементов вертикального и горизонтального оперений после АП

Консоли крыла с навешенными двигателями состыкованы с фюзеляжем. Перечень основных повреждений крыла:

- нижняя обшивка правой консоли крыла выгорела за исключением корневого сегмента;
- задний обтекатель пилона правой консоли обгорел, обтекатель закрылка выгорел;
- кронштейн крепления ГЦ управления правой ООШ отделен от заднего лонжерона и находится над кессоном консоли в висящем положении (Рис. 15). После отделения кронштейна крепления ГЦ управления ООШ в стенке лонжерона образовалось отверстие, через которое происходило вытекание топлива из топливного бака правой консоли (Рис. 16);



Рис. 15. Внешний вид гидроцилиндра управления правой ООШ



Рис. 16. Отверстие в стенке лонжерона правой консоли (указано стрелкой)

- внешняя секция закрылка правой консоли находится в выпущенном положении;
- элерон на правой консоли находится в отклоненном вверх положении, видимые повреждения отсутствуют;
- нижняя обшивка носовой части левой консоли обгорела и деформировалась;
- кронштейн крепления ГЦ управления левой ООШ отделен от заднего лонжерона и находится над кессоном консоли в висящем положении (характер отделения и повреждения аналогичен правой ООШ);
- элерон левой консоли находится в отклоненном вниз положении;
- задняя стенка центроплана имеет многочисленные сквозные отверстия с рваными краями.

Двери, люки, остекление

Передние правая и левая двери пассажирской кабины открыты, планки аварийных трапов находятся в зацеплении с кронштейнами пороговых балок (Рис. 17).



Рис. 17. Внешний вид передних дверей после АП (левая, правая)

Задняя правая дверь пассажирской кабины отсутствует вместе с рычагом навески. Планка аварийного трапа находится в зацеплении с кронштейнами пороговых балок. Шпангоут, на котором навешена дверь, удален при аварийно-спасательных работах. По анализу фотографий, после АП дверь находилась в закрытом положении. Дверь с рычагом навески была найдена в обломках под самолетом.

Задняя левая дверь пассажирской кабины отсутствует (сгорела). Рычаг навески находится в открытом положении. Планка аварийного трапа найдена в обломках самолета на земле.

Задняя дверь багажного отсека закрыта, сильно обгорела и имеет сквозные прогары наружной обшивки. Передняя дверь багажного отсека закрыта и не имеет видимых повреждений.

В двери кабины экипажа открыт люк аварийного покидания. Дверь видимых повреждений не имеет.

Правая форточка кабины экипажа открыта, левая форточка кабины экипажа закрыта.

Заднее багажное отделение повреждено частично, при этом следов горения и открытого огня в отделении не обнаружено. Выявлены следы копоти на передней стенке отделения и багаже пассажиров (Рис. 18). Доступ в заднее багажное отделение после АП происходил через верхний люк, не имевший механических повреждений (Рис. 19).



Рис. 18. Багаж пассажиров из заднего багажного отделения после АП



Рис. 19. Внешний вид заднего багажного отделения после АП

Топливная система

- топливные насосы находятся на штатных местах и имеют следы воздействия высоких температур;
- привода питания агрегатов топливной системы оплавлены, краны топливной системы, установленные на стенке второго лонжерона, находятся на штатных местах;
- в нише шасси (зона, наиболее подвергшаяся воздействию пламени) двухмоторный кран полностью обгорел;
- агрегаты системы суфлирования топливных баков расположены на штатных местах, механических повреждений не имеют;
- трубопроводы подачи топлива к ВСУ рассоединены;
- следов пожара в топливных баках не обнаружено;
- агрегаты топливной системы в отсеке Ф5 недоступны для осмотра в результате полного уничтожения отсека.

Шасси

- передняя опора шасси находится в выпущенном положении, внешних видимых повреждений не имеет, следы течи гидрожидкости не выявлены;
- левая и правая основные опоры шасси находятся в выпущенном положении, имеют значительные повреждения;
- имеются разрушения обвязки ООШ (электрожгуты, гидравлические шланги);
- зафиксированы механические повреждения подкосов ООШ и элементов, обеспечивающих их сложение;
- разрушена пружина подлома заднего подкоса правой ООШ, ее фрагмент обнаружен на ВПП, кроме этого на полосе обнаружены компоненты шасси, разрушенные в результате воздействия нерасчетных нагрузок и последующего за этим деформирования подкосов основных опор;
- срезные элементы (слабые звенья) переднего узла основных опор шасси разрушены, при этом тела срезных элементов остались в корпусе подшипников, а головки срезных элементов остались в кронштейнах навески подшипников.

Система управления самолетом

- предкрылки и закрылки находятся в выпущенном положении, которое соответствует позиции FLAPS 3 ($\delta_{пр} = 24^\circ$, $\delta_3 = 25^\circ$);
- наибольшие разрушения имеют элементы системы управления, расположенные в отсеке Ф5, на киле и стабилизаторе;

– валы трансмиссии, блоки зубчатых передач и агрегаты в зоне шассийной балки разрушены и расстыкованы;

– механические повреждения элементов системы управления связаны с разрушением конструкции планера. В зонах, где отсутствует разрушение планера, зафиксированы только термические воздействия на приводы закрылков.

Силовые установки

При осмотре двигателей установлено, что газоздушные тракты обоих двигателей, не имеют повреждений и следов попадания посторонних предметов, которые могли бы привести к останову двигателей в полете и способствовать отказам систем самолета или пожару на земле. Признаки нелокализованного разрушения двигателей (разрушение капотов, корпусов двигателей, лопаток (в видимых частях ГВТ) и тому подобное) отсутствуют.

Все термические повреждения на двигателях характерны для внешнего пожара на земле и локализованы в районе сопел смешения потоков. Очаги пожара, вероятно, находились над срезами сопел правого и левого двигателей, в центральной части фюзеляжа.

Гидромеханические замки поворотных створок реверса обоих двигателей находятся в положении «Открыто».

ВСУ

ВСУ отделено от конструкции ВС и повреждено.

Авиационное и радиоэлектронное оборудование (пульты управления)

При осмотре кабины экипажа обнаружено, что пульты управления самолетным оборудованием загрязнены продуктами горения, не имеют видимых механических повреждений, следов воздействия жидкости.

Установлено следующее положение переключателей пультов запуска двигателей (Рис. 20), управления аккумуляторными батареями и системами пожаротушения.

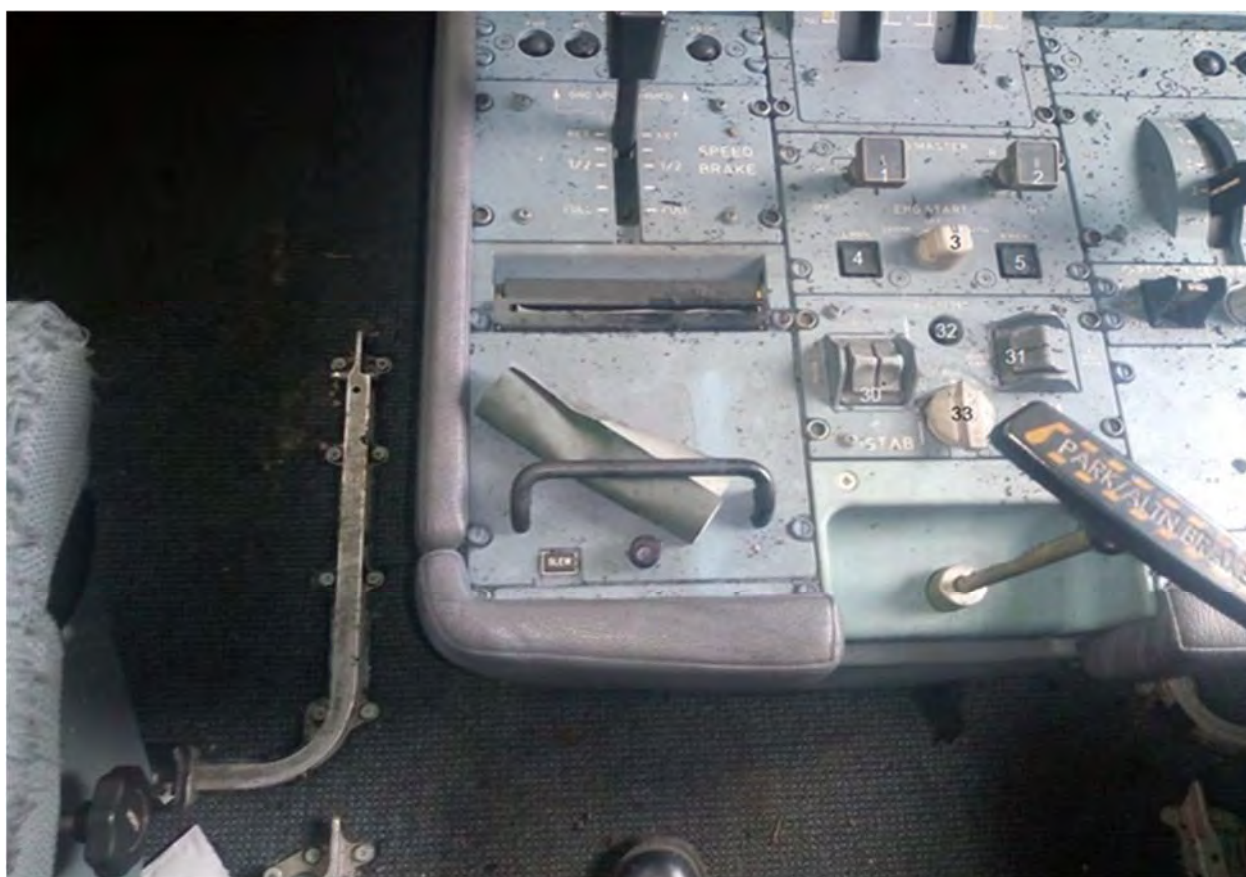


Рис. 20. Состояние переключателей управления двигателями после АП

Позиция на рисунке	Элемент	Положение	Описание
Engine start CP/Пульт запуска двигателей			
1,2	Переключатели ENG MASTER L ENG MASTER R	OFF	Переключатели ENG MASTER L и ENG MASTER R управляют открытием и закрытием перекрывных кранов подачи топлива к двигателям. При установке переключателя ENG MASTER L (ENG MASTER R) в положение ON перекрывной кран открыт, топливо поступает в левый (правый) двигатель. При установке переключателя ENG MASTER L (ENG MASTER R) в положение OFF перекрывной кран закрыт, топливо в левый (правый) двигатель не поступает. Переключатель ENG MASTER L (ENG MASTER R) имеет табло, на котором при обнаружении пожара в гондole левого (правого) двигателя загорается надпись FIRE L (R)
3	Галетный переключатель ENG START	OFF	Устанавливает следующие режимы работы системы зажигания: CRANK – система зажигания отключена. Используется для выполнения холодной прокрутки и ложного запуска; OFF – система зажигания отключена; IGN/ON – система зажигания работает
РУД			
6		IDLE	IDLE – малый газ

В результате проведенного после АП осмотра арматуры кабины самолета установлено, что кнопки APU FIRE (система противопожарной защиты ВСУ, Рис. 21, позиция № 84), L ENG FIRE (система пожарной защиты левого двигателя, Рис. 21, позиция

№ 87) и R ENG FIRE (система пожарной защиты правого двигателя, Рис. 21, позиция № 91) находились в положении «Активировано».

Было произведено взвешивание пожарных баллонов системы пожаротушения на предмет определения возможного применения их в последнем полете. Выяснено, что все проверенные баллоны не разряжены. Баллон системы пожаротушения ВСУ не обнаружен.



Рис. 21. Состояние переключателей системы пожаротушения двигателей и ВСУ после АП

Кнопки всех четырех аккумуляторных батарей находятся в отжатом (отключенном) положении (Рис. 22, позиции № 52, 53, 54 и 55).



Рис. 22. Состояние кнопок аккумуляторных батарей после АП

При осмотре фюзеляжа, включая носовую часть, оценке состояния элементов антенн, датчиков (сигнализатор обледенения, датчики температуры, датчики угла атаки), прожекторов освещения дверей и остекления кабины пилотов были обнаружены повреждения, характерные для следов от воздействия молнии (Рис. 23, Рис. 24 и Рис. 25).

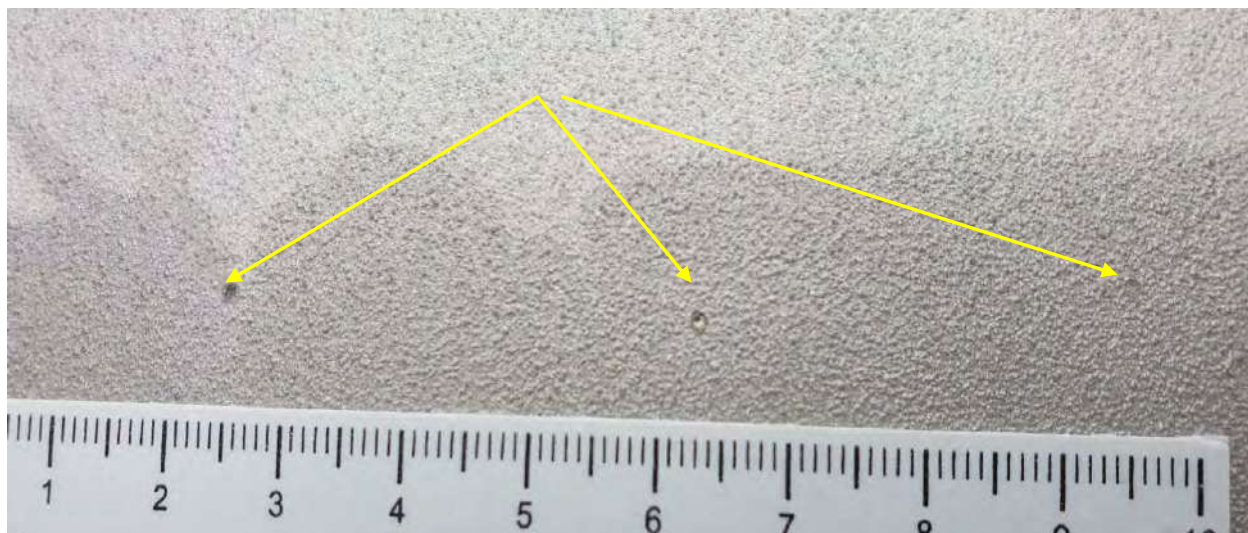


Рис. 23. Внешний вид повреждений от попадания молнии в передней верхней части фюзеляжа



Рис. 24. Следы попадания молнии в правый датчик температуры



Рис. 25. Следы попадания молнии в правый сигнализатор обледенения

Кроме того, обнаружены следы попадания молнии на датчике угла атаки правого борта ВС.

1.4. Прочие повреждения

Прочих повреждений нет.

1.5. Сведения о личном составе**КВС**

Должность	КВС RRJ-95B
Пол	мужской
Возраст	42 года
Образование	Балашовское ВВАУЛ в 1998 году по специальности «Командная тактическая авиация, эксплуатация воздушного транспорта», квалификация – инженер-пилот
Переподготовка на ВС RRJ-95	ДПАП ПАО «Аэрофлот» (г. Москва), свидетельство № 092881 от 29.06.2016
Свидетельство пилота ГА	Свидетельство линейного пилота № 0080723, выдано Северо-Западным МТУ Росавиации 13.06.2018
Квалификационные отметки	Самолет RRJ-95
Медицинское заключение	18.04.2019, ВЛЭК медицинского центра ПАО «Аэрофлот», медицинское заключение I класса ВТ № 100782, срок действия до 18.04.2020
Минимум погоды	Категория CAT III ICAO 15 x 175 м
Общий налет	6800 ч
Налет на самолете RRJ-95	1570 ч
Налет в качестве КВС на самолете RRJ-95	1428 ч
Налет за последние 30 суток	42 ч 15 мин
Налет за последние трое суток	09 ч 25 мин
Налет в день происшествия	00 ч 28 мин
Общее рабочее время в день происшествия	02 ч 20 мин
Перерыв в полетах в течение последнего года	Отпуск: с 21.05.2018 по 03.06.2018, с 26.07.2018 по 08.08.2018, с 15.10.2018 по 21.10.2018, с 15.01.2019 по 31.01.2019

Дата последней проверки техники пилотирования и самолетовождения	31.10.2018, пилот-инструктор-экзаменатор - командир АЭ ПАО «Аэрофлот», оценка «пять»
АСП суша	08.04.2019 в ДПАП ПАО «Аэрофлот»
АСП вода	12.04.2018 в ДПАП ПАО «Аэрофлот»
Тренировка на тренажере	22.02.2019 в ДПАП ПАО «Аэрофлот»
КПК по специальности	19.02.2019
Допуск к ВЛП	05.04.2019
Подготовка по CRM	29.03.2019 (согласно справке от 22.05.2019, выданной начальником отдела CRM - ведущим пилотом-инспектором ДПП ПАО «Аэрофлот»)
Предварительная подготовка	19.02.2019
Предполетная подготовка	05.05.2019 в аэропорту Шереметьево
Отдых экипажа	Более 50 ч, в домашних условиях
Медицинский осмотр перед вылетом	Медицинский пункт предполетного осмотра экипажей ПАО «Аэрофлот» в 13:20 05.05.2019
Авиационные происшествия и инциденты в прошлом	Не имел
Уровень владение английским языком	4 по шкале ICAO, срок действия до 25.05.2021

После окончания Балашовского ВВАУЛ КВС¹¹ проходил службу в авиации ФСБ РФ на летных должностях. Общий налет за время обучения и службы составил 2320 ч, освоенные типы: Як-52 (налет – 42 ч), Л-410 (налет – 78 ч), Ил-76 (налет – 2200 ч, из них КВС – 1488 ч).

После увольнения, в период с 18.10.2011 по 03.11.2011, прошел обучение в Ульяновском ВАУ ГА по программе «Подготовка членов экипажей других видов авиации для допуска к переподготовке на другие (новые) типы ВС ГА и пилотов вертолетов для допуска к переподготовке на самолеты ГА» в объеме 96 ч. После окончания обучения выдано свидетельство коммерческого пилота ГА без квалификационной отметки (протокол заседания рабочей группы ВКК № 6 при Ульяновском ВАУ ГА от 24.11.2011 № 77).

¹¹ В данном разделе термин «КВС» относится, в том числе, к тем периодам времени, когда КВС занимал иные должности.

С 26.12.2011 по 04.03.2016 работал в ОАО АК «ТРАНСАЭРО» последовательно в должностях второго пилота и КВС самолета Boeing-737, общий налет составил 2022 ч, из них КВС – 1905 ч.

04.03.2016 уволен в связи с сокращением штата работников ОАО АК «ТРАНСАЭРО».

Согласно трудовому договору от 25.04.2016 № 431 и приказу заместителя директора департамента управления персоналом ПАО «Аэрофлот» от 27.04.2016 № 5396/л, КВС принят в учебно-летный отряд ПАО «Аэрофлот» на должность пилота.

В период с 27.04.2016 по 29.06.2016 прошел обучение в ДПАП ПАО «Аэрофлот» по программе «Переподготовка ЛС на RRJ-95» (утверждена начальником Управления летной эксплуатации Росавиации 26.01.2015) в качестве второго пилота. После окончания обучения выдано свидетельство от 29.06.2016 № 092881.

Согласно программе профессиональной переподготовки, по которой КВС проходил переучивание на тип, в сессии 4 тренажерной подготовки на FFS было предусмотрено выполнение особой процедуры F/CTL DIRECT MODE.

Наземная подготовка пилота к полетам выполнялась в период с 04.07.2016 по 07.07.2016. Согласно заданию на тренировку от 04.07.2016 «Подготовка к полетам вторым пилотом», пилот приступил к подготовке по задаче № 1 «Наземная подготовка» 04.07.2016 (время, затраченное на подготовку в этот день, составило 04 ч 00 мин). Согласно справке, выданной начальником отдела CRM - ведущим пилотом-инспектором ДПП ПАО «Аэрофлот» 22.05.2019, в этот же день (04.07.2016) пилот проходил подготовку по программе CRM («Модуль 3.1») в объеме 08 ч 00 мин.

06.07.2016 пилотом-инструктором сделан вывод о допуске к тренировке по упражнению 1 задачи 2 раздела 1. 17.07.2016 пилот приступил к рейсовой тренировке.

Согласно приказу заместителя генерального директора - летного директора ПАО «Аэрофлот» от 18.07.2016 № 125.11/1-1097/у, КВС допущен к вводу в строй в качестве второго пилота ВС RRJ-95 согласно ППЛС ВС RRJ-95 ПАО «Аэрофлот» (утверждена Росавиацией 25.11.2015). Программой определен объем подготовки по шести вариантам в зависимости от уровня профессиональной подготовки и предыдущего опыта пилотов, при этом вариант I используется для наиболее подготовленных пилотов, а вариант VI – для подготовки пилотов, не имеющих опыта полетов на самолетах с максимальной взлетной массой ≥ 5700 кг и пилотов - выпускников летных учебных заведений ГА. Подготовку к полетам в качестве второго пилота КВС прошел по II варианту.

Согласно соглашению о дополнении к трудовому договору от 04.08.2016 и приказу заместителя генерального директора - летного директора ПАО «Аэрофлот» от 04.08.2016

№ 125.11/1-1406/л, КВС переведен в ЛО ВС SSJ-100¹² ПАО «Аэрофлот» на должность второго пилота.

Согласно приказу командира ЛО ВС SSJ-100 от 04.08.2016 № 290, в связи с завершением программы подготовки к полетам согласно ППЛС RRJ-95 (SSJ-100), КВС допущен к самостоятельным полетам в качестве второго пилота в закрепленном экипаже по минимуму I категории ICAO (60x550, взлет 200 м ОВИ).

В период с 22.08.2016 по 25.08.2016 прошел обучение в ДПАП ПАО «Аэрофлот» по теоретическому курсу по программе подготовки пилотов - кандидатов на ввод в строй в качестве КВС - стажеров, утвержденной Росавиацией 14.02.2014 (объем программы – 24 ч), после окончания обучения выдано свидетельство от 25.08.2016 № 093819.

Согласно приказу командира ЛО ВС SSJ-100 от 31.08.2016 № 335, КВС допущен к выполнению полетов вторым пилотом в незакрепленном экипаже.

Согласно приказу заместителя генерального директора - летного директора ПАО «Аэрофлот» от 05.10.2016 № 125.11/1-1595/у, КВС допущен к вводу в строй в качестве КВС SSJ-100 по варианту III подготовки.

Фактически подготовку к полетам в качестве КВС прошел с 05.10.2016 по 16.11.2016 по V варианту подготовки ППЛС ВС RRJ-95 ПАО «Аэрофлот».

14.10.2016 на FFS SSJ-100 в ДПАП ПАО «Аэрофлот» пилотом инструктором - экзаменатором с КВС проводилась проверка выполнения особой процедуры F/CTL DIRECT MODE, оценка «пять» (без замечаний)¹³.

Примечание: ФАП-128, п. 5.84:

«Эксплуатант не допускает членов летного экипажа воздушного судна до выполнения своих функций, если они не прошли подготовку по разработанной эксплуатантом программе подготовки, которая обеспечивает надлежащую подготовку членов летного экипажа для выполнения возложенных на них обязанностей и:

...

е) предусматривает следующее:

...

не реже одного раза в течение последовательных 36 месяцев тренировку на летном тренажере по отказам всех систем, не относящимся к аварийной ситуации, включая проверку».

¹² SSJ-100 – маркетинговое название самолета RRJ-95.

¹³ У комиссии нет документальной информации, подтверждающей, что в ходе подготовки выполнялись уходы на второй круг в режиме DIRECT MODE.

Согласно приказу командира ЛО ВС SSJ-100 от 17.11.2016 № 468, допущен к полетам в качестве КВС на самолете SSJ-100 в составе закрепленного экипажа.

Согласно соглашению о дополнении к трудовому договору от 17.11.2016 и приказу заместителя генерального директора - летного директора ПАО «Аэрофлот» от 17.11.2016 № 125.11/1-1637/л, переведен на должность КВС ЛО ВС SSJ-100 ПАО «Аэрофлот».

Согласно приказу заместителя генерального директора - летного директора ПАО «Аэрофлот» от 21.11.2016 № 125.11/1-1862/у, дата 16.11.2016 считается датой завершения ввода в строй в качестве КВС SSJ-100.

Согласно приказу командира ЛО ВС SSJ-100 от 15.02.2017 № 94, допущен к полетам по минимуму III А категории ICAO (15 x 175, взлет 150 ОВИ).

Согласно приказу командира ЛО ВС SSJ-100 от 28.02.2017 № 120, допущен к выполнению полетов в незакрепленном составе экипажа.

Согласно приказу врио заместителя генерального директора - летного директора ПАО «Аэрофлот» от 09.06.2017 № 125.11/1-345/л, переведен на должность КВС ЛО ВС SSJ-100 АЭ ВС SSJ-100 № 1 ПАО «Аэрофлот».

В период с 21.02.2019 по 22.02.2019 под контролем инструктора тренажера и пилота-инструктора ЛО ВС SSJ-100 с КВС проводились тренировка и проверка на FFS SSJ-100 в ДПАП ПАО «Аэрофлот». Согласно Руководству по тренировке и проверке пилотов на комплексном пилотажном тренажере RRJ-95 (утверждено заместителем генерального директора - летным директором ПАО «Аэрофлот» 26.11.2018 (для инструкторов, период январь – июль 2019 г.)), 22.02.2019 с КВС проводилась подготовка в объеме тренировки по сценарию обстановки реального полета по маршруту (LOFT). В листе учета регулярных тренировок пилота на тренажере отмечено прохождение данной тренировки.

Примечание: *Руководство по тренировке и проверке пилотов на комплексном пилотажном тренажере RRJ-95:*

«2.2 Раздел LOFT

Перечень упражнений

...

5.1. L Недостоверные показания скорости¹⁴».

Согласно приказу командира ЛО ВС SSJ-100 от 05.04.2019 № 124, как прошедший подготовку в полном объеме программы сезонной подготовки в ДПП ПАО «Аэрофлот», допущен к полетам в ВЛП 2019 года при ранее установленном минимуме погоды.

¹⁴ Недостоверные показания скорости приводят к переходу самолета в DIRECT MODE.

Второй пилот

Должность	Второй пилот RRJ-95
Пол	мужской
Возраст	36 лет
Образование	Сасовское ЛУГА филиал ФГБОУ ВО «Ульяновский институт ГА» в 2016 году, специальность «Летная эксплуатация летательных аппаратов», квалификация – пилот
Переподготовка на ВС RRJ-95	ЧПОУ «Авиашкола Аэрофлота» (г. Москва), диплом № 00905 от 14.06.2018
Свидетельство пилота ГА	Свидетельство коммерческого пилота № 0079551, выдано Коми МТУ Росавиации 26.07.2018
Квалификационные отметки	Самолет RRJ-95 Co-pilot. Полеты по правилам полетов по приборам – самолет
Медицинское заключение	15.06.2018, ВЛЭК медицинского центра ПАО «Аэрофлот», медицинское заключение I класса ВТ № 053484, срок действия до 15.06.2019
Минимум погоды	Категория CAT III ICAO 15 x175 м
Общий налет	765 ч
Налет на самолете RRJ-95	615 ч
Налет за последние 30 суток	70 ч 13 мин
Налет за последние трое суток	05 ч 24 мин
Налет в день происшествия	00 ч 28 мин
Общее рабочее время в день происшествия	02 ч 20 мин
Перерыв в полетах в течение последнего года	Перерывов в полетах нет
Дата последней проверки техники пилотирования и самолетовождения	20.03.2019, пилот инструктор-экзаменатор ПАО «Аэрофлот», оценка «пять»
АСП суша	25.02.2019 в ДПАП ПАО «Аэрофлот»
АСП вода	19.07.2018 в ДПАП ПАО «Аэрофлот»
Тренировка на тренажере	11.12.2018 в ДПАП ПАО «Аэрофлот»
КПК по специальности	03.12.2018

Допуск к полетам в ВЛП	05.04.2019
Подготовка по CRM	Удостоверение № 102344 от 26.06.2018
Предварительная подготовка	03.12.2018
Предполетная подготовка	05.05.2019 в аэропорту Шереметьево под руководством КВС
Отдых экипажа	Более 46 ч, в домашних условиях
Медицинский осмотр перед вылетом	Медицинский пункт предполетного осмотра экипажей ПАО «Аэрофлот» в 12:57 05.05.2019
Авиационные происшествия и инциденты в прошлом	Не имел
Уровень владение английским языком	4 по шкале ICAO, срок действия до 22.05.2019

Второй пилот в 2016 году окончил Сасовское ЛУГА филиал ФГБОУ ВО «Ульяновский институт ГА» по специальности «Летная эксплуатация летательных аппаратов» с присвоением квалификации – пилот. Диплом № 106224 1449446 от 27.05.2016. Общий налет за время обучения составил 150 ч, освоенные типы: Cessna-172 (налет – 105 ч), Л-410 (налет – 45 ч).

В период с 23.05.2017 по 09.06.2017 прошел обучение в ЧПОУ «Авиационная школа Аэрофлота» (г. Москва) по программе КПК «Подготовка членов летных экипажей ВС ГА РФ к выполнению международных полетов» в объеме 126 академических часов. По окончании обучения выдано удостоверение № 026679 от 09.06.2017.

В период с 03.07.2017 по 01.08.2017 прошел обучение в ЧПОУ «Авиационная школа Аэрофлота» (г. Москва) по программе КПК «Авиационный технический английский язык для летного состава» в объеме 130 академических часов. После окончания обучения выдано удостоверение № 030282 от 01.08.2017.

Согласно протоколу заседания отборочной комиссии по приему летного состава для работы в ПАО «Аэрофлот» от 31.01.2018 № 149 и представлению для дополнительного обучения и профессиональной переподготовки по программе второго пилота ВС SSJ-100, пилот был рекомендован заместителем генерального директора - летным директором ПАО «Аэрофлот» для переподготовки с дальнейшим трудоустройством в ПАО «Аэрофлот».

В период с 15.02.2018 по 16.02.2018 прошел обучение в ЧПОУ «Авиационная школа Аэрофлота» (г. Москва) по программе КПК «Авиационная безопасность» (первоначальная подготовка и повышение квалификации для членов летных экипажей) в объеме

16 академических часов. После окончания обучения выдано удостоверение № 045143 от 16.02.2018.

В период с 20.02.2018 по 20.05.2018 прошел обучение в ЧПОУ «Авиационная школа Аэрофлота» (г. Москва) по программе КПК «Подготовка летного состава, не имеющего опыта эксплуатации ВС ГА, оснащенных дисплейной (цифровой) индикацией, для переподготовки на другие (новые) типы воздушных судов» в объеме 107 академических часов. После окончания обучения выдано удостоверение № 053220 от 20.05.2018.

В период с 12.03.2018 по 14.06.2018 прошел профессиональную переподготовку в качестве второго пилота в ЧПОУ «Авиационная школа Аэрофлота» (г. Москва) по программе «Переподготовка ЛС на RRJ-95» (утверждена Росавиацией 15.02.2016) в объеме 282 академических часов. После окончания обучения выдан диплом № 00905 от 14.06.2018.

Согласно программе профессиональной переподготовки, по которой второй пилот проходил переучивание на тип, в сессии 5 тренажерной подготовки на FFS было предусмотрено выполнение особой процедуры F/CTL DIRECT MODE.

Подготовку к полетам в качестве второго пилота прошел с 03.07.2018 по 10.10.2018 по VI варианту подготовки ППЛС ВС RRJ-95 ПАО «Аэрофлот» (согласно программе, подготовку по VI варианту проходят пилоты, не имеющие опыта полетов на самолетах с максимальной взлетной массой ≥ 5700 кг, и пилоты - выпускники летных учебных заведений ГА).

Согласно трудовому договору от 23.05.2018 № 946 и приказу заместителя директора департамента управления персоналом ПАО «Аэрофлот» от 28.05.2018 № 7748/л, принят в учебно-летный отряд ПАО «Аэрофлот» на должность пилота.

Согласно соглашению о дополнении к трудовому договору от 11.10.2018 и приказу заместителя генерального директора - летного директора ПАО «Аэрофлот» от 11.10.2018 № 125.11/л-690/л, переведен на должность второго пилота ЛО ВС SSJ-100 АЭ ВС SSJ-100 № 1 ПАО «Аэрофлот».

Согласно приказу командира ЛО ВС SSJ-100 от 11.10.2018 № 334, в связи с завершением программы подготовки к полетам согласно ППЛС RRJ-95 допущен к самостоятельным полетам в качестве второго пилота в закрепленном экипаже ВС RRJ-95 по минимуму I категории ICAO (60 x 550, взлет 200 м ОВИ).

Согласно приказу командира ЛО ВС SSJ-100 от 19.10.2018 № 354, допущен к самостоятельным полетам в качестве второго пилота ВС RRJ-95 по минимуму III А категории ICAO (15 x 175, взлет 150 м ОВИ).

Согласно приказу командира ЛО ВС SSJ-100 от 22.04.2019 № 148, допущен к выполнению полетов в незакрепленном составе экипажа.

В период с 10.12.2018 по 11.12.2018 под контролем инструктора тренажера и пилота-инструктора ЛО ВС SSJ-100 с пилотом проводилась тренировка и проверка на FFS SSJ-100 в ДПАП ПАО «Аэрофлот» согласно Руководству по тренировке и проверке пилотов на комплексном пилотажном тренажере RRJ-95 (утверждено заместителем генерального директора - летного директора ПАО «Аэрофлот» 22.05.2018 (для инструкторов, период июль – декабрь 2018 г.)). В этой сессии пилот отрабатывал упражнение «недостоверные показания скорости».

Согласно приказу командира ЛО ВС SSJ-100 от 05.04.2019 № 124, как прошедший подготовку в полном объеме программы сезонной подготовки в ДПП ПАО «Аэрофлот», допущен к полетам в ВЛП 2019 года при ранее установленном минимуме погоды.

Кабинный экипаж

Должность	Старший бортпроводник RRJ-95
Пол	женский
Возраст	27 лет
Класс	1
Образование	Высшее
Переучивание на RRJ-95	16.03.2015 – 09.06.2015 НО ЧУСПО «Авиационная школа Аэрофлота» по программе «первоначальная подготовка членов кабинного экипажа на ВС А-320, RRJ-95, А-330»
Свидетельство бортпроводника ГА, срок действия	№ 0010526, выдано Северо-Западным МТУ Росавиации 08.09.2015, бессрочно
Действующий допуск на типы ВС	А-320 25.09.2015, А-330 25.02.2016, В-737 01.12.2017, RRJ-95 28.04.2016
Действующий допуск СБ	А-320 06.03.2017, В-737 07.12.2017, RRJ-95 19.10.2017
КПК	02.04.2019
КПК СБ	04.04.2019
Контрольно-проверочный полет на В-737 NG	17.07.2018, ИПБ ДОБ ПАО «Аэрофлот», оценка «пять»

Контрольно-проверочный полет на RRJ-95	19.10.2017, ИПБ ДОБ ПАО «Аэрофлот», оценка «пять» ¹⁵
АСП вода	01.04.2019 в ЧПОУ «Авиационная школа Аэрофлота»
АСП суша	02.04.2019 в ЧПОУ «Авиационная школа Аэрофлота»
Допуск к полетам в ВЛП	29.04.2019
Медицинское заключение	26.01.2015, ВЛЭК медицинского центра ПАО «Аэрофлот», медицинское заключение 2 класса РА № 175773, срок действия до 26.01.2020
Общий налет	2644 ч 51 мин
Налет на RRJ-95	150 ч 51мин
Налет за последний месяц	78 ч 38 мин
Налет в день происшествия	00 ч 28 мин
Отдых перед полетом	Более 48 ч, в домашних условиях
Общее рабочее время в день АП	02 ч 20 мин
Медицинский контроль перед вылетом	Медицинский пункт предполетного осмотра экипажей ПАО «Аэрофлот» 05.05.2019
АП и инциденты в прошлом	Не имела

Согласно трудовому договору от 15.09.2015 № 729 и приказу заместителя генерального директора по работе с клиентами ПАО «Аэрофлот» от 21.09.2015 № 10720/л, принята в Департамент обслуживания на борту, отделение кабинных экипажей № 5 ПАО «Аэрофлот» на должность бортпроводника.

Должность	Бортпроводник RRJ-95
Пол	женский
Возраст	34 года
Класс	3
Образование	Среднее
Переучивание на RRJ-95	16.07.2012 – 01.08.2012 НОУ «Авиационная школа Аэрофлота» по программе «переподготовка бортпроводников на ВС А-320, RRJ-95»

¹⁵ Согласно п. 5.6.7 части А РПП авиакомпании, периодичность выполнения проверок на подтверждение квалификации «Бортпроводник ГА РФ» в рейсовых условиях осуществляется не реже 1 раза в год. При этом в РПП нет информации, необходимо ли такие проверки выполнять на каждом типе ВС, к которым допущен специалист.

Свидетельство бортпроводника ГА, срок действия	V БП № 018529, выдано ТКК МТУ ВТ ЦР 03.08.2011, бессрочно
Действующий допуск на типы ВС	A-320 11.08.2012, RRJ-95 23.08.2016
КПК	15.02.2018
Контрольно-проверочный полет на А-320	07.12.2018, ИПБ ДОБ ПАО «Аэрофлот», оценка «пять»
Контрольно-проверочный полет на RRJ-95	23.08.2016, ИПБ ДОБ ПАО «Аэрофлот», оценка «пять»
АСП вода	15.02.2018 в ЧПОУ «Авиационная школа Аэрофлота»
АСП суша	14.02.2019 в ЧПОУ «Авиационная школа Аэрофлота»
Допуск к полетам в ВЛП	29.04.2019
Медицинское заключение	10.02.2016, ВЛЭК медицинского центра ПАО «Аэрофлот», медицинское заключение 2 класса РА № 223701, срок действия до 10.02.2021
Общий налет	2466 ч 21 мин
Налет на RRJ-95	520 ч 26 мин
Налет за последний месяц	43 ч 58 мин
Налет в день происшествия	00 ч 28 мин
Отдых перед полетом	Более 12 ч, в домашних условиях
Общее рабочее время в день АП	02 ч 20 мин
Медицинский контроль перед вылетом	Медицинский пункт предполетного осмотра экипажей ПАО «Аэрофлот» 05.05.2019
АП и инциденты в прошлом	Не имела

Согласно трудовому договору от 05.07.2012 № 274 и приказу заместителя генерального директора по работе с клиентами ПАО «Аэрофлот» от 10.07.2012 № 5665/л, принята в Департамент обслуживания на борту, отделение кабинных экипажей № 2 ПАО «Аэрофлот» на должность бортпроводника.

Должность	Бортпроводник RRJ-95
Пол	мужской
Возраст	21 год
Класс	3

Образование	Среднее
Переучивание на RRJ-95	14.02.2018 – 17.02.2018 ЧПОУ «Авиационная школа Аэрофлота» по программе «курса переподготовки членов кабинного экипажа на ВС RRJ-95(SSJ-100)»
Свидетельство бортпроводника ГА, срок действия	№ 0070140, выдано отделом ВКК Росавиации 23.02.2018, бессрочно
Действующий допуск на типы ВС	A-320 19.04.2018, B-737 13.06.2018, RRJ-95 12.11.2018
КПК	09.02.2018
Контрольно-проверочный полет на RRJ-95	02.10.2018, ИПБ ДОБ ПАО «Аэрофлот», оценка «хорошо»
АСП вода	20.12.2017 в ЧПОУ «Авиационная школа Аэрофлота»
АСП суша	18.10.2018 в ЧПОУ «Авиационная школа Аэрофлота»
Допуск к полетам в ВЛП	29.04.2019
Медицинское заключение	10.10.2017, ВЛЭК медицинского центра ПАО «Аэрофлот», медицинское заключение 2 класса ВТ № 036392, срок действия до 10.10.2022
Общий налет	651 ч 41 мин
Налет на RRJ-95	50 ч 31 мин
Налет за последний месяц	Не летал
Налет в день происшествия	00 ч 28 мин
Отдых перед полетом	Более 12 ч, в домашних условиях
Общее рабочее время в день АП	02 ч 20 мин
Медицинский контроль перед вылетом	Медицинский пункт предполетного осмотра экипажей ПАО «Аэрофлот» 05.05.2019
АП и инциденты в прошлом	Не имел

Согласно трудовому договору от 07.03.2018 № 303 и приказу заместителя генерального директора по работе с клиентами ПАО «Аэрофлот» от 27.03.2018 № 4318/л, принят в Департамент обслуживания на борту, отделение кабинных экипажей № 9 ПАО «Аэрофлот» на должность бортпроводника.

1.6. Сведения о воздушном судне**Рис. 26. Самолет RRJ-95B RA-89098 до АП**

Тип ВС	Самолет RRJ-95 (модель – RRJ-95B)
Изготовитель	АО «Гражданские самолеты Сухого»
Дата выпуска	17.08.2017
Заводской номер	95135
Государственный и регистрационный опознавательные знаки	RA-89098
Свидетельство о государственной регистрации	№ 8245 от 14.09.2017, выдано УИБП Росавиации
Собственник	АО «ВЭБ-лизинг», передан в лизинг ПАО «Аэрофлот» (акт о передаче в лизинг от 18.09.2017)
Сертификат летной годности	№ 2021170075 от 27.09.2017, выдан Росавиацией, со сроком действия до 27.09.2019
Проектный ресурс и срок службы ВС Действующий этап отработки проектного ресурса и срока службы	70000 летных часов, 54000 полетов, 25 лет 15000 летных часов, 10000 полетов, 15 лет

Наработка СНЭ	2710 ч, 1658 циклов
Межремонтный ресурс и межремонтный срок службы	Разработчиком не установлен, эксплуатировался по техническому состоянию
Последний ремонт	Не было
Последнее периодическое ТО	05.04.2019 на самолете были выполнены работы по подготовке к полетам, включая работы в объеме форм периодического технического обслуживания «А-check» (пакет «А01») + 375 FH (карта-наряд от 05.04.2019 № 148/1, H01154794)
Последнее оперативное ТО	05.05.2019 при вылете из аэропорта Шереметьево специалистами ПАО «Аэрофлот» были выполнены работы по оперативному ТО по форме «Т+DY» (карта-наряд от 05.05.2019 № 212/6)

На самолете установлены двигатели SaM-146-1S-17 производства POWERJET S.A. и ВСУ RE220[RJ] производства HONEYWELL.

Двигатели	СУ № 1	СУ № 2	ВСУ
Тип	SaM-146-1S-17	SaM-146-1S-17	RE220[RJ]
Заводской номер	146377	146397	P-1127
Дата выпуска	31.05.2017	31.07.2017	23.16.2016
Ресурсы и сроки службы	Не установлены, эксплуатация по техническому состоянию	Не установлены, эксплуатация по техническому состоянию	Не установлены, эксплуатация по техническому состоянию
Наработка СНЭ, часы/циклы	1886/1155	1829/1161	2039/3055
Количество ремонтов	0	1 (локальный ремонт)	0
Наработка ППР, часы/циклы	-	154/112	-

Дата и место последнего ремонта	-	07.06.2018, НПО САТУРН (г. Рыбинск)	-
---------------------------------	---	-------------------------------------	---

Техническое обслуживание самолета

В соответствии с сертификатом организации по техническому обслуживанию от 24.10.2016 № 285-16-148, выданным Росавиацией, ПАО «Аэрофлот» допущено к выполнению оперативного и периодического технического обслуживания самолетов RRJ-95.

Руководство по организации технического обслуживания ПАО «Аэрофлот» одобрено Управлением поддержания летной годности воздушных судов Росавиации 12.02.2016, Департаментом гражданской авиации Бермуд в европейском регионе 01.06.2016 и утверждено генеральным директором ПАО «Аэрофлот» 09.08.2016.

В период эксплуатации самолета все виды работ по оперативному и периодическому техническому обслуживанию самолета RRJ-95B RA-89098 выполнялись персоналом ПАО «Аэрофлот».

Техническое обслуживание самолета выполнялось на основании Программы технического обслуживания самолетов RRJ-95B ПАО «Аэрофлот – Российские авиалинии» (выпуск 14), утвержденной Управлением поддержания летной годности воздушных судов Росавиации 26.11.2018.

Периодическое техническое обслуживание

Согласно пункту 2-3-2-5 Программы ТО, форма ТО «А-Check» (пакеты «A01» и «A02») состоит из задач Программы ТО, имеющих периодичности 750 летных часов (FH) и/или 100 календарных дней (DY), а также 1500 FH и/или 200 DY.

Оперативное техническое обслуживание

Согласно пункту 2-3-2-1 Программы ТО, транзитное обслуживание («TRANSIT» - «Т») представляет из себя комплекс работ, которые необходимо выполнять при каждом возврате в базовый аэропорт. Все задачи Программы ТО, являющиеся частью этой формы, обозначены соответствующим примечанием в описании задачи раздела 3 Программы ТО (раздел 3 включает в себя задачи Программ ТО функциональных систем, силовой установки, осмотров конструкции, зонных осмотров и ограничений летной годности).

Согласно пункту 2-3-2-2 Программы ТО, ежедневное обслуживание («DAILY» - «DY»), в типовом случае, должно выполняться, как минимум, один раз в сутки для ВС, находящегося в исправном состоянии и в плановой эксплуатации. При необходимости (например, для возврата самолета в базовый аэропорт), допускается производить

выполнение очередной ежедневной формы ТО не позднее, чем через 48 часов от даты и времени предыдущего выполнения.

Периодическое ТО самолета в объеме работ, включенных в пакеты «А01» + 375 FH и «А02», выполнялось соответственно:

– 05.04.2019, карта-наряд № 148/1, H0154794, при наработке 2556 ч, 1546 циклов. Выполнение работ по форме «А01» + 375 FH было совмещено с работами по подготовке самолета к полетам после стоянки (с 30.12.2018 по 24.03.2019) из-за отсутствия двигателя и к полетам в ВЛП. 24.03.2019 на самолет был установлен двигатель SaM 146-1S17 № 146397 (правый);

– 11.04.2019, карта-наряд № 034/1, H0184546, при наработке 2580 ч, 1563 цикла.

При работах по форме «А01» + 375 FH было выполнено 75 дополнительных работ, в том числе по оценке состояния лючка заправки топлива на правом полукрыле (наряд на выполнение работ № 15826434, порядковый № 156, по обслуживанию переносных средств пожаротушения (порядковый № 222 и 223)).

По результатам оценки состояния лючка заправки топлива на правом полукрыле (наряд на выполнение работ № 15826434, порядковый № 156) была устранена деформация петель навески лючка заправки топливом; проверена вписываемость лючка в проем; проверено закрытие замков фиксации лючка в закрытом положении.

При работах по форме «А02» были выполнены 3 дополнительные работы, в том числе по оценке состояния лючка заправки топлива на правом полукрыле (наряд на выполнение работ № 16161931, порядковый № 111). Работа выполнялась в связи с обнаружением открытого положения лючка и неисправностью одного замка. При этом была выполнена регулировка замка и правильность прилегания лючка.

В приложениях к картам-нарядам на выполнение работ по формам «А01» и «А02» имеются отметки о выполнении предусмотренных Программой ТО работ и контроле их исполнения.

Перед последним полетом 05.05.2019 на самолете были выполнены работы по форме Т+DY (карта-наряд № 212/6). Замечаний от экипажа по работе систем ВС в предыдущем полете не было. Дополнительные работы, а также оформление листа отложенных работ не производилось. В ходе технического обслуживания проводились работы по проверке наличия и исправности аварийно-спасательного оборудования.

При осмотре самолета на месте АП было установлено, что заглушки и чехлы, устанавливаемые на период стоянки, были сняты при подготовке самолета к полету. Полный комплект предохранительных пинов был обнаружен на штатном месте в кабине экипажа.

Перед вылетом 05.05.2019 из аэропорта Шереметьево самолет был заправлен топливом ТС-1 в объеме 4438 кг при остатке топлива 3000 кг (суммарная заправка 7438 кг).

В ходе расследования произведен отбор проб топлива из внутренней и средней секций правого бака, а также из точек № 1 и 2 внутренней секции левого бака. Образцы топлива переданы для проведения исследований.

В период стоянки самолета, 06.01.2019 и 12.03.2019 производилась перестановка блоков концентраторов данных EIU-100 (р/п КИВШ.466525.019) (наряд на выполнение работ № 15840297 (порядковый № 182) и № 16050060 (порядковый № 208)) в связи с необходимостью восстановления летной годности самолетов RRJ-95B RA-89111 и RA-89105. Среди работ, которые необходимо было выполнить перед перестановкой, требовалось убедиться в отсутствии случаев попадания молнии. Замечаний не было.

На момент авиационного происшествия на борту ВС RA-89098 были установлены блоки концентраторов данных EIU-100 № 575084410 и № 3640820134.

За период эксплуатации самолета по пассажирским дверям зафиксирована 1 запись от 25.01.2018 об отклонении в работе механизма подъема, запирающего и стопорения: дверь 1L закрывается затруднительно, скрипит. По данному замечанию были выполнены работы согласно РТЭ 52-10-00-010-801 (открытие входной (служебной) двери в автоматическом режиме с выбросом аварийного трапа) и 52-71-00-710-801.изд.02.изм.02 (контроль зарядки газовых пружин входной (служебной) двери). Замечаний отмечено не было.

С 15.04.2019 полеты выполнялись с одной, отложенной до 05.05.2019 неисправностью: демонтированным люком доступа к штуцеру заправки топливом (622СВ). Возможность выполнения полетов с данной неисправностью предусмотрена MCDL 0828, стр. 3 D-15 (категория DD). Замечания по люку заправочной горловины отмечались с 04.01.2018 11 раз.

За период эксплуатации самолета не было неисправностей, связанных с работой системы управления или поражением ВС молнией/статическим электричеством. Среди зарегистрированных до авиационного происшествия повреждений конструкции не было повреждений, характерных для поражения ВС молнией или статическим электричеством.

На самолете имелись следующие внешние повреждения обшивки:

- носок воздухозаборника СУ № 1. 30.03.2017 выполнен постоянный ремонт повреждения;
- отслоение защитного покрытия панели воздухозаборника канала двигателя № 1 от 6 до 8 часов в районе заклепочного шва входной кромки. Выполнены работы по восстановлению 20.11.2017;

- нарушение ЛКП декомпрессионного лючка двери 1R. ЛКП восстановлено 15.09.2018;
- нарушение ЛКП на передней верхней части предкрылков без нарушения базового слоя. ЛКП восстановлено 06.11.2018;
- растрескивание ЛКП на панели 713. ЛКП восстановлено 08.04.2019.

Перечисленные повреждения не соответствуют повреждениям, характерным для воздействия молнии, обнаруженным в ходе расследования на передней правой части фюзеляжа.

1.7. Метеорологическая информация

Погодные условия на Европейской территории РФ и на Московских аэродромах 05.05.2019 обуславливались влиянием передней части ложбины средиземноморского циклона, центр которого располагался над Центральной частью Италии и очерчивался 995-й изобарой, давление в центре составляло 994.3 гПа. Циклон – малоподвижное высокое барическое образование прослеживался во всей толще атмосферы. Ложбина циклона у земли распространялась с юго-запада на северо-восток. Ее ось проходила (по данным карты погоды за 12:00) западнее Львова через Минск и Великие Луки, где располагался холодный фронт с волнами. Московская воздушная зона находилась под влиянием теплого сектора циклона и фронта окклюзии, который смещался с юго-запада на северо-восток со скоростью 40–60 км/ч и определял погоду Московских аэродромов.

Фронт окклюзии обуславливал развитие кучево-дождевой облачности с высотой верхней границы 8–10 км, грозовую деятельность с усилением приземного ветра юго-западного направления до 15–19 м/с, выпадение ливневых осадков, ухудшающих видимость местами до 1500–2000 м. На аэродроме Шереметьево с 13:38 до 13:49 отмечалась гроза, ливневой дождь с ухудшением видимости до 1700 м и усиление юго-западного ветра до 15 м/с. Во Внуково с 14:18 до 14:35 наблюдалась гроза со слабым дождем, видимость 5–7 км, при грозе ветер юго-западного направления усиливался до 15 м/с. На аэродроме Домодедово с 15:01 до 15:13 отмечалась гроза со слабым дождем, видимостью 10 км и усилением при грозе юго-западного ветра до 19 м/с.

В 09:54 дежурный синоптик в связи с прогнозируемым и фактически наблюдаемым порывистым приземным ветром со скоростью 11–14 м/с выпустил предупреждение 1 о сдвиге ветра по аэродрому Шереметьево периодом действия с 10:00 до 14:00 05.05.2019: сдвиг ветра на прямой прогнозируется:

UUUE WS WRNG 1 050954 VALID 051000/051400 WS IN APCH FCST.

Экипажами воздушных судов 05.05.2019 через органы ОВД передавались метеорологу ОПН данные бортовой погоды: на аэродроме Шереметьево в 10:33 –

умеренный сдвиг ветра, умеренная болтанка (турбулентность) (AFL 2107), в 13:41 – сильный сдвиг ветра (AFL 261).

В 13:47 выпущено предупреждение 2 о сдвиге ветра по аэродрому Шереметьево периодом действия с 14:00 до 18:00 05.05.2019: сдвиг ветра на прямой прогнозируется: UUEE WS WRNG 2 051347 VALID 051400/051800 WS IN APCH FCST.

В суточном плане вылетов на 05.05.2019 рейс SU-1492 по маршруту Москва (Шереметьево) – Мурманск был запланирован на 14:50.

Экипаж во время предполетной подготовки, в 13:11, на брифинге получил полетную документацию с метеорологической информацией из автоматизированной системы предполетной информации ФГБУ «ГАМЦ Росгидромета», состоящую из бланка с прогнозами в коде TAF для аэродромов вылета, намеченной посадки и запасным: периодом действия с 12:00 05.05.2019 до 12:00 06.05.2019 для аэродромов Мурманск, Пулково, Нарьян-Мар, Сыктывкар, Нижний Новгород, Шереметьево, с 12:00 05.05.2019 до 21:00 05.05.2019 для Архангельска и с 12:00 05.05.2019 до 18:00 06.05.2019 для аэродрома Домодедово, фактической погодой в коде METAR за 13:00 для аэродромов Мурманск, Архангельск, Пулково, Нарьян-Мар, Сыктывкар, Нижний Новгород, Домодедово и в коде SPECI за 13:01 для аэродрома Шереметьево, информацией SIGMET 1 по РПИ Москва сроком действия с 12:30 до 16:30; карт прогноза особых явлений погоды FL 100–450 Лондонского ВЦЗП регион Европа, действительных на 12:00 и 18:00 05.05.2019. В пакет метеодокументации входила карта скорости и направления ветра: Route chart WX:05MAY 16:06 UTC FL352.

Повторную метеоконсультацию на брифинге экипаж проходил в 13:39, во время которой получил новый бланк с прогнозами в коде TAF периодом действия с 12:00 05.05.2019 до 12:00 06.05.2019 для аэродромов Мурманск, Пулково, Нарьян-Мар, Сыктывкар, Нижний Новгород, Шереметьево, с 12:00 05.05.2019 до 21:00 05.05.2019 для Архангельска и с 12:00 05.05.2019 до 18:00 06.05.2019 для аэродрома Домодедово и обновленными данными фактической погоды в коде METAR за 13:30 для аэродромов Мурманск, Архангельск, Пулково, Нарьян-Мар, Сыктывкар, Нижний Новгород, Домодедово, в коде SPECI для Шереметьево за 13:38, и информацией SIGMET 1 по РПИ Москва сроком действия с 12:30 до 16:30.

Прогноз по аэродрому взлета Москва (Шереметьево) в коде TAF выпущен 05.05.2019 в 10:59 периодом действия с 12:00 05.05.2019 до 12:00 06.05.2019:

TAF UUEE 051059Z 0512/0612 18008G15MPS 9999 BKN030 TX23/0612Z TN06/0602Z

TEMPO 0512/0518 -TSRA BKN015CB BECMG 0518/0519 18003MPS SCT030=.

Приземный ветер 180°–08 м/с, порыв 15 м/с, видимость более 10 км, облачность значительная, высота нижней границы 900 м, максимальная температура +23 °С в 12:00 06.05.2019, минимальная температура +06 °С в 02:00 06.05.2019, временами с 12:00 до 18:00 05.05.2019 гроза, слабый ливневой дождь, облачность значительная кучево-дождевая, высота нижней границы 450 м, постепенно с 18:00 до 19:00 05.05.2019 приземный ветер 180°–03 м/с, облачность разбросанная, высота нижней границы 900 м.

Фактическая погода аэродрома взлета Москва (Шереметьево) в коде SPECI 05.05.2019 за 13:38:

SPECI UUEE 051338Z 24008G15MPS 7000 -TSRA BKN053CB 15/13 Q1013 R24L/290045 R24C/290045 NOSIG=.

Приземный ветер 240°–08 м/с, порывы 15 м/с, видимость 7000 м, гроза, слабый ливневой дождь, облачность значительная кучево-дождевая, высота нижней границы 1590 м, температура воздуха +15 °С, температура точки росы +13 °С, атмосферное давление QNH 1013 гПа, состояние ВПП 24L: мокрая, сцепление 0.45, состояние ВПП 24C: мокрая, сцепление 0.45, без существенных изменений.

Информация SIGMET 1 по РПИ Москва 05.05.2019 период действия с 12:30 до 16:30:

UUWV SIGMET 1 VALID 051230/051630 UUWV-

UUWV MOSCOW FIR EMBD TS FCST S OF N57 TOP FL360 MOV N 30KMН INTSF=.

Сообщение SIGMET 1, выпущенное ОМС Москва (UUWV-) для MOSCOW FIR (UUWV-), действительно с 12:30 05.05.2019 до 16:30 05.05.2019, прогнозируется маскированная гроза к югу от 57° с. ш. вертикальной протяженностью до FL 360, смещается на север со скоростью 30 км/ч, усиливается.

Кроме вышеперечисленной метеорологической информации экипажу перед вылетом на брифинге были предоставлены снимки облачности ИСЗ Meteosat-8 и текущие данные с ДМРЛ-С Внуково на выносных метеодисплеях; предупреждение № 1 по аэродрому Шереметьево: 05.05.2019 с 15:00 до 17:00 мск прогнозируется гроза и предупреждение № 1 о сдвиге ветра на аэродроме Шереметьево: 05.05.2019 с 13:00 до 17:00 мск прогнозируется сдвиг ветра на бумажном носителе.

В 14:35 экипаж воздушного судна рейса SU-1492 сообщил диспетчеру «Деливери» получение информации АТИС «Bravo», содержащей данные местной метеорологической сводки за 14:30: приземный ветер 140°–03 м/с, порывы 06 м/с, видимость более 10 км, облачность незначительная кучево-дождевая 1800 м, температура воздуха 17 °С, температура точки росы 13 °С, QFE 742 мм рт. ст. / 989 гПа, QNH 1011 гПа, без существенных изменений.

В 15:03 борт RRJ-95B RA-89098 произвел взлет с аэродрома Шереметьево.

В 15:08 на высоте 8700 ft (2700 м) по стандартному давлению началось развитие особой ситуации. Со слов экипажа, в самолет попал разряд молнии. Согласно данным ДМРЛ-С Внуково за 15:00, 15:10 05.05.2019 на западе, в 30–40 км от аэропорта Шереметьево, в районе Истринского водохранилища, отмечалась кучево-дождевая облачность с верхней границей 8–9 км, связанная с фронтом окклюзии, гроза, направление ее смещения было на северо-восток (азимут 41° – 42°), скорость перемещения ≈ 15 м/с.

По данным радиозондирования атмосферы аэрологической станции Москва (Долгопрудный) 05.05.2019 за 12:00 проанализированы характеристики параметров ветра (направление, скорость) в слое от Земли до уровня АТ 700 гПа (высота 2848 м). В слое от 390 м до 211 м (от 1280 ft до 692 ft) скорость ветра изменялась от 10 м/с до 5 м/с, что предполагает наличие сдвига ветра в этом слое.

В 15:31 на служебный телефон ОПН поступил сигнал «Тревога» код «красный» по связи СЦВ от сменного начальника аэропорта ДЦУА АО «МАШ». Метеоролог ОПН сформировал с помощью системы АМИС–РФ сводку погоды и немедленно передал в КСА «Топаз ОВД», АФРС «Попугай», РК «Москва-Резерв», АС ОрВД «СИНТЕЗ-АР4» и на метеодисплеи.

Фактическая погода на аэродроме Москва (Шереметьево), выпущенная по сигналу «Тревога», оформленная местной специальной сводкой погоды за 15:31: приземный ветер 160° –7 м/с, порывы 10 м/с, видимость в зоне приземления 10 км, в средней точке ВПП 10 км, на дальнем конце ВПП 10 км, облачность разбросанная кучево-дождевая, высота нижней границы 1800 м, температура воздуха $+17^{\circ}\text{C}$, температура точки росы $+11^{\circ}\text{C}$, атмосферное давление QNH 1012 гПа, QFE 742 мм рт. ст. / 990 гПа, состояние ВПП 24L мокрая, сцепление 0.45, прогноз для посадки: без существенных изменений.

1.8. Средства навигации, посадки и УВД

На момент АП на аэродроме работали следующие средства радиотехнического обеспечения полетов: СП-90, РЛС ОЛП «TERMA SCANTER 2001» и КСПИ «Ладога».

Система посадки на ВПП-24 L СП-90 в составе КРМ (СП-90), ГРМ (СП-90), ДМРМ и БМРМ (РММ-95), ОСП ДПРС и БПРС (РПА-Парсек) работала без замечаний, дистанционно контролировалась и управлялась, сигналов отказов и ухудшений не зафиксировано, жалоб экипажей ВС на работу до и после АП не поступало, переходов на резервные источники электропитания не было. Система обеспечивала заход ИЛС по II категории ИСАО.

В соответствии с данными средств объективного контроля, радиотехнические средства посадки работали согласно регламенту. Замечаний со стороны диспетчерского состава не поступало.

1.9. Средства связи

На аэродроме Москва (Шереметьево) организована авиационная подвижная электросвязь для связи с экипажами ВС и радиосвязь для передачи метеоинформации в ОВЧ диапазоне, резервная радиосвязь с ВС, терпящими бедствие, а также наземная связь РП с органами ОВД, обеспечивающими службами, операторами РТС, запасными аэродромами.

Средства подвижной и фиксированной радиосвязи на аэродроме Москва (Шереметьево) работали штатно. СКРС «Мегафон» обеспечивала управление основными и резервными радиостанциями и ГГС. Замечаний со стороны диспетчерского состава и экипажей ВС не поступало.

Самолет RRJ-95B RA-89098 был оборудован тремя УКВ-радиостанциями «Thales».

От запуска двигателей и в процессе полета, до 15:08, экипаж ВС вел радиосвязь с органами ОВД на основной частоте с помощью УКВ-станции № 1. После воздействия на самолет атмосферного электричества радиосвязь с помощью УКВ-станции № 1 отсутствовала.

В 15:09 экипаж ВС вызвал диспетчера «Шереметьево-Вышка» на аварийной частоте 121.5 МГц с УКВ-станции № 2. В дальнейшем радиосвязь с органами ОВД велась на этой частоте. Анализ качества радиосвязи будет дан в Окончательном отчете.

1.10. Данные об аэродроме

Аэродром Москва (Шереметьево) относится к аэродромам класса «А», входит в состав аэропорта 1-го класса и является гражданским аэродромом. Ведомственная принадлежность аэродрома – Минтранс России. Находится в 28 км северо-западнее г. Москвы. Координаты КТА: 55°58'20.63" с. ш., 37°24'46.99" в. д., абсолютная высота КТА – 190.1 м. Превышение (абсолютная высота аэродрома) + 192 м. Высота геодезическая (ПЗ-90.02) + 206.3 м. Магнитное склонение + 11°. Номер часового пояса 2 (Тм = UTC + 3 ч).

Используемая система координат ПЗ-90.02. Вид разрешенных полетов – ППП/ПВП.

Сертификат соответствия № АД 00033 выдан 30.12.2015 Росавиацией, срок действия до 30.12.2020.

Свидетельство о государственной регистрации № 84 выдано 30.12.2015 Росавиацией.

Аэродром пригоден для международных полетов. Аэродром допущен к круглосуточной эксплуатации по установленным минимумам.

Указатель (индекс) местоположения аэродрома: Москва (Шереметьево) – УУЕЕ/УУЕЕ (в Российской Федерации/в ИКАО), код ИАТА – ШРМ/SVO.

Старшим авиационным начальником аэродрома Москва (Шереметьево) является генеральный директор АО «МАШ» (приказ Росавиации от 24.02.2012 № 65/1).

Аэродром имеет два летных поля прямоугольной формы размерами 4500 x 1830 м и 3800 x 500 м, соединенных между собой рулежной дорожкой РД-D. Поверхность аэродрома ровная, почва – пылеватые суглинки с травяным покровом, грунт мягкий, к посадке самолетов не пригоден.

На аэродроме имеются три параллельные ВПП (Рис. 27) с искусственным покрытием: ВПП-06С/24С (ВПП-1) класс «А», ВПП-06R/24L (ВПП-2) класс «А» и ВПП-06L/24R (ВПП-3) класс «А». Расстояние между осями ВПП-1 и ВПП-2 – 280 м, между ВПП-1 и ВПП-3 – 2130 м. Центры ВПП-1 и ВПП-2 не смещены друг относительно друга. Центры ВПП-1 и ВПП-3 смещены относительно друг друга на 3375 м. ВПП-3 закрыта для эксплуатации (первый НОТАМ А1976/18 от 26.04.2018, крайний НОТАМ А0930/19 от 26.02.2019).

ВПП-24L/06R имеет размеры 3700 x 60 м, МПУ = 244° (ИПУ = 255°06'), МПУ = 064° (ИПУ = 075°04'). Несущая способность (PCN) 64/R/A/W/T, покрытие ВПП – железобетон (верхний слой – 30 см), цементобетон (нижний слой – 25 см). Координаты порога 24: 55°58'32.53" с. ш., 37°26'37.69" в. д., превышение порога 24 – + 189.34 м. ВПП оборудована:

- с МКпос-064° для точного захода на посадку I, II, III категории;
- с МКпос-244° для точного захода на посадку I, II категории.

Спланированные части летной полосы простираются от осей ВПП-1 и ВПП-2 на 90 м по обе стороны. Грунтовая поверхность спланированной части летной полосы в местах сопряжения с искусственными покрытиями располагается на одном уровне с ними.

Инструкция по производству полетов в районе аэродрома Москва (Шереметьево) утверждена генеральным директором АО «МАШ» 28.09.2015 и зарегистрирована в МТУ ЦР Росавиации 01.09.2015 № ЦИ1-419.

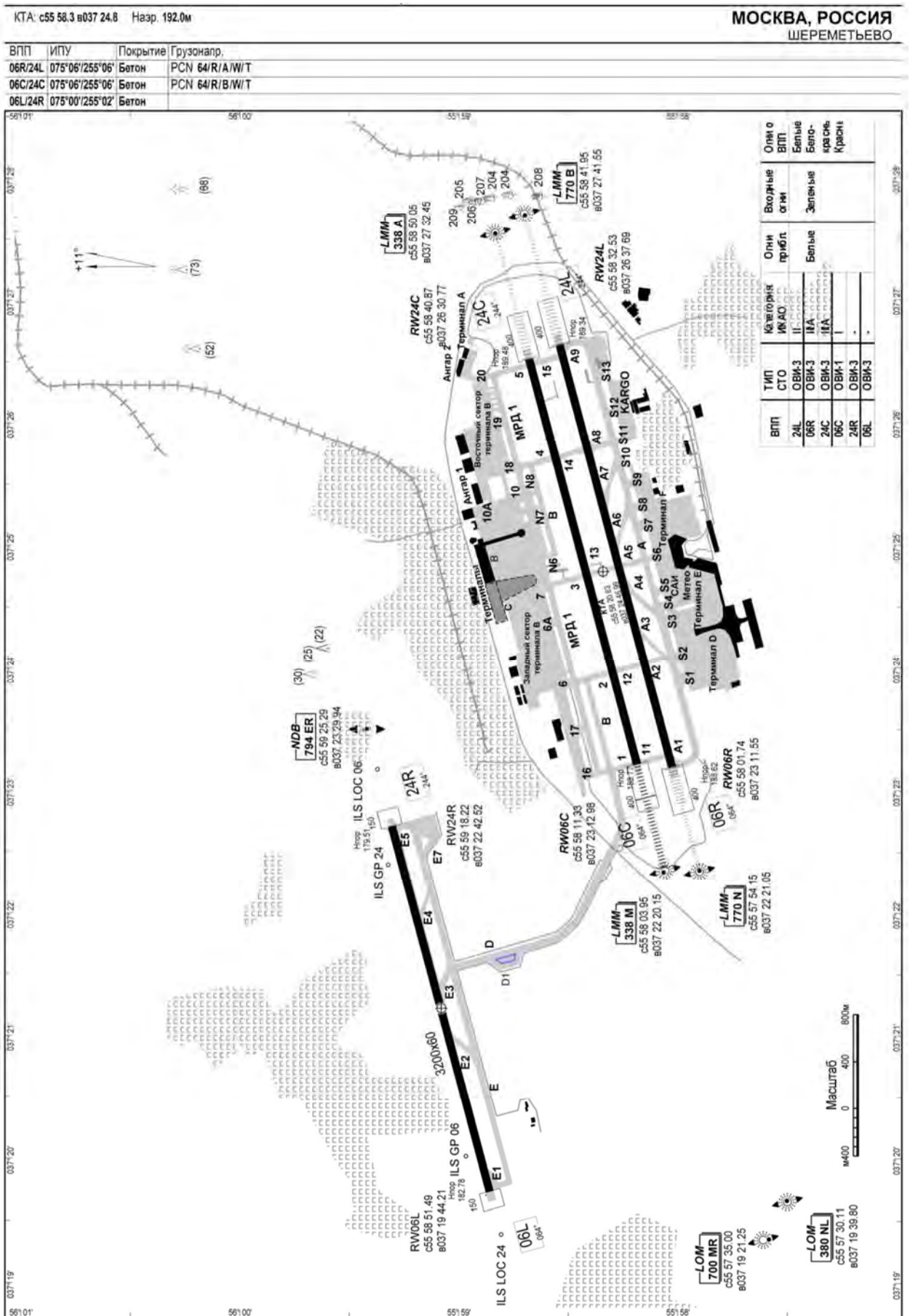


Рис. 27. Схема аэродрома Москва (Шереметьево)

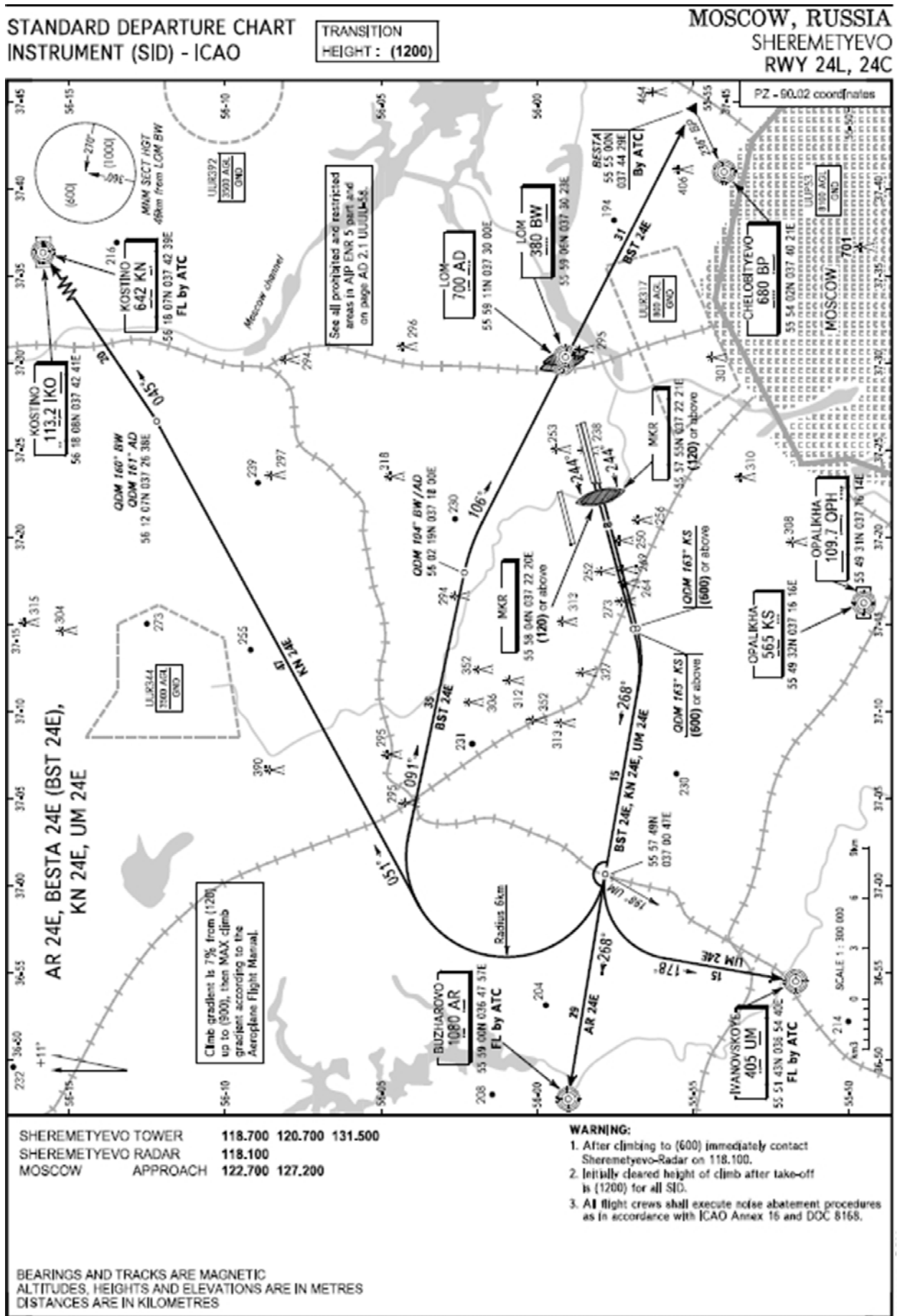


Рис. 28. Стандартный маршрут выхода из района аэродрома Шереметьево SID KN 24E

**INSTRUMENT
APPROACH
CHART - ICAO**

SHEREMETYEVO RADAR 118.100 126.600
SHEREMETYEVO TOWER 118.700 120.700 131.500

MOSCOW, RUSSIA
SHEREMETYEVO
ILS Y, LOC Y RWY 24L CAT I/II

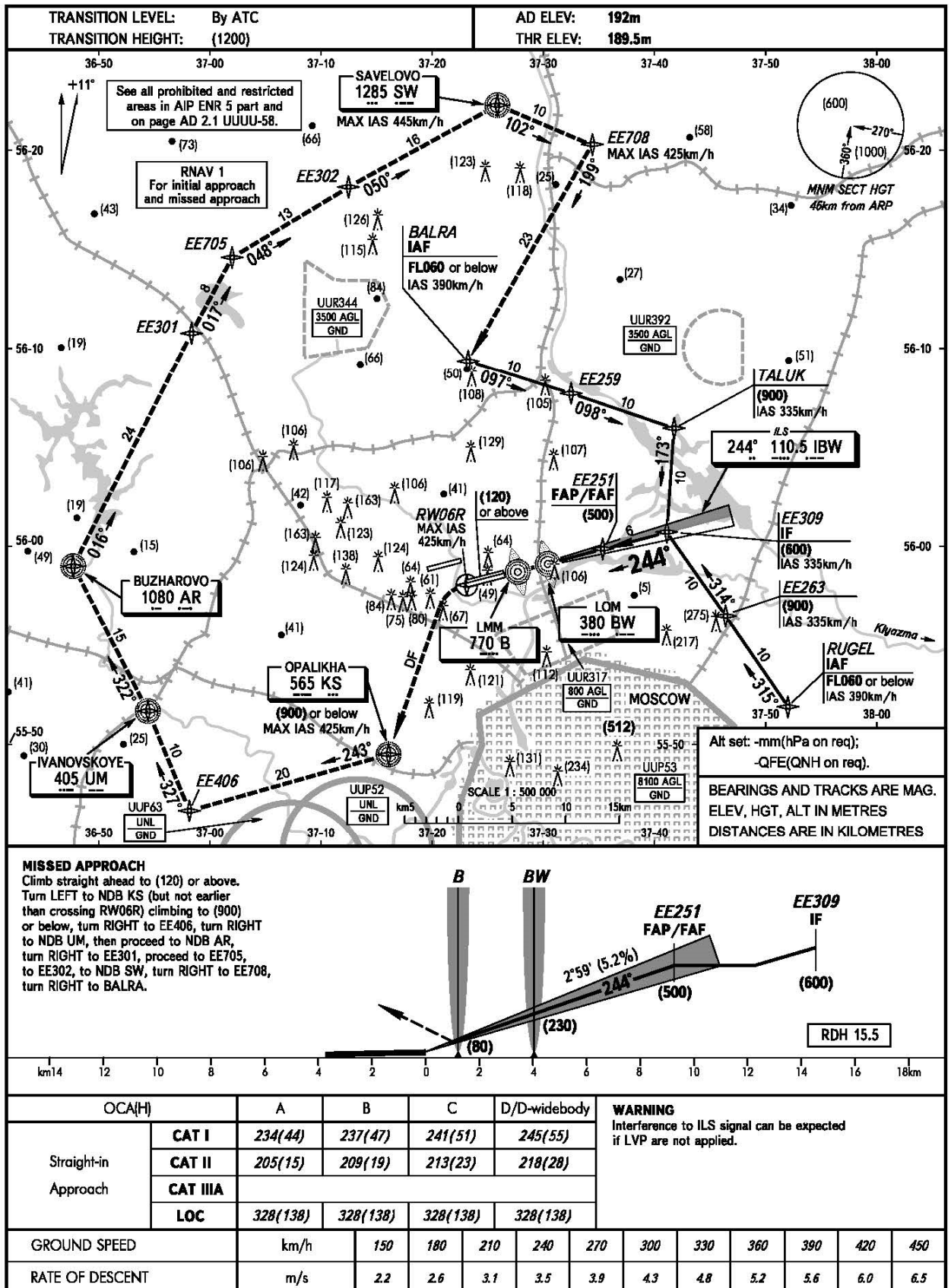


Рис. 29. Схема захода на посадку по приборам ИКАО ILS Y LOC Y ВПП 24L аэродрома Шереметьево

1.11. Бортовые самописцы

Самолет RRJ-95B RA-89098 был оборудован следующими бортовыми регистраторами:

- бортовой параметрический регистратор L3 FA2100;
- бортовой речевой регистратор L3 FA2100;
- Integrated Data Management Unit (iDMU) – интегрированный блок управления полетными данными с накопителем параметрической информации Flash-картой Personal Computer Memory Card International Association (PCMCIA).

Состояние бортовых регистраторов, изъятых с места АП:

- бортовой параметрический регистратор L3 FA2100 (PNR 2100-2043-12) в поврежденном состоянии, в результате теплового воздействия корпус блока регистратора частично уничтожен (Рис. 30);



Рис. 30. Общий вид бортового параметрического регистратора L3 FA2100

- бортовой речевой регистратор L3 FA2100 (PNR 2100-1025-12) в поврежденном состоянии, корпуса регистратора и защищенного модуля памяти в копти, не деформированы (Рис. 31);



Рис. 31. Бортовой речевой регистратор L3 FA2100: а) общий вид; б) этикетка с маркировкой устройства

– Integrated Data Management Unit (iDMU) – интегрированный блок управления полетными данными (PNR 2235600-06) с накопителем параметрической информации Flash-картой Personal Computer Memory Card International Association (PCMCIA) серийный номер 2088-51M. Корпус блока iDMU повреждений не имеет, в очаге пожара не был, находится в удовлетворительном состоянии (Рис. 32).



Рис. 32. Интегрированный блок управления данными (iDMU) с эксплуатационным параметрическим накопителем Flash-картой PCMCIA (№ 2088-51M): а) общий вид блока; б) этикетка с маркировкой устройства; в, г) Flash-карта PCMCIA (№ 2088-51M)

Расшифровка бортовых самописцев проведена в лаборатории МАК.

Информация об аварийном полете сохранилась. Качество записи хорошее.

Результаты расшифровки полетной информации используются для установления причин АП.

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

Осмотр места АП выполнялся 06.05.2019. К моменту проведения осмотра места АП следы первого и второго касания на ВПП не просматривались. Для составления кроки места АП дополнительно использовались материалы службы ИБП АО «МАШ», а также фотографии и видеоматериалы, снятые непосредственно после АП. Также использовались данные камер видеонаблюдения аэропорта Шереметьево.

Полет самолета RRJ-95B RA-89098 05.05.2019 должен был выполняться по маршруту Москва (Шереметьево) – Мурманск. После взлета ВС экипажем был выполнен возврат в аэропорт вылета, произведен заход на посадку и посадка с МК = 244° на ВПП 24L.

Согласно данным с камер видеонаблюдения аэропорта Шереметьево, первое касание самолета о ВПП произошло в районе рулежной дорожки А8, на расстоянии ≈ 890 м от входного торца ВПП 24L, на три опоры шасси одновременно (Рис. 33), после чего произошло отделение ВС от ВПП (Рис. 34).



Рис. 33. Место первого касания ВС о ИВПП



Рис. 34. Отрыв ВС от ИВПШ после первого касания

Второе касание произошло на расстоянии ≈ 1070 м от входного торца ВПП 24L с опережением на переднюю опору шасси с последующим касанием ООШ (Рис. 35), после чего произошло повторное отделение самолета от ВПП (Рис. 36). В районе места второго касания следов топлива и фрагментов ВС не обнаружено.



Рис. 35. Место второго касания ВС о ИВПШ



Рис. 36. Отрыв ВС от ИВПШ после второго касания

Третье касание произошло в районе РД А7, на расстоянии около 1360 м от входного торца ВПП 24L, с опережением на правую ООШ, далее – на левую (Рис. 37).



Рис. 37. Место третьего касания ВС о ИВПШ

Во время касания произошло складывание ООШ (наиболее вероятно, во время второго касания произошел срез предохранительных штифтов (пинов) «слабых звеньев» левой и правой основных стоек шасси по узлам «А») с дальнейшим касанием ВПП правой мотогондолой, далее – хвостовой частью фюзеляжа и левой мотогондолой.

Осмотр ВПП непосредственно после АП показал, что на расстоянии ≈ 1360 м от входного торца ВПП 24L, справа от оси ВПП, имеются следы от правой мотогондолы и правой основной стойки шасси, диска внутреннего колеса левой основной стойки шасси и хвостовой части фюзеляжа.

Далее происходило движение ВС по ВПП на мотогондолах двигателей и хвостовой части фюзеляжа с разрушением элементов конструкции самолета, фрагменты которых разбросаны вдоль траектории движения ВС по обе стороны на расстояние не более 60 м.

Согласно видеозаписи, на расстоянии примерно 130 м от 3-го касания произошло возгорание ВС.

На начальном этапе движение ВС носило прямолинейный характер вдоль оси ВПП с правой стороны. В районе рулежной дорожки РД А5 зарегистрировано начало смещения самолета влево и его уклонение от осевой линии ВПП (Рис. 38).



Рис. 38. Начало смещение следов влево от оси ВПП в районе РД А5

Выкатывание ВС за пределы ВПП произошло в районе РД А3 (2460 м от входного торца ВПП 24L) (Рис. 39).



Рис. 39. Следы движения ВС, место выкатывания за пределы ИВПШ в районе РД А3

Остановка самолета произошла между РД 2 и РД 3, в точке с координатами: $55^{\circ}58'06.20''$ с. ш., $37^{\circ}24'07.20''$ в. д., $\Delta h = 185$ м, с ИК $\approx 128^{\circ}$ (Рис. 40). Удаление от входного торца ВПП 24L составило ≈ 2720 м, боковое отклонение – около 110 м левее оси ВПП.



Рис. 40. Самолет RRJ-95B RA-89098 на месте АП

Внешний вид самолета после остановки и тушения пожара показан на Рис. 9 (см. раздел 1.3 настоящего отчета).

Кроки места АП приведены на Рис. 41.

1.13. Медицинские сведения и краткие результаты патолого-анатомических исследований

Медицинские и патолого-анатомические исследования не завершены. Будут представлены в Окончательном отчете.

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

Анализируются. Будут представлены в Окончательном отчете.

1.15. Действия аварийно-спасательных команд

Действия АСК анализируются. Будут представлены в Окончательном отчете.

1.15.1. Состояние и последовательность применения аварийно-спасательного оборудования самолета

Все переносное аварийно-спасательное и кислородное оборудование (за исключением кислородных баллонов, располагавшихся в разрушенной задней багажной полке кабины пилотов по правой стороне, и двух фонарей для членов летного экипажа) обнаружено на штатных местах.

Аварийные трапы передние левый и правый сработали при открытии дверей и раскрылись в рабочее положение. Задний левый трап в рабочее положение не раскрывался.

Вторым пилотом для покидания своего рабочего места при эвакуации через правую форточку в кабине пилотов был использован канат.

Работа по анализу работоспособности аварийно-спасательного оборудования продолжается.

1.16. Испытания и исследования

1.16.1. Исследование топлива

Для проведения исследований отобраны пробы топлива из крыла самолета и из заправочной емкости. Пробы топлива направлены в Научный центр аэропортовой деятельности и авиатопливного обеспечения (НЦ-28) ФГУП ГосНИИ ГА.

1.16.2. Исследование блоков концентраторов данных

Закончен первый этап исследований блоков концентраторов данных EIU-100 (Electronic Interface Unit). Работы проводились в научно-техническом центре МАК совместно со специалистами предприятия-разработчика блоков – АО «Ульяновское КБ приборостроения».

Блоки концентраторов данных EIU-100 обеспечивают информационный обмен между системами самолета, самолетоконцентратор включает в себя два взаимозаменяемых блока. Информационный обмен между блоками не осуществляется.

Блоки концентраторов данных предназначены для обеспечения информационного обмена систем самолета, не имеющих прямых связей.

Блоки осуществляют выдачу РК в следующие системы самолета:

- систему управления двигателями АТА 76-00-00;
- систему электроснабжения переменным током АТА 24-20-00;
- систему внешнего осветительного оборудования АТА 33-40-00;
- систему кондиционирования воздуха АТА 21-00-00;
- систему электрообогрева остекления кабины пилотов АТА 30-41-00;
- систему обогрева приемников полного и статического давлений АТА 30-31-00 (входит в состав системы авионики);
- систему приборных досок и пультов АТА 31-11-00;
- систему многофункционального ответчика АТА 34-57-00.

В результате проведенных исследований установлено:

1. Каналы «В» обоих блоков работали исправно на протяжении всего полета до момента приземления.

2. В каналах «А» обоих блоков до момента приземления отсутствуют коды событий, свидетельствующие о неисправностях.

3. В каналах обоих блоков в момент времени 15:08:06–15:08:24 (дискретность записи времени 6 с) выполнен переход (перезагрузка)¹⁶ на новый сектор ДЗУ (долговременное запоминающее устройство) с прекращением функционирования процессора на время ≈ 18 с. Данный переход мог быть вызван отсутствием питания на входе каналов блока, либо кратковременным сбоем каналов блоков.

4. Согласно анализу отказобезопасности систем авионики самолета RRJ-95B установлено, что при выходе из строя (включая процесс перезагрузки) блоков концентраторов происходит, в том числе, переход СДУ в минимальный режим (DIRECT MODE).

Исследования блоков продолжаются.

1.16.3. Сравнительный анализ заходов на посадку

Комиссией проведен предварительный сравнительный анализ заходов на посадку, выполненных КВС в ручном режиме (с отключенным автопилотом) при работе СДУ в «NORMAL MODE», с аварийным полетом (Рис. 42). Из рисунка видно, что движения БРУ

¹⁶ По объяснению разработчика блоков, их перезагрузка является одним из режимов работы и не является признаком отказа (неисправности).

по тангажу в аварийном полете значительно больше по амплитуде, носят колебательный характер, что приводило к существенным изменениям параметров продольного движения.

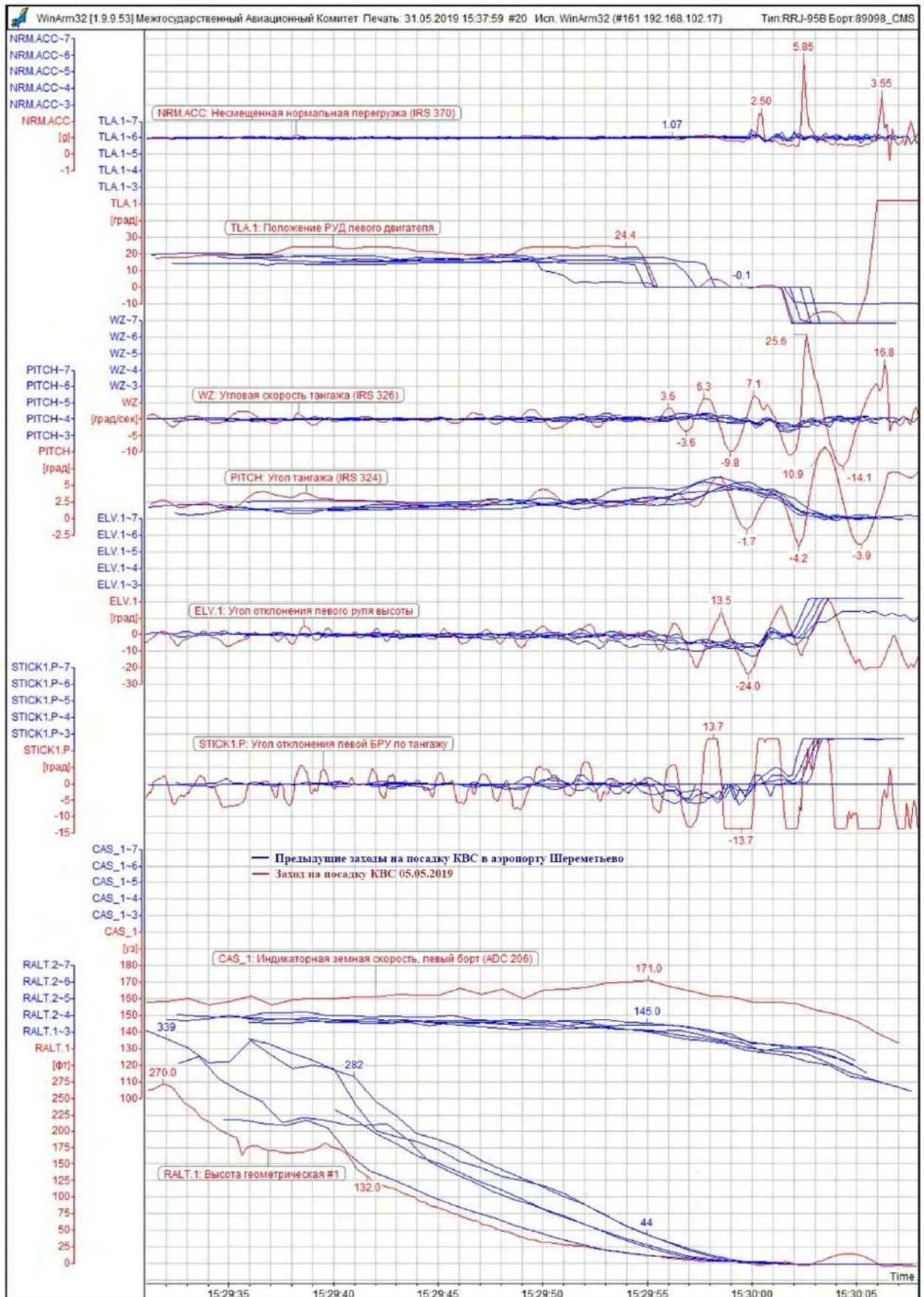


Рис. 42. Сравнительный анализ заходов на посадку, выполненных КВС

Аналогичные «размашистые» движения наблюдались и при заходах на посадку, выполнявшихся в режиме «DIRECT MODE» другими экипажами авиакомпании (Рис. 43). Причины данных особенностей пилотирования анализируются.

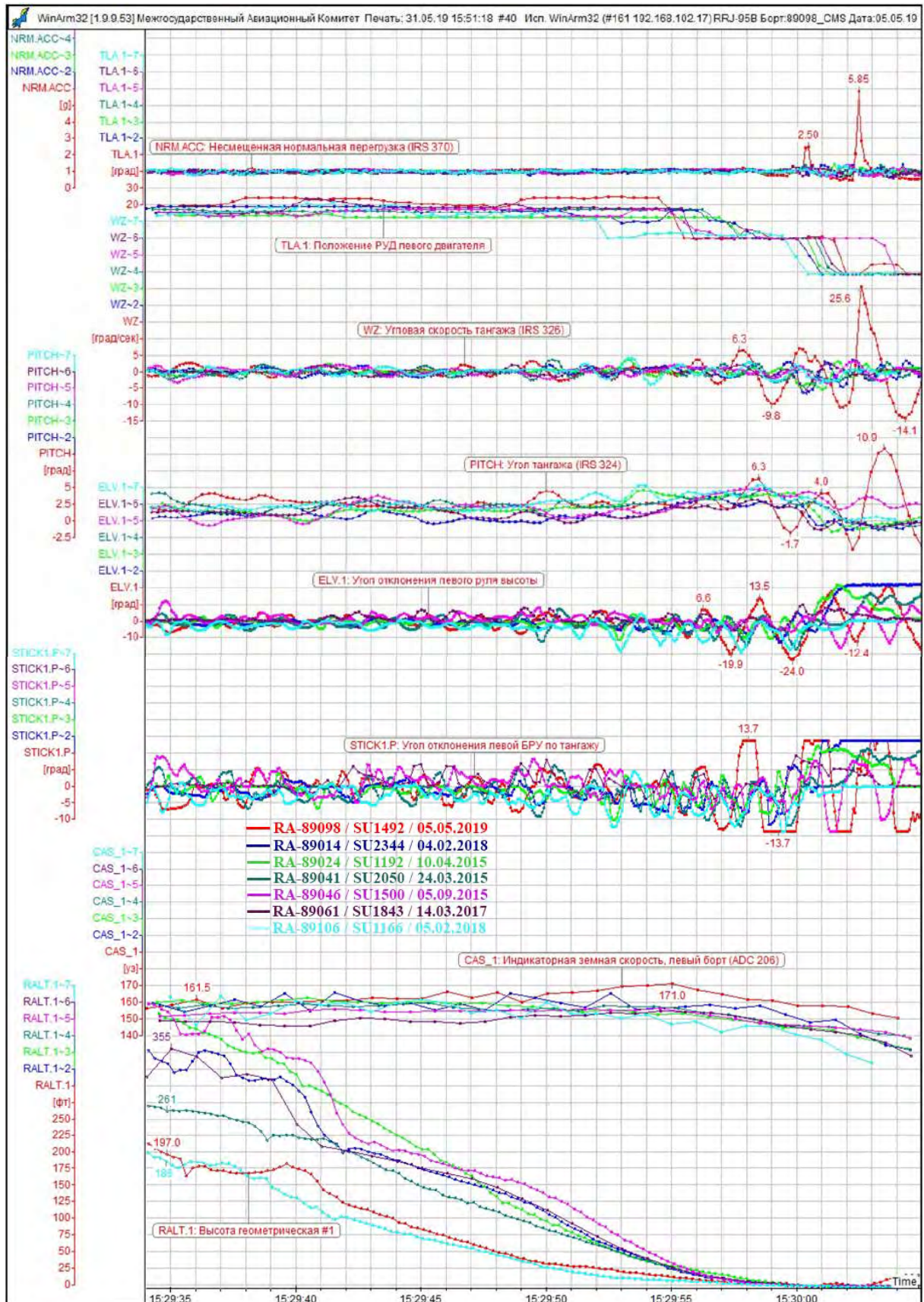


Рис. 43. Сравнительный анализ заходов на посадку, выполненных в DIRECT MODE

1.16.4. Другие планируемые исследования

Произведен демонтаж блоков различных систем ВС (системы дистанционного управления, метеорадара, блоков управления двигателями (DECU), модуля центрального вычислителя авионики и приемо-передатчиков УКВ) с целью считывания данных из внутренней энергонезависимой памяти (NVM), исследования состояния блоков и определения их работоспособности. Работы планируется выполнять совместно с разработчиками и изготовителями данных блоков, а также уполномоченными представителями Германии, США и Франции.

По заданию комиссии разработчик самолета совместно со специалистами МАК проводит математическое моделирование полета с целью оценки соответствия характеристик самолета в аварийном полете характеристикам самолета-типа, а также возможного влияния внешних возмущений.

Для оценки действий экипажа в аварийном полете комиссией планируется проведение экспериментов на полнопилотажном тренажере (FFS).

Комиссия анализирует предыдущие случаи перехода СДУ в режим DIRECT MODE в полете (раздел 1.18.3 настоящего отчета) и случаи грубых посадок (раздел 1.18.4 настоящего отчета).

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

Будет дана в Окончательном отчете.

1.18. Дополнительная информация

1.18.1. Сводная таблица рейсов, вылетающих до и после SU-1492

Время взлета	Номер рейса	Тип ВС	Принадлежность	Схема выхода	Запрос на обход
14:53	НВС377	Б738	Россия	BST24E	Не запрашивал
14:54	АФЛ1130	A320	Россия	BST24E	Не запрашивал
14:55	АФЛ2164	СУ95	Россия	AR24E	14:57 курс 270 ⁰ , 14:57:45 курс 290 ⁰ , 14:59 курс 270 ⁰
14:57	АФЛ1364	СУ95	Россия	BST24E	Не запрашивал
14:59	ЦСА895	Б739	Чехия	AR24E	15:01 курс 290 ⁰
15:00	АФЛ274	A333	Россия	BST24E	15:03:26 курс 290 ⁰ , 15:03:44 курс 300 ⁰
15:03	АФЛ1492	СУ95	Россия	KN24E	Не запрашивал

15:04	АФЛ1426	СУ95	Россия	BST24E	15:08:17 курс вправо на БЕСТА для обхода
15:06	АФЛ2138	Б738	Россия	BST24E	15:07:46 курс 300 ⁰
15:08	АФЛ2352	А321	Россия	AR24E	15:08:27 курс 220 ⁰
15:09	АФЛ2468	А320	Россия	AR24E	15:10:28 курс 220 ⁰
15:11	АФЛ2474	А320	Россия	AR24E	15:12:06 курс 230 ⁰
15:12	АФЛ261	А321	Россия	AR24E	15:13:43 курс 220 ⁰
15:14	АФЛ2382	А321	Россия	AR24E	15:14:45 курс 220 ⁰
15:17	КАР389	Е190	Россия	BST24E	15:18:52 курс 330 ⁰
15:20	АФЛ1260	А320	Россия	BST24E	15:21:23 курс вправо для обхода
15:24	АФЛ2002	А320	Россия	AR24E	15:25:18 курс 230 ⁰

1.18.2. Предыдущие случаи попадания молний на RRJ-95

№ п/п	Заводской номер ВС	Дата	Обстоятельства	Последствия
1.	95024	20.11.2013	Попадание молнии в левую часть ВС	Повреждений нет
2.	95028	27.05.2014	Попадание молнии	Повреждений нет
3.	95046	22.10.2015	Попадание молнии	Повреждений нет
4.	95046	03.12.2015	Попадание молнии	Повреждений нет
5.	95085	11.05.2016	Попадание молнии	Повреждений нет
6.	95029	04.06.2016	Попадание молнии в ВС на месте стоянки	Повреждений нет
7.	95054	08.07.2017	Попадание молнии в носовой обтекатель	Повреждений нет
8.	95048	12.07.2017	Попадание молнии в стабилизатор	Замена молниезащитной ленты на стабилизаторе
9.	95100	23.11.2017	Попадание молнии: в крепежные элементы створки ПОШ	Нагар, замена крепежа
			в районе RAT зона R6-F6H	Нагар, замена крепежа

			с правой стороны фюзеляжа	Нагар, восстановление лакокрасочного покрытия
			в районе стабилизатора	Нагар, восстановление лакокрасочного покрытия
			в верхнюю часть фюзеляжа	Нагар, восстановление лакокрасочного покрытия
10.	95100	29.11.2017	Попадание молнии в районе RAT в зоне R6-FGH	Нагар, замена крепежа
11.	95024	27.01.2018	Попадание молнии	Повреждений нет
12.	95100	09.02.2018	Попадание молнии в фюзеляж ВС	Замена поврежденного крепежа
13.	95103	04.05.2018	Попадание молнии в зону руля направления	Замена статразрядника, болта лючка руля направления
14.	95025	23.05.2018	Попадание молнии в антенну VHF-2 и обшивку крыла	Замена антенны VHF-2
15.	95118	27.05.2018	Попадание молнии в носовой обтекатель	Замена носового обтекателя
16.	95043	05.01.2019	Попадание молнии в антенну VHF-2	Замена антенны VHF-2

1.18.3. Предыдущие случаи перехода в DIRECT MODE на RRJ-95

Дата события	Государственный и регистрационный опознавательные знаки	Этап полета
24.03.2015	RA-89041	По маршруту
10.04.2015	RA-89024	Заход на посадку

05.09.2015	RA-89046	По маршруту
13.01.2016	RA-89011	Набор высоты
03.08.2016	EI-FWA	Заход на посадку
14.03.2017	RA-89061	Заход на посадку
04.02.2018	RA-89014	Взлет
05.02.2018	RA-89106	Взлет

1.18.4. Предыдущие случаи грубых посадок на RRJ-95

Дата события	Тип ВС	Государственный и регистрационный опознавательные знаки
30.03.2015	RRJ-95B	RA-89043
16.05.2015	RRJ-95LR-100	RA-89031
24.10.2017	RRJ-95LR-100	RA-89029
03.05.2018	RRJ-95LR-100	RA-89037
15.01.2019	RRJ-95B	RA-89061
25.01.2019	RRJ-95B	RA-89023

1.18.5. Краткое описание режимов СДУ

Система управления самолетом представляет собой электронную систему дистанционного управления (FBWCS) без механического соединения органов управления самолетом, расположенных в кабине экипажа, с аэродинамическими управляющими поверхностями.

Пилоты, используя органы управления в кабине экипажа, осуществляют управление самолетом по тангажу, крену и рысканию.

Вычислительная часть системы FBWCS обрабатывает сигналы, поступающие от датчиков системы FBWCS и от взаимодействующих систем самолета, вычисляет команды управления, в соответствии с которыми исполнительные приводы органов управления устанавливают аэродинамические управляющие поверхности в заданное пилотами положение с целью выполнения полета по расчетной траектории, обеспечивая при этом:

- оптимальные характеристики устойчивости и управляемости самолета во всей допустимой области полета, в том числе автоматическое триммирование по тангажу;
- автоматическое ограничение предельных режимов полета по углу атаки, скорости и перегрузке;

– автоматическую стабилизацию крена и тангажа, достигнутых к моменту снятия усилий с боковой ручки управления самолетом в процессе ручного пилотирования самолетом.

Система FBWCS имеет три режима работы: Основной режим (NORMAL MODE), Упрощенный режим¹⁷ и Минимальный режим (DIRECT MODE). Переход с одного режима на другой происходит автоматически, безударно.

Основной режим

Реализуется при условии наличия всех необходимых данных от взаимодействующих систем самолета и исправной работе хотя бы одного вычислителя PFCU. Система FBWCS имеет три двухканальных вычислителя PFCU, которые независимо друг от друга формируют сигналы режима NORMAL MODE. Эти сигналы поступают в блоки ACE, где из трех сигналов формируется один управляющий сигнал, который поступает на соответствующий привод. Управление самолетом осуществляется в ручном и автоматическом режиме. На земле в режиме NORMAL MODE отключен режим автобалансировки по крену и тангажу, стабилизатор управляется вручную.

Минимальный режим

Система FBWCS переходит в Минимальный режим (DIRECT MODE) при потере сигналов от всех систем ADC или IRS или отказе трех вычислителей PFCU.

В режиме DIRECT MODE используются сигналы блоков RSU для обеспечения заданных характеристик демпфирования самолета. При этом обеспечивается приемлемый уровень характеристик устойчивости и управляемости самолета, достаточный для безопасного завершения полета.


Ограничительные функции системы FBWCS и функции стабилизации текущего крена и тангажа не работают. Триммирование производится вручную. Управление самолетом осуществляется только в ручном режиме. При этом электрические сигналы, пропорциональные углам отклонения боковой ручки управления самолетом и педалей, через блоки ACE поступают в соответствующие приводы рулевых поверхностей, минуя вычислители PFCU.

Два блока датчиков угловых скоростей (RSU) выдают данные в блоки ACE для обеспечения заданных характеристик демпфирования самолета в Минимальном режиме (DIRECT MODE).

Если система перешла в Минимальный режим, то обратный переход в Основной режим в полете невозможен.

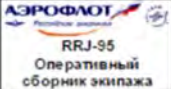
¹⁷ В настоящем отчете не рассматривается.

1.18.6. Раздел QRH «F/CTL DIRECT MODE»

4	A-24	АВАРИЙНЫЕ И ОСОБЫЕ ПРОЦЕДУРЫ	 RRJ-95 Оперативный сборник экипажа
	05.27	СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ САМОЛЕТОМ	

F/CTL DIRECT MODE	
<p>Сопровождается речевым сообщением «DIRECT MODE» и автоматическим перемещением механизации крыла в положение FLAP ICE.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> - МАКСИМАЛЬНАЯ СКОРОСТЬ.....280 КТ / 0.8 М <i>Скорость ограничена из за неработоспособности функции ограничения максимальной скорости в текущей конфигурации.</i> - А/Т НЕ ИСПОЛЬЗОВАТЬ - ПИЛОТИРОВАТЬ..... ПЛАВНО <i>Функция ограничения по углу атаки неработоспособна.</i> - БАЛАНСИРОВАТЬ..... ВРУЧНУЮ <i>Функция автоматического триммирования неработоспособна.</i> - SPEED BRAKE НЕ БОЛЕЕ 1/2 <i>Интерцепторы выпускайте и убирайте поэтапно для исключения чрезмерных изменений угла тангажа, с балансировкой в каждом положении.</i> - РАСХОД ТОПЛИВА УТОЧНИТЬ <i>Уточните план полета, учитывая увеличение расхода топлива на 6% при полете на скорости более 0.72М в конфигурации FLAP ICE.</i> 	<p style="text-align: center;">СТАТУС</p> <p>ОТКАЗАВШИЕ СИСТЕМЫ NORMAL MODE AP FD</p>
<p>ЗАХОД НА ПОСАДКУ И ПОСАДКА:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ЗАХОД НА ПОСАДКУ..... ПСП - для посадки ИСПОЛЬЗУЙТЕ FLAPS3 - TAWS LDG FLAP3..... ON - СКОРОСТЬ V_{APP}..... VREF+10 КТ - ПОСАДОЧНАЯ ДИСТАНЦИЯ..... УВЕЛИЧИТЬ В 1.34 <p>● После приземления:</p> <ul style="list-style-type: none"> - SPEED BRAKE..... УСТАНОВИТЬ FULL 	
<p>УХОД НА ВТОРОЙ КРУГ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - РУД..... NTO <i>Нажмите кнопку TO/GA и вручную установите РУД в положение NTO</i> 	

1.18.7. Раздел QRH «ПОСАДКА С ПРЕВЫШЕНИЕМ ПОСАДОЧНОЙ МАССЫ»

 RRJ-95 Оперативный сборник экипажа	АВАРИЙНЫЕ И ОСОБЫЕ ПРОЦЕДУРЫ	A-01	9
	ПРОЧИЕ АВАРИЙНЫЕ И ОСОБЫЕ ПРОЦЕДУРЫ	05.80	

ПОСАДКА С ПРЕВЫШЕНИЕМ ПОСАДОЧНОЙ МАССЫ

Если требуют условия, посадка может быть выполнена с массой, соответствующей максимальной взлетной массе.

- ПОСАДОЧНАЯ ДИСТАНЦИЯ..... УТОЧНИТЬ
- L AIR И R AIR OFF
Для получения максимальной располагаемой тяги на случай ухода на второй круг отключить систему кондиционирования воздуха.

■ Если посадка с превышением посадочной массы выполняется вследствие отказа, требующего выполнение посадки в конфигурации FLAPS 3 или менее:

- ПОСАДОЧНАЯ КОНФИГУРАЦИЯ..... ОПРЕДЕЛИТЬ
При планировании посадки с превышением максимальной посадочной массы определить посадочную конфигурацию по графикам Определения посадочной массы (Глава 3 РЛЭ) с учетом внешних условий и фактического посадочного веса
- При уходе на второй круг:
 - FLAPS ИСПОЛЬЗОВАТЬ FLAPS 1 ИЛИ FLAPS 2

■ В других случаях:

- LDG CONF FLAPS FULL
- При уходе на второй круг:
 - FLAPS ИСПОЛЬЗОВАТЬ FLAPS 2

НА СКОРОСТИ GREEN DOT:

- FLAPS FLAP 1
Выпуск механизации крыла выполняйте в полете без крена.
Примечание : Установка рукоятки FLAPS в положение 1 на скорости выше скорости GREEN DOT не рекомендуется, во избежание риска отказа управления предкрылками с индикацией текстового сообщения F/CTL SLATS LOCKED/FAULT.

НА КОНЕЧНОМ ЭТАПЕ ЗАХОДА:

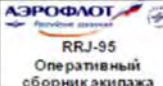
- ВЫДЕРЖИВАТЬ СКОРОСТЬ VREF
Выдерживайте скорость с таким расчетом, чтобы при пролете торца ВПП скорость была уменьшена до VLS.
Примечание : Максимальная вертикальная скорость снижения перед касанием не более 360 FPM.

Продолжение на следующей странице

01 АПР 2014

© ЗАО «ГСС»

ВСЕ

10	A-01	АВАРИЙНЫЕ И ОСОБЫЕ ПРОЦЕДУРЫ	 RRJ-95 Оперативный сборник экипажа
	05.80	ПРОЧИЕ АВАРИЙНЫЕ И ОСОБЫЕ ПРОЦЕДУРЫ	

Продолжение


ПОСЛЕ ПРИЗЕМЛЕНИЯ НА ОСНОВНЫЕ ОПОРЫ:

- РЕВЕРС ТЯГИ..... MAX
- SPEED BRAKE ПРОВЕРИТЬ/FULL

ПОСЛЕ ОПУСКАНИЯ КОЛЕС ПЕРЕДНЕЙ ОПОРЫ:

- ТОРМОЗА ПРИМЕНИТЬ
Максимальное торможение рекомендуется применить после опускания колес передней опоры и в соответствии с длиной ВПП выбрать интенсивность торможения.

1.18.8. Раздел QRH «W/S AHEAD»

 АЭРОФЛОТ RRJ-95 Оперативный сборник экипажа	АВАРИЙНЫЕ И ОСОБЫЕ ПРОЦЕДУРЫ	A-34	27
	ПРОЧИЕ АВАРИЙНЫЕ И ОСОБЫЕ ПРОЦЕДУРЫ	05.80	

СИГНАЛИЗАЦИЯ «W/S AHEAD»

Надпись «W/S AHEAD» индицируется на дисплеях PFD и ND командира самолета и второго пилота. Цвет надписи зависит от интенсивности и местоположения сдвига ветра.

Примечание: Если при срабатывании речевых сообщений «WINDSHEAR AHEAD»/«GO AROUND WINDSHEAR AHEAD» экипаж убедился в отсутствии угрозы сдвига ветра, действия не требуются при условии, что:

- нет других признаков сдвига ветра и
- система RWS работоспособна.

Учитывайте возможность ложного срабатывания сигнализации «W/S AHEAD» в некоторых аэропортах при взлете и посадке из-за специфики рельефа и препятствий, но всегда выполняйте действия при срабатывании сигнализации "WINDSHEAR".

СИГНАЛИЗАЦИЯ «W/S AHEAD» (цвет красный)

■ **Взлет:**

Сопровождается речевым сообщением «WINDSHEAR AHEAD»

■ **Перед взлетом**

Задержите взлет или выберите для взлета ВПП с наиболее благоприятными метеоусловиями.

■ **Во время разбега:**

Прекратите взлет.

Примечание: Сигнализация «W/S AHEAD» заблокирована на скорости более 100 kt и до высоты 50 ft.


■ **После отрыва:**

- РУД NTO
Конфигурация механизации крыла может быть изменена до входа в условия сдвига ветра.
- AP(если включен) ОСТАВИТЬ ВКЛЮЧЕННЫМ
- FD ИСПОЛЬЗОВАТЬ

Если требуется, полностью отклоните ручку SS на себя.

Примечание: Если FD неисправен, установите начальный угол тангажа 15°, а затем, если требуется, для предотвращения потери высоты, увеличьте угол тангажа.

Продолжение на следующей странице

28	A-34	АВАРИЙНЫЕ И ОСОБЫЕ ПРОЦЕДУРЫ	 RRJ-95 Оперативный сборник экипажа
	05.80	ПРОЧИЕ АВАРИЙНЫЕ И ОСОБЫЕ ПРОЦЕДУРЫ	

Продолжение

■ **Заход на посадку и посадка**

Сопровождается речевым сообщением «GO AROUND WINDSHEAR AHEAD»

- УХОД НА ВТОРОЙ КРУГ..... ВЫПОЛНИТЬ
- AP(если включен)..... ОСТАВИТЬ ВКЛЮЧЕННЫМ
- FD..... ИСПОЛЬЗОВАТЬ

Если требуется, полностью отклоните ручку SS на себя.

Примечание: *Если FD неисправен, установите начальный угол тангажа 15°, а затем, если требуется, для предотвращения потери высоты, увеличьте угол тангажа.*

СИГНАЛИЗАЦИЯ «W/S AHEAD» (цвет желтый)

Сопровождается речевым сообщением «MONITOR RADAR DISPLAY».

Выполните указания, изложенные ниже:

■ **Перед взлетом**

Задержите взлет до улучшения метеоусловий.

Для оценки условий выполнения взлета:

- используйте наблюдение за метеообстановкой, донесения пилотов и предупреждения, получаемые от системы оповещения о сдвиге ветра на малых высотах
- проверьте информацию о метеобстановке

Выберите для взлета ВПП с наиболее благоприятными метеоусловиями с учетом местоположения сдвига ветра.


Используйте метеолокатор перед выполнением взлета, чтобы убедиться в отсутствии сдвига ветра по направлению взлета.

Используйте режим TO/GA.

Тщательно контролируйте приборную скорость и тренд изменения приборной скорости на разбеге для наиболее раннего определения признаков сдвига ветра.

Продолжение на следующей странице

1.18.9. Критерии стабилизированного захода согласно РПП авиакомпании

	РУКОВОДСТВО ПО ПРОИЗВОДСТВУ ПОЛЕТОВ ЭКСПЛУАТАНТА. ЧАСТЬ А Глава 8. Рабочие процедуры	РД-ГД-001	
		Изд. 4	Рес. 12


- (b) в полете аэродром назначения выбран в качестве запасного, при этом:
- аэродром имеет независимые рабочие ВПП;
 - последняя фактическая и прогнозируемая метеорологическая информация свидетельствует о том, что в течение времени использования аэродрома нижняя граница облаков (вертикальная видимость) и видимость на ВПП, выбранной в качестве запасной, будут соответствовать требованиям подпункта (а) пункта 8.1.3.2(2), а направление и скорость ветра (включая порывы) с учетом состояния ВПП соответствует установленным эксплуатационным ограничениям.
- (13) Заход на посадку считается стабилизированным (См. Таблицу 8.3-1-2), если:
- до высоты 1000 ft над уровнем аэродрома создана необходимая посадочная конфигурация ВС; или
 - при выполнении захода на посадку с применением визуального маневрирования – маневра «Circle-to-Land» посадочная конфигурация ВС создана до высоты не ниже 500 ft над уровнем аэродрома;
 - угол наклона траектории и вертикальная скорость снижения соответствуют схеме захода на посадку, а вертикальная скорость снижения не превышает 1000 ft/min. Если конечный этап захода на посадку требует выдерживать вертикальную скорость снижения более 1000 ft/min, это необходимо оговаривать при проведении предпосадочной подготовки;
 - режим работы двигателей соответствует посадочной конфигурации ВС, а приборная скорость не превышает значения $V_{app} + 20 \text{ knots}$ и не менее $V_{app} - 5 \text{ knots}$ при достижении высоты 500 ft над уровнем аэродрома;
 - отклонения ВС от расчетной траектории снижения в пределах допустимых значений для выбранной системы захода на посадку, установленных по типам ВС в части В РПП;
 - для выдерживания траектории снижения требуются небольшие корректирующие движения органов управления ВС;
 - до высоты 500 ft над уровнем аэродрома экипаж полностью проинструктирован и выполнены в полном объеме карты контрольных проверок.

Таблица 8.3-1-2

Условия стабилизированного захода на посадку

Приборные метеорологические условия - IMC	Визуальные метеорологические условия - VMC (*)	Визуальное маневрирование – «Circle-to-Land»
1000 ft AAL	1000 ft AAL	MDH, но не ниже 500 ft
Посадочная конфигурация	Посадочная конфигурация	Посадочная конфигурация
$V_y \leq 1000 \text{ ft/min}$	$V_y \leq 1000 \text{ ft/min}$	$V_y \leq 1000 \text{ ft/min}$
Δ траектории снижения-норма	500 ft AAL	500 ft AAL
Небольшие корректирующие движения органов управления	Δ траектории снижения-норма	Δ траектории снижения-норма
	Небольшие корректирующие движения органов управления	Небольшие корректирующие движения органов управления
500 ft AAL		
Режим работы двигателей соответствует посадочной конфигурации	Режим работы двигателей соответствует посадочной конфигурации	Режим работы двигателей соответствует посадочной конфигурации
$V_{app} \leq V_{app} + 20 \text{ knots}$	$V_{app} \leq V_{app} + 20 \text{ knots}$	$V_{app} \leq V_{app} + 20 \text{ knots}$
$V_{app} \geq V_{app} - 5 \text{ knots}$	$V_{app} \geq V_{app} - 5 \text{ knots}$	$V_{app} \geq V_{app} - 5 \text{ knots}$
Брифинг + КК	Брифинг + КК	Брифинг + КК

1.18.10. Критерии стабилизированного захода согласно РЛЭ

 АЭРОФЛОТ Российские авиалинии RRJ-95 Руководство по летной эксплуатации	СТАНДАРТНЫЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ПРОЦЕДУРЫ ЗАХОД НА ПОСАДКУ ПО ILS	1.04.72 СТР. 5	
			A-28

– ПАРАМЕТРЫ ПОЛЕТА КОНТР/ОБЪЯВИТЬ

- ПП объявляет любые изменения FMA
- НП объявляет:
 - «SPEED», если скорость полета меньше чем заданная на (-5 kt), или больше чем заданная на (+10 kt)
 - «PITCH», если угол тангажа меньше чем (-2,5°), или больше чем (+10°)
 - «BANK», если угол крена становится больше чем 7°
 - «SINK RATE», если вертикальная скорость снижения больше чем 1 000 ft/min
 - «LOCALIZER», если отклонение более 1/2 точки
 - «GLIDE SLOPE», если отклонение более 1/2 точки

Выполните уход на второй круг:

■ **На высоте менее 1000 ft и до высоты 100 ft**

При срабатывании любой сигнализации уровня Warning и Caution (кроме сигнализации об отказе двигателя) , TRIPLE CLICK

■ **На высоте менее 100 ft:**

Только при срабатывании сигнализации APPROACH LOST, AUTO FLT AP OFF, AP OFF

НА ВЫСОТЕ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ+100 FT:

– «APPROACHING DECISION HEIGHT» ОБЪЯВИТЬ ИЛИ КОНТР


НА ВЫСОТЕ НЕ НИЖЕ ВЫСОТЫ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ:

– «DECISION HEIGHT» ОБЪЯВИТЬ ИЛИ КОНТР

– **ОБЪЯВИТЬ**..... «CONTINUE» ИЛИ «GO AROUND, FLAPS»

Не допускайте «подныривание» под глиссаду, сохраняйте стабилизированный угол снижения до выравнивания.

1.18.11. Процедуры аварийной эвакуации согласно РПП авиакомпании

	РУКОВОДСТВО ПО ПРОИЗВОДСТВУ ПОЛЕТОВ ЭКСПЛУАТАНТА. ЧАСТЬ В Глава 4. Аварийные процедуры	РД-ГД-002	
		Изд. 2	Рев. 04

4.6. ПРОЦЕДУРЫ АВАРИЙНОЙ ЭВАКУАЦИИ

Общие принципы процедуры «АВАРИЙНАЯ ЭВАКУАЦИЯ» изложены в 11 главе

EMERGENCY EVACUATION CHECKLIST	
AIRCRAFT (CM1)	STOP
PARK / ALTN BRAKE (CM1)	ON
ATC (CM2)	NOTIFY
<i>«MAYDAY, MAYDAY, MAYDAY, AFL __, EMERGENCY EVACUATION, EMERGENCY EVACUATION RWY __»</i>	
CABIN CREW (CM1)	ALERT
<i>Если не был проинформирован: «ATTENTION CREW! ON STATION, ATTENTION CREW! ON STATION.»</i>	
ENG MASTERS (L+R) (CM2 W/O CONFIRM)	OFF
ENG FIRE (L+R) и APU FIRE (CM2 W/O CONFIRM)	PUSH
ENG FIRE AGENTS (1L+2R) и APU (CM2 W/O CONFIRM)	AS RQRD
<i>Использование кнопок-табло AGENT требуется в случае, когда индицируется сообщение ENG L (R) FIRE или APU FIRE</i>	
Если MODE в положении MAN:	
MAN RATE (CM2 W/O CONFIRM)	FULL INCR POSITION
<i>Перед открытием дверей убедитесь в том, что значение ΔP = 0</i>	
Если требуется эвакуация:	
EVACUATION (CM1)	INITIATE
<i>«PASSANGER EVACUATION. PASSANGER EVACUATION»</i>	
BAT 1, 3, 2, 4 (CM2 W/O CONFIRM)	OFF
Если эвакуация не требуется:	
CABIN CREW (CM1)	NOTIFY
<i>«CANCEL ALERT, CANCEL ALERT»</i>	
ATC (CM2)	NOTIFY
<i>«AFL __, CANCEL DISTRESS, CANCEL DISTRESS»</i>	

1.18.12. Руководство для бортпроводников, особенности эвакуации на сушу

	<p>РУКОВОДСТВО ДЛЯ БОРТПРОВОДНИКОВ Специальная часть ВС RRJ-95</p>	<p>РД-ГД-027 Часть 2 Изд. 02 Рев. 02</p>
---	--	--

7.3. Проведение эвакуации

Особенности эвакуации на сушу

1. После остановки ВС и команды КВС **PASSENGER EVACUATION!** членам кабинного экипажа подать пассажирам **первый блок команд** (допустимо использовать мегафон):

ПЕРВЫЙ БЛОК КОМАНД	
<p>РАССТЕГНУТЬ РЕМНИ! ОСТАВИТЬ ВСЕ! НА ВЫХОД!</p>	<p>SEAT BELTS OFF! LEAVE EVERYTHING! GET OUT!</p>

Подойти к аварийному выходу, оценить ситуацию снаружи ВС, проверить положение двери (ARMED), принять решение об использовании выхода.

- Если выход использовать можно и аварийный трап наполнился, подать **второй блок команд**:

ВТОРОЙ БЛОК КОМАНД	
<p>КО МНЕ! ПРЫГАЙТЕ! СЪЕЗЖАЙТЕ! УБЕГАЙТЕ!</p>	<p>COME THIS WAY! JUMP! SLIDE! RUN AWAY!</p>

- Если выход использовать нельзя – необходимо направить пассажиров к используемым выходам:
 - повернуться лицом к пассажирам;
 - заблокировать выход и подать команды:

<p>ВЫХОДА НЕТ! БЕГИТЕ К ДРУГОЙ ДВЕРИ!</p>	<p>EXIT BLOCKED! USE OTHER EXIT!</p>
---	--

- держать пассажиров на расстоянии вытянутой руки, чтобы не ограничивать свою свободу движения.

2. Начать эвакуацию через противоположный аварийный выход, если:
 - член кабинного экипажа отвечает за две двери;
 - член кабинного экипажа, отвечающий за противоположный выход, не в состоянии это сделать.
3. После эвакуации пассажиров проверить пассажирскую кабину и убедиться, что на борту ВС никого не осталось (СБ и бортпроводник 1R проверяют кабину летного экипажа).
4. Взять необходимое для организации выживания аварийно-спасательное оборудование (мегафон, фонарь, аптечку, радиобуй).
5. Эвакуироваться, собрать пассажиров на безопасном расстоянии от ВС, оказать первую помощь раненым.

1.18.13. О слабых звеньях в конструкции планера¹⁸

Обеспечение соответствия пункту авиационных правил 25.721(a), (2), (в), (с) относится к конструктивным мерам по недопущению утечек топлива в количестве,

¹⁸ Настоящий раздел приведен в соответствии с материалами, представленными разработчиком самолета. Комиссия продолжает работы по анализу данного вопроса.

достаточном для появления опасности пожара в случае разрушения стоек ООШ из-за превышения расчетных нагрузок на стойки шасси.

В конструкцию шасси самолета RRJ-95 заложены предохранительные штифты, являющиеся элементами с определенной прочностью, которые первыми разрушаются при воздействии однократных расчетных нагрузок, определенных на основании условий приложения нагрузки, приведенных в авиационных нормах, что доказывается расчетами и испытаниями. Разрушение предохранительных штифтов приводит к движению стойки вверх и назад и не приводит к повреждению кессона крыла.

Для самолета RRJ-95 анализ безопасности от утечки топлива из кессона крыла при разрушении ООШ проведен расчетными исследованиями путем моделирования процесса разрушения ООШ при превышении расчетных нагрузок на стойки шасси. Рассмотрены условия приложения нагрузки, перечисленные в сертификационных нормах. Выпущен сертификационный отчет.

На основании расчета определены прочностные и конструктивные требования к предохранительным штифтам в узлах навески шасси.

В производстве предохранительные штифты относятся к особо ответственным деталям, заготовки проходят специальный контроль, а сами детали проходят периодические испытания.

За время эксплуатации подтверждение соответствия серийной конструкции расчетным параметрам было установлено по результатам расследования серьезного инцидента – очень грубой посадки самолета 95032 с вертикальной перегрузкой около 4 g, в результате которой были разрушены предохранительные штифты правой основной опоры шасси. По данному случаю выпущен отчет.

Авиационное происшествие с самолетом RA-89098 характеризовалось посадкой с тремя последовательными касаниями ВПП с перегрузками не менее 2.55 g, 5.85 g, 5.0 g.

Конструкция планера самолета спроектирована по условиям прочности на расчетную перегрузку $n_y = 3.75$ g.

Перегрузка 2.55 g не превысила расчетную для среза предохранительных штифтов кронштейна навески ООШ на заднем лонжероне, соответственно при перегрузке 5.85 g произошло срезание штифтов узлов крепления левой и правой стоек ООШ к заднему лонжерону крыла. При повторном отделении самолета от ВПП стойки ООШ находились в незафиксированном относительно заднего лонжерона состоянии. Разрушения конструкции кессона крыла не произошло, по результатам анализа записей СОК показаний датчиков топливомеров утечки топлива не зафиксировано, на ВПП фрагментов конструкции самолета не обнаружено. При третьем касании ВПП, с превышением допустимых

вертикальных перегрузок, состояние конструкции не позволило стойкам воспринять нагрузки от посадочного удара и произошел их подлом, разрушение конструкции крыла в зонах узлов навески гидроцилиндров уборки-выпуска стоек, опускание и дальнейшее движение самолета по поверхности ВПП на мотогондолах и хвостовой части фюзеляжа.

Вышеописанная ситуация не предусмотрена в действующих нормах летной годности. В соответствии с сертификационными правилами оценка вторичных ударов планера о землю после разрушения шасси не требуется.

1.18.14. Молниестойкость и классификация особых ситуаций

АП-25, п. 25.581. Защита от молнии

(a) Самолет должен быть защищен от аварийных и катастрофических воздействий молнии и статического электричества.

АП-25, раздел Определения

9. Особая ситуация (эффект) – ситуация, возникающая в полете в результате воздействия неблагоприятных факторов или их сочетаний и приводящая к снижению безопасности полета. Особые ситуации (эффекты) классифицируются с использованием следующих критериев:

(a) Ухудшение летных характеристик, характеристик устойчивости и управляемости, прочности и работы систем.

Примечание: Полет рассматривается с момента начала движения самолета по ВПП при взлете до освобождения ВПП после посадки или остановки самолета.

(b) Увеличение рабочей (психофизиологической) нагрузки на экипаж сверх нормально допустимого уровня.

(c) Дискомфорт, травмирование или гибель находящихся на борту людей.

9.1. Особые ситуации по степени их опасности подразделяются на:

(a) Катастрофическая ситуация (катастрофический эффект) – особая ситуация, для которой принимается, что при ее возникновении предотвращение гибели людей оказывается практически невозможным.

(b) Аварийная ситуация (аварийный эффект) – особая ситуация, характеризующаяся:

(i) значительным ухудшением характеристик и (или) достижением (превышением) предельных ограничений; или

(ii) физическим утомлением или такой рабочей нагрузкой на экипаж, что уже нельзя полагаться на то, что он выполнит свои задачи точно или полностью.

(c) Сложная ситуация (существенный эффект) – особая ситуация, характеризующаяся:

(i) заметным ухудшением характеристик и (или) выходом одного или нескольких параметров за эксплуатационные ограничения, но без достижения предельных ограничений; или

(ii) уменьшением способности экипажа справиться с неблагоприятными условиями (возникшей ситуацией) как из-за увеличения рабочей нагрузки, так и из-за условий, понижающих эффективность действий экипажа.

(d) Усложнение условий полета (незначительный эффект) – особая ситуация, характеризующаяся:

(i) незначительным ухудшением характеристик; или

(ii) незначительным увеличением рабочей нагрузки на экипаж (например, изменением плана полета).

1.18.15. Положения FAR-121 о периодических тренировках летного состава в расширенных ожидаемых условиях эксплуатации

FAR-121.423 – Пилот: подготовки в расширенных ожидаемых условиях эксплуатации

(a) Каждый держатель сертификата обязан включить в свою программу подготовки пилотом подготовку в расширенных ожидаемых условиях эксплуатации, о которых говорится ниже в данном разделе, причем для каждого типа ВС и для каждого пилота. Подготовка в расширенных ожидаемых условиях эксплуатации, в соответствии с требованиями данного раздела, должна проводиться на комплексных тренажерах Уровня С или выше, имитирующих все этапы полета и одобренных в соответствии с п. 121.407 данной Части.

(b) Расширенная подготовка по эксплуатации ВС должна включать в себя подготовку по выполнению следующих маневров и процедур:

(1) Ручное управление ВС на низких скоростях полета;

(2) Ручное управление ВС при потере индикации скорости ВС;

(3) Ручное управление ВС при выполнении взлета, набора высоты и захода на посадку по приборам;

(4) Маневрирование по выводу воздушного судна из сложного пространственного положения; и

(5) Парирование повторных отделений ("козления").

(c) Расширенная подготовка должна включать в себя пилотирование под руководством инструктора с имитацией ситуации по выводу ВС из глубокого сваливания и при срабатывании толкателя штурвала (если установлена на ВС).

(d) Переподготовка: в течение 24 календарных месяцев, предшествующих выполнению своих обязанностей, каждый пилот должен с удовлетворительной оценкой

пройти подготовку по расширенной программе подготовки, описанной в пп. (b)(1) – (4) и п. (с) данного раздела. В течение 36 календарных месяцев, предшествующих выполнению своих обязанностей, каждый пилот должен с удовлетворительной оценкой пройти расширенную подготовку по п. (b)(5) данного раздела.

FAR-121.423 – Pilot: Extended Envelope Training

(a) Each certificate holder must include in its approved training program, the extended envelope training set forth in this section with respect to each airplane type for each pilot. The extended envelope training required by this section must be performed in a Level C or higher full flight simulator, approved by the Administrator in accordance with § 121.407 of this part.

(b) Extended envelope training must include the following maneuvers and procedures:

- (1) Manually controlled slow flight;
- (2) Manually controlled loss of reliable airspeed;
- (3) Manually controlled instrument departure and arrival;
- (4) Upset recovery maneuvers; and
- (5) Recovery from bounced landing.

(c) Extended envelope training must include instructor-guided hands on experience of recovery from full stall and stick pusher activation, if equipped.

(d) Recurrent training: Within 24 calendar months preceding service as a pilot, each person must satisfactorily complete the extended envelope training described in paragraphs (b)(1) through (4) and (c) of this section. Within 36 calendar months preceding service as a pilot, each person must satisfactorily complete the extended envelope training described in paragraph (b)(5) of this section.