

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

**ОКОНЧАТЕЛЬНЫЙ ОТЧЕТ
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ РАССЛЕДОВАНИЯ АВИАЦИОННОГО ПРОИСШЕСТВИЯ**

Вид авиационного происшествия	Катастрофа
Тип воздушного судна	Boeing 747-412F
Государственный и регистрационный опознавательные знаки	TC-MCL
Собственник	LCI Freighters One Limited (Ирландия)
Эксплуатант	Авиакомпания «ACT Airlines» (Турецкая Республика)
Авиационная администрация	Авиационная администрация Турецкой Республики (DGCA)
Место происшествия	Кыргызстан, г. Бишкек, район аэродрома Манас, координаты: 43°03.248' с. ш. и 074°2.271' в. д.
Дата и время	16.01.2017, 07:17 местного времени (01:17 UTC), ночь

В соответствии со Стандартами и Рекомендуемой практикой Международной организации гражданской авиации данный отчет выпущен с единственной целью предотвращения авиационных происшествий.

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

Криминальные аспекты этого происшествия изложены в рамках отдельного уголовного дела.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В НАСТОЯЩЕМ ОТЧЕТЕ	3
ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	9
1. ФАКТИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ.....	11
1.1. ИСТОРИЯ ПОЛЕТА.....	11
1.2. ТЕЛЕСНЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ	12
1.3. ПОВРЕЖДЕНИЯ ВОЗДУШНОГО СУДНА	12
1.4. ПРОЧИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ.....	27
1.5. СВЕДЕНИЯ О ЛИЧНОМ СОСТАВЕ.....	28
1.5.1. Сведения об экипаже.....	28
1.5.2. Сведения о персонале службы УВД.....	30
1.6. СВЕДЕНИЯ О ВОЗДУШНОМ СУДНЕ.....	32
1.7. МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ	37
1.8. СРЕДСТВА НАВИГАЦИИ, ПОСАДКИ И УВД.....	42
1.9. СРЕДСТВА СВЯЗИ.....	49
1.10. ДАННЫЕ ОБ АЭРОДРОМЕ	49
1.10.1. Аэродромное обеспечение	50
1.10.2. Электро-светотехническое обеспечение полетов (ЭСТОП)	51
1.11. БОРТОВЫЕ САМОПИСЦЫ	56
1.12. СВЕДЕНИЯ О СОСТОЯНИИ ЭЛЕМЕНТОВ ВОЗДУШНОГО СУДНА И ОБ ИХ РАСПОЛОЖЕНИИ НА МЕСТЕ ПРОИСШЕСТВИЯ	59
1.13. МЕДИЦИНСКИЕ СВЕДЕНИЯ И КРАТКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПАТОЛОГО-АНАТОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ	68
1.14. ДАННЫЕ О ВЫЖИВАЕМОСТИ ПассажиРОВ, ЧЛЕНОВ ЭКИПАЖА И ПРОЧИХ ЛИЦ ПРИ АВИАЦИОННОМ ПРОИСШЕСТВИИ	68
1.15. ДЕЙСТВИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ КОМАНД	69
1.16. ИСПЫТАНИЯ И ИССЛЕДОВАНИЯ.....	70
1.16.1. Исследование проб топлива	70
1.16.2. Исследования FCC	70
1.16.3. Облет инструментальной радиомаячной системы посадки ILS.....	71
1.17. ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОРГАНИЗАЦИЯХ И АДМИНИСТРАТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ИМЕЮЩИХ ОТНОШЕНИЕ К ПРОИСШЕСТВИЮ	71
1.18. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ	72
1.18.1. Об изменениях в программах обучения, процедурах и в соответствующей документации авиакомпаний «АСТ Airlines».....	72
1.19. НОВЫЕ МЕТОДЫ, КОТОРЫЕ БЫЛИ ИСПОЛЬЗОВАНЫ ПРИ РАССЛЕДОВАНИИ	73
2. АНАЛИЗ.....	74
3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	124
4. НЕДОСТАТКИ, ВЫЯВЛЕННЫЕ В ХОДЕ РАССЛЕДОВАНИЯ.....	126
5. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОВЫШЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ	127

Список сокращений, используемых в настоящем отчете

2П	–	второй пилот
а/д	–	аэродром
а/к	–	авиационная компания
а/п	–	аэропорт
А/П	–	автопилот
АГА	–	Агентство гражданской авиации
АДП	–	аэродромный диспетчерский пункт
АЗС	–	автомат защиты сети
АиРЭО	–	авиационное и радиоэлектронное оборудование
АМЦ	–	авиационный метеорологический центр
англ.	–	английский
АП	–	авиационное происшествие
АСК	–	аварийно-спасательная команда
АСП	–	аварийно-спасательная подготовка
БПРМ	–	ближняя приводная радиостанция с маркером
БФ	–	Бишкекский филиал
в. д.	–	восточная долгота
ВВП	–	верхнее воздушное пространство
ВЛЭК	–	врачебно-летная экспертная комиссия
ВПП	–	взлетно-посадочная полоса
ВПр	–	высота принятия решения
ВС	–	воздушное судно
ВСУ	–	вспомогательная силовая установка
г.	–	город/год (по контексту)
г. т.	–	географическая точка
ГА	–	гражданская авиация
ГП	–	государственное предприятие
ГРМ	–	глисадный радиомаяк
ГСМ	–	горюче-смазочные материалы
ГЦ	–	главный центр
ДПП	–	диспетчерский пункт подхода
ДПР	–	диспетчерский пункт руления

ДПРМ	– дальняя приводная радиостанция с маркером
ИВПП	– искусственная взлетно-посадочная полоса
ИКАО	– Международная организация гражданской авиации
ИЛС	– инструментальная система посадки
КАН	– Кыргызаэронавигация
КВД	– компрессор высокого давления
КВС	– командир воздушного судна
кд	– кандела (единица измерения силы света)
КДП	– командно-диспетчерский пункт
КЗБ	– концевая зона безопасности
КНД	– компрессор низкого давления
КНР	– Китайская Народная Республика
КНТОР	– Комиссия по научно-техническому обеспечению расследования
КОСПАС-	– международная спутниковая поисково-спасательная система
САРСАТ	
КПК	– курсы повышения квалификации
КР	– Кыргызская Республика
КРАП	– Комиссия по расследованию авиационных происшествий
КС	– камера сгорания
КТА	– контрольная точка аэродрома
Ксц	– коэффициент сцепления
МАК	– Межгосударственный авиационный комитет
МАМ	– Международный аэропорт Манас
МВД	– Министерство внутренних дел
МВРЛ	– моноимпульсный вторичный радиолокатор
МК	– магнитный курс
МКпос	– магнитный курс посадки
МЧС	– Министерство чрезвычайных ситуаций
НГО	– нижняя граница облаков
нрзб	– неразборчиво
ОА	– отдел аэронавигации
ОАО	– открытое акционерное общество
ОВД	– обслуживание воздушного движения

ООО	– общество с ограниченной ответственностью
п.	– пункт
ПАР	– приводная автоматическая радиостанция
ПОД	– пункт обязательного донесения
ПОС	– противообледенительная система
ППР	– после последнего ремонта
РД	– рулежная дорожка
РИ	– речевой информатор
РЛЭ	– руководство по летной эксплуатации
РП	– руководитель полетов
РПП	– руководство по производству полетов
РПИ	– район полетной информации
РТОП	– радиотехническое обеспечение полетов
РЦ	– районный центр
РЦСМЭ	– Республиканский центр судебно-медицинской экспертизы
с. ш.	– северная широта
САБ	– служба авиационной безопасности
САРД	– система автоматического регулирования давления
САСПОП	– служба аварийно-спасательного и противопожарного обеспечения полетов
САХ	– средняя аэродинамическая хорда
СДП	– стартовый диспетчерский пункт
СЖ	– специальная жидкость
СКВ	– система кондиционирования воздуха
СКРС	– система коммутации речевых сообщений
см.	– смотри
СНЭ	– с начала эксплуатации
ССО	– система светосигнального оборудования
СТОП	– светотехническое обеспечение полетов
США	– Соединенные Штаты Америки
ТВГ	– точка входа в глиссаду
ТНД	– турбина низкого давления
ТУ	– технические условия

УВД	– управление воздушным движением
УИБП	– управление инспекции по безопасности полетов
УКВ	– ультракороткие волны
УТЦ	– учебно-тренировочный центр
ЦПИ	– центр полетной информации
шт.	– штука
ЭСТОП	– электро-светотехническое обеспечение полетов
AFDS	– система автопилота и флайт-директоров (англ. Autopilot Flight Director System)
AFM	– РЛЭ (англ. Aircraft Flight Manual)
AIP	– сборник аэронавигационной информации (англ. Aeronautical Information Publication)
CAT	– категория
CRM	– управление ресурсами экипажа (англ. Crew Resource Management)
CVR	– бортовой регистратор речевой информации (англ. Cockpit Voice Recorder)
DFDR	– цифровой бортовой регистратор параметрической информации (англ. Digital Flight Data Recorder)
DH	– относительная высота принятия решения
DGCA	– Генеральная администрация гражданской авиации Турции
EASA	– Европейское агентство по безопасности полетов
EFIS	– электронная система пилотажных приборов (англ. Electronic Flight Instrument System)
EGPWS	– улучшенная система предупреждения опасного сближения с землей (англ. Enhanced Ground Proximity Warning System)
EICAS	– система индикации параметров работы двигателя и предупреждения об отказах (англ. Engine Indication and Crew Alerting System)
ELT	– аварийный радиомаяк (англ. Emergency Locator Transmitter)
FAA	– Федеральная авиационная администрация США
FAF	– точка начала окончательного этапа захода на посадку (англ. Final Approach Fix)
FAP	– точка начала снижения по глиссаде (англ. Final Approach Point)
FCC	– компьютер управления полетом (англ. Flight Control Computer)

FCOM	– руководство по летной эксплуатации для экипажа (англ. Flight Crew Operating Manual)
FCT 747 (TM)	– руководство по подготовке экипажей самолетов Boeing 747 (англ. Flight Crew Training Manual)
FCTM	– руководство по подготовке летных экипажей (англ. Flight Crew Training Manual)
FDR	– бортовой регистратор полетной информации (англ. Flight Data Recorder)
FL	– эшелон полета
FMA	– световое табло режимов полета (на PFD) (англ. Flight Mode Annunciator)
ft	– фут (англ. foot)
ft/min	– футы в минуту (англ. feet per minute)
HAT	– высота над подстилающей поверхностью (англ. Height Above Terrain)
IATA	– Международная ассоциация воздушного транспорта (англ. International Air Transport Association)
IDG	– генератор переменного тока (англ. Integrated Drive Generator)
ILS	– инструментальная система посадки (англ. Instrument Landing System)
IOSA	– программа IATA по проверке эксплуатационной безопасности авиакомпании (англ. IATA Operation Safety Audit)
IST	– код IATA а/п Ataturk (г. Стамбул, Турция)
JED	– код IATA а/п King Abdulaziz International (г. Джедда, Саудовская Аравия)
КАИК	– Комитет по расследованию происшествий Турции
kt	– узел (единица измерения скорости) (англ. knot)
LPC	– проверка в рейсовых условиях (англ. Line Proficiency Check)
LTBA	– код ИКАО аэропорта Ататюрк (г. Стамбул, Турция)
MAP	– карта (режим отображения навигационного дисплея)
MCP	– панель управления автопилотом (англ. Mode Control Panel)
METAR	– регулярная авиационная сводка погоды (по авиационному метеорологическому коду)
MFD	– многофункциональный дисплей (англ. Multifunction Display)

N	– северная широта
ND	– навигационный дисплей (англ. Navigation Display)
nm	– морская миля (англ. nautical mile)
NTSB	– Национальный комитет по безопасности на транспорте США (англ. National Transportation Safety Board)
OPC	– квалификационная проверка (англ. Operational Proficiency Check)
PN	– номер узла, детали (англ. part number)
PFD	– основной полетный дисплей (англ. Primary Flight Display)
PULL UP	– «Тяни вверх» (речевое сообщение системы EGPWS)
QFE	– атмосферное давление на уровне порога ВПП
QNH	– атмосферное давление, приведенное к среднему уровню моря по стандартной атмосфере
QRH	– краткое руководство по основным действиям экипажа (англ. Quick Reference Handbook)
RVR	– дальность видимости на ВПП (англ. Runway Visual Range)
SIGMET	– информация об условиях погоды на маршруте, могущих повлиять на безопасность полета воздушных судов
SINK RATE	– «Вертикальная скорость снижения» (речевое сообщение системы EGPWS)
SN	– серийный номер (англ. Serial Number)
SOP	– стандартные эксплуатационные процедуры (англ. Standard Operating Procedures)
SSFDR	– твердотельный бортовой регистратор полетной информации (англ. Solid State Flight Data Recorder)
TAF	– прогноз погоды по аэродрому (англ. Terminal Aerodrome Forecast)
TDZ	– зона приземления (англ. Touch Down Zone)
TM	– учебное пособие (англ. Training Manual)
UCFM	– код ИКАО а/п Манас (г. Бишкек, КР)
UTC	– скоординированное всемирное время
Vref	– скорость при заходе на посадку на высоте 50 ft над поверхностью ВПП при установленной посадочной конфигурации
VHHH	– код ИКАО а/п Чхеклапкок (а/п Hong Kong International) (Гонконг)
VOR/DME	– угломерно-дальномерная система
WGS	– всемирная система геодезических параметров Земли

Общие сведения

16.01.2017, в 07:17 местного времени (01:17 UTC)¹, ночью, при выполнении посадки в а/п Манас (Кыргызская Республика, г. Бишкек) потерпел катастрофу грузовой самолет Boeing 747-412F TC-MCL а/к «АСТ Airlines», выполнявший рейс TNY6491 с целью перевозки груза по маршруту: а/п Чхеклапкок (VHHH, г. Гонконг) – а/п Манас (UCFM, г. Бишкек) – а/п Ататюрк (LTWA, г. Стамбул). На борту находились 4 члена экипажа (все граждане Турецкой Республики) и 85618 кг груза.

В результате АП и начавшегося на земле пожара самолет полностью разрушен. 4 члена экипажа, находившиеся на борту, и 35 местных жителей, находившиеся на земле, погибли. 36 местных жителей, находившиеся на земле, получили телесные повреждения различной степени тяжести, разрушены и получили повреждения 38 строений.

Информация об АП поступила в МАК в 07:00 16.01.2017.

Расследование АП проведено комиссией, назначенной приказом Председателя КРАП МАК от 16.01.2017 № 1/814-р.

В соответствии с Приложением 13 к Конвенции о Международной гражданской авиации уведомления об АП были направлены в NTSB (США) – полномочный орган по расследованию АП государства разработчика и государства-изготовителя самолета, а также в КАИК (Турецкая Республика)² – полномочный орган по расследованию АП государства регистрации и эксплуатанта самолета. США и Турецкая Республика назначили уполномоченных представителей для участия в расследовании.

В расследовании приняли участие представители NTSB, Федеральной авиационной администрации США (FAA), разработчика самолета (The Boeing Company, США), КАИК, Авиационной администрации Турции (DGCA) и а/к «АСТ Airlines».

Расследование начато – 16.01.2017.

Расследование закончено – 17.02.2020.

Первоначальные действия на месте АП (охрана места происшествия, разбор завалов, эвакуация погибших и травмированных) проведены МВД и МЧС Кыргызской Республики.

Комиссией при составлении настоящего отчета были учтены предоставленные МВД и МЧС Кыргызской Республики сведения.

Элементы конструкции самолета эвакуированы с места АП и переданы на ответственное хранение администрации аэродрома Манас.

Предварительное следствие проводилось МВД Кыргызской Республики.

¹ Далее указывается время UTC, местное время соответствует UTC + 6 ч.

² 10 января 2019 года КАИК был реорганизован в Комитет по расследованию на транспорте (Transport Safety Investigation Board, UEIM).

1. Фактическая информация

1.1. История полета

16.01.2017 экипаж самолета Boeing 747-412F TC-MCL в составе: командира воздушного судна, второго пилота, бортоператора и авиационного техника выполнял рейс ТНУ6491 по маршруту: а/п Чхеклапкок (VHHH, г. Гонконг) – а/п Манас (UCFM, г. Бишкек) – а/п Ататюрк (LTWA, г. Стамбул) с целью перевозки коммерческого груза (товары народного потребления) общим весом 85618 кг. Груз планировалось выгрузить в г. Стамбул (а/п Ататюрк). В г. Бишкек (а/п Манас) была предусмотрена замена экипажа и дозаправка самолета топливом.

С 12 по 15 января 2017 года экипаж отдыхал в гостинице г. Гонконг.

Взлет в аэропорту Гонконг был выполнен в 19:12 15.01.2017 с задержкой на 2 ч 02 мин от планируемого времени вылета. Взлет, набор высоты и горизонтальный полет по маршруту проходили без отклонений в работе систем самолета.

В 00:41 16.01.2018 самолет вошел в зону Бишкекского РЦ над г. т. Камуд на эшелоне 10400 м (эшелонирование, принятое в КНР). В 00:51 экипаж запросил снижение и занял эшелон полета FL 220 (эшелонирование, принятое в Кыргызской Республике). В 00:59 экипажу передали погоду в аэропорту Манас: «...дальность видимости на ВПП в начале ВПП 400 м, в середине и конце полосы 300 м, вертикальная видимость 130 футов»³. В 01:01 экипажу передали уточненные данные: «...в середине ВПП видимость 300 м, вертикальная видимость 150 футов».

В 01:03 экипаж запросил снижение, диспетчер разрешил снижение не ниже FL 180. В 01:05 экипаж был переведен на связь с диспетчером ДПП. В 01:06 экипажу дано указание снижаться до FL 60, схема захода ТОКРА 1, заход по ИЛС, ВПП 26. В 01:10 диспетчер передал погоду: «...тихо, видимость 50 метров, видимость на полосе 300 метров, переохлажденный туман, вертикальная видимость 160 футов» – и запросил у экипажа, будет ли он продолжать заход. Экипаж доложил, что будет продолжать заход.

Заход на посадку осуществлялся экипажем по стандартной схеме прибытия на ВПП 26. В 01:11 диспетчер передал экипажу: «...эшелон перехода 60» – и дал разрешение на заход на посадку по ИЛС на ВПП 26.

В 01:15 экипаж вышел на связь с диспетчером СДП. Диспетчер СДП разрешил посадку на ВПП 26 и передал погоду: «...тихо, видимость на полосе в начале ВПП 400 метров, в середине 325 метров, в конце полосы 400 метров, вертикальная видимость 160 футов».

³ Здесь и далее, если не оговорено особо, в цитируемых документах сохранена авторская редакция.

Самолет вышел в торец ВПП 26 на высоте значительно выше расчетной. Продолжая снижение, самолет пролетел над всей ВПП и коснулся земли в 900 м за дальним по заходу торцом полосы (торец ВПП 08). После касания и пробега по земле самолет столкнулся с бетонным ограждением аэродрома и строениями дачного поселка, начал разрушаться, произошел разлив топлива. В результате столкновения с землей и препятствиями самолет полностью разрушился, значительная часть конструкции была уничтожена возникшим наземным пожаром.

В 01:17 диспетчер СДП запросил местоположение ВС, но на вызовы экипаж не отвечал.

1.2. Телесные повреждения

Телесные повреждения	Экипаж	Пассажиры	Прочие лица ⁴
Со смертельным исходом	4	0	35
Серьезные	0	0	36
Незначительные/отсутствуют	0/0	0/0	0/0

1.3. Повреждения воздушного судна

Планер самолета разрушен на множество фрагментарных частей, из которых самые большие на месте АП располагаются в последней трети траектории движения самолета по земле.

Очаг наземного пожара располагается в районе центральной части фюзеляжа на линии между отделившимися хвостовой частью самолета и кабиной экипажа (Рис. 1).

⁴ Погибшие и пострадавшие на земле.



Рис. 1. Основной очаг пожара (указан пунктирной желтой линией)

Фюзеляж

Фюзеляж самолета разрушен на несколько частей, из которых самые большие: кабина пилотов от 1 до 5 шпангоута; хвостовая часть фюзеляжа (киль и стабилизатор с рулями); отсек ВСУ.

Кабина пилотов повреждена. Кресла пилотов и наблюдателя (observer) вырваны с мест штатного крепления.

Крыло

Правая и левая консоли крыла разрушились (Рис. 2 и Рис. 3).



Рис. 2. Часть правой консоли крыла



Рис. 3. Элемент левой консоли крыла

Силовые узлы крепления к фюзеляжу правой консоли крыла разрушены от воздействия нерасчетных нагрузок, левой – от термического воздействия. Центроплан уничтожен огнем.

Киль и стабилизатор

Киль и стабилизатор (Рис. 4) сохранились с хвостовой частью фюзеляжа, начиная от заднего гермошпангоута и до хвостового стекателя. Передние кромки киля и руля направления имеют повреждения в результате удара о землю. Следов пожара и копоти нет.



Рис. 4. Хвостовая часть фюзеляжа

Часть стабилизатора сохранилась и обнаружена на месте АП в перевернутом положении. Коробочный сегмент, соединяющий половины стабилизатора, механизм перестановки стабилизатора и червячная пара внешних повреждений не имеют. Левая половина стабилизатора и руль высоты повреждены в результате ударов о препятствия, часть конструкции отсутствует. Правая половина стабилизатора сохранилась на месте штатного крепления и имеет повреждения.

Шасси

Основные стойки шасси левая внешняя (крыльевая/wing), левая внутренняя (фюзеляжная/body), правая внутренняя (фюзеляжная/body), правая внешняя (крыльевая/wing) отделились от корпуса самолета в результате ударов о бетонное ограждение аэродрома и препятствия на прилегающей к нему территории.

По ходу движения самолета обнаружены следующие элементы шасси:

- правая внутренняя (фюзеляжная/body) стойка шасси вырвана из узлов крепления и находится на расстоянии ≈ 100 м от места столкновения с препятствиями, правее по курсу движения ВС. Тележка стойки (с осью и двумя задними колесами) сохранилась и осталась в сборе со штоком гидроцилиндра уборки/выпуска. На передней оси тележки остались тормоза, пневматики разрушены. Рядом находятся разрушенный пневматик шасси и вырванная часть тележки от другой стойки. На разных удалениях справа и слева обнаружены тормозные устройства, пневматики и колеса в сборе с тормозами стоек шасси, а также множество фрагментов элементов шасси и механизации крыла. Состояние гидроцилиндра уборки/выпуска (шток выдвинут) указывает, что стойка находилась в выпущенном положении, что подтверждается и положением рычага управления шасси в кабине пилотов (находится в положении Down (вниз));

- левая внутренняя (фюзеляжная/body) стойка шасси – обнаружены элементы стойки, колес и дисков шасси;

- левая внешняя (крыльевая/wing) стойка шасси (в сборе) вырвана из узлов крепления. Два задних колеса целы и сохранились на тележке, передняя ось тележки с колесами отсутствует;

- правая внешняя основная стойка шасси (в сборе) вырвана с места штатного крепления и разрушена. На оси тележки сохранились целыми два задних колеса, ось с двумя передними колесами вырвана и разрушена на фрагменты (Рис. 5);



Рис. 5. Правая внешняя основная стойка шасси

– передняя опора шасси в результате столкновения с препятствиями вырвана из узлов крепления. Гидроцилиндр, шток, раскосы и ось крепления колес находятся в сборе со следами термического воздействия. Пневматики сгорели. Положение штока гидроцилиндра уборки/выпуска шасси (шток выдвинут) указывает, что стойка находилась в выпущенном положении (Рис. 6).



Рис. 6. Передняя стойка шасси

Рычаг крана уборки/выпуска шасси в кабине пилотов находится в положении, соответствующем выпущенному состоянию шасси (Рис. 7, указано стрелкой).



Рис. 7. Рычаг крана уборки/выпуска шасси

Механизация крыла

Система управления закрылками и предкрылками

В момент АП механизация крыла самолета находилась в посадочном положении, о чем свидетельствуют положения винтовых механизмов закрылков и предкрылков (находятся в крайних положениях на выпуск (на механических упорах)) (Рис. 8), а также положение ручки управления положениями закрылков и предкрылков (Рис. 9).



Рис. 8. Положение винтовых механизмов



Рис. 9. Ручка управления положениями закрылков и предкрылков

Закрылки и предкрылки одними из первых получили повреждения в результате столкновений с деревьями, бетонным ограждением и различными строениями. Фрагменты механизации крыла разбросаны на большой площади места АП. Обнаруженные валы и винтовые механизмы системы управления закрылками и предкрылками имеют механические повреждения, разрушены на фрагменты в результате столкновений с препятствиями.

Правая часть трансмиссии закрылков, проходящая по заднему лонжерону крыла, разрушена под воздействием термических и нерасчетных механических нагрузок.

Обнаружены все 8 винтовых подъемников (по 4 на каждой консоли крыла) системы уборки/выпуска закрылков. Положение валов относительно гаек (витков) свидетельствует о выпущенном положении закрылков на 30°.

Предкрылки при столкновении с землей разрушены на фрагменты.

Сохранилась часть редукторов трансмиссии управления закрылками. Следов скручивания трансмиссии нет.

Спойлеры

Из элементов системы управления спойлерами обнаружены приводы с фрагментами рулевых поверхностей, положения которых свидетельствуют, что спойлеры на момент АП находились в убранном положении (штоки силовых приводов (actuator) втянуты).

Система управления

Продольный канал (руль высоты и стабилизатор)

Управление самолетом в продольном канале осуществляется с помощью штурвальных колонок, соединенных левой и правой ветвями тросовой проводки с входными качалками рулевых приводов.

При осмотре кабины пилотов были обнаружены штурвальные колонки левого и правого пилотов без значительных внешних повреждений (Рис. 10).



Рис. 10. Штурвальные колонки пилотов (указаны стрелками)

Тросовая проводка управления разрушена на мелкие фрагменты в результате столкновений самолета с препятствиями и не поддается идентификации.

Поперечный канал

Тросовая проводка, находящаяся в фюзеляже, разрушена на отдельные мелкие фрагменты в результате столкновения самолета с препятствиями и не поддается идентификации. Тросовая проводка, проложенная на заднем лонжероне левой консоли крыла, сохранилась со следами механических воздействий и пожара, тросовая проводка правой консоли крыла разрушена на фрагменты.

Левый элерон имеет разрывы обшивки. Правый элерон разрушился на фрагменты.

Путевой канал

Управление самолетом в путевом канале осуществляется от педалей, связанных тросовой проводкой управления с основным и резервным рулевыми приводами руля направления.

Педали пилотов значительных повреждений не имеют. Тросовая проводка управления, проложенная внутри фюзеляжа, разрушена в результате столкновения самолета с препятствиями и не поддается идентификации.

Гидравлическая система

При обследовании места АП обнаружены фрагменты гидравлической системы. Идентифицировать фрагменты гидросистемы не представляется возможным, так как элементы гидросистемы имеют следы термического воздействия и нерасчетных нагрузок.

Топливная система самолета

Элементы топливной системы самолета (баки-кессоны, агрегаты, трубопроводы) разрушены в результате наземного пожара, очаг которого располагался в районе центроплана и баков № 1 и № 2.

Авиационное и радиоэлектронное оборудование

Конструктивно блоки АиРЭО расположены в основном в передней части фюзеляжа под кабиной экипажа (технический отсек авионики). После столкновения ВС с землей возник пожар и блоки АиРЭО получили значительные разрушения и обгорели, многие из них не подлежат идентификации. Найденные блоки АиРЭО не имеют признаков пожара в воздухе, все повреждения носят вторичный характер и связаны со столкновением ВС с землей и последующим пожаром на земле.

Состояние элементов кабины экипажа

Кабина экипажа в результате разрушения ВС отделилась и получила значительные повреждения от ударов о препятствия.

Фрагменты кабины экипажа располагаются компактно. Отсутствие признаков температурного воздействия на лицевые части сохранившихся фрагментов приборных досок и панелей командира и второго пилота свидетельствует, что пожара в кабине экипажа в полете не было.

Левая, правая и средняя приборные панели пилотов

Левая, правая и средняя приборные панели пилотов повреждены незначительно.

Из приборов сохранились:

– дисплеи EFIS: PFD (Primary Flight Display), ND (Navigation Display) командира воздушного судна, правого пилота, электронные индикаторы EICAS (Engine Indication and Crew Alerting System) и Auxiliary EICAS;

– резервные приборы: Standby Airspeed Indicator (резервный указатель скорости), Standby Altimeter (резервный высотомер), Attitude Indicator (авиагоризонт);

– пульт управления автопилота MCP (Mode Control Panel).

Сохранившиеся лицевые части индикаторов не имеют признаков термического воздействия, что свидетельствует об отсутствии пожара в кабине в полете.

Верхний щиток управления системами запуска ВСУ, двигателей, электропитания, отбора воздуха и кондиционирования, подачи топлива

Сохранились:

- панели системы электроснабжения, включения генераторов, ВСУ (APU) и наземного источника электропитания;
- панель управления насосами гидросистемы;
- панель управления пожарной системой силовых установок и пожарного отсека;
- панель управления запуском двигателей;
- панель топливной системы;
- панели системы обогрева стекол, обогрева входного аппарата двигателей, передних кромок крыльев, обогрева приемников полного и статического давления;
- панель управления аварийного радиомаяка;
- панели включателей проблесковых и аэронавигационных огней, рулежных и посадочных фар;
- пульт управления инерциальными системами (IRS);
- панели управления отбором воздуха и кондиционирования.

Центральный пульт управления двигателями и механизацией, пульта управления навигационными системами и радиостанциями

Центральный пульт управления двигателями и механизацией, а также пульта управления навигационными системами и радиостанциями повреждены незначительно. Положение рычагов крана уборки/выпуска шасси (панель P2), управления выпуска закрылков (Flap lever-30) и управления воздушными тормозами (Speed Brake) свидетельствуют о посадочной конфигурации ВС.

Радиосвязное оборудование и оборудование оповещения пассажиров

Центральный пульт сохранился полностью со следующими элементами:

- 3 пульта управления громкостью (АСР) радиотехнических средств (КВС, второго пилота и инструктора (расположены на центральном пульте));
- панель настройки VHF;
- блок настройки HF (Antenna Coupler).

Остальные блоки оборудования полностью разрушены и идентификации не подлежат.

Как следует из объяснений диспетчеров УВД и записей радиообмена «экипаж - диспетчер», при выполнении полета из аэропорта Гонконг в аэропорт Манас пропадания отметок от ответчика самолета не происходило.

Система электроснабжения (Electrical Power)

Электрическая кабельная сеть самолета полностью разрушена. Следов короткого замыкания, нарушения изоляции электропроводки в полете не обнаружено. Силовые электрожгуты системы электроснабжения самолета, расположенные за панелями АЗС, оборваны и разбросаны в местах разрушения планера.

Сохранившиеся разъемы электрожгутов за панелями в кабине экипажа рассоединений не имеют. В других сохранившихся частях планера рассоединений или разрушений, указывающих на отказы системы электроснабжения в полете, также не обнаружено.

Обнаружены блоки управления и контроля (GCU) генераторов и генераторы (Integrated Driver Generator), отделившиеся от двигателей в результате ударов и последующих разрушений двигателей. Блоки имеют значительные механические повреждения и следы наземного пожара.

Обнаруженные фрагменты аккумуляторной батареи, а также один блок зарядки аккумуляторов (Charger Controller) и контроллер питания ВСУ разрушены.

Исправность системы энергоснабжения с момента запуска двигателей до столкновения самолета с землей подтверждается отсутствием разовых команд об отказах источников питания, а также отсутствием отказов потребителей как переменного тока напряжением 115 В частотой 400 Гц, так и постоянного тока напряжением 28 В.

Противопожарное оборудование (Fire Protection)

Противопожарная система состоит из двух баллонов пожаротушения на каждом двигателе, одного баллона пожаротушения в отсеке ВСУ, шести баллонов грузового отсека, четырех рукояток управления М7326 и панели проверки пиропатронов баллонов М7327, расположенных на верхней панели Р5 в кабине экипажа.

Обнаружены деформированные и поврежденные в результате наземного пожара баллоны системы пожаротушения двигателей и ВСУ, принадлежность которых конкретным двигателям определить невозможно, а также баллон системы пожаротушения отсека ВСУ и баллоны системы пожаротушения в багажных отсеках.

Остальные изделия противопожарной системы не идентифицированы вследствие их значительных разрушений.

Система управления полетом (Flight Control)

Обнаружены:

– три поврежденных блока FCC (Flight Control Computer), один из блоков имеет сохранившиеся электронные платы (Рис. 11).



Рис. 11. Блок FCC с сохранившимися платами

Кислородное оборудование

Из состава кислородного оборудования обнаружены два основных стационарных кислородных баллона (металлический и из композитных материалов), расположение которых на борту определить невозможно. Баллоны имеют значительные повреждения в результате пожара. Кислород в обнаруженных баллонах отсутствует. Характер разрушения свидетельствует, что баллоны взорвались после пожара самолета на земле.

Светотехническое оборудование

Сохранились:

- хвостовой навигационный огонь – не имеет механических повреждений;
- отдельные фрагменты светотехнического оборудования.

Отсутствие замечаний по работоспособности оборудования свидетельствует, что светотехническое оборудование работало исправно.

Пилотажно-навигационное оборудование

На самолете были установлены два вычислителя системы самолетовождения (FMC). Правый блок был найден на месте АП в районе кабины, левый блок после тщательных поисков не обнаружен. Были обнаружены также блок инерциальной системы IRS и блок спутниковой навигации (Satellite Data Unit). На значительном отдалении от кабины, в 100–150 м от места первого касания ВС, обнаружен один из приемников воздушного давления (Pitot-left). В приборных панелях P1, P2, P3 находятся CDU (Control Display Unit).

Бортовые средства контроля и регистрации полетных данных

Регистраторы параметрической (FDR) и речевой (CVR) информации были обнаружены на месте АП в районе нахождения части хвостового оперения самолета (Рис. 12).



Рис. 12. Бортовые средства контроля и регистрации полетных данных

Информация о регистраторах DFDR и CVR подробно изложена в разделе 1.11 настоящего отчета.

Силовые установки

Проведен осмотр и анализ работоспособности двигателей PW4056-3 и BCY PW902A.

Двигатель № 1

Двигатель № 1 (Рис. 13) обгорел в результате пожара, возникшего на земле после столкновения с землей.



Рис. 13. Двигатель № 1

Воздухозаборник, капоты и выходные сопла двигателя № 1 оторваны и разрушены. Корпус вентилятора полностью разрушен. Лопатки вентилятора и КНД разрушены, имеют следы оплавления. Корпус приводов разрушен, агрегаты (IDG, стартер), прикрепленные к

нему, отделены и получили значительные повреждения и сгорели. КВД и КС повреждены. Корпусы турбин повреждены, система охлаждения внешнего корпуса турбин и арматура смяты, оплавлены. Лопатки турбины низкого давления оплавлены. Вал двигателя имеет следы скручивания и оборван.

Двигатель № 2

Двигатель № 2 полностью разрушен (Рис. 14).



Рис. 14. Двигатель № 2

Воздухозаборник, капоты и выходные сопла двигателя № 2 разрушены в результате столкновения с бетонным забором аэродрома и другими препятствиями (деревья, строения), а также удара о земную поверхность. Корпус вентилятора полностью разрушен. Лопатки вентилятора разрушены и имеют следы оплавления. Корпус приводов разрушен от термического воздействия. КВД и КС деформированы. Корпусы турбин и лопатки статора имеют серьезные повреждения. Агрегаты, расположенные на корпусе вентилятора, а также трубопроводы, агрегаты и электропроводка двигателя выгорели.

Двигатель № 3

Двигатель № 3 полностью разрушен в результате столкновения с препятствиями и землей (Рис. 15).



Рис. 15. Двигатель № 3

Воздухозаборник и капоты двигателя № 3 оторваны и разбросаны по территории места АП. Кольцо воздухозаборника разрушено. Лопатки вентилятора скручены и оборваны, что свидетельствует о присутствии подвода мощности от турбин в момент столкновения с препятствиями. Лопатки КНД также разрушены. КС видимых повреждений не имеет. Агрегаты, закрепленные на коробке приводов, и арматура сильно повреждены. Часть лопаток ТНД разрушены. Выходное устройство и стекатель оборваны.

Двигатель № 4

Двигатель № 4 разрушен в результате столкновения с препятствиями (Рис. 16).



Рис. 16. Двигатель № 4

Воздухозаборник и капоты двигателя оторваны и разбросаны в зоне места АП. Кольцо воздухозаборника разрушено. Лопатки вентилятора скручены и оборваны, что свидетельствует о подводе мощности от турбин в момент столкновения с препятствиями. Лопатки КНД разрушены. КС видимых повреждений не имеет. Агрегаты, закрепленные на коробке приводов, и арматура сильно повреждены. Часть корпуса ТНД и лопатки разрушены. Выходное устройство и стекатель оборваны.

Вспомогательная силовая установка

В отделившейся хвостовой части фюзеляжа обнаружена частично деформированная ВСУ, а также деформированный капот ВСУ (Рис. 17).

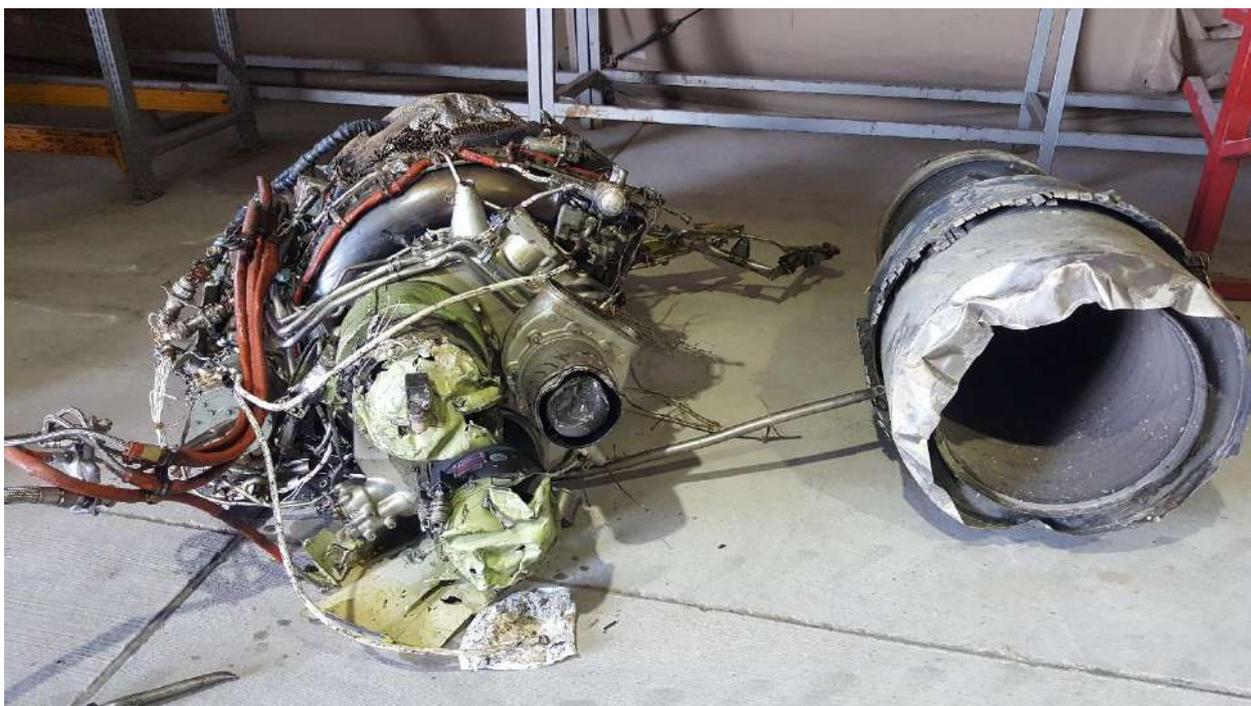


Рис. 17. Демонтированная ВСУ с удлинительной трубой

ВСУ находится на штатном месте крепления. Оборваны и разрушены трубопроводы подачи топлива и электропроводка, идущая к ВСУ.

Противопожарный баллон ВСУ сохранился на месте его установки, повреждений не имеет.

Основные органы управления двигателями и ВСУ в кабине сохранились.

1.4. Прочие повреждения

Согласно информации, предоставленной МВД КР, разрушено 38 строений поселка (из них 19 жилых домов и 12 хозяйственных построек разрушены полностью, 7 жилых домов разрушены частично).

1.5. Сведения о личном составе**1.5.1. Сведения об экипаже**

Должность	Командир воздушного судна
Пол	Мужской
Возраст	59 лет
Свидетельство пилота ГА	TR-A-04060
Дата выдачи свидетельства, кем выдано	27.05.2015, DGCA
Образование	AIRFORCE ACADEMY, 30.08.1981
Минимум погоды	Допущен к полетам по CAT III A
Общий налет	10808 ч
Налет на Boeing 747	820 ч
Налет на Boeing 747 в качестве КВС	820 ч
Налет за последний месяц	39 ч 36 мин
Налет за последние 3 дня	Нет
Налет в день происшествия	06 ч 29 мин
Общее рабочее время в день происшествия	11 ч 47 мин
Перерыв в полетах в течение последнего года	Перерывов в полетах не было
Дата последней проверки техники пилотирования и самолетовождения	23.04.2016 (LPC), зачет
Тренировка на тренажере	28.09.2016
Предполетная подготовка	Проведена самостоятельно перед вылетом в а/п Гонконг
Отдых экипажа	С 12.01.2017 по 15.01.2017 в гостинице г. Гонконга
Медицинский контроль перед вылетом	Не предусмотрен
Авиационные происшествия и инциденты в прошлом	01.03.2010, A300-B4 TC-ACB, выкатывание за пределы ВПП после посадки на ВПП 03 на авиабазе

	Баграм. Выполнял обязанности второго пилота. Подлом левой основной опоры шасси
АСП суша	21.01.2016
АСП вода	24.04.2015
КПК по специальности	21.01.2016, JED
Подготовка по CRM	21.01.2016, JED
Медицинское заключение	27.04.2016, Gazi Osman Pasa Hospital, Istanbul, срок действия 1 год
Уровень владения английским языком	5-й уровень по шкале ИКАО, действителен до 28.10.2019

Должность	Второй пилот
Пол	Мужской
Возраст	59 лет
Свидетельство пилота ГА	TR-A-07998
Дата выдачи свидетельства, кем выдано	27.10.2014, DGCA
Образование	AIRFORCE ACADEMY, 30.08.1980
Общий налет	5894 ч
Налет на Boeing 747	1758 ч
Налет за последний месяц	32 ч 33 мин
Налет за последние 3 дня	Нет
Налет в день происшествия	06 ч 29 мин
Общее рабочее время в день происшествия	11 ч 47 мин
Перерыв в полетах в течение последнего года	Не было
Дата последней проверки техники пилотирования и самолетовождения	06.12.2015 (LPC), зачет ⁵
Тренировка на тренажере	11.05.2016

⁵ Согласно положениям авиационных правил Турецкой Республики и Части D РПП авиакомпании, если очередная проверка выполняется в течение последних трех месяцев предыдущего периода действия лицензии, то новый период начинает исчисляться с даты окончания предыдущего периода, а не с даты фактической проверки. Срок действия предыдущей проверки истек 31.01.2016. Таким образом, проверка второго пилота просрочена не была (дата окончания 31.01.2017).

Предполетная подготовка	Перед рейсом в а/п Гонконг под руководством КВС
Отдых экипажа	С 12.01.2017 по 15.01.2017 в гостинице г. Гонконга
Медицинский контроль перед вылетом	Не предусмотрен
Авиационные происшествия и инциденты в прошлом	Не имел
АСП суша	31.08.2016
АСП вода	31.05.2014
КПК	31.08.2016, IST
Подготовка по CRM	31.08.2016, IST
Медицинское заключение	18.08.2016, Dogan Hospital IST, срок действия 1 год
Уровень владения английским языком	6-й уровень по шкале ИКАО, действителен бессрочно

Согласно имеющимся в распоряжении комиссии сведениям, недостатков в подготовке экипажа не выявлено.

1.5.2. Сведения о персонале службы УВД

Должность	Руководитель полетов (на момент АП занимал рабочее место РП)
Пол	Мужской
Возраст	46 лет
Образование	Рижское высшее авиационное училище гражданской авиации, 1991 г.
Свидетельство диспетчера УВД	АС-00106, выдано АГА КР, действительно до 06.04.2018
Стаж работы диспетчером УВД	С 1991 г.
Класс квалификации	1-й класс, АГА КР, приказ от 07.02.2000 № 42/л
Допуск к работе	РЦ ВВП, ДПП
КПК	Институт аэронавигации, г. Москва, сентябрь 2013 г.
Тренажерная подготовка	29.12.2016
Проверка практических навыков на рабочих местах	РЦ ВВП 17.10.2016, ДПП 18.10.2016
ВЛЭК	ВЛЭК ГП «Кыргызавионавигация», годен к работе диспетчером УВД, до 06.04.2018

Уровень владения английским языком	4-й уровень по шкале ИКАО, действителен до 11.11.2019
------------------------------------	---

Должность	Старший диспетчер (на момент АП занимал рабочее место ДПП)
Пол	Мужской
Возраст	37 лет
Образование	Кыргызский авиационный колледж в 1999 г.
Свидетельство диспетчера УВД	АС-00167, выдано АГА КР, действительно до 18.05.2017
Стаж работы диспетчером УВД	С 2000 г.
Класс квалификации	1-й класс, АГА КР, приказ от 07.06.2007 № 313
Допуск к работе	ДПР, СДП, ДПП, РЦ ВВП
КПК	Институт аэронавигации (г. Москва), октябрь 2013 г.
Тренажерная подготовка	12.10.2016
Проверка практических навыков на рабочих местах	ДПП 17.10.2016, ДПР и СДП 18.10.2016, РЦ ВВП 28.10.2016
ВЛЭК	ВЛЭК ГП "Кыргызаэронавигация", годен к работе диспетчером УВД, до 18.05.2017
Уровень владения английским языком	4-й уровень по шкале ИКАО, действителен до 24.06.2018

Должность	Диспетчер УВД (на момент АП занимал рабочее место диспетчера Старта)
Пол	Мужской
Возраст	58 лет
Образование	Рижское авиационно-техническое училище гражданской авиации в 1979 г.; УТЦ 25 в 1992 г.
Свидетельство диспетчера УВД	АС-00105, выдано АГА КР, действительно до 22.12.2017

Стаж работы диспетчером УВД	С 1992 г.
Класс квалификации	1-й класс, АГА КР, приказ от 12.10.2001 № 411
Допуск к работе	ДПР и СДП
КПК	УТЦ ГП «КАН», 25.11.2016
Тренажерная подготовка	29.11.2016
Проверка практических навыков на рабочих местах	ДПР и СДП, 28.11.2016
ВЛЭК	ВЛЭК ГП «Кыргызавионавигация», годен к работе диспетчером УВД, до 22.12.2017
Уровень владения английским языком	4-й уровень по шкале ИКАО, действителен до 06.05.2018

Согласно имеющимся в распоряжении комиссии сведениям, недостатков в подготовке персонала службы УВД не выявлено.

1.6. Сведения о воздушном судне



Рис. 18. Самолет Boeing 747-412F TC-MCL до авиационного происшествия

Тип ВС	Boeing 747- 412F
Изготовитель	The Boeing Company (США)
Дата выпуска	Февраль 2003 года
Заводской номер	32897

Государственный и регистрационный опознавательные знаки	TC-MCL
Свидетельство о государственной регистрации	№ 3151 от 10.12.2015, выдано DGCA
Собственник	LCI Freighters One Limited (Ирландия)
Удостоверение о годности к полетам	Сертификат 3151, выдан DGCA, действителен до 08.12.2017
Назначенный ресурс и назначенный срок службы	Не установлены, эксплуатировался по техническому состоянию
Наработка СНЭ	46820 ч, 8308 циклов
Межремонтный ресурс и межремонтный срок службы	Не установлены, эксплуатировался по техническому состоянию
Последний ремонт	Не было
Последнее периодическое техническое обслуживание	В объеме C08-Check выполнено 06.11.2015 в а/п Сингапура
Последнее линейное техническое обслуживание	В объеме PF Check выполнено 15.01.2017 в а/п Астана (Казахстан) техническим персоналом а/к «ACT Airlines». В объеме Transit Check в а/п Гонконг перед вылетом в а/п Бишкек выполнено 15.01.2017 техническим персоналом а/к «ACT Airlines»

На самолете установлены двигатели PW4056-3 и ВСУ PW901A производства Pratt & Whitney (США).

Двигатели	СУ № 1	СУ № 2	СУ № 3	СУ № 4
Тип	PW4056-3	PW4056-3	PW4056-3	PW4056-3
Заводской номер	P724497CN	P729032	P727958	P724322CN
Дата выпуска	25.02.1993	15.09.2001	16.12.1999	30.01.1991
Ресурсы и сроки службы	Эксплуатация по тех. состоянию			
Наработка СНЭ, часы/циклы	87317/13962	56378/9769	47974/7170	90286/15306
Количество ремонтов	2	2	1	3

Наработка ППР, часы/циклы	4857/870	13407/2631	32149/4986	7323/1359
Дата и место последнего ремонта	29.05.2012, Eagle Services Asia	26.06.2012, Eagle Services Asia	14.08.2006, Eagle Services Asia	14.03.2012, Eagle Services Asia

Самолет (государственный и регистрационный опознавательные знаки 9V-SFL) эксплуатировался в а/к «Singapore Airlines» с февраля 2003 года по декабрь 2015 года.

Техническое обслуживание самолета

Самолет Boeing 747-412F (государственный и регистрационный опознавательные знаки TC-MCL) начал эксплуатироваться в а/к «ACT Airlines» с 10.12.2015.

Техническое обслуживание выполнялось с периодичностью и в объеме, соответствующими регламенту технического обслуживания а/к «ACT Airlines» (Aircraft Maintenance Program), одобренной 10.01.2017 генеральным директоратом ГА (DGCA) Турецкой Республики.

Анализ документации показал, что техническое обслуживание назначалось своевременно и выполнялось в полном объеме. С начала эксплуатации в а/к «ACT Airlines» самолет на хранении не находился.

Оперативное ТО, а также инженерно-технологическое сопровождение, планирование и контроль ТО выполнялись специалистами а/к «ACT Airlines».

Последние оперативные (линейные) ТО

– в объеме PF Check выполнено 15.01.2017 в а/п Астана (Казахстан) техническим персоналом а/к «ACT Airlines»;

– в объеме Transit Check в а/п Гонконг перед вылетом в а/п Бишкек выполнено 15.01.2017 техническим персоналом а/к «ACT Airlines».

Перед вылетом из а/п Гонконг самолет был дозаправлен топливом Jet A-1 в объеме 88665 л (при плотности 0.792 кг/см^3 – 70223 кг). Суммарное количество топлива на борту составляло 96640 кг.

После АП был произведен отбор топлива из топливного бака левой консоли крыла в объеме ≈ 1.0 л для проведения исследований. По результатам исследований топливо кондиционно (см. раздел 1.16.1. настоящего отчета).

Проверены страницы боржурналов за период эксплуатации самолета с 01.01.2017 на предмет правильности заполнения, оценки заявленных экипажем и выявленных при техническом обслуживании дефектов, их повторяемости и полноты выполнения. Замечаний нет.

Проверена процедура открытия отложенных дефектов (Deferred Maintenance Item). На основании записей в листах боржурнала самолета, на момент вылета из а/п Гонконг 15.01.2017 имелись 4 отложенных дефекта категории D:

- повреждение (незначительная вмятина) на левой стороне капота реверсивного устройства двигателя № 2 между лонжеронами 147,14–177,5;
- повреждения обшивки фюзеляжа по левой стороне в районе шпангоута № 1;
- повреждение мерных линеек № 3, 19, 21, 22 левого топливного бака № 1;
- повреждения фюзеляжа в районе шпангоута № 1000.

02.12.2016 был устранен отложенный дефект от 30.11.2016 *«отслоение краски в нижней части правого полукрыла»*.

06.12.2016 был устранен отложенный дефект от 30.11.2016 *«повреждение замка (отсутствует кнопка) лючка панели централизованной заправки топливом»*.

Проведен анализ полноты выполнения обязательных сервисных бюллетеней и директив летной годности по планеру и двигателям. Все необходимые сервисные бюллетени и распространяющиеся на самолет и двигатели директивы летной годности выполнены.

В период с 23 по 25 ноября 2015 года в а/к «ACT Airlines» был проведен последний аудит IATA по программе IOSA⁶, по результатам которого получен сертификат соответствия требованиям IATA. Аудит IATA замечаний по организации ТО и ведению производственно-технической документации не выявил.

Замечаний по работе самолета, его систем, силовой установки, авиационного и радиоэлектронного оборудования перед последним полетом не было.

На основании проведенного анализа эксплуатационно-технической документации, оценки повреждений и работоспособности планера самолета, его систем, силовых установок, авиационного и радиоэлектронного оборудования, а также информации, зарегистрированной бортовыми регистраторами, установлено:

- техническая эксплуатация самолета Boeing 747-412F TC-MCL проводилась согласно действующей программе по ТО а/к «ACT Airlines». В процессе изучения представленной авиакомпанией эксплуатационно-технической документации недостатков по технической эксплуатации самолета не выявлено;
- на момент АП самолет, его двигатели, ВСУ и комплектующие изделия с ограниченным ресурсом имели достаточный остаток ресурса;

⁶ Аудит проведен компанией Aviation Quality Services (AQS).

– самолет не имел каких-либо индивидуальных особенностей, которые могли бы способствовать возникновению и развитию особой ситуации при посадке в а/п Манас (Бишкек) 16.01.2017;

– техническое обслуживание воздушного судна проводилось в организациях, имеющих сертификаты на выполнение работ в соответствующей сфере деятельности;

– на воздушном судне своевременно и в полном объеме выполнялось оперативное и периодическое техническое обслуживание в соответствии с регламентом технического обслуживания а/к «АСТ Airlines» (Aircraft Maintenance Program), одобренной 10.01.2017 DGCA, инженерно-техническим персоналом, имеющим необходимую теоретическую и практическую подготовку, допущенным к самостоятельному ТО;

– на записях параметров бортового регистратора признаки отказа авиационной техники в последнем и предыдущих полетах самолета отсутствуют;

– на деталях, узлах и агрегатах планера и его систем признаки отказа авиационной техники в последнем полете самолета отсутствуют. Все разрушения произошли из-за ударных нагрузок и возгорания топлива на земле. До столкновения самолета с землей пожара в кабине экипажа не было, на что указывает отсутствие следов термического воздействия и копоти на лицевых частях сохранившихся приборов;

– характер повреждений планера свидетельствует, что все повреждения получены вследствие столкновения самолета с землей и возникшего на земле пожара. Разрушения конструкции планера в полете не было;

– на сохранившихся частях системы управления, гидросистемы, топливной системы, СКВ, ВСУ, а также бытового оборудования отсутствуют признаки отказов, которые могли бы привести к потере управляемости;

– разрушение тросовой проводки системы управления ВС, а также трубопроводов гидравлической, топливной систем, СКВ произошло в результате столкновения самолета с землей и последующего пожара на земле. ВСУ была выключена;

– двигатели в последнем полете были исправны и работоспособны до столкновения самолета с землей. Обороты роторов, температура выходящих газов, мгновенный расход топлива двигателей стабильно соответствовали стандартным параметрам до момента столкновения ВС с землей и разрушения самолета;

– система электроснабжения самолета, системы определения и индикации пространственного положения ВС, высотно-скоростных параметров, комплекс связного оборудования и другие системы авиационного и радиоэлектронного оборудования в последнем полете не имеют признаков отказа до отключения электропитания вследствие разрушения элементов конструкции самолета. Изделия АиРЭО имеют значительные

повреждения вследствие механического разрушения конструкции планера из-за столкновения самолета с землей и последующего пожара.

1.7. Метеорологическая информация

В период 15.01.2017–16.01.2017 погода в Чуйской долине Кыргызстана и на аэродроме «Манас» обуславливалась прохождением смещавшегося с юго-запада на северо-восток холодного фронта с волнами. Медленное смещение холодного фронта с волнами способствовало образованию обширной зоны фронтальных туманов на длительный срок в Чуйской долине, что подтверждалось фактической погодой с индексом «шторм», поступившей 15.01.2017 с гидрометеостанций, входящих в штормовое кольцо аэродрома «Манас»: ГМС Жаны-Жер (юго-западнее 220 км) 02:25 туман 500 м, Кара-Балта (юго-западнее 64 км) 05:40 туман 200 м, ГМС Талас (юго-западнее 190 км) 13:10 туман 200 м и фактической погодой аэродрома «Манас».

Исходя из синоптической ситуации, туман с видимостью 200 м и вертикальной видимостью 30 м по аэродрому «Манас» прогнозировался 15.01.2017, начиная с 12:00 и во всех последующих суточных прогнозах.

15.01.2017 экипажу самолета Boeing 747-412F TC-MCL во время предполетной подготовки на брифинге в а/п Гонконг в период с 13:30 до 13:55 был предоставлен пакет метеорологической документации, в который входили прогнозы по аэродрому вылета Гонконг от 12:00 15.01.17 до 12:00 16.01.17, запасным аэродромам (Астана, Караганда) от 12:00 15.01.2017 до 12:00 16.01.2017, аэродрому посадки Бишкек (Манас) от 12:00 15.01.2017 до 12:00 16.01.2017, прогностические карты особых явлений погоды FL250-630 на фиксированный срок 18:00 15.01.2017, на фиксированный срок 00:00 16.01.2017, карты прогноза ветра и температуры для FL100, FL180, FL240, FL300, FL340, FL390 на фиксированный срок 18:00 15.01.2017 и на фиксированный срок 00:00 16.01.2017, фактическая погода в коде METAR по аэродромам Гонконг за 13:30 15.01.2017, Бишкек (Манас), Астана, Караганда за 13:00 15.01.2017, информация SIGMET 2 по району полетной информации Шанхай, действительная с 13:30 до 17:30 15.01.2017.

Корректив прогноза по пункту посадки «Манас» в коде TAF за 15.01.2017:

TAF AMD UCFM 151154Z 1512/1612 24005MPS 0200 FZFG VV001 TEMPO 1512/1518 31003MPS 0800 FZFG FU VV003 TEMPO 1518/1524 0800 FZFG VV003 FM160600 32004MPS 1500 BR BKN005.

Корректив к прогнозу выпущен 15.01.2017 в 11:54 срок действия с 12:00 15.01.2017 до 12:00 16.01.2017: ветер у земли 240°–05 м/с, видимость 0200 м, замерзающий туман, вертикальная видимость 030 м, временами с 12:00 15.01.2017 до 18:00 15.01.2017 видимость 0800 м, замерзающий туман, дым, вертикальная видимость 090 м, временами

с 18:00 15.01.2017 до 24:00 15.01.2017 ветер у земли 310°–03 м/с, видимость 0800 м, замерзающий туман, вертикальная видимость 090 м, от 06:00 16.01.2017 ветер у земли 320°–04 м/с, видимость 1500 м, дымка, значительная облачность на 150 м.

Фактическая погода на аэродроме посадки «Манас» в коде METAR за 13:00 15.01.2017:

METAR UCFM 151300Z 23003MPS 0150 R26/0550 FZFG VV001 M08/M09 Q1024 R26/19//60 NOSIG.

Погода аэродрома Манас: ветер у земли 230°–03 м/с, видимость 0150 м, на ВПП 26 видимость 0550 м, замерзающий туман, вертикальная видимость 100 футов (030 м), температура воздуха минус 08 °С, температура точки росы минус 09 °С, давление QNH 1024 гПа, ВПП26 влажная, сцепление 0.60, прогноз «TREND»: без изменений.

Прогноз по запасному аэродрому Астана в коде TAF за 15.01.2017:

TAF UACC 151100Z 1512/1612 22004MPS 9999 SCT007 BKN100 TXM16/1609Z TNM23/1601Z TEMPO 1512/1606 VRB02MPS 3000 –SNBR BKN003 BECMG 1604/1606 04004MPS TEMPO 1606/1612 5000 –SN SCT005.

Прогноз выпущен 15.01.2017 в 11:00 срок действия с 12:00 15.01.2017 до 12:00 16.01.2017: ветер у земли 190°–03 м/с, видимость 10 км, разбросанная облачность на 210 м, значительность на 3000 м, максимальная температура минус 16°С в 09:00 16.01.2017, минимальная температура минус 23°С в 01:00 16.01.2017, временами с 12:00 15.01.2017 до 06:00 16.01.2017 ветер неустойчивый 02 м/с, видимость 3000 м, слабый снег, дымка, облачность значительная на 090 м, устойчивые изменения с 04:00 16.01.2017 до 06:00 16.01.2017 ветер у земли 040°–04 м/с, временами с 06:00 16.01.2017 до 12:00 16.01.2017 видимость 5000 м, слабый снег, облачность разбросанная на 150 м.

Фактическая погода на запасном аэродроме Астана в коде METAR за 13:00 15.01.2017:

METAR UACC 151300Z 19003MPS 9999 –SG OVC010 M21/M24 Q1037 R22/4/0355 NOSIG RMK QFE745/0994.

Погода Астана за 13:00: ветер у земли 190°–03 м/с, видимость 10 км, слабые снежные зерна, облачность сплошная на 300 м, температура воздуха минус 21 °С, температура точки росы минус 24 °С, давление QNH 1037 гПа, на ВПП22 сухой снег, толщина 03 мм, сцепление 0.55, прогноз «TREND»: без изменений, дополнительная информация QFE 745/0994.

Прогноз по запасному аэродрому Караганда в коде TAF за 15.01.2017:

TAF UAKK 151100Z 1512/1612 VRB02MPS 9999 SCT010 BKN100 TXM17/1609Z
TNM25/1523Z TEMPO 1518/1604 3000 –SNBR SCT005 BECMG 1604/1606 08006MPS,

Прогноз выпущен 15.01.2017 в 11:00 срок действия с 12:00 15.01.2017 до 12:00 16.01.2017: ветер у земли неустойчивый 02 м/с, видимость 10 км, облачность разбросанная на 300 м, значительная облачность на 3000 м, максимальная температура минус 17°С в 09:00 16.01.2017, минимальная температура минус 25°С в 23:00 15.01.2017, временами с 18:00 15.01.2017 до 04:00 16.01.2017 видимость 3000 м, слабый снег, дымка, облачность разбросанная на 150 м, устойчивые изменения с 04:00 16.01.2017 до 06:00 16.01.2017 ветер у земли 080°–06 м/с.

Фактическая погода на запасном аэродроме Караганда в коде METAR за 13:00 15.01.2017:

METAR UAKK 151300Z 07003MPS CAVOK M24/M26 Q1035 R05/920555 NOSIG RMK QFE728/0971.

Погода Караганда за 13:00 ветер у земли 070°–03 м/с, условия хорошие, температура воздуха минус 24°С, температура точки росы минус 26°С, давление QNH 1035 гПа, ВПП05 мерзлый снег с неровной поверхностью на 20%, толщина 05 мм, сцепление 0.55, прогноз «TREND»: без изменений, дополнительная информация QFE 728/0971.

Прогнозы и фактическая погода по запасным аэродромам Астана, Караганда соответствовали для принятия решения на вылет при прогнозируемом тумане с видимостью 0200 м и вертикальной видимостью 30 м на аэродроме посадки «Манас».

Бишкекский АМЦ производит метеорологическое обеспечение полетов на аэродроме «Манас» и обеспечивает необходимой метеорологической информацией органы воздушного движения Бишкекского РЦ ОВД (ДПР, СДП, ДПП, РЦ ВВП, АДП Брифинг, ЦПИ, ГЦ и ВС ОВД), эксплуатантов, членов летных экипажей, органы поисково-спасательной службы, администрацию аэропорта.

На аэродроме «Манас» производятся наблюдения за следующими метеорологическими параметрами:

- направлением и скоростью ветра по приборам WAA151, WAV151 (основные и резервные);
- видимостью на ВПП по приборам LT-31 (основные) и MITRAS (резервные) с пересчетом в дальность видимости на ВПП;
- возникновением, развитием, окончанием и интенсивностью явлений погоды;
- количеством и формой облаков визуально, высотой нижней границы облаков по приборам CL31 (основные и резервные);

– температурой воздуха и влажностью по прибору НМР45D (основной) и комплекту термометров ТМ-1-ТМ-4 (резервный);

– давлением по барометру РТВ220 (основной) и БРС-1М (резервный).

Все датчики приборов дистанционно подведены к ОПН (основной пункт наблюдений), подключены к КРАМС-4 и соответствуют требованиям к оснащению аэродрома по II категории (минимум аэродрома 30 м x 300 м). Данные измерений метеорологических параметров архивируются КРАМС-4.

На аэродроме проводятся регулярные и специальные наблюдения. Регулярные наблюдения на аэродроме ведутся ежедневно в круглосуточном режиме с интервалом 30 мин. Сводки METAR/SPECI рассылаются международным банкам данных ОРМЕТ и другим аэродромам.

Местные сводки отображаются в минутном режиме на метеодисплеях, установленных на диспетчерских пунктах УВД и метеодисплее инженера-синоптика.

16.01.2017, в 00:59, экипажу Boeing 747-412F TC-MCL диспетчером РЦ Бишкек была передана информация о погоде на аэродроме «Манас»: «...*тихо, видимость на ВПП начало 400 м, середина и конец 300 м*».

Во время выполнения захода на посадку Boeing 747-412F TC-MCL в эфире по УКВ каналу передавалась регулярная сводка погоды аэродрома «Манас» за 01:00 16.01.2017 на английском и русском языках:

Погода Манас 01:00 ветер у земли – тихо, на 100 футов 110 градусов 01 м/с, видимость 050 м, на полосе 300 м, замерзающий туман, вертикальная 100 футов, температура воздуха минус 09 °С, температура точки росы минус 10 °С, давление QNH 1023 гПа, курс 255, полоса влажная, сцепление 0.6, без изменений.

Manas metreport 01:00 state of RWY26 damp braking action good wind calm visibility 50 meters RVR 300 meters freezing fog vertical visibility 100 feet temperature M09 dew point M10 QNH 1023 hPa NOSIG.

При выходе на связь с диспетчером подхода аэродрома «Манас» в 01:10 экипажу была передана очередная информация о фактической погоде на аэродроме «Манас»: «*ветер – тихо, видимость 50 м, RVR 0300 м, замерзающий туман, вертикальная видимость 160 футов*».

В 01:11 диспетчером ДПП экипажу была передана информация о давлении на аэродроме: «*QNH 1023 гПа*».

В 01:15 диспетчером СДП экипажу была передана информация: «*полоса 26, ветер тихо, в начале полосы RVR 400 м, в середине полосы 325 м, в конце полосы 400 м, вертикальная видимость 160 футов*».

В 01:17 произошло АП с самолетом Boeing 747-412F TC-MCL.

На момент АП по аэродрому «Манас» действовал прогноз с 00:00 16.01.2017 до 24:00 16.01.2017.

Прогноз по аэродрому «Манас» в коде TAF с 00:00 16.01.2017 до 24:00 16.01.2017:
TAF UCFM 152244Z 1600/1624 24004MPS 0200 FZFG VV001 TEMPO 1600/1606 12005MPS
0800 FZFG FU VV003 FM 160600 32004MPS 1500 BR VKN005 TEMPO 1606/1612 0800
FZFG FEW003.

Прогноз по аэродрому «Манас» выпущен 15.01.2017 в 22:44 срок действия с 00:00 16.01.2017 до 24:00 16.01.2017: ветер у земли 240°–4 м/с, видимость 0200 м, замерзающий туман, вертикальная видимость 030 м, временами с 00:00 16.01.2017 до 06:00 16.01.2017 ветер 120°–5 м/с, видимость 0800 м, замерзающий туман, дым, вертикальная видимость 090 м, с 06:00 16.01.2017 ветер у земли 320°–04 м/с, видимость 1500 м, дымка, значительная облачность на 150 м, временами с 06:00 16.01.2017 до 12:00 16.01.2017 видимость 0800 м, замерзающий туман, облачность незначительная на 090 м.

Фактическая погода аэродрома «Манас» за 01:17: ветер у земли 060°–01 м/с, видимость в начале ВПП 150 м/RVR450 м, в середине ВПП 100 м/RVR350 м, в конце ВПП 100 м/RVR400 м, вертикальная видимость 50 м, температура воздуха минус 09 °С, температура точки росы минус 10 °С, давление QNH 1023.9 гПа, ИВПП 26 влажная, коэффициент сцепления 0.6, прогноз на посадку «TREND» – без изменения.

В результате анализа метеорологической информации установлено:

– прогнозы по аэродрому «Манас» в коде TAF сроком действия с 12:00 15.01.2017 до 12:00 16.01.2017, с 00:00 до 24:00 16.01.2017 соответствовали фактической погоде на аэродроме и оправдались по всем метеорологическим параметрам;

– датчики измерений метеорологических параметров, входящие в КРАМС-4, имеют действующие сертификаты о метрологической поверке и были работоспособны на момент АП;

– состав и размещение метеорологического оборудования на аэродроме «Манас» соответствует требованиям Авиационных правил Кыргызской Республики (АПКР-3) «Метеорологическое обеспечение полетов» для выполнения посадок и взлетов по II категории;

– метеорологическое обеспечение полета самолета Boeing 747-412F TC-MCL соответствовало требованиям АПКР-3 «Метеорологическое обеспечение полетов» и Инструкции по метеорологическому обеспечению полетов на аэродроме «Манас».

1.8. Средства навигации, посадки и УВД

Для обслуживания воздушного движения организованы следующие диспетчерские пункты УВД:

- районный диспетчерский центр «РЦ Бишкек»;
- диспетчерский пункт подхода «ПОДХОД»;
- аэродромный диспетчерский пункт «СТАРТ».

Рабочее место руководителя полетов показано на Рис. 19.



Рис. 19. Оборудование рабочего места руководителя полетов:

1 – радиостанция Баклан-РН; 2 – микрофон; 3 – блок оповещения руководителя полетов БО-РП аппаратуры оповещения; 4 – радиостанция внутривоздушной связи Alinko-DR135 МК III (частота 163.55 МГц), микрофон EMS-57; 5 – информационное табло аппаратуры световой и звуковой сигнализации о занятости ВПП «Полоса»; 6 – табло оповещения руководителя полетов аппаратуры оповещения АСК аэропорта «ГОРН-2»; 7 – монитор индивидуального оборудования рабочей станции комплекса средств автоматизации УВД «Альфа» (КСА УВД «Альфа»); 8 – монитор индикации метеоинформации КРАМС; 9 – монитор индивидуального оборудования рабочей станции комплекса средств автоматизации планирования воздушного движения «Планета»; 10 – микрофон пультового оборудования рабочего места системы коммутации речевых сообщений; 11 – сенсорный монитор СКРС «Мегафон»; 12 – громкоговоритель СКРС «Мегафон»; 13 – манипулятор «мышь»; 14 – телефонный аппарат; 15 – клавиатура КСА ПВД «Планета»

Рабочее место диспетчера ДПП показано на Рис. 20.



Рис. 20. Оборудование рабочего места диспетчера ДПП:

1 – модуль индикации автоматического радиопеленгатора DF-2000; 2 – громкоговоритель системы коммутации речевых сообщений «Мегафон» (СКРС «Мегафон»); 3 – сенсорный монитор СКРС «Мегафон»; 4 – основной монитор индивидуального оборудования рабочей станции комплекса средств автоматизации УВД «Альфа» (КСА УВД «Альфа»); 5 – резервный монитор индивидуального оборудования рабочей станции КСА УВД «Альфа»; 6 – секция для размещения рабочей документации пульта диспетчера УВД «Пульт-А»; 7 – радиостанция аварийного питания (от аккумуляторов) I-com F-110 с микрофоном; 8 – система настольного освещения пульта диспетчера УВД «Пульт-А»; 9 – микрофон пультового оборудования рабочего места СКРС «Мегафон»; 10 – блок тангент оборудования рабочего места СКРС «Мегафон»; 11 – манипулятор «мышь»; 12 – телефонный аппарат; 13 – блок гарнитурного оборудования рабочего места СКРС «Мегафон»; 14 – информационное табло аппаратуры световой и звуковой сигнализации о занятости ВПП «Полоса»; 15 – монитор индикации метеоинформации КРАМС; 16 – клавиатура индивидуального оборудования рабочей станции КСА УВД «Альфа»; 17 – панель индикации состояния работоспособности системы посадки (курс, глиссада, маркера) ВПП 08; 18 – панель индикации состояния работоспособности системы посадки (курс, глиссада, маркера) ВПП 26; 19 – панель индикации состояния работоспособности VOR-DME

Рабочее место диспетчера Старта показано на Рис. 21.



Рис. 21. Оборудование рабочего места диспетчера Старта:

1 – монитор индикации метеоинформации КРАМС; 2 – блок тангент оборудования рабочего места СКРС «Мегафон»; 3 – сенсорный монитор СКРС «Мегафон»; 4 – громкоговоритель СКРС «Мегафон»; 5 – информационное табло аппаратуры световой и звуковой сигнализации о занятости ВПП «Полоса»; 6 – блок управления и контроля аппаратуры световой и звуковой сигнализации о занятости ВПП «Полоса»; 7 – микрофон оборудования рабочего места СКРС «Мегафон»; 8 – радиостанция внутривоздушной связи Alinco-DR135 МК III (частота 163.55 МГц), микрофон EMS-57; 9 – манипулятор «мышь»; 10 – монитор КСА УВД «Альфа»; 11 – оборудование управления и контроля светосистемы; 12 – пульт управления камерами видеосистемы

Физически РП и диспетчер ДПП находятся в одном помещении. Диспетчеры РЦ и Старта находятся в других отдельных помещениях.

Мониторами КСА УВД «Альфа» оснащены рабочие места РП, диспетчера ДПП и диспетчера Старта (см. Рис. 19, Рис. 20 и Рис. 21).

Радиотехническое обеспечение полетов

Перечень средств РТОП, обеспечивавших заход на посадку на ВПП 26:

- МВРЛ-СВК (моноимпульсный вторичный радиолокатор);
- ILS NM-7000 (111.7 МГц, ИВК);
- VOR/DME (113.4 МГц, MNS);
- ближняя приводная радиостанция (радиомаяк) ПАР-10С с маркером (БПРМ – 481 кГц, «В»);

– дальняя приводная радиостанция (радиомаяк) ПАР-10С с маркером (ДПРМ – 975 кГц, «ВК»).

Особенностью аэродрома «Манас» является тот факт, что системы ILS с обоих курсов захода имеют одинаковую частоту (111.7 МГц), при этом буквенные идентификаторы разные. По имеющейся информации, система сконфигурирована таким образом, что при включении системы посадки с одним из курсов система посадки с другим курсом автоматически отключается.

Схемы подхода и захода на посадку приведены на Рис. 22, Рис. 23 и Рис. 24.

UCFM/FRU
MANAS

JEPPESEN BISHKEK, KYRGYZSTAN
3 OCT 14 10-2 Eff 16 Oct

STAR

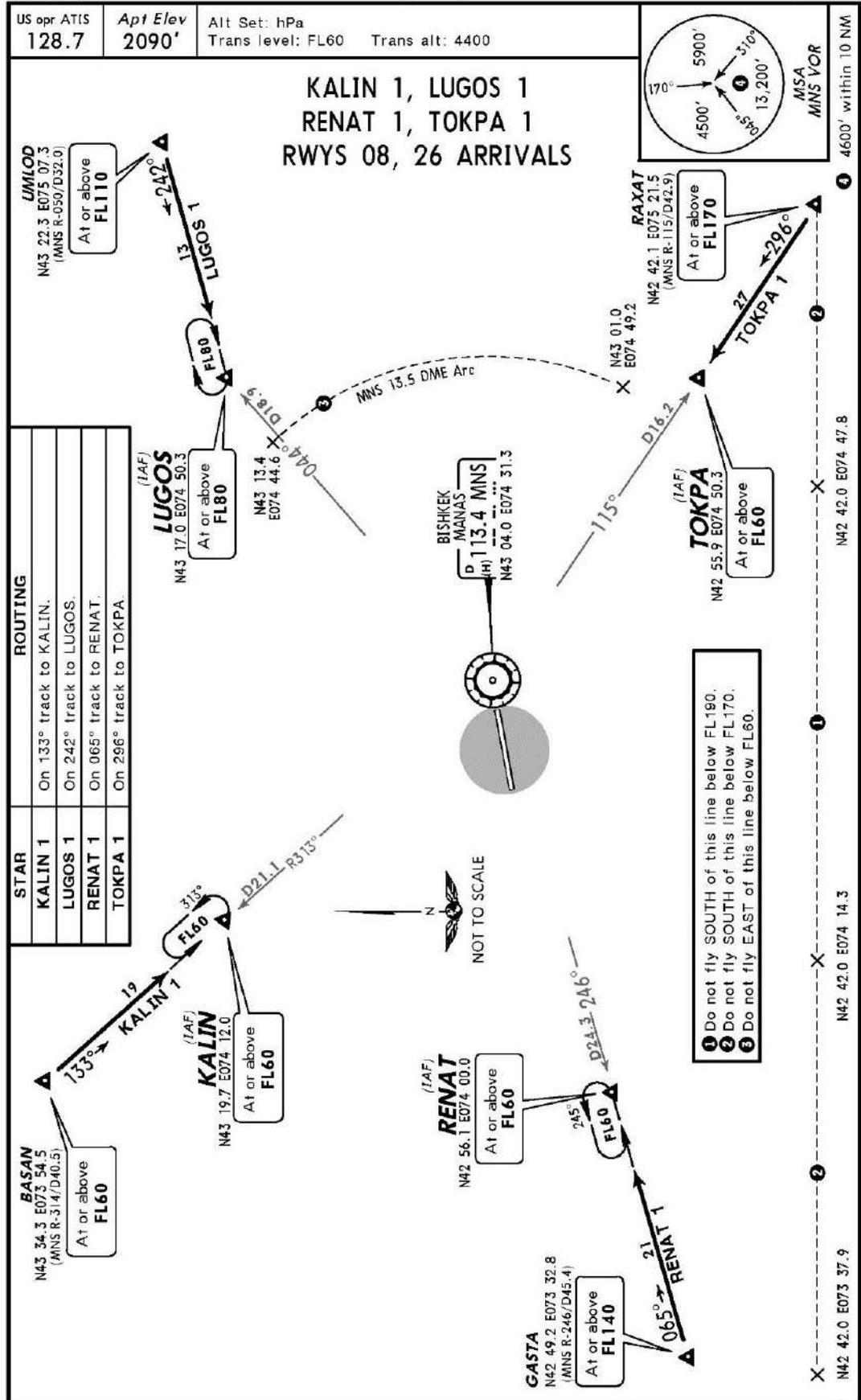


Рис. 22. Схема стандартного прибытия

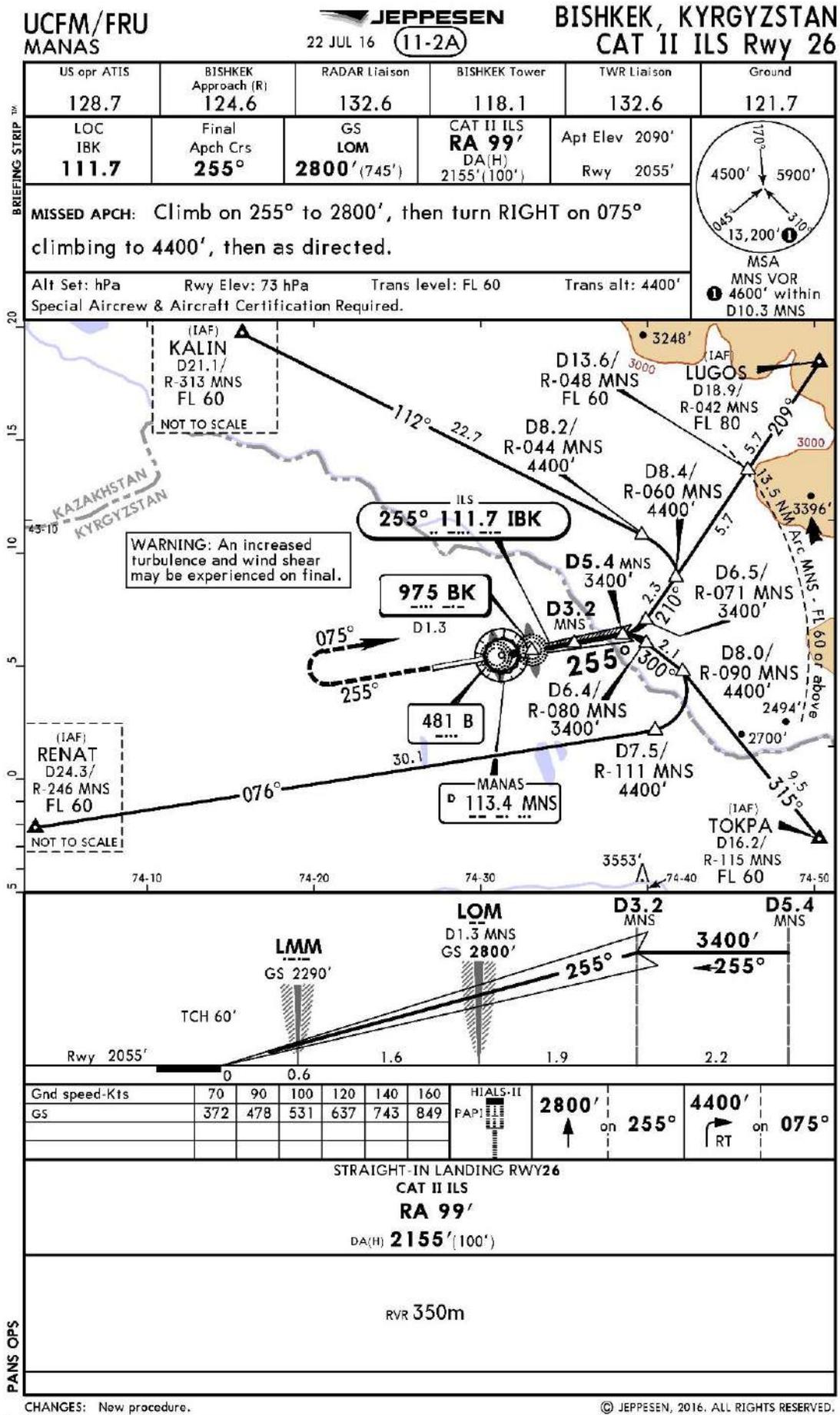


Рис. 23. Схема захода на посадку на ВПП 26 (Jeppesen)

AD 2.1 UCFM-98
16 OCT 14

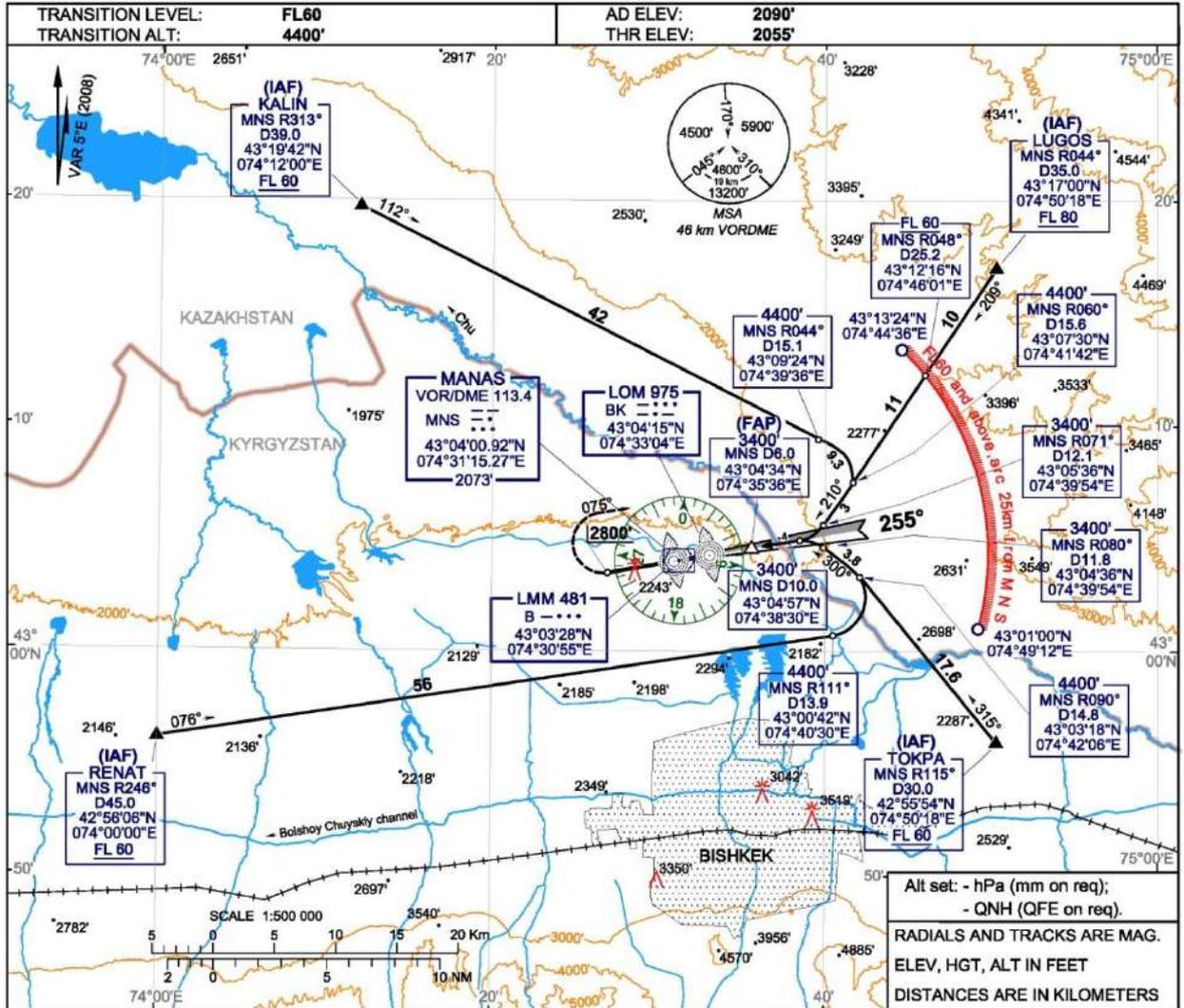
AIP
KYRGYZ REPUBLIC

**INSTRUMENT
APPROACH
CHART - ICAO**

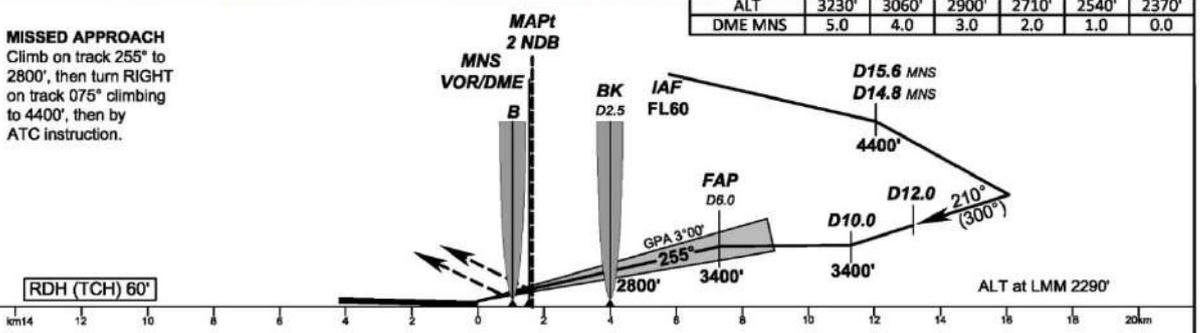
ILS/DME
255° 111.7 IBK
•••••

**APPROACH
TOWER** 124.6
118.1

**BISHKEK, KYRGYZSTAN
MANAS
ILS, 2 NDB RWY 26**



MISSED APPROACH
Climb on track 255° to 2800', then turn RIGHT on track 075° climbing to 4400', then by ATC instruction.



OCA/H	A	B	C	D	WARNING An increased turbulence and wind shear may be experienced on final.								
Straight-in Approach	CAT II	2102' (49')	2116' (62')	2129' (75')	2142' (88')								
	CAT I	2194' (141')	2204' (150')	2214' (160')	2221' (170')								
	2 NDB	2391' (338')	2391' (338')	2391' (338')	2391' (338')								
GROUND SPEED	km/h	150	180	210	240	270	300	330	360	390	420	450	
RATE OF DESCENT (Grad 5.2%)	m/s		1.9	2.3	2.7	3.1	3.5	3.9	4.2	4.6	5.0	5.4	5.8

AIRAC AMDT 05/14

Civil Aviation Authority

Рис. 24. Схема захода на посадку на ВПП 26 (AIP)

1.9. Средства связи

Аэродром «Манас» оснащен следующими средствами связи:

- радиостанции (ультракоротковолновые);
- громкоговорящая связь;
- телефонная связь;
- телеграфная связь;
- внутриаэропортовая связь.

Между диспетчерскими пунктами службы движения на аэродроме организована прямая громкоговорящая связь. Имеется громкоговорящая производственная технологическая связь (прямая связь) всех пунктов УВД между собой, полноавтоматическая телефонная связь с выходом на телефонную городскую, междугороднюю и международную сеть общего пользования, а также внутриаэропортовая технологическая радиосвязь на летном поле, на перронах.

Радиосвязь диспетчеров службы движения с экипажем самолета Boeing 747-412F TC-MCL велась непрерывно и с хорошим качеством. Помех в радиоэфире, свидетельствующих об отказе (неисправности) радиосвязного оборудования, не зафиксировано. Анализ записи переговоров «экипаж - диспетчер» свидетельствует, что радиосвязное оборудование работало в штатном режиме.

1.10. Данные об аэродроме

Аэродром «Манас» расположен в 23 км севернее г. Бишкек. Аэродром «Манас» с ВПП 08/26, оборудованными для точного захода на посадку по категории II (ИКАО), имеет сертификат годности аэродрома, выданный Агентством гражданской авиации при Министерстве транспорта и дорог Кыргызской Республики (срок действия до 01.12.2017).

Аэродром имеет одну ИВПП длиной 4204 м, шириной 55 м. Кодовое обозначение аэродрома «4 E». ВПП аэропорта имеет отмостку с искусственным покрытием по всей длине ИВПП шириной по 4.5 м (2.5 м – цементобетонная, 2 м – асфальтобетонная) с каждой стороны ВПП.

Тип поверхности ИВПП – армобетон толщиной 40 см.

Продольный уклон ИВПП – 0.0026 (0.26 %). Изменений продольных уклонов, превышающих 1.5 %, не имеется.

Географические координаты аэродрома «Манас», определенные во Всемирной геодезической системе координат (WGS-84):

- КТА (контрольная точка аэродрома): 43°03'40.58" с. ш., 074°28'39.03" в. д.;
- ВПП 08: 43°03'28.74" с. ш., 074°27'07.55" в. д.;

– ВПП 26: 43°03'52.40" с. ш., 074°30'10.53" в. д.

Высота КТА – 2080 футов (634 м). Высота порогов: ВПП 08 – 2090 футов (637 м); ВПП 26 – 2055 футов (626 м).

Летная полоса имеет длину – 4324 м, ширину – 300 м. Полосы, свободные от препятствий, имеют следующие значения: ВПП 08 – 400 × 300 м; ВПП 26 – 250 × 300 м, тип поверхностей – грунт.

На аэродроме установлены следующие концевые зоны безопасности с грунтовыми поверхностями: КЗБ ВПП 08/26 – 240 × 110 м.

Аэродром «Манас» по всему периметру имеет бетонное и металлическое ограждение (сетка рабица). За пределами аэродрома на удалении около 1000 м от входного порога ВПП 08 расположены здания и строения поселка «Дача СУ», высота объектов поселка не превышает установленных ограничений.

1.10.1. Аэродромное обеспечение

Аэродромной службой (АС) аэропорта «Манас» осуществляется техническое обслуживание рабочей площади аэродрома и определение ее пригодности для полетов.

На момент АП ВПП, РД и места стоянок были в пригодном состоянии, коэффициент сцепления на ВПП на 00:40 16.01.2017 составил 06/06/06, ВПП влажная (имеется соответствующая запись в Журнале состоянии рабочей площади аэропорта «Манас», внесенная сменным инженером аэродромной службы аэропорта «Манас»). Согласно регламенту аэродромной службы, осмотр покрытий ВПП с измерением коэффициента сцепления осуществляется при изменении состояния поверхности покрытия ВПП, изменении метеоусловий (дождь, снег, образование гололеда, слякоти, инея) и/или по требованию руководителя полетов с внесением соответствующей записи в Журнал состояния рабочей площади аэропорта «Манас» и предоставлением диспетчеру УВД достоверной информации о состоянии аэродрома.

По указанию начальника аэродромной службы аэропорта «Манас» в 02:40 выполнено комиссионное обследование элементов аэродрома «Манас» с составлением Акта. Согласно Акту обследования – покрытие ИВПП влажное, Ксц – 06/06/06, орнитологическая обстановка в норме, замечаний к элементам аэродрома нет.

Для очистки ВПП от посторонних предметов и грязи на аэродроме имеется необходимое оборудование. Имеется запас химического реагента (жидкого и сухого) для зимнего содержания ВПП.

Коэффициент сцепления покрытия ВПП определяется персоналом аэродромной службы аэропорта аэродромными тормозными тележками АТТ-2 (2 шт.) и скиддометрами BV-11 (2 шт.). Имеются сертификаты о калибровке средств измерения.

1.10.2. Электро-светотехническое обеспечение полетов (ЭСТОП)

На аэродроме эксплуатируется светосигнальное оборудование компании IDMAN (Финляндия) со схемой расположения по категории I ИКАО. В 2006 г. система светосигнального оборудования аэропорта была дополнительно оснащена подсистемами огней компании IDMAN с огнями высокой интенсивности ОВИ-II для обеспечения точного захода на посадку по категории II ИКАО с обоих магнитных курсов посадки (ВПП 08 и ВПП 26). Параметры светосигнального оборудования: схема расположения, цветность и интенсивность огней, направления и углы излучений огней ССО – соответствуют требованиям Авиационных правил Кыргызской Республики (АПКР-14) и Приложения 14 ИКАО.

Эксплуатацию и обслуживание электротехнического и светосигнального оборудования аэродрома осуществляет служба электро-светотехнического обеспечения полетов (ЭСТОП), являющаяся структурным подразделением Бишкекского филиала ОАО Международный аэропорт «Манас».

Ежедневная проверка состояния ССО аэродрома проводится сменным инженером участка СТОП службы ЭСТОП аэропорта три раза в сутки. Имеется база данных о работе ССО на резервном пульте местной панели управления в службе ЭСТОП, на котором отображается текущая информация о работе огней ССО.

Согласно Инструкции по пользованию и управлению системой светосигнального оборудования огней высокой интенсивности (ССО ОВИ-II) на аэродроме «Манас» от 05.12.2014, оперативное управление светосигнальным оборудованием на аэродроме производится диспетчером диспетчерского пункта «Старт» с панели управления (ПУ) на рабочем месте КДП «Старт».

При оперативном управлении ССО диспетчером Старта управление светосигнальным оборудованием с местной панели управления ССО в ТП-ОВИ автоматически блокируется, и инженер ЭСТОП не имеет возможности вмешаться в управление светосигнальным оборудованием.

Панель управления ССО аэропорта имеет 5 ступеней яркости. Каждая ступень яркости имеет значения яркости, согласно «Таблице ступеней яркости и набора огней» на пульте оперативного управления системы ОВИ-I, II. Невозможно одновременное включение огней приближения с обоих курсов посадки ВПП, то есть при включенном положении на пульте управления ССО ОВИ-II кнопки ВПП-08, огни кнопки ВПП-26 отключены (при включении огней ВПП 26, огни ВПП 08 отключены).

Система светосигнального оборудования аэропорта ССО ОВИ-II была включена диспетчером УВД с панели управления (ПУ) на рабочем месте КДП «Старт» и в 12:33

15.01.2017 установлена на положение «ВПП-26» на кнопку 4-й ступени яркости. Согласно «Таблице ступеней яркости и набора огней» на пульте оперативного управления системы ОВИ-I, II на аэродроме, 4-я степень яркости на пульте управления ССО ОВИ-II имеет следующие параметры яркости огней подсистем:

- огни приближения и светового горизонта – 30 %;
- огни приближения бокового ряда – 30 %;
- входные огни – 30 %;
- огни ВПП, посадочные, боковые ограничительные – 30 %⁷;
- огни зоны приземления – 10 %;
- огни PAPI – 30 %;
- боковые огни РД и световые указатели – 100 %;
- импульсные огни приближения (включаются без регулирования яркости).

Примечание: 1. Согласно инструктивному материалу, приведенному в п. 16.2 Дополнения А к Тому I «Проектирование и эксплуатация аэродромов» Приложения 14 «Аэродромы» ИКАО:

«В условиях тумана значительное количество света рассеивается. Ночью этот рассеянный свет настолько увеличивает яркость тумана над зоной захода на посадку и над ВПП, что, повысив интенсивность огней до величины свыше 2000–3000 кд, можно получить лишь незначительное увеличение дальности их видимости. Нельзя увеличивать дальность видимости огней ночью за счет повышения их интенсивности выше определенных пределов, поскольку это будет приводить к ослеплению пилотов при сближении с этими огнями».

2. Согласно Приложению 1 к Инструкции по использованию и управлению системой светосигнального оборудования огней высокой интенсивности (ССО ОВИ II) на аэродроме Манас, в ночных условиях при видимости менее 1000 м огни включаются на 4-ю ступень яркости. Пятая (максимальная) ступень используется при видимости менее 1000 м в дневных условиях. Определение ступеней яркости в зависимости от времени суток и метеоусловий выполнено на основании Таблицы определения (оценки) дальности видимости на ВПП (RVR) аэродрома «Манас», оборудованного аэродромной светосигнальной системой

⁷ 100 % яркости составляет 2500 кд для осевых огней и 10000 кд – для боковых (посадочных) огней.

IDMAN (Финляндия), утвержденной директором ЗАО «Институт Радарной Метеорологии» (г. Санкт-Петербург, Россия).

В 07:26 16.01.2017 по указанию сменного инженера ЭСТОП была произведена полная проверка работоспособности ССО, глиссанных огней и резервных источников электропитания (ВПП 08 и ВПП 26) аэродрома с включением светосистемы с панели управления диспетчерского пункта «Старт». В 8:30 16.01.2017 сменным инженером ЭСТОП после проверки огней определена полная исправность и работоспособность светосигнального оборудования аэродрома. Системой записи неполадок ССО ОВИ-П, установленной в компьютере ЭСТОП аэропорта, отказов и отключений светосигнального оборудования ССО ОВИ-П в период с 23:40 15.01.2017 по 08:30 16.01.2017 зафиксировано не было, перерыва в электропитании аэродрома и системы светосигнального оборудования в этот период не выявлено.

30.11.2016 на самолете-лаборатории Diamond DA-42, оборудованном аппаратурой летного контроля AT-940 (ASU S/N 110, SPU S/N 110), выполнен плановый годовой облет светосигнальной системы ССО ОВИ-П (ВПП 08 и ВПП 26) аэродрома. Имеются Акты летной проверки ССО ОВИ-П с системой визуальной индикации глиссады PAPI в аэропорту.

Электроснабжение аэродрома «Манас» осуществляется от двух независимых внешних источников электропитания по двум фидерам. На аэродроме установлен резервный источник ДГА для электропитания пассажирского терминала. При прекращении электропитания одного из основных источников электропитания время перехода на второй внешний источник с помощью устройства автоматического включения резерва (АРВ) составляет 1 с. Согласно требованиям потребителей особой группы первой категории, светосигнальное оборудование также питается от двух внешних независимых источников электропитания и двух резервных дизель-генераторов ДГА-250кВА, установленных на ТП-2 ОВИ и ТП-3 ОВИ. Время перехода электропитания ССО на резервное электропитание составляет 1 с.

Светосигнальное оборудование ССО ОВИ-П

Система огней приближения для точного захода на посадку ВПП 08 и ВПП 26

Система огней приближения белого цвета ВПП 08 и ВПП 26 состоит из ряда огней, установленных на продолжении осевой линии ИВПП на протяжении 900 м от порогов ИВПП. Огни приближения белого цвета дополняют два боковых ряда огней приближения красного цвета на протяжении 270 м от порога ИВПП и два световых горизонта белого цвета: один на расстоянии 150 м и другой на расстоянии 300 м от порогов ВПП 08 и ВПП 26.

Продольный интервал между огнями, образующими осевую линию, составляет 30 м, при этом ближайшие огни располагаются на расстоянии 30 м от порога ИВПП.

Огни, образующие боковой ряд огней приближения, размещены по обе стороны от осевой линии с такими же продольными интервалами, как и осевые огни. Ближайшие огни располагаются на расстоянии 30 м от порога ИВПП.

Одиннадцать огней светового горизонта установлены на расстоянии 150 м от порога ИВПП. Огни светового горизонта установлены с равными интервалами, не превышающими 2.7 м, за исключением огней, примыкающих к центральному огню приближения.

Огни светового горизонта в количестве 21 шт. установлены на расстоянии 300 м от порога ИВПП с интервалами 1.5 м.

Система огней приближения расположена в горизонтальной плоскости, проходящей через порог ИВПП по спланированному рельефу местности.

Осевые огни приближения представляют собой линейные огни прожекторного типа белого цвета, состоящие из 5 арматур. Длина линейного огня составляет 4.56 м с поперечным интервалом между арматурами 1.14 м. Боковые огни приближения представляют собой линейные огни прожекторного типа. Каждый линейный огонь состоит из 3 арматур, расположенных с поперечным интервалом 1.5 м. Дополнительно к системе огней приближения ВПП 08 и ВПП 26 установлены импульсные огни типа IDM 6290 с ксеноновой лампой 30 js с частотой вспышек до 2 Гц в количестве 21 шт.

Система визуальной индикации глиссады PAPI

Система PAPI состоит из флангового горизонта из четырех двухламповых огней типа IDM 6005 с резким цветовым переходом, расположенным через равные промежутки с каждого курса:

- с МКпос 75° на удалении 381.64 м от порога;
- с МКпос 255° на удалении 381 м от порога.

Система расположена с левой стороны ИВПП по курсу захода на посадку таким образом, что:

- по глиссаде с углом $3^\circ 00'$ или близко к ней ($\pm 10'$) пилот видит два огня, расположенные ближе к ИВПП, красными, а два огня, расположенные дальше от ИВПП, белыми;
- находясь выше глиссады ($13'$), пилот видит один огонь, расположенный ближе к ИВПП, красным, а три огня, расположенные дальше от ИВПП, белыми, и, находясь еще выше глиссады ($33'$), видит все огни белыми.

Поперечное расстояние между огнями – 9 м. Расстояние между ближайшим огнем флангового горизонта и краем ИВПП – 15 м.

Система визуальной индикации глиссады является пригодной для обслуживания полетов как в дневное, так и в ночное время.

Переход от красного цвета к белому в вертикальной плоскости на расстоянии не менее 300 м виден в пределах угла вертикали не более 3'.

Распределение интенсивности света глиссадных огней соответствует требованиям АПКР-14 и Приложения 14 ИКАО.

Регулирование интенсивности огней обеспечивается с пульта оперативного управления огнями в пределах 1 %, 3 %, 10 %, 30 %, 100 % яркости в зависимости от метеорологической дальности видимости на ИВПП.

Каждый глиссадный огонь может регулироваться в вертикальной плоскости с тем, чтобы нижняя граница белого сектора луча могла быть установлена под любым желаемым углом возвышения в диапазоне от 1°30' до 4°30' над горизонтом.

Угол наклона глиссадных огней ВПП 08 и ВПП 26 составляет 3°00' и совпадает с углом глиссады ILS.

Углы возвышения глиссадных огней фланговых горизонтов РАР1 ВПП 08 и ВПП 26 установлены таким образом, чтобы при заходе на посадку пилот самолета, наблюдающий сигналы одного белого и трех красных огней, пролетал над всеми объектами в зоне захода на посадку с достаточным запасом высоты.

Посадочные (боковые) огни ИВПП

Посадочные огни ИВПП расположены вдоль краев ИВПП по всей ее длине двумя параллельными рядами, на одинаковом удалении от осевой линии ИВПП. Расстояние между рядами огней – 58 м. Расстояние огней от краев ИВПП – 1.25 м. Интервал между огнями – 60 м.

В местах примыкания РД к ИВПП и на площадках разворота на ИВПП с МКпос 255° установлены посадочные углубленные огни IDM 4052 с лампами белого и бело-желтого излучения.

Посадочные огни ИВПП являются огнями всенаправленного типа IDM 5848 с лампами белого цвета постоянного излучения. На последних 600 м с каждого направления посадки ИВПП установлены посадочные огни желтого цвета.

Входные и фланговые огни горизонта

Входные и фланговые огни ИВПП расположены в ряд под прямым углом к осевой линии на торце ИВПП и расположены равномерно между рядами посадочных огней с интервалом 2.88 м. Количество огней – 21 шт. для каждого курса посадки. Фланговые огни расположены в одном ряду с посадочными огнями с интервалом 2.88 м по 4 шт. за рядами посадочных огней.

Входные огни ИВПП и огни флангового горизонта являются однонаправленными огнями прожекторного типа IDM 2982/150W зеленого цвета с постоянным излучением в направлении подхода к ИВПП.

Ограничительные огни

Ограничительные огни (9 шт. для каждого курса посадки) расположены под прямым углом к осевой линии в конце ИВПП с одинаковым интервалом между рядами посадочных огней ИВПП. Ограничительные огни ИВПП являются однонаправленными огнями прожекторного типа IDM 2982/150W постоянно излучающего красного цвета, излучающими свет в сторону ИВПП.

Осевые огни ИВПП

Осевые огни ИВПП расположены вдоль осевой линии по всей длине ВПП, от ее торца до ее конца. Осевые огни ИВПП выполнены из углубленных огней типа IDM 4562 с двумя лампами, двунаправленные, постоянного излучения и с интервалом между огнями 15 м. Осевые огни с белым излучением установлены от порога ИВПП до точки, расположенной в 900 м от конца ИВПП. Далее чередующимися двумя красными и двумя белыми огнями – от точки, расположенной в 900 м, до точки, расположенной в 300 м до конца ИВПП, и красным излучением на последних 300 м ИВПП.

Огни зоны приземления

Огни зоны приземления установлены на протяжении 900 м, начиная от порога ИВПП, по схеме, образуемой парами линейных огней, расположенных симметрично осевой линии ИВПП. Продольное расстояние между парами линейных огней составляет 30 м.

Поперечное расстояние между внутренними огнями парных линейных огней составляет 22 м. Линейный огонь состоит из трех арматур, расположенных с интервалом 1.5 м между собой. Ширина линейного огня – 3 м. Огни зоны приземления являются однонаправленными огнями постоянного излучения белого цвета IDM 4661.

1.11. Бортовые самописцы

Самолет был оборудован следующими бортовыми средствами регистрации полетных данных:

- DIGITAL FLIGHT DATA RECORDER HONEYWELL SSFDR 980-4700-042 (регистратор параметрической информации);
- СОСКРИТ VOICE RECORDER L3 FA2100 2100-1020-00 (регистратор речевой информации).

DFDR и CVR были обнаружены на месте АП в районе отделенного хвостового оперения самолета.

Расшифровка бортовых самописцев была проведена в МАК при участии специалистов Кыргызской Республики, Турецкой Республики и США.

Бортовой параметрический регистратор

Самолет Boeing 747-412F TC-MCL был оборудован регистратором параметрической информации Honeywell SSFDR 980-4700-042. Регистратор был обнаружен на месте АП в районе хвостовой части самолета и передан для считывания информации в МАК.

При осмотре регистратора установлено:

- корпус блока регистратора и контейнер защищенного модуля памяти имеют следы термического воздействия (см. Рис. 12);
- контейнер защищенного модуля памяти механических повреждений и деформаций не имеет;
- передний разъем уничтожен в результате термического воздействия;
- задний разъем имеет незначительные механические повреждения;
- шильдик с серийным и номенклатурным номерами уничтожен в результате термического воздействия.

Для считывания информации плата памяти была извлечена из защищенного модуля. После выполнения комплекса работ по восстановлению кабеля плата памяти была сопряжена с технологическим лабораторным блоком регистратора. В результате выполненных работ была считана вся зарегистрированная параметрическая информация.

Считывание содержимого платы памяти выполнялось с использованием штатного программно-аппаратного комплекса Honeywell RPGSE, обработка и расшифровка информации выполнялись с использованием аппаратно-программного комплекса WinArm32.

Перечень параметров и коэффициенты, необходимые для расшифровки полетной информации, задавались в соответствии с документом «DIGITAL FLIGHT DATA ACQUISITION CARD (DFDAC) INTERFACE CONTROL DOCUMENT» (D243U316 REV N) фирмы Boeing.

В результате анализа считанной информации установлено:

- общая длительность записи составляет 26 ч 44 мин;
- качество зарегистрированной информации хорошее;
- запись содержит информацию о полете самолета Boeing 747-412F TC-MCL за 16.12.2017, окончившимся АП.

Бортовой речевой регистратор

Самолет Boeing 747-412F TC-MCL был оборудован регистратором речевой информации L3 FA2100 2100-1020-00. Регистратор был обнаружен на месте АП в районе хвостовой части самолета и передан для считывания информации в МАК.

При осмотре регистратора установлено:

- корпус блока регистратора и контейнер защищенного модуля памяти имеют следы термического воздействия (см. Рис. 12);
- корпус блока регистратора деформирован;
- контейнер защищенного модуля памяти механических повреждений и деформаций не имеет;
- шильдик с серийным и номенклатурным номерами уничтожен в результате термического воздействия.

Для считывания информации плата памяти была извлечена из защищенного модуля. После выполнения комплекса работ по замене оконечного фрагмента кабеля на аналогичный из специального комплекта фирмы L3 Communications плата памяти была сопряжена с технологическим лабораторным блоком регистратора.

Считывание содержимого платы памяти выполнялось с использованием программно-аппаратного комплекса фирмы L3 Communications. В результате выполненных действий была скопирована вся зарегистрированная звуковая информация и получены 6 звуковых файлов.

	Описание	Длительность
1	1 канал	31 мин
2	2 канал	31 мин
3	3 канал	31 мин
4	Открытый микрофон	31 мин
5	Каналы 1...3 (смикшированные)	02 ч 04 мин
6	Открытый микрофон	02 ч 04 мин

В результате анализа считанной информации установлено:

- окончание звуковых файлов соответствует моменту остановки записи SSFDR;
- запись соответствует полету самолета Boeing 747-412F TC-MCL за 16.01.2017, окончившемуся АП;
- качество записи хорошее.

Идентификация голосов абонентов выполнена представителем а/к «ACT Airlines».

Информация служб ОВД

В рамках работы комиссии была выполнена выписка переговоров «экипаж-диспетчер». Также комиссии были представлены видео с экрана радиолокатора и данные с радиолокатора в электронном виде.

Синхронизация звуковой и параметрической информации

В качестве базового для синхронизации информации было выбрано время UTC диспетчерской службы а/п Манас (г. Бишкек). На основании сделанной выписки переговоров «экипаж-диспетчер» была произведена синхронизация времени регистратора звуковой информации L3 FA2100 2100-1020-00 со временем UTC. Время переговоров выставлялось по нескольким точкам, соответствующим выходам экипажа самолета на внешнюю радиосвязь.

Синхронизация со временем параметрического регистратора Honeywell SSFDR 9809-4700-042 проводилась по соответствию разовых команд «Выход на внешнюю радиосвязь», зарегистрированных параметрическим регистратором, и началу соответствующих фраз на звуковом регистраторе L3 FA2100 2100-1020-00.

Вся последующая информация представлена в соответствии со временем UTC.

Расчет траектории полета

Расчет и построение траектории полета самолета осуществлялось на основе полетной информации параметрического регистратора Honeywell SSFDR 980-4700-042.

Результаты расшифровки полетной информации были использованы при подготовке настоящего отчета.

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

АП произошло в районе международного а/п Манас (г. Бишкек). Местность в районе аэропорта равнинная, застроена небольшими частными домами. На отдельных участках растут деревья. Заход на посадку выполнялся с курсом 255°.

Место АП (Рис. 25) представляет собой участок местности с поврежденными и разрушенными домами (длиной около 550 м и шириной 40–60 м).



Рис. 25. Общий вид места АП (съемка с дрона, стрелкой указано место первого касания)

Осмотр ИВПП после АП показал, что каких-либо следов и фрагментов самолета на полосе нет. От ИВПП до места первого касания земли колесами основных стоек шасси других следов от столкновения самолета с землей обнаружено не было.

Перед первым касанием самолета земли произошло столкновение законцовки правой консоли крыла с верхушками деревьев, расположенными справа по направлению движения ВС (Рис. 26).



Рис. 26. Повреждения деревьев правой консолью крыла самолета (указано стрелкой)

Первое касание самолета земли произошло на удалении ≈ 900 м от выходного торца ВПП и боковом уклонении ≈ 40 м вправо от продолженной оси ВПП.

Характер следов указывает, что первое касание самолетом земли произошло с незначительной вертикальной скоростью и практически без крена. Курс движения самолета на начальном этапе был близок к посадочному курсу 255° . При движении самолета по грунту следы от колес передней стойки шасси отсутствуют, что свидетельствует о касании самолетом земли с положительным углом тангажа. Движение самолета по земле после первого касания земли носило прямолинейный характер (Рис. 27).



Рис. 27. Следы колес основных стоек шасси в месте первого касания

Через 20 м после движения по грунту самолет столкнулся с бетонным ограждением аэродрома и частично разрушил его (Рис. 28). Судя по следам, оставленным на местности, после столкновения с бетонным ограждением аэродрома самолет кратковременно отделился от земли.



Рис. 28. След от столкновения двигателя левой консоли крыла с ограждением аэродрома (указано стрелкой), вид против движения ВС

Судя по фрагментам ВС в этой зоне, столкновение произошло основными стойками, колесами шасси и двигателями. В результате столкновения началось разрушение механизации правой консоли крыла.

На удалении 160–170 м от места первого касания произошло повторное касание земли. Самолет правой консолью крыла и двигателями № 3 и № 4 столкнулся со строениями. В этой зоне обнаружены законцовка правой консоли крыла с винглетом и мелкие фрагменты правой консоли крыла (Рис. 29).



Рис. 29. Законцовка правой консоли крыла с винглетом

При дальнейшем движении самолета произошло окончательное разрушение правой консоли крыла и отделение от нее двигателей № 3 и № 4.

Далее начался разворот самолета вправо по ходу движения, при этом, судя по значительной высоте повреждений на деревьях от левой консоли крыла, одновременно с разворотом у самолета развился значительный правый крен. Произошло частичное разрушение топливных баков левой консоли. В этом районе также обнаружена правая основная стойка шасси.

Движение самолета по земле по-прежнему носило практически прямолинейный характер. Самолет двигался на нижней части фюзеляжа левым бортом вперед. В результате были практически полностью разрушены все строения, находившиеся в этой зоне (Рис. 30).



Рис. 30. Общий вид места АП

На удалении ≈ 440 м от места первого касания произошло столкновение кабины экипажа с кирпичным домом, к этому моменту самолет развернулся вправо более чем на 90° , произошло разрушение фюзеляжа и отделение кабины экипажа (Рис. 31).



Рис. 31. Основная часть кабины экипажа

Остановка самолета произошла через ≈ 60 м после отделения кабины экипажа. На удалении около 470 м от места первого касания находится хвостовая часть фюзеляжа (Рис. 32), а также большой фрагмент левой консоли крыла со следами пожара (Рис. 33).



Рис. 32. Хвостовая часть фюзеляжа



Рис. 33. Левая консоль крыла на месте АП

В результате разлива топлива возник пожар, который уничтожил значительную часть конструкции ВС.

Наиболее крупные части ВС, обнаруженные на месте АП, располагались в следующей последовательности (по направлению полета):

- элементы правой консоли крыла с элементами механизации;
- двигатели № 3 и № 4, элементы реверсивных устройств двигателей № 3 и № 4;
- основные стойки шасси с колесами;
- элементы передней части фюзеляжа (обшивка, силовой набор, входная дверь в грузовой отсек);
- передняя стойка шасси с колесами;
- хвостовая часть самолета с килем, стабилизатором, герметичной перегородкой и ВСУ;
- двигатель № 2 с элементами пилона;
- двигатель № 1, элементы механизации левой консоли крыла;
- левая консоль крыла.

Зона разброса основных обломков представлена на Рис. 34.



Рис. 34. Зона разброса основных обломков

Перечень фрагментов в зоне разброса основных обломков указан в таблице:

1	Место первого касания
2	Место столкновения двигателя с бетонным ограждением
3	Фрагмент гондолы двигателя
4	Обечайка двигателя
5	Фрагмент диска колеса шасси
6	Колесо основной стойки шасси
7	Пневматик основной стойки шасси
8	Обечайка двигателя, обтекатель узла навески закрылка
9	Створка ниши шасси
10	Основная стойка шасси с колесами
11	Колесо основной стойки шасси
12	Обечайка двигателя
13	Фрагмент правой консоли крыла с винглетом
14	Фрагмент левого предкрылка
15	Элемент реверса двигателя
16	Двигатель правой консоли крыла
17	Основная стойка шасси с колесами
18	Элементы крыла с винтовыми механизмами закрылков
20	Фрагменты закрылков правой консоли крыла
21	Фрагмент правого руля высоты
23	Двигатель правой консоли крыла
24	Часть пилона двигателя
25	Пневматик колеса основной стойки шасси
26	Кабина экипажа
27	Передняя стойка шасси
28	Основная стойка шасси с колесами
29	Часть грузовой двери фюзеляжа
30	Хвостовая часть самолета
31	Фрагмент крыла
32	Фрагмент основной стойки шасси
34	Двигатель № 2
35	Двигатель № 1
36	Последняя точка зоны разрушения
37	Левая консоль крыла

Очаг наземного пожара располагался в районе центральной части фюзеляжа, между отделившейся хвостовой частью самолета и кабиной экипажа.

На фрагментах фюзеляжа, крыла и двигателей до очага пожара признаков пожара или термического воздействия как с внешней, так и с внутренней стороны обшивки не имеется.

За пределами зоны разброса обломков не обнаружено частей планера (фюзеляжа, крыла, оперения и тому подобное), которые могли бы указывать на разрушение самолета в полете до момента столкновения с землей.

1.13. Медицинские сведения и краткие результаты патолого-анатомических исследований

В медицинские учреждения Министерства здравоохранения Кыргызской Республики госпитализировано 37 человек, из которых 36 человек выписаны после стационарного лечения, 1 человек скончался.

Установлено 39 умерших лиц (включая 4-х членов экипажа ВС). Как следует из информации, предоставленной Министерством здравоохранения Кыргызской Республики, причинами смерти явились следующие факторы: воздействие высокой температуры; черепно-мозговые травмы; множественные переломы ребер, костей таза, конечностей; компрессионная асфиксия; отравление угарным газом; обильная кровопотеря (повреждения внутренних органов).

18.01.2017 из РЦСМЭ представители Турецкого посольства в Кыргызской Республике забрали опознанные тела троих членов экипажа для дальнейшей отправки на родину. 24.01.2017 в РЦСМЭ из Турции прибыл специалист в области ДНК-исследований для опознания четвертого члена экипажа. В условиях судебно-биологического отделения РЦСМЭ был взят сравнительный образец крови у одного из родственников члена экипажа.

Данными о результатах анализа проб на алкоголь, наркотики и ДНК комиссия не располагает.

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

В результате падения самолета и начавшегося пожара 4 члена экипажа и 35 местных жителей дачного поселка Дача-Су погибли. Получили телесные повреждения различной степени тяжести 36 местных жителей.

Установлено, что КВС и второй пилот находились на своих штатных рабочих местах и были пристегнуты привязными ремнями. Два остальных члена экипажа находились на

сиденьях первого и второго наблюдателей (observers) и также были пристегнуты привязными ремнями.

1.15. Действия аварийно-спасательных команд

После первого касания земли самолет разрушил периметровое ограждение аэродрома Манас, а также ограждение БПРМ МК 08 и, продолжая разрушаться, двигался по земле, разрушая строения населенного пункта.

При АП радиомаяки ELT, установленные на самолете, не сработали. Аварийное сообщение от Координационного центра системы КОСПАС-САРСАТ в точку контакта поиска и спасания (ТКПС) по основному и резервному каналам не поступило.

Постовой службы САБ поста № 9 увидел из тумана огни ВС, которое снижалось и ударилось в периметровое ограждение контролируемой зоны аэропорта и, сбив ограждение, проследовало в западном направлении. Около 01:21, согласно должностной инструкции, постовой службы САБ поста № 9 доложил о случившемся по радиосвязи начальнику смены САБ.

После пропадания связи с экипажем РП сообщил об этом, согласно утвержденной схеме оповещения при возникновении ЧС, в БФ ОАО «МММ» и в 01:23 объявил сигнал «Тревога» по системе «Горн» всем подразделениям АСК аэропорта.

Начальник смены САБ, получив сообщение, около 01:22 доложил об АП по селекторной связи оперативному сменному начальнику аэропорта Манас и выехал во главе группы из 9 человек на место АП.

Работу по аварийно-спасательным мероприятиям координировал оперативный сменный начальник аэропорта согласно утвержденному «Плану мероприятий на случай аварийной обстановки в аэропорту».

При получении команды «Горн» аварийно-спасательные команды (созданные согласно «Плану мероприятий на случай аварийной обстановки в аэропорту») выехали на точку сбора на РД «Чарли».

Место падения ВС было установлено согласно карте района, ориентировочно в квадрате 33/34 (Дача-Су). Все расчеты АСК выехали к месту АП. Поисково-спасательные работы велись в темное время суток и осложнялись густым туманом и задымленностью в результате пожара ВС.

Первыми около 01:30 к месту АП прибыли сотрудники САБ и пожарные расчеты САСПОП. До прибытия МЧС КР аварийно-спасательные работы на месте АП осуществлялись силами САСПОП и САБ аэропорта Манас.

Место АП было оцеплено силами САБ.

Уведомление об АП было передано в АГА КР, МЧС КР согласно схеме «Оповещения должностных лиц и организаций при авиационном происшествии и инциденте в БФ ОАО «МММ».

Около 01:29 на место АП выехали находящиеся вблизи 2 расчета пожарно-спасательной службы МЧС КР и оперативная группа из 6 человек. Около 01:40 пожарно-спасательные расчеты МЧС КР прибыли на место АП и приступили к тушению пожара.

Около 01:29 спасатели в количестве 24 человек Службы спасания МЧС КР города Бишкек выехали на место АП, около 02:06 они прибыли на место АП.

После прибытия МЧС КР ответственность за проведение аварийно-спасательных работ перешла к МЧС КР. При этом пожарные расчеты САСПОП и АСК аэропорта Манас продолжали выполнять свою работу до полной локализации пожара.

При проведении аварийно-спасательных работ были задействованы 227 сотрудников аэропорта, в том числе: административный состав аэропорта «Манас» – 15 человек, личный состав САСПОП – 38 человек, производственные службы (в том числе АСК) – 174 человека. Было задействовано 55 единиц специальной техники, вылиты 137600 л воды и 4800 л пенообразователя.

Для ликвидации последствий АП от МЧС КР и служб гражданской защиты привлечены силы и средства в количестве 1081 человека и 67 единиц техники.

От местного населения в поисково-спасательных работах участвовало около 20 добровольцев.

В целом в ликвидации последствий АП участвовали 1308 человек и 121 единица техники.

1.16. Испытания и исследования

1.16.1. Исследование проб топлива

В лаборатории по контролю качества ГСМ и СЖ аэропорта Манас проведено исследование проб топлива, слитых с бака левой консоли крыла самолета (акт отбора проб от 16.01.2016 № 1-2).

По результатам исследования сделан вывод о кондиционности топлива и его соответствии требованиям ТУ.

1.16.2. Исследования FCC

Для проведения специальных исследований в NTSB (г. Вашингтон, США) направлен блок FCC (PN 822-1261-101, SN 144295), обнаруженный на месте АП. Далее устройство было отправлено изготовителю (Rockwell Collins). Исследования проводились на базе изготовителя блока под контролем представителя NTSB. В ходе исследований из устройства была извлечена печатная плата, содержащая энергонезависимую память.

Информация из энергонезависимой памяти была успешно загружена и использована при подготовке настоящего отчета.

1.16.3. Облет инструментальной радиомаячной системы посадки ILS

18.03.2017 летающей лабораторией (на базе самолета Diamond Da-42) проведен облет инструментальной радиомаячной системы посадки ILS NM-7000 с МК-255°, установленной на аэродроме «Манас» (г. Бишкек). Облет проведен по специально разработанной программе, согласованной со всеми государствами, принимавшими участие в расследовании. Параметров, не соответствующих установленным нормам, при выполнении стандартных заходов выявлено не было.

При выполнении специальной части программы была обнаружена «ложная» глиссада. Согласно представленным материалам, угол «ложной» глиссады составляет около 8.8°, удаление от торца ВПП 26 для высоты 3400 футов – около 1.2 nm. Появление сигнала «ложной» глиссады на указанной высоте и дальности было зафиксировано на приборном оборудовании самолета, выполнявшего облет, при выполнении полета по траектории, соответствующей траектории аварийного полета самолета Boeing 747-412F TC-MCL.

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

Авиакомпания «ACT Airlines» осуществляет свою деятельность в соответствии с законодательством Турецкой Республики и на основании документов, регулирующих деятельность данной организации, одобренных Авиационными властями Турецкой Республики (DGCA SHT OPS 1, SHY-M), и в соответствии со Стандартами и Рекомендуемой практикой ИКАО.

Полное наименование авиакомпании: «ACT Airlines». Адрес на момент АП: Kurtköy Premium Residence Yenisehir Mh. Millet Cad. Sümbül Sk. No:8 K:7 Pendik, İstanbul, Turkey (г. Стамбул, Турция). Адрес на момент подготовки Окончательного отчета: Yenisehir Mh. Mustafa Akyol Sokak No:7 A Blok Kat 3-4 Arwen – Merlin Ofis, 34912 Pendik, İstanbul, Turkey (г. Стамбул, Турция).

В соответствии с требованиями Авиационных властей Турецкой Республики, авиакомпания имеет сертификат эксплуатанта на право выполнения коммерческих воздушных перевозок (Air Operator Certificate) AOC No: TR-16, выданный DGCA 11.10.2016 и действующий до приостановления или аннулирования его уполномоченным органом в области гражданской авиации.

К сертификату эксплуатанта AOC No: TR-16 от 11.10.2016 имеется обязательное приложение «Эксплуатационная спецификация» («Operations Specifications»), выданное

DGCA 17.10.2016. На первой странице указан тип ВС (Boeing 747-400 (A2)), тип одобренных перевозок («грузовые» («Cargo»)) и список географических зон, для которых у данной авиакомпании имеется одобрение на эксплуатацию данного типа ВС («По всему миру» («Worldwide»)) с примечанием: «В зонах, указанных в страховом свидетельстве». В графе «Специальные ограничения» («Special Limitations») указано: «Специальные ограничения отсутствуют».

1.18. Дополнительная информация

1.18.1. Об изменениях в программах обучения, процедурах и в соответствующей документации авиакомпании «ACT Airlines»

По информации а/к «ACT Airlines», после опубликования Предварительного отчета по результатам расследования авиационного происшествия с самолетом Boeing 747-412F TC-MCL авиакомпанией внесены изменения в программу обучения, процедуры и в соответствующую документацию авиакомпании.

Внесены изменения в программу тренажерной подготовки экипажа (Документ «B 744 Simulator Training (OPC Years 1, 2 3 и LPC 1, 2, 3)»), при этом прекращено выполнение заходов на посадку по категории CAT II вручную и заменено на автоматическую посадку.

Все пилоты авиакомпании прошли дополнительные занятия на процедурном (неподвижном) тренажере по сценарию рассматриваемой катастрофы.

Внесены изменения в РПП а/к «ACT Airlines» («Operations Manual») относительно программ подготовки летного экипажа:

в часть D, глава 2:

– более пристальное внимание при подготовке членов экипажа стало уделяться таким аспектам как эффективность коммуникации и взаимодействия, делегирование, эффект неожиданности, испуг, культурные различия, развитие устойчивости сопротивления неблагоприятным ситуациям, а также взаимодействию членов экипажа с другим персоналом летных и наземных служб;

в часть A, глава 8.4:

– более подробно изложены процедура захода на посадку по категории CAT II и требования к налету и подготовке членов экипажа, соответствующие данным условиям полета;

в часть C, глава 0:

- внесена информация о приоритетном использовании авиакомпанией «Перечня маршрутов Джеппсена» (Jeppesen Route Manual) для определения эксплуатационных минимумов аэродромов вылета, прилета и запасных аэродромов;

- в документ «Standard Operating Procedure» («Стандартные эксплуатационные процедуры») а/к «АСТ Airlines»:

- значительно расширены и детализированы процедуры, посвященные выполнению снижения и инструментального захода на посадку;

- внесена поправка в процедуру брифинга (инструктажа) перед выполнением захода на посадку;

- внесена информация предупредительного характера относительно возможного нестандартного поведения системы автопилота при осуществлении захвата сигнала глиссадного и курсового маяков.

1.19. Новые методы, которые были использованы при расследовании

Новые методы при расследовании не применялись.

2. Анализ

Полет самолета Boeing 747-412F TC-MCL 15.01.2017–16.01.2017 выполнялся по маршруту: а/п Чхеклапкок (VHHH, г. Гонконг) – а/п Манас (UCFM, г. Бишкек) – а/п Ататюрк (LTBA, г. Стамбул). На а/д Манас планировалась промежуточная посадка для дозаправки самолета топливом и смены экипажа. Взлетная масса самолета при вылете из Гонконга составляла 342487 кг, центровка – 23 % САХ, что не выходило за ограничения, установленные Boeing 747 FCOM.

По информации, предоставленной а/к «АСТ Airlines», до дня аварийного полета КВС выполнял полеты на а/д Манас дважды: в ноябре 2016 г. и январе 2017 г., в январе полет выполнялся вместе со вторым пилотом (единственный полет второго пилота на а/д Манас).

Вылет из Гонконга планировался в 17:10 15.01.2017. Во время предполетной подготовки, в период с 13:30 по 13:55, экипаж получил пакет метеорологической документации по запланированному маршруту полета, прогнозы по аэродрому вылета Гонконг, запасным аэродромам Астана, Караганда, аэродрому посадки Бишкек, прогностические карты особых явлений погоды, карты прогноза ветра и температуры, фактическую погоду в коде METAR по аэродромам Гонконг за 13:30 15.01.2017, Бишкек, Астана и Караганда за 13:00 15.01.2017, SIGMET 2 по РПИ Шанхай.

Прогнозы и фактическая погода по аэродрому Манас (г. Бишкек), запасным аэродромам Астана и Караганда соответствовали для принятия решения на вылет при прогнозируемом тумане с видимостью 200 м и вертикальной видимостью 30 м на аэродроме посадки Манас.

На предполетной подготовке был выполнен предварительный расчет полета, в соответствии с которым расчетное время полета до аэродрома Манас составляло 6 ч 03 мин, расчет заправки топливом – 96640 кг.

Взлетная масса самолета и центровка составляли 342487 кг и 23.0 % САХ соответственно и не выходили за ограничения, установленные FCOM самолета Boeing 747-412F для имеющихся условий.

Вылет из Гонконга был произведен с задержкой на 02 ч 02 мин относительно запланированного времени, в 19:12 15.01.2017.

На истинной высоте 400 футов зарегистрировано включение правого автопилота (А/П – R). Автомат тяги был включен перед взлетом.

В 19:37 самолет занял эшелон 320, в дальнейшем (с 20:43) полет выполнялся на эшелоне 340.

Полет на эшелоне проходил на приборной скорости около 290 узлов. В продольном канале использовался режим «VERTICAL NAVIGATION OPER» (ВЕРТИКАЛЬНАЯ

НАВИГАЦИЯ), в боковом – «LATERAL NAVIGATION OPER» (ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ НАВИГАЦИЯ).

Примечание: *Здесь и далее названия режимов и разовых команд даны в соответствии с документом «DIGITAL FLIGHT DATA ACQUISITION CARD (DFDAC) INTERFACE CONTROL DOCUMENT» (D243U316 REV N) фирмы Boeing.*

Анализ зарегистрированной информации позволяет сделать вывод, что полет проходил штатно, с выдерживанием заданных экипажем параметров (высоты и скорости).

При выполнении полета на эшелоне под руководством КВС была проведена предпосадочная подготовка (Approach Briefing), в ходе которой экипаж обсудил особенности захода на посадку на а/д Манас (г. Бишкек) в условиях низкой видимости. ВПП 26 а/д Манас (г. Бишкек) сертифицирована по САТ II ИКАО, значение RVR для ВПП 26 согласно сборнику Jeppesen, который экипаж использовал для выполнения полета, составляет 350 м. Согласно РПП авиакомпании (часть А, п. 8.4.3), для САТ II ИКАО установлен минимум RVR 300 м.

Экипаж обговорил также действия в случае возникновения аварийной ситуации на борту ВС и технологию ухода на второй круг (в случае необходимости). В частности, КВС определил следующие ситуации, в которых необходимо выполнить уход на второй круг: *«...Если я увижу огни ВПП, я скажу «посадка», если не увижу, я скажу «уходим на второй» (If I see the runway lights I will call «landing», if I don't, I will call «go around»). «А также, если случится какая-нибудь аварийная ситуация выше или ниже тысячи футов (неразборчивая фраза), предположим, если у нас на автопилоте не будет режима «Land three», не будет посадки в автоматическом режиме выше тысячи футов, если у нас автопилот выдаст режим «автоматической посадки» недоступен, мы выполним уход на второй круг, брат» («And also, if any emergency occurs above or below one thousand feet (illeg), let's say, if we get autopilot no-land three, no autoland above one thousand feet, if we get autopilot no autoland, we will execute a go around, brother»). «Да, да, если у нас не будет режима посадки «Land three», мы продолжим заход, окей, брат?» «Yes, yes, if we get no land three, we will continue approach brother, OK?». «Если произойдет отключение автопилота, ээм... мы попытаемся включить его снова. Ээм... если это произойдет ниже одной тысячи над зоной касания, мы опять выполним уход на второй круг» («If the autopilot disconnects, eem, we will try to re-engage. Eem, if it happens below one thousand above touchdown zone, we will again execute a go-around»). «Если у нас произойдет отклонение от равносигнальной зоны выше тысячи футов, прости, ниже тысячи футов, уходим на второй круг в случае отклонения от ИЛС» («If we get an ILS deviation above one thousand feet, sorry, below one thousand feet do a go-around in case of ILS deviation»).*

Примечание: *Здесь и далее при цитировании записи бортового магнитофона приводятся варианты фраз на русском и английском языках. Большую часть времени члены экипажа вели переговоры на турецком языке. Перевод таких фраз на русский и английский языки выполнен наиболее близко к смыслу сказанного. Отдельные переговоры, непосредственно относящиеся к выполнению технологии работы экипажа, а также внешняя радиосвязь велись на английском языке.*

Согласно «ACT Airlines» SOP, 3.10.1, Before Top of Descent Procedure (SOP а/к «ACT Airlines», п. 3.10.1, Перед началом снижения), Approach Briefing должен быть закончен перед началом снижения с эшелона. При этом содержание Approach Briefing приводится в разделе «ACT Airlines» SOP, 3.11.2, Approach (SOP а/к «ACT Airlines», п. 3.11.2, Заход на посадку), а согласно SOP этап захода на посадку (Approach) начинается с эшелона перехода.

В процессе предпосадочной подготовки (Approach Briefing) экипажем, в том числе, должны рассматриваться следующие пункты⁸:

- weather and NOTAMS at destination and alternate, as applicable (информация о погоде и сообщения NOTAM для аэродромов назначения и запасных аэродромов, если применимо);
- type of approach and the validity of the charts to be used (информация о типе захода и актуальности применяемых карт);
- minimum safe sector altitudes for that airport (информация о минимальных безопасных высотах по секторам для данного аэродрома);
- approach procedure including courses and heading (информация о процедуре выполнения захода на посадку, включая информацию о путевых углах и курсе);
- vertical profile including all minimum altitudes, crossing altitudes and approach minimums (информация о вертикальном профиле, включая все минимальные высоты, высоты пролета контрольных точек и минимумы для захода);
- determination of the Missed Approach Point (MAP) and the missed approach procedure (определение точки ухода на второй круг (MAP) и процедуры ухода на второй круг);
- management of AFDS (порядок работы с системой автопилота и флайт-директоров).

Оценить полноту выполнения предпосадочной подготовки по зарегистрированной информации не представилось возможным, так как бортовым магнитофоном она зарегистрирована не с начала из-за ограничений по общей продолжительности записи

⁸ Приведены только пункты, имеющие отношение к обстоятельствам аварийного полета.

(фактическая продолжительность записи составила примерно 2 ч 4 мин, при установленной минимальной – 2 ч). Можно отметить, что, если исходить из последовательности выполнения операций предпосадочной подготовки, приведенной в «ACT Airlines» SOP, и дальнейшего развития событий, экипажем не был выполнен пункт об ограничениях по высоте пролета контрольных точек.

Согласно зарегистрированной информации, заход планировалось выполнять по ИЛС в автоматическом режиме. В 00:37:17 16.01.2017 экипаж выполнил карту контрольных проверок перед снижением (DESCENT CHECKLIST). Карта была выполнена в полном объеме.

Перед началом снижения с эшелона 2П доложил о захвате радиомаяка VOR: «*VOR теперь захвачен*» («*VOR is now locked on*»). В 00:51:43 экипаж вышел на связь с диспетчером Бишкек-Контроль: «*Бишкек контроль, Туркии шесть четыре девять один, готовы к снижению*» («*Bishkek control, Turkish six four nine one, ready for descent*»). В ответ диспетчер разрешил снижаться до эшелона 220: «*Туркии шесть четыре девять один, первоначально снижайтесь до эшелона два два ноль*» («*Turkish six four nine one, descend initially flight level two two zero*»). Экипаж подтвердил получение информации. Активное пилотирование на этапе снижения и захода на посадку осуществлял КВС, 2П вел внешнюю радиосвязь. Распределение обязанностей соответствовало требованиям «ACT Airlines» SOP, 4 Low Visibility Operation.

Примечание: «ACT Airlines» SOP, 4 Low Visibility Operation:

«The Captain shall always be Pilot Flying».

(SOP а/к «ACT Airlines», п. 4. Действия в условиях низкой видимости:

«КВС должен всегда выполнять активное пилотирование»).

Снижение с эшелона было начато в 00:52:05 на удалении около 131 nm от VOR/DME MANAS.

Примечание: При описании полета значения удалений (если не указано особо) даны от VOR/DME MANAS, который установлен на удалении 0.8 nm до торца ВПП 26.

На начальном этапе снижения в продольном канале выполнялся режим А/П «VERTICAL NAVIGATION OPER» (ВЕРТИКАЛЬНАЯ НАВИГАЦИЯ), в боковом канале – «LATERAL NAVIGATION OPER» (ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ НАВИГАЦИЯ). Заданная высота⁹ была установлена на величину 22000 ft. Средняя скорость снижения составляла около 1450 ft/min, приборная скорость – 290 kt (Рис. 35).

⁹ Здесь и далее, до особого упоминания, приведены значения барометрической высоты по стандартному давлению 1013.25 гПа.

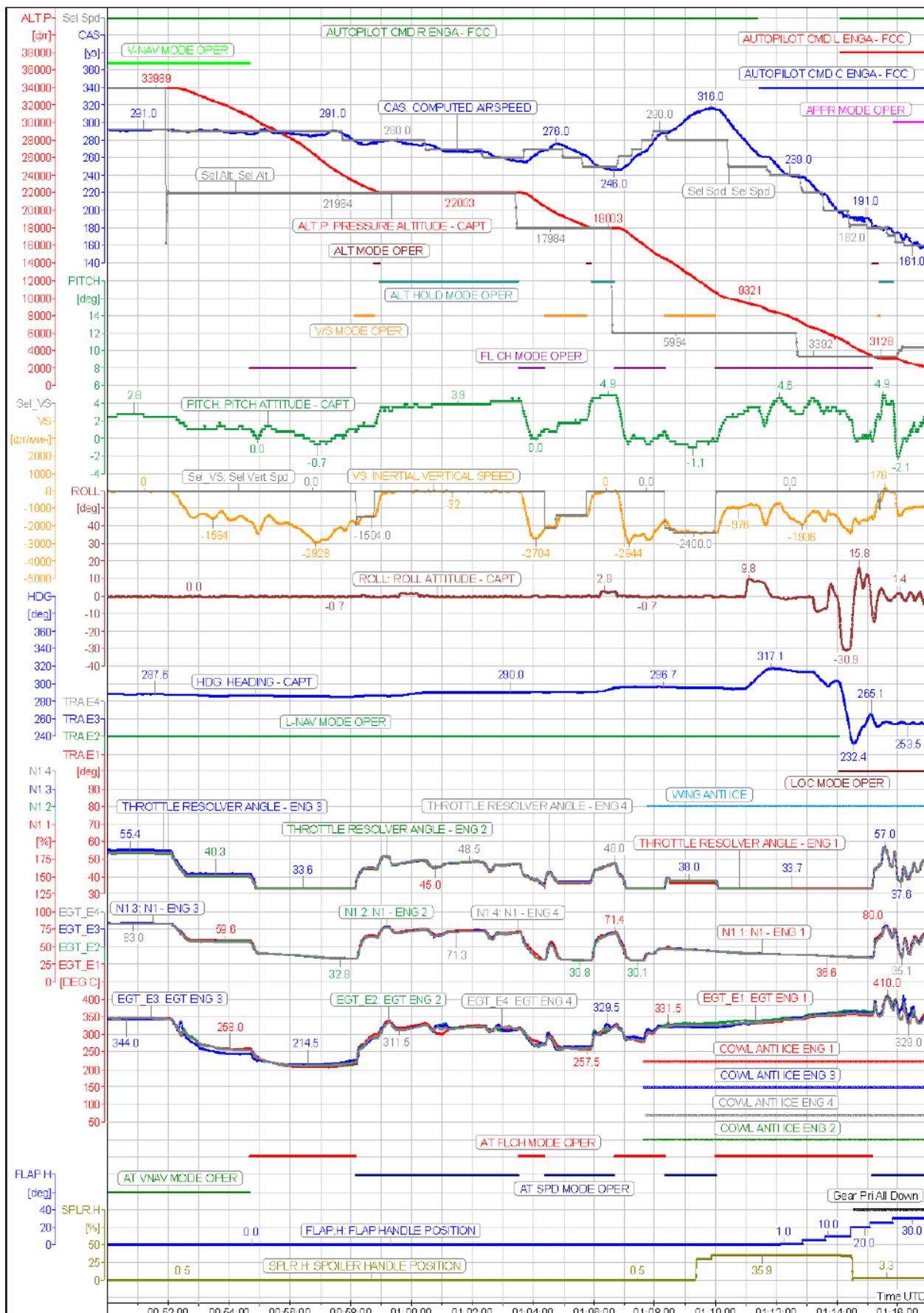


Рис. 35. Параметры полета самолета (снижение и заход на посадку)

В процессе снижения диспетчер по запросу экипажа передал информацию о рабочей ВПП и данные по видимости на ВПП: *«Туркиш шесть четыре девять один, рабочая полоса – два шесть, дальность видимости в начале ВПП – четыреста метров, в середине и в конце... ВПП – три два пять метров, вертикальная видимость – один три ноль футов»* (*«Turkish six four nine one, runway in use two six, RVR, in the beginning of the runway four hundred meters, in the center and at the end of... on the runway three two five meters, vertical visibility one three zero feet»*). Переданные диспетчером данные по видимости позволяли продолжать заход на посадку. Это было отмечено экипажем (КВС: *«Хорошо, посмотри сейчас «она» в пределах ограничений»* (*«Good, look now it is within limit»*)).

В 00:54:40 в продольном канале был задействован режим «FLIGHT LEVEL CHANGE OPER» (СМЕНА ЭШЕЛОНА). При подходе к заданной высоте (22000 футов) в продольном канале был задействован режим «V/S MODE OPER» (ВЕРТИКАЛЬНАЯ СКОРОСТЬ). Заданная вертикальная скорость снижения составляла 1500 ft/min (соответствует РПП авиакомпании) и соответствовала фактической скорости снижения, приборная скорость составляла ≈ 275 kt. Эшелон 220 был занят в 00:58:58, режим работы А/П в продольном канале изменился на «ALT HOLD MODE OPER» (РЕЖИМ ВЫДЕРЖИВАНИЯ ЗАДАННОЙ ВЫСОТЫ), в боковом канале продолжал выполняться режим «LATERAL NAVIGATION OPER» (ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ НАВИГАЦИЯ).

В 00:59:46 диспетчер передал экипажу указание выдерживать эшелон 220 и сообщил значения видимости на ВПП: *«Туркиш шесть четыре девять один, выдерживайте эшелон два два ноль, дальность видимости на ВПП в начале полосы – четыре ноль ноль метров, в середине и в конце три ноль ноль метров, вертикальная видимость один три ноль футов»* (*«Turkish six four nine one maintain flight level two two zero RVR in the beginning of the runway four zero zero meters, in the center and at the end three zero zero meters, vertical visibility one three zero feet»*). Экипаж подтвердил получение информации, и практически сразу же 2П, по команде КВС, запросил дальнейшее снижение: *«Туркиш шесть четыре девять один, прошу дальнейшее снижение»* (*«Turkish six four nine one, request further descent»*). В ответ диспетчер повторил предыдущее указание: *«Туркиш шесть четыре девять один выдерживайте эшелон два два ноль до дальнейших указаний»* (*«Turkish six four nine one maintain flight level two two zero till further instructions»*). Отказ со стороны диспетчера вызвал негативную реакцию КВС: *«Не направляй меня высоко, ты ... (нрзб)»* (*«Don't leave me high, you (illeg)...»*). Указание диспетчера о сохранении текущего эшелона было связано с тем, что полет выполнялся над горной местностью и самолет находился еще на значительном удалении от ПОД РАХАТ. Это подтверждается и зарегистрированными внутрикабинными переговорами:

КВС: *«Я думаю, он собирается дать его после пролета над горами» («I guess he is going to give it after passing over the mountains»).*

КВС: *«Я продолжу до шестидесяти шести миль, после шестидесяти шести миль мне снова нужно снижаться» («I will continue until sixty six miles, after sixty six miles, I need to descend again»).*

КВС: *«Там большая гора!» («That is a huge mountain!»).*

2П: *«Вот почему MSA одна тысяча семьсот... семнадцать тысяч восемьсот» («That is why the MSA is one thousand seven hundred....seventeen thousand eight hundred»).*

КВС: *«Да» («Yes»).*

2П: *«Он думает: «Если я дам ему снижение в той точке, это отлично впишется в схему» («He is thinking if I give him the descent at that point it will fit the pattern perfectly»).*

КВС: *«Да, да» («Yes, yes»).*

Полет продолжался на эшелоне 220, приборная скорость составляла 265...275 kt. В 01:01:58 диспетчер еще раз передал экипажу данные о видимости на ВПП: *«Туркиш шесть четыре девять один, в середине полосы дальность видимости три ноль ноль метров, вертикальная видимость один пять ноль футов» («Turkish six four nine one in the center of the runway RVR three zero zero meters, vertical visibility one five zero feet»).* 2П подтвердил получение информации.

В 01:03:02 КВС вновь выразил опасение относительно слишком большой высоты полета: *«Мы начинаем быть выше» («We are starting to be high»).* По команде КВС 2П повторно запросил разрешение диспетчера на дальнейшее снижение. В 01:03:15 диспетчер разрешил экипажу снижаться до эшелона 180 на ПОД RAXAT: *«Туркиш шесть четыре девять один, вы на удалении три два километра от точки RAXAT, к точке RAXAT снижайтесь до эшелона один восемь ноль, не ниже» («Turkish six four nine one, you are three two kilometers inbound point RAXAT, to point RAXAT descend flight level one eight zero, not lower»).* Согласно схеме подхода, опубликованной в AIP Кыргызской Республики и сборнике Jeppesen (см. Рис. 22), пролет ПОД RAXAT должен быть выполнен на эшелоне 170 или выше. Таким образом, указание диспетчера относительно высоты полета соответствовало содержанию схемы подхода, но было завышено на 1000 футов относительно минимальной допустимой высоты, опубликованной на схеме. Экипаж подтвердил указание диспетчера.

Примечание: В Должностной инструкции старшего штурмана отдела брифинг САИ определено, что он должен производить расчеты безопасных высот полета по маршруту и в районе аэродрома. Расчет безопасных высот является повседневной практикой. На момент АП дежурным штурманом были рассчитаны безопасные высоты. На рассматриваемом участке безопасная высота составляла 17165 ft. Именно из-за этого диспетчер дал указание о снижении не ниже эшелона 180. Следует отметить, что значения расчетных безопасных высот будут больше в зимнее время при отрицательных температурах наружного воздуха, при этом в доступных для экипажей документах аэронавигационной информации данная особенность выполнения полетов в зоне ответственности Бишкекского центра ОВД не отражена.

В 01:03:31 в продольном канале был задействован режим «FLIGHT LEVEL CHANGE OPER» (СМЕНА ЭШЕЛОНА) и самолет перешел в снижение с вертикальной скоростью до 2700 ft/min. В боковом канале продолжал выполняться режим «LATERAL NAVIGATION OPER» (ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ НАВИГАЦИЯ). Заданная высота была переставлена на значение 18000 ft. Через 50 с после начала снижения в продольном канале был задействован режим «V/S MODE OPER» (ВЕРТИКАЛЬНАЯ СКОРОСТЬ). Заданная вертикальная скорость снижения составляла 2100...1400 ft/min и соответствовала фактической вертикальной скорости снижения (см. Рис. 35).

В 01:05:56 самолет занял эшелон 180, в продольном канале произошло автоматическое включение режима работы А/П «ALT HOLD MODE OPER» (РЕЖИМ ВЫДЕРЖИВАНИЯ ЗАДАННОЙ ВЫСОТЫ). В этот момент самолет находился на удалении около 3 nm до ПОД RAXAT, приборная скорость составляла около 260 kt. При подходе к эшелону 180, в 01:05:54, экипаж был переведен под управление диспетчера Подхода: «Туркиш шесть четыре девять один, сохраняйте эшелон один восемь ноль, над точкой RAXAT... RAXAT, работайте с ПОДХОДОМ один два четыре запятая шесть, до свидания» («Turkish six four nine one, maintain flight level one eight zero, over point RAXAT... RAXAT, contact approach one two four decimal six, have a good day»), 2П: «Сохранять эшелон один восемь ноль, хмм... работать с один два четыре запятая шесть, пока-пока, Туркиш шесть четыре девять один» («Maintain flight level one eight zero, ehm... contact one two four decimal six, bye-bye, Turkish six four nine one»).

Несмотря на то, что указания диспетчера по выполнению снижения соответствовали установленной схеме, а запрос экипажа о снижении до эшелона 170 на ПОД RAXAT отсутствовал, экипаж выразил недовольство указаниями диспетчера на сохранение

эшелона полета. Перед выходом на связь с диспетчером Подхода зарегистрированы следующие внутрикабинные переговоры экипажа:

КВС: *«Брат, переключись на частоту, ээrr... проси снижение немедленно»*
(*«Brother, switch to the frequency, eerr...ask for a descent right away»*).

2П: *«Конечно, конечно, этот не был так любезен с нами, вот почему»* (*«Sure, sure, this one wasn't very nice to us, that is why»*)¹⁰.

На связь с диспетчером Подхода экипаж вышел в 01:06:27: *«Бишкек доброе утро, Туркиш шесть четыре девять один»* (*«Bishkek good morning, Turkish six four nine one»*). В ответ диспетчер разрешил дальнейшее снижение для захода на посадку на ВПП 26 по схеме «ТОКРА 1»: *«Туркиш шесть четыре девять один, доброе утро, ПОДХОД, вижу вас на радаре, снижайтесь на эшелон полета шесть ноль, схема захода «ТОКРА один», ожидайте заход по ИЛС на ВПП два шесть»* (*«Turkish six four nine one, Approach, good morning, radar contact, descend flight level six zero ТОКРА one arrival expect ILS approach for runway two six»*). Согласно схеме, пролет ПОД ТОКРА должен выполняться на эшелоне 60 или выше. Хотя команда диспетчера соответствовала схеме подхода, разрешение снижаться до эшелона 60 вновь вызвало неудовольствие КВС: *«Они снова направили нас высоко»* (*«They left us high again»*).

В 01:06:30 при пролете ПОД РАХАТ самолет находился на эшелоне 180. Снижение с эшелона 180 было начато в 01:06:40. На начальном этапе экипаж использовал режим автопилота «FLIGHT LEVEL CHANGE OPER» (СМЕНА ЭШЕЛОНА) в продольном канале, в боковом канале выполнялся режим «LATERAL NAVIGATION OPER» (ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ НАВИГАЦИЯ). Заданная высота была установлена на значение 6000 ft, заданная приборная скорость на MCP – 262 kt, двигатели самолета работали на режиме, близком к полетному малому газу. На начальном этапе снижения вертикальная скорость была 2900...2700 ft/min. Судя по фразе *«Я буду на шесть ноль (нрзб) в точке «ТОРКА»»* (*«I will be six zero (illeg) at «ТОРКА¹¹»*), КВС рассчитывал успеть снизиться до эшелона 60 к заданной точке (Рис. 36).

¹⁰ Из содержания оригинала переговоров на турецком языке ясно, что эта фраза относится к диспетчеру.

¹¹ В данном случае КВС именно так назвал ПОД ТОКРА.

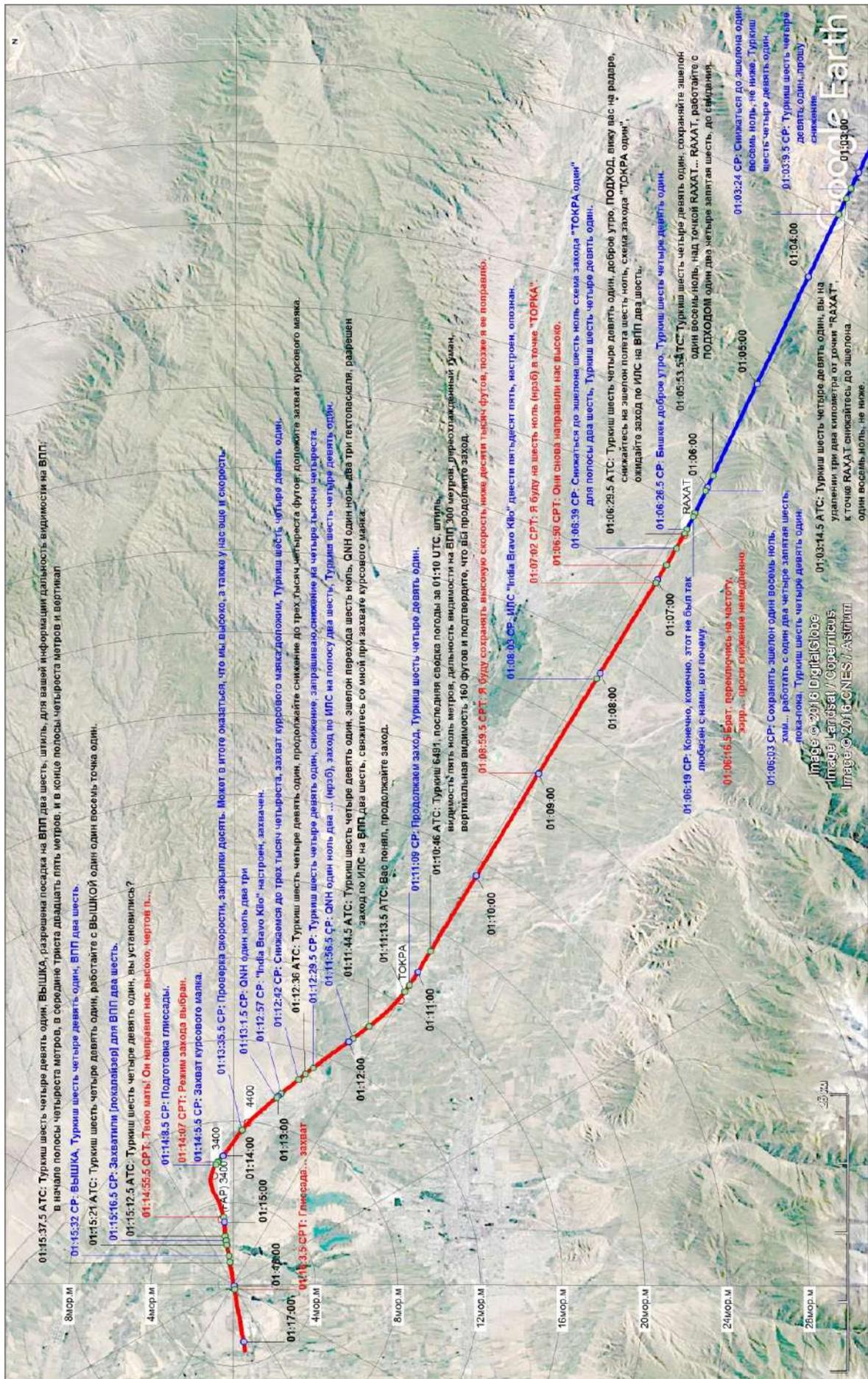


Рис. 36. Траектория полета самолета при заходе на посадку на а/д Манас (г. Бишкек)

При выполнении обычного стандартного снижения «АСТ Airlines» SOP, 3.11, Descent, Approach and Landing Procedure (SOP а/к «АСТ Airlines», п. 3.11, Снижение, заход на посадку и посадка) предусматривают следующее:

«The distance required for the descent is approximately 3 NM/1.000 feet altitude loss for no wind conditions using ECON speed. The rate of descent is dependent upon thrust, drag, airspeed schedule and gross weight. Normally, descend with idle thrust and in clean configuration (no speedbrakes). The speedbrake may be used to correct the descent profile if arriving too high or too fast» («Дистанция, требующаяся для снижения, составляет приблизительно 3 nm на 1000 ft потери высоты без учета ветровых условий и при выдерживании экономической скорости. Скорость снижения зависит от тяги двигателей, сопротивления, выдерживаемой скорости полета и веса самолета. Обычное снижение выполняется на малом полетном газе двигателей и с убранной механизацией (без использования воздушных тормозов). Воздушные тормоза могут использоваться для коррекции траектории снижения в случае прибытия на слишком большой высоте или на слишком большой скорости»).

Расстояние между ПОД RAХАТ и ПОД ТОКРА составляет 27 nm. Согласно схеме подхода и указанию диспетчера, на данном расстоянии необходимо было снизиться на 12000 ft. Таким образом, имеющейся дистанции было недостаточно для обычного снижения согласно «АСТ Airlines» SOP (в этом случае самолет потерял бы примерно 9000 ft высоты и вышел бы на ПОД ТОКРА на высоте около 9000 ft вместо 6000 ft). Несмотря на это, снижение на начальном этапе выполнялось без использования воздушных тормозов и с увеличением приборной скорости полета. После начала снижения заданная приборная скорость на MСР была переставлена с 262 kt сначала на 270 kt, а затем на 280 kt (см. Рис. 35).

В процессе снижения, в 01:07:39, зарегистрировано включение ПОС воздухозаборников двигателей, а через 7 с – включение ПОС крыла. В этот момент самолет находился на высоте 16000 ft. Включение ПОС свидетельствует об ухудшении погодных условий и входе самолета в облачность. Это также подтверждается внутрикабинными переговорами экипажа:

2П: *«Вот досюда прекрасно, а вот отсюда становится облачно» («It is nice until here, and from here on it starts to get cloudy»).*

КВС: *«Я думаю эти условия «местами»» («I am thinking it is patchy conditions»).*

2П: *«Я постепенно подключаю ПОС» («I am slowly turning on the Anti-ice»).*

После включения ПОС заданная приборная скорость была установлена на величину 290 kt.

В 01:08:03 2П доложил о настройке ИЛС ВПП 26: *«ИЛС «India Bravo Kilo» двести пятьдесят пять, настроен, опознан» («India Bravo Kilo ILS two hundred fifty five tuned identified»)*. КВС подтвердил: *«Проверено» («Check»)*.

В 01:08:20 (через 1 мин 40 с после начала снижения) в продольном канале был задействован режим *«V/S MODE OPER» (ВЕРТИКАЛЬНАЯ СКОРОСТЬ)*. К этому моменту вертикальная скорость снижения уменьшилась до 1700 ft/min, приборная скорость возросла до 290 kt. После изменения режима работы автопилота была задана вертикальная скорость снижения 2400 ft/min и приборная скорость 280 kt. Автопилот выдерживал заданную экипажем вертикальную скорость, при этом приборная скорость продолжала увеличиваться (максимальное зарегистрированное значение 317 kt в 01:09:53).

Как уже было отмечено, в процессе снижения наблюдалось значительное увеличение приборной скорости полета. Судя по докладу (в 01:09:00), КВС умышленно снижался на повышенной скорости: *«Я буду сохранять высокую скорость ниже десяти тысяч футов, позже я ее поправлю» («I will maintain high speed below ten thousand feet, I will correct it later»)*. КВС никак не объяснил свое решение. Согласно «ACT Airlines» SOP, максимальная величина приборной скорости ниже 10000 ft составляет 250 kt.

В 01:09:20 на высоте 12200 ft зарегистрирован выпуск воздушных тормозов (спойлеров) в ручном режиме. Рукоятка выпуска спойлеров сначала была установлена в положение 30°, а через 30 с – в положение 36°. Дальнейшее снижение выполнялось с выпущенными спойлерами.

В 01:10:00 в продольном канале зарегистрировано включение режима А/П *«FLIGHT LEVEL CHANGE OPER» (СМЕНА ЭШЕЛОНА)*. Через 26 с была задана приборная скорость 250 kt. Изменение режима привело к уменьшению приборной скорости с одновременным уменьшением вертикальной скорости снижения до 770 ft/min.

В 01:10:46 диспетчер передал экипажу последнюю сводку погоды: *«Туркии шесть четыре девять один, последняя сводка погоды за 01:10 UTC, штиль, видимость пять ноль метров, дальность видимости на ВПП триста метров, переохлажденный туман, вертикальная видимость сто шестьдесят футов и подтвердите, что вы продолжите заход» («Turkish six four nine one the last weather zero one one zero Zulu time wind calm visi... visibility five zero meters, RVR three hundred meters, freezing fog, vertical visibility one hundred sixty feet and confirm you will proceed, you will continue approach?»)*. Экипаж подтвердил, что продолжает заход на посадку: *«Продолжаем заход, Туркии шесть четыре девять один» («Continue approach, Turkish six four nine one»)*.

Примечание: Решение экипажа соответствовало РПП авиакомпании (Часть А, п. 8.4.5.7.2), которое позволяет продолжать заход до высоты 1000 футов над порогом ВПП независимо от сообщенной RVR.

Пролет ПОД ТОКРА был выполнен в 01:11:18, самолет в снижении пересекал высоту 9200 ft, приборная скорость составляла около 270 kt. Согласно схеме, пролет ПОД ТОКРА должен выполняться на высоте 6000 ft (FL 060) или выше. Таким образом, формально схема захода на посадку нарушена не была, но самолет находился слишком высоко, чтобы продолжить заход согласно схеме без выполнения дополнительных маневров для потери высоты (см. Рис. 23 и Рис. 24).

По заданию комиссии специалистами одной из авиакомпаний, выполняющей полеты на самолетах типа Boeing 747, был выполнен анализ профиля снижения в аварийном полете. Согласно представленному заключению, с учетом малой дистанции для снижения, действия КВС по выдерживанию повышенной приборной скорости полета и неиспользование воздушных тормозов на начальном этапе снижения были неправильными. Для выполнения снижения в соответствии с решением КВС занять эшелон 060 над ПОД ТОКРА и указаниями диспетчера необходимо было использовать воздушные тормоза с начала снижения и не допускать значительного увеличения приборной скорости. Даже при этом наблюдается дефицит расстояния и избыток высоты, поэтому за 5...8 nm до ПОД ТОКРА необходимо было произвести выпуск шасси и закрылков в положение 5° (не убирая при этом воздушные тормоза) и уменьшить приборную скорость до 210 kt. В этом случае сравнительно ранний выпуск механизации обеспечивает более крутой профиль снижения.

Следует отметить, что при выполнении обычного снижения «ACT Airlines» SOP не предусматривают использование закрылков для увеличения скорости снижения (при этом запрета на их использование нет, но в AFM имеется ограничение по приборной скорости в 280 kt для полета с выпущенными закрылками).

Примечание: «ACT Airlines» SOP. 3.11. Descent, Approach and Landing Procedure:
*«The flaps are normally not used for increasing the descent rate. Normal descents are made in the clean configuration to pattern or instrument approach altitude.
The landing gear can be lowered to increase the rate of descent».*
(SOP а/к «ACT Airlines», п. 3.11:
*«Снижение, заход на посадку и посадка.
Закрылки обычно не используются для увеличения скорости снижения.*

Обычное снижение выполняется с убранной механизацией до высоты согласно схеме или до высоты инструментального захода на посадку.

Шасси может быть выпущено для увеличения скорости снижения»).

В 01:10:58 зарегистрировано появление предупреждающей сигнализации AP CAUTION («Предупреждающая сигнализация автопилота»). Полет выполнялся в автоматическом режиме, в продольном канале был задействован режим «FLIGHT LEVEL CHANGE OPER» («СМЕНА ЭШЕЛОНА»), в боковом – «LATERAL NAVIGATION OPER» («ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ НАВИГАЦИЯ»). Согласно объяснениям специалистов фирм Boeing и Rockwell Collins (разработчик и изготовитель FCC), срабатывание предупреждающей сигнализации AP CAUTION было вызвано определением правым или центральным FCC ошибки системы триммирования, вызванной, наиболее вероятно, тем, что стабилизатор недостаточно быстро отвечал на сформированные FCC команды триммирования. Как показал анализ зарегистрированной информации, при выдаче команды на переключку стабилизатора (о чем свидетельствует появление разовых команд «AUTO TRIM UP ARM» («Готовность к переключке стабилизатора вверх») и «AUTO TRIM UP CONT» («Продолжение автоматической переключки стабилизатора вверх»)) имелась задержка в ≈ 23 с, в течение которых положение стабилизатора не менялось. В предыдущих случаях временной интервал между выдачей команды на переключку стабилизатора и началом переключки не превышала 3...4 с. Через 17 с после команды на переключку стабилизатора при отсутствии его перемещения сработала сигнализация AP CAUTION («Предупреждающая сигнализация автопилота»), которая длилась 7 с. Сигнализация AP CAUTION («Предупреждающая сигнализация автопилота») прекратилась после начала переключки стабилизатора. Следует отметить, что в дальнейшем полете переключка стабилизатора происходила без задержек, отмеченная неисправность влияние на выполнение полета не оказала. Какие-либо доклады или комментарии экипажа на срабатывание предупреждающей сигнализации отсутствовали.

После пролета ПОД ТОКРА зарегистрировано выключение А/П R и практически немедленное включение А/П С. Переключение автопилотов экипажем могло быть связано с появлением сигнализации AP CAUTION (Предупреждающая сигнализация автопилота), отмеченной ранее. Переключение автопилотов произошло через 17 с после пропадания сигнализации AP CAUTION. Полет продолжился в автоматическом режиме.

В 01:11:45 диспетчер сообщил экипажу информацию об эшелоне перехода (060), давлении QNH (1023 гПа) и разрешил заход по ILS на ВПП 26: *«Туркиш шесть четыре девять один, эшелон перехода шесть ноль, QNH один ноль два три гектопаскаля, разрешен заход по ИЛС на ВПП два шесть, доложите захват курсового маяка» («Turkish six four nine*

one, transition level six zero, QNH one zero two three hectopascals, cleared ILS approach runway two six, call me on localizer»). Экипаж подтвердил получение информации. В 01:12:00 на высоте 8300 ft (выше эшелона перехода) экипажем было установлено давление QNH¹². В 01:12:07 на скорости 250 kt и удалении 12.5 nm ручка управления закрылками была установлена в положение 1°.

По запросу экипажа, в 01:12:36, диспетчер разрешил дальнейшее снижение до высоты 3400 ft: *«Туркии шесть четыре девять один, продолжайте снижение до трех тысяч четыреста футов, доложите захват курсового маяка» («Turkish six four nine one, continue descend three thousand four hundred feet report localizer established»).*

Примечание: *Высота 3400 футов по давлению QNH соответствует высоте входа в глиссаду. Превышение входного порога ВПП 26 составляет 2055 футов.*

Самолет в это время пересекал в снижении высоту 7900 ft, приборная скорость составляла 240 kt. После разрешения диспетчера на дальнейшее снижение значение заданной высоты было переставлено экипажем на 3400 ft.

В 01:12:51 на скорости 240 kt и удалении 9.8 nm экипаж начал выпуск закрылков в положение 5°, после чего зарегистрировано выполнение карты контрольной проверки перед заходом на посадку (APPROACH CHECKLIST). Экипаж идентифицировал трехбуквенный код ИЛС ВПП 26 (India Bravo Kilo), проверил установленное давление QNH, а также произвел сверку показаний высотомеров. Карта контрольной проверки для захода на посадку была выполнена в полном объеме, замечания экипажа по работе авиационной техники отсутствовали.

Примечание: *На аэродроме Манас (г. Бишкек) для обоих курсов захода на посадку установлена одинаковая частота ИЛС (111.7 МГц). При этом буквенные позывные разные. Также реализована автоматическая система, предотвращающая одновременную работу маяков ИЛС с противоположными курсами посадки.*

Пролет точки D 8.0/R-090 MNS 4400' был выполнен в 01:13:28 на высоте 6500 ft и приборной скорости 220 kt (Рис. 37). Таким образом, самолет находился выше на 2100 ft, чем это предусмотрено схемой захода (см. Рис. 23 и Рис. 24).

Примечание: *Здесь и далее названия навигационных точек в тексте даны в соответствии со схемой захода на посадку на ВПП 26 а/д Манас (г. Бишкек).*

¹² Далее по тексту значения барометрической высоты приведены по давлению QNH.

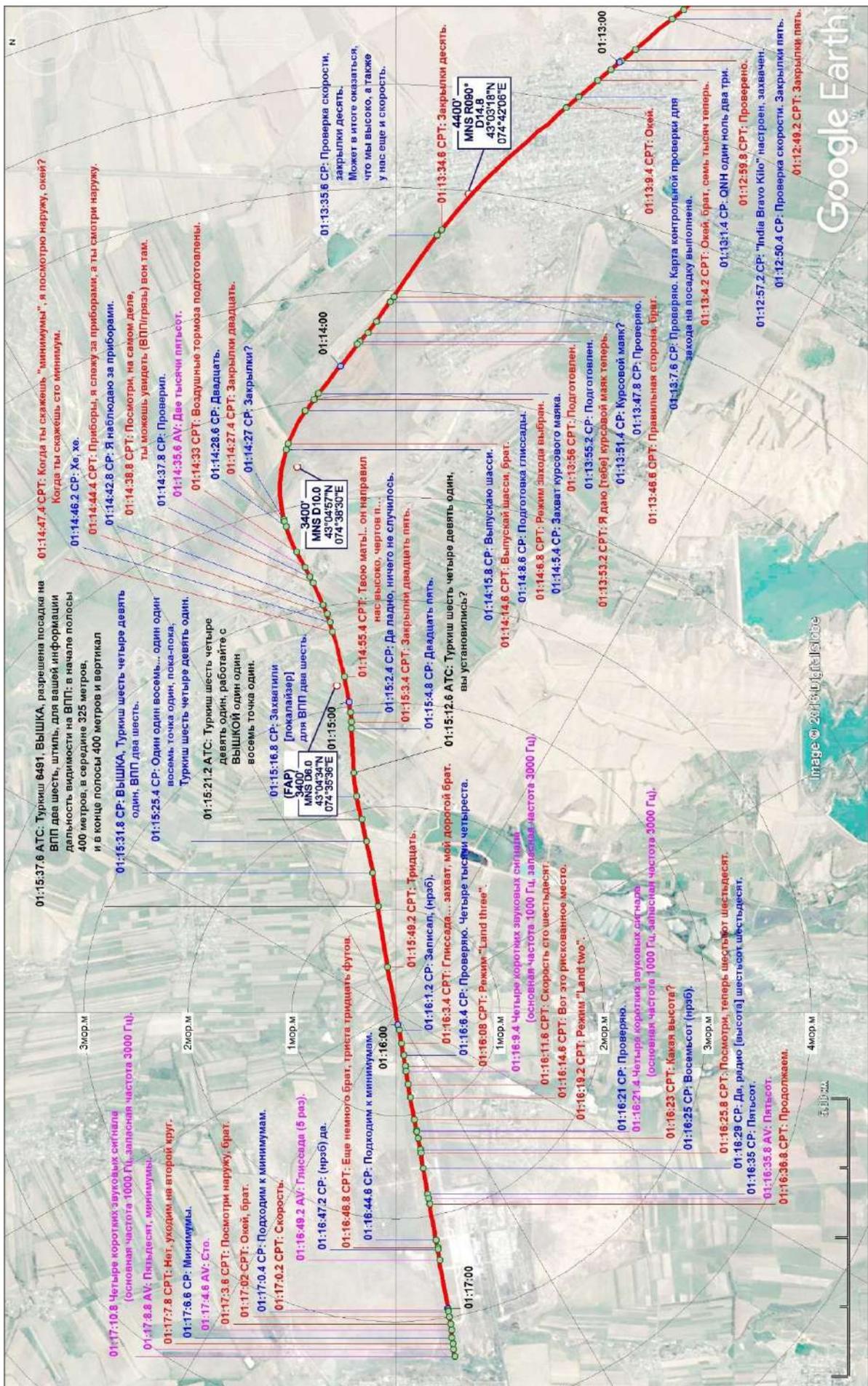


Рис. 37. Траектория полета самолета при заходе на посадку на а/д Манас (г. Бишкек)

Рабочее место диспетчера подхода оборудовано радиолокатором, поэтому он мог наблюдать высоту пролета ПОД ТОКРА. Диспетчер не информировал экипаж об отклонении от схемы захода по высоте, так как ВС находилось не ниже опубликованных высот.

Примечание: *Технология работы и должностная инструкция диспетчера ДПП, п. 4.2.7:*

«– контролировать движение ВС согласно выданного разрешения и при возникновении отклонения выдать указание ЭВС для выхода на заданную линию пути или к недопущению полета ниже безопасной/заданной высоты».

В 01:13:36 на скорости 220 kt и удалении 7.2 nm ручка управления закрылками была установлена в положение 10°. При выпуске закрылков 2П выразил опасение по поводу возможности захода на посадку: *«Проверка скорости, закрылки десять. Может в итоге оказаться, что мы высоко, а также у нас еще и скорость»* (*«Speed check, flaps ten. We may end up high and we have speed as well»*). Ответа со стороны КВС не последовало, второй пилот к этому вопросу больше не возвращался. Самолет продолжал снижаться к точке D 6.4/R-080 MNS 3400' схемы захода.

Снижение после выпуска закрылков в положение 10° продолжалось с выпущенными спойлерами (ручка управления спойлерами оставалась в положении 36°). Согласно «ACT Airlines» SOP, во избежание тряски спойлеры не должны использоваться при закрылках, выпущенных более чем на 5°.

Примечание: *«ACT Airlines» SOP. 3.11. Descent, Approach and Landing Procedure: «The speedbrakes should not be used with flaps greater than 5, to prevent buffets, speedbrakes should be retracted before reaching 1.000 feet AGL».*
(SOP а/к «ACT Airlines», п. 3.11. Снижение, заход на посадку и посадка: «Спойлеры не должны использоваться при закрылках, выпущенных более чем на 5°, во избежание тряски. Спойлеры должны быть убраны до достижения геометрической высоты 1000 футов»).

В 01:13:55 был включен режим «LOC MODE ARM» (РЕЖИМ ПОДГОТОВКИ ЗАХВАТА КУРСОВОГО РАДИОМАЯКА), а в 01:14:05 зарегистрирован захват курсового радиомаяка и начало автоматического вывода самолета на посадочный курс. В этот момент самолет находился на удалении около 6.1 nm в режиме снижения, высота полета составляла около 5700 ft, приборная скорость – 200 kt (Рис. 38).

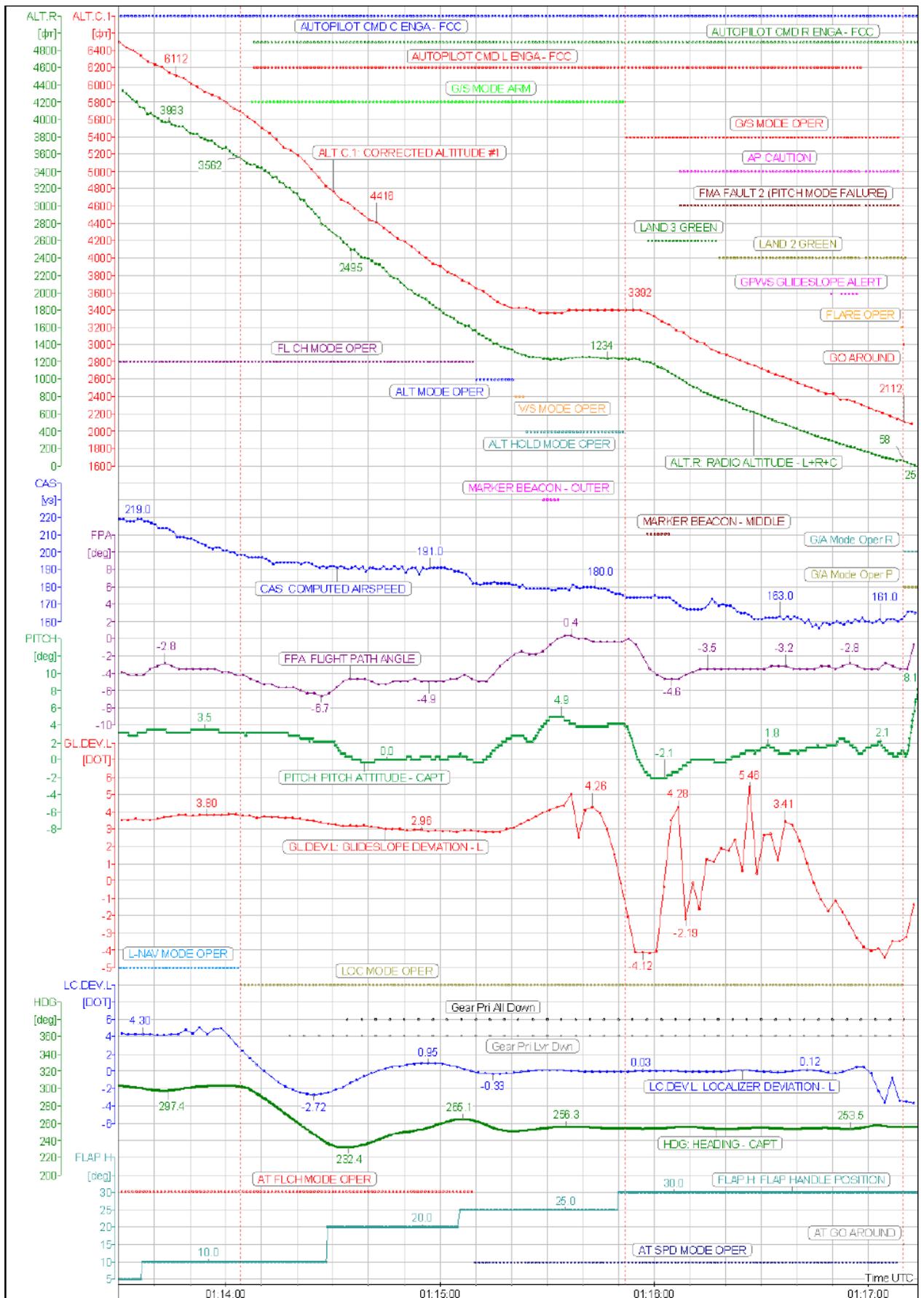


Рис. 38. Параметры полета самолета (заход на посадку)

Захват курсового маяка был проконтролирован экипажем (2П: «Захват курсового маяка» («*Localizer capture*»), КВС: «Режим захода выбран» («*Approach mode is selected*»), 2П: «Подготовка глиссады» («*Glideslope arm*)). Данные действия экипажа соответствовали указаниям Boeing 747 FCOM и SOP а/к «АСТ Airlines». Доклада диспетчеру о захвате курсового маяка от экипажа не последовало.

После захвата курсового маяка армировался (был подготовлен к включению) режим «G/S MODE ARM» («РЕЖИМ ПОДГОТОВКИ ЗАХВАТА ГЛИССАДЫ»), а с 01:14:08 были включены три автопилота. Полет продолжался в автоматическом режиме: в боковом канале выполнялся режим «LOC MODE OPER» («ПОЛЕТ ПО СИГНАЛУ КУРСОВОГО МАЯКА»), в продольном – «FLIGHT LEVEL CHANGE OPER» («СМЕНА ЭШЕЛОНА»). В качестве заданной была установлена высота 3400 ft (соответствует высоте входа в глиссаду). Согласно схеме захода, данная высота занимает на удалении 5.4 nm и сохраняется до удаления 3.2 nm (точка входа в глиссаду)¹³.

В 01:14:18 по команде КВС 2П начал выпуск шасси. В этот момент самолет находился на высоте 5300 ft в районе точки D 5.4 MNS 3400'. Таким образом, экипажу не удалось выполнить снижение в соответствии со схемой захода на посадку: самолет находился на 1900 ft выше, чем это предусмотрено схемой.

В 01:14:29 на скорости 190 kt и удалении 4.8 nm ручка управления закрылками была установлена в положение 20°. При выпуске закрылков в положение 20° спойлеры были убраны.

В 01:14:36 зарегистрировано звуковое оповещение о достижении геометрической высоты 2500 ft. 2П проконтролировал достижение этой высоты: «Проверил» («*Checked*»). Доклада от КВС не последовало. Согласно требованиям «АСТ Airlines» SOP, 4 Low Visibility Operation, контроль при срабатывании указанной сигнализации должны выполнять оба пилота.

При следовании к точке входа в глиссаду КВС дал команду 2П основное внимание сосредоточить на внекабинном пространстве:

КВС: «Посмотри, на самом деле, ты можешь увидеть (ВПП/грязь) вон там» («*Look, actually you can see the (runway/dirt) down there*»).

2П: «Я наблюдаю за приборами» («*I'm monitoring the instruments*»).

КВС: «Приборы, я слежу за приборами, а ты смотри наружу» («*Instruments, I monitor the instruments, you look outside*»).

2П: «Хе, хе» (согласие) («*He, he*»).

¹³ Здесь и далее, если не указано особо, значения удаления даны от VOR/DMEMANAS, который установлен на удалении 0.8 nm до торца ВПП 26 (в сторону, противоположную направлению захода).

Команда КВС противоречила требованиям «ACT Airlines» SOP, 4 Low Visibility Operation и привела к тому, что 2П был вынужден прекратить постоянный контроль полета по приборам, при этом фактические погодные условия не позволяли установить визуальный контакт с ВПП или наземными ориентирами на данном этапе полета.

Примечание: 1. «ACT Airlines» SOP, 4 Low Visibility Operation:

«During the final approach phase, the F/O shall remain head down until the landing is completed and call out the required FMA annunciations and any deviation from the normal flight profile».

(SOP а/к «ACT Airlines», п. 4. Действия в условиях низкой видимости:

«В процессе окончательного захода на посадку 2П должен держать «голову опущенной» (контролировать показания приборов) вплоть до выполнения посадки и озвучивать необходимые сообщения на FMA и любые отклонения от нормального профиля полета»).

2. Фактическая погода на аэродроме «Манас» на момент захода на посадку была следующей: за 01:16: ветер 60 градусов 01 м/с, видимость: начало ВПП 100/RVR400 м, середина ВПП 100/RVR350 м, конец ВПП 100/RVR400 м, вертикальная видимость 050 м, температура воздуха минус 09 °С, температура точки росы минус 10 °С, давление QNH 1023.9 гПа, ВПП 26 влажная, коэффициент сцепления 0.6, прогноз на посадку «TREND» – без изменения.

Как уже отмечалось выше, точка входа в глиссаду находится на удалении 3.2 nm и высоте 3400 ft. На указанном удалении самолет в снижении пересекал высоту около 4000 ft, приборная скорость составляла 190 kt, закрылки находились в положении 20°, шасси были выпущены. Автоматического захвата глиссады не произошло, наиболее вероятно, из-за значительного превышения по высоте.

Примечание: В рамках проведения расследования АП были проанализированы заходы на посадку на а/д Манас (г. Бишкек) других самолетов в период 15.01.2017–16.01.2017. Согласно объяснительным членов экипажей, заходы на посадку выполнялись штатно, замечаний по работе наземного оборудования не было. Дополнительно были проанализированы данные с бортовых параметрических регистраторов отдельных самолетов. Рассмотренные заходы на посадку выполнялись в автоматическом режиме на высотах, близких к установленным схемой захода, и

характеризовались устойчивым захватом курсоглиссадных маяков и дальнейшим следованием по глиссаде вплоть до момента приземления.

Замечаний по работе маяков ИЛС а/д Манас (г. Бишкек) по результатам анализа выявлено не было.

Согласно Boeing 747 FCOM и «ACT Airlines» SOP, в точке, в которой начинается окончательный этап захода на посадку, экипаж должен проконтролировать высоту полета. На записи бортового магнитофона нет информации, что экипаж выполнил данную процедуру. Для а/д Манас (г. Бишкек) такой точкой является точка начала снижения по глиссаде (точка FAP D 6.0¹⁴ 3400' приведена на схеме захода на посадку на ВПП 26 AIR Кыргызской Республики (см. Рис. 24)). В сборнике аэронавигационной информации Jeppesen, который использовал экипаж (см. Рис. 23), на схеме захода на посадку на ВПП 26 обозначение точки FAP/FAF отсутствует.

Примечание: 1. Boeing 747 FCOM, Landing Procedure – ILS:

«At final approach fix (LOM, MKR, DME) verify the crossing altitude.
Monitor the approach».

(РЛЭ Boeing 747, Выполнение посадки – ИЛС:

«В точке начала окончательного этапа захода на посадку (ДПРМ, Маркер, ДМЕ), проконтролировать высоту полета.
Отслеживать выполнение захода»).

2. «ACT Airlines» SOP, 3.11.4, Landing Procedure – ILS:

«At final approach fix (LOM, MKR, DME) verify the crossing altitude.
Call out any deviations.
Monitor the approach progress».

(SOP а/к «ACT Airlines», Выполнение посадки – ИЛС:

«В точке начала окончательного этапа захода на посадку (ДПРМ, Маркер, ДМЕ), проконтролировать высоту полета.
Докладывать о любых отклонениях.
Отслеживать выполнение захода»).

3. «ACT Airlines» SOP, 4 Low Visibility Operation:

Condition	CM 1	CM 2
OM or FAF	«Check»	«OM/FAF/___FT»

(SOP а/к «ACT Airlines», п. 4. Выполнение полетов в условиях низкой видимости:

¹⁴ Дальность указана в километрах, 6 км составляет примерно 3.2 nm.

Условия	Пилот 1	Пилот 2
Дальний маркер или точка начала окончательного этапа захода на посадку	«Проверено»	«Дальний маркер/точка начала окончательного этапа захода на посадку/ ___ футы»

Доклада о высоте пролета контрольной точки зарегистрировано не было. Однако, судя по внутрикабинным переговорам, экипаж на данном этапе полета понимал, что самолет находится выше глиссады (КВС: «Твою мать!.. он направил нас высоко, чертов п...» («*Fuck, he left us high, fucking faggot*»¹⁵)). 2П сделал попытку успокоить КВС: «Да ладно, ничего не случилось» («*Come on, nothing happened*»). Данный разговор состоялся уже после пролета ТВГ, на удалении около 3 nm. Несмотря на явное отклонение от схемы захода, никаких корректирующих действий от экипажа вновь не последовало.

При стандартном заходе на посадку захват глиссады происходит в горизонтальном полете при нахождении самолета ниже глиссады. Согласно Boeing 747 FCTM, захват глиссады сверху (в режиме снижения) предусматривается только в отдельных случаях и требует от экипажа повышенного внимания и контроля.

Примечание: 747 Flight Crew Training Manual, Approach and Missed Approach, Intercepting Glide Slope from Above:

«Normally the ILS profile is depicted with the airplane intercepting the glide slope from below in a level flight attitude. However, there are occasions when flight crews are cleared for an ILS approach when they are above the G/S. In this case, there should be an attempt to capture the G/S prior to the FAF. The map display can be used to maintain awareness of distance to go to the final approach fix. The use of autopilot is also recommended».

(Руководство по подготовке летных экипажей Boeing 747, Заход на посадку и уход на второй круг, Захват глиссады сверху:

«Обычно профиль ILS предусматривает захват глиссады самолетом снизу в горизонтальном полете. Однако есть случаи, когда экипажи получают разрешение выполнять заход по ILS при нахождении выше глиссады. В этом случае может быть предпринята попытка захвата глиссады до точки начала окончательного этапа захода на посадку. Отображение карты на дисплее может использоваться для

¹⁵ Здесь и далее комиссия приводит цитаты из переговоров членов экипажа с сохранением нецензурной лексики, так как в данном случае это характеризует их психоэмоциональное состояние.

отслеживания расстояния до точки начала окончательного этапа захода на посадку. Также рекомендуется использование автопилота»).

Фактически, в аварийном полете рекомендации Boeing 747 FCTM экипажем выполнены не были. Самолет уже пролетел точку начала окончательного этапа захода на посадку.

В 01:15:06 на скорости 190 kt и удалении 2.7 nm ручка управления закрылками была установлена в положение 25°.

Как было отмечено выше, экипаж не доложил диспетчеру о захвате курсового маяка. В 01:15:13 диспетчер сам запросил экипаж: *«Туркиш шесть четыре девять один, вы установились?»¹⁶* (*«Turkish six four nine one, are you established?»*), – и после подтверждения факта захвата курсового маяка (*«Захватили (локалайзер) для ВПП два шесть»* (*«Established for runway two six»*)) самолет был передан под управление диспетчера Старта (Вышки) (*«Туркиш шесть четыре девять один, работайте с Вышкой один один восемь точка один»* (*«Turkish six four nine one contact Tower one one eight point one»*)).

Согласно технологии работы и должностной инструкции диспетчера Подхода, рубеж передачи УВД к диспетчеру Старта определен как *«при выходе ВС на конечный этап захода на посадку на удалении не более 20 км от КТА»*. Контроль высоты полета ВС в момент передачи УВД технологией работы диспетчера Подхода не предусмотрен. Таким образом, диспетчер Подхода действовал в соответствии с установленной технологией.

Примечание: *К рассматриваемому моменту времени точка FAP уже была пройдена, то есть самолет уже должен был захватить не только сигнал курсового радиомаяка, но и сигнал глиссадного (fully established). В ходе обсуждения проекта Окончательного отчета государством регистрации самолета была высказана позиция, что в условиях полетов при низкой видимости, для снижения возможных рисков, диспетчеру было бы полезно в этом убедиться, запросив экипаж. Комиссия отмечает, что в рассматриваемом конкретном случае, такой запрос, если бы он был предусмотрен технологией работы диспетчера, возможно, мог предотвратить дальнейшее негативное развитие событий. С другой стороны, введение в технологию работы диспетчера подобного запроса на постоянной основе приведет в загруженных аэропортах к значительному увеличению количества радиообмена и отвлечению*

¹⁶ Примечание комиссии: имеется в виду захват сигнала курсового радиомаяка.

экипажей от пилотирования на одном из самых загруженных этапов полета.

В 01:15:25 самолет снизился до высоты 3400 ft и в продольном канале включился режим автопилота «ALT HOLD OPER» («РЕЖИМ ВЫДЕРЖИВАНИЯ ЗАДАННОЙ ВЫСОТЫ»). Таким образом, высота входа в глиссаду была занята только на удалении ≈ 1.7 nm (точка входа в глиссаду находится на удалении 3.2 nm). Дальнейший полет выполнялся на постоянной высоте практически по оси ВПП 26. Самолет находился значительно выше глиссады, согласно зарегистрированной информации значение параметра «отклонение от равносигнальной зоны глиссады» составляло +4...+5 точек (знак «+» соответствует положению самолета выше глиссады). Режим глиссады был подготовлен («G/S MODE ARM»), однако захвата глиссады по-прежнему не происходило (см. Рис. 38).

В 01:15:31 в горизонтальном полете на высоте 3400 ft зарегистрирован пролет ДПРМ (согласно схеме захода, высота пролета ДПРМ составляет 2800 ft). Звукового сигнала о пролете ДПРМ, а также каких-либо комментариев экипажа на CVR не зарегистрировано. У экипажа имеется возможность отключить звуковое оповещение, однако в любом случае пролет маркерного маяка индицируется на PFD. Отключение звукового оповещения пролета маркерных маяков противоречило положениям «ACT Airlines» SOP и способствовало тому, что экипаж не контролировал высоту их пролета.

Примечание: *«ACT Airlines» SOP, 4 Low Visibility Operations, 4.4 Flight Procedures: «– Markers audio set».*

(SOP а/к «ACT Airlines», п. 4. Выполнение полетов в условиях низкой видимости, п. 4.4 Выполнение полета:

«– Звуковое оповещение пролета маркерных маяков включено»).

На связь с диспетчером Старта экипаж вышел в 01:15:32: *«Вышка, Турции шесть четыре девять один, ВПП два шесть» («Tower Turkish six four nine one, runway two six»).*

В 01:15:38 диспетчер разрешил посадку на ВПП 26 и передал последнюю метеоинформацию: *«Туркии шесть четыре девять один, вышка, разрешена посадка на ВПП два шесть, штиль, для вашей информации дальность видимости на ВПП: в начале полосы четыреста метров, в середине триста двадцать пять метров, и в конце полосы четыреста метров и вертикальная видимость один шесть ноль ... футов» («Turkish six four nine one, Tower, cleared to land runway two six, wind calm, for your information RVR in the beginning of the runway four hundred meters, in the middle point three hundred two five meters and at the end of the runway four hundred meters and vertical visibility one six zero... feet»).* Сообщенное значение RVR позволяло продолжить заход.

Согласно технологии работы и должностной инструкции диспетчера Старта, при заходе ВС на посадку по приборам он, в том числе, обязан:

- передать экипажу фактическое направление и скорость ветра;
- при видимости 1500 м и менее и/или НГО/вертикальной видимости 500 ft и менее

запросить у наблюдателя АМЦ уточненные данные о метеоусловиях и передать заходящему на посадку воздушному судну до пролета БПРМ.

Диспетчер Старта выполнил предусмотренные технологией работы обязанности. Необходимая информация (о ветре, видимости на ВПП и вертикальной видимости) была передана экипажу своевременно и в полном объеме. Так как информация о видимости на ВПП передавалась в трех точках (начало, середина и конец ВПП), то общее время выхода диспетчера в эфир составило около 23 с.

Диспетчеру Старта контроль за местоположением самолета относительно схемы захода с использованием информации радиолокатора, которая может быть выведена на экран монитора, установленного на рабочем месте диспетчера Старта, не предписан. Согласно технологии, диспетчер Старта осуществляет только визуальный контроль в пределах видимости. В данном случае диспетчер Старта визуально наблюдать воздушное судно не мог. Более того, согласно объяснительной диспетчера Старта, он не был обучен и допущен к работе с информацией радиолокационного контроля. По его словам, в момент захода на посадку на экране отображались данные о текущих планах полета и стоянках ВС, а не данные радиолокационного контроля. Комиссия отмечает, что, так как ВС к моменту выхода на связь уже прошло ДПРМ, но еще не приступило к снижению по глиссаде, наличие и использование информации радиолокатора, а также наличие соответствующих положений в технологии работы и должностной инструкции позволили бы диспетчеру Старта определить явно непосадочное положение ВС и информировать об этом экипаж.

В 01:15:50 на скорости 175 kt и удалении около 0.4 nm ручка управления закрылками была установлена в положение 30°. В момент выпуска закрылков в положение 30° 2П вел радиосвязь с диспетчером Старта. Вероятно, закрылки были выпущены самим КВС (КВС: «Тридцать», – без ответа второго пилота) или вторым пилотом, но без подачи соответствующего уведомления (Callout).

Выпуск закрылков в посадочное положение был начат после начала движения указателя отклонения от глиссады из крайнего положения, но до фактического захвата сигнала глиссадного радиомаяка. Согласно «ACT Airlines» SOP (п. 3.11, Descent, Approach and Landing Procedure) и Boeing 747 FCOM (Landing Procedure – ILS), выпуск закрылков в посадочное положение должен выполняться после захвата глиссады (GLIDESLOPE CAPTURE).

Захват сигнала глиссадного радиомаяка произошел в 01:15:52, при этом самолет находился на удалении около 1.15 nm от входного торца ВПП 26, угол места составлял $\approx 9^\circ$, высота полета – 3400 ft (Рис. 39). Установленный схемой захода на посадку номинальный угол наклона глиссады составляет 3° . Таким образом, в аварийном полете захват «настоящего» сигнала глиссадного радиомаяка можно было выполнить только «сверху», то есть при нахождении самолета в режиме снижения. Фактически захват глиссады был выполнен в горизонтальном полете, однако данный факт экипаж не насторожил.

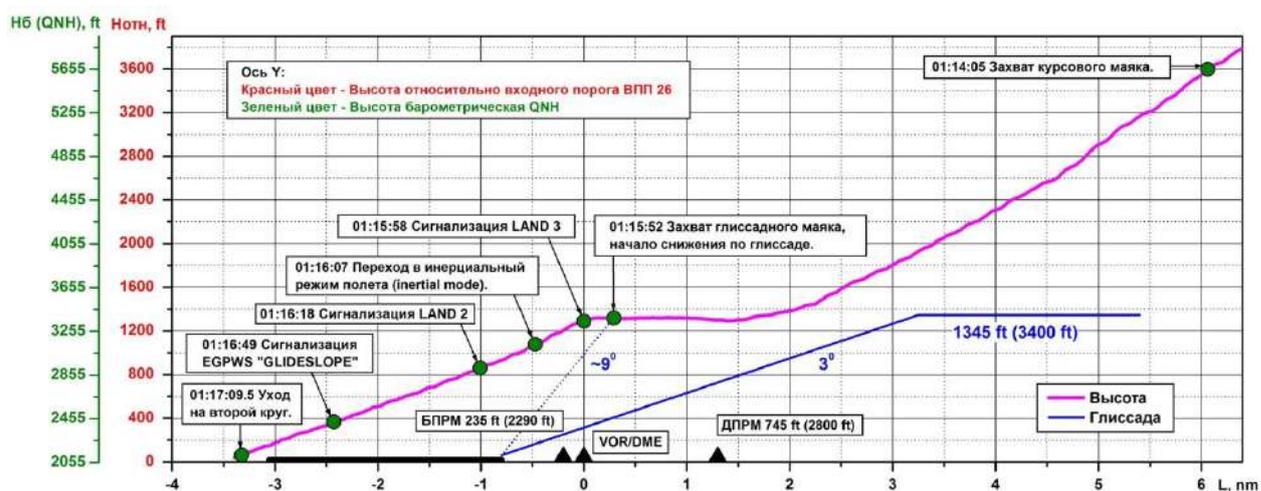


Рис. 39. Траектория полета самолета при заходе на посадку на а/д Манас (г. Бишкек)

Анализ имеющейся информации позволяет сделать вывод, что бортовая система самолета захватила сигнал «ложной» глиссады с углом наклона $\approx 9^\circ$. При этом разработчик самолета подтвердил, что захват глиссады произошел «штатно», так как были выполнены все условия, по которым бортовое оборудование определяет приближение к равносигнальной зоне. Контроль местоположения самолета относительно ВПП в работе алгоритма захвата глиссады не предусмотрен.

Антенны ГРМ создают в вертикальной плоскости диаграмму направленности в виде пересекающихся лепестков, которые формируются с участием также и земной поверхности. Так как антенны ГРМ расположены на некоторой высоте, то в точку приема приходит прямая радиоволна и радиоволна, отраженная от земной поверхности. В итоге диаграмма направленности получается многолепестковой, формируются «ложные» линии глиссады.

Примечание: В рамках расследования АП с самолетом Boeing 747-412F TC-MCL были проведены летные проверки инструментальной радиомаячной системы посадки ILS NM-7000 с МК-255°, установленной на а/д Манас (г. Бишкек). При выполнении стандартных заходов параметров, не соответствующих допустимым нормам, выявлено не было. При выполнении специальной части программы была обнаружена «ложная» глиссада. Согласно

представленным материалам, угол «ложной» глиссады составляет около 8,8°, удаление от торца ВПП 26 для высоты 3400 ft – около 1.2 nm.

Появление сигнала ложной глиссады на указанной высоте и дальности также было зафиксировано на приборном оборудовании самолета Da-42 (выполнявшего облет) при выполнении полета по траектории, соответствующей траектории аварийного полета самолета Boeing 747-412F TC-MCL 16.01.2017.

Навигационные дисплеи КВС и второго пилота работали в режиме MAP с масштабом 10 nm. Самолет находился в посадочной конфигурации: шасси были выпущены, закрылки находились в положении 30°. Зарегистрированные внутрикабинные переговоры свидетельствуют, что при захвате сигнала глиссадного радиомаяка и начале снижения экипаж не проконтролировал удаление до торца ВПП и удаление от радиомаяка VOR/DME. При этом следует отметить, что контроль высот и удалений по факту захвата глиссады Boeing 747 FCOM и «ACT Airlines» SOP не предусматривается (контроль высоты предусмотрен только при пролете точки FAF). Перекрестный контроль высоты и удаления предусматривается только в Boeing 747 FCTM при наличии у экипажа подозрений на снижение по неправильной глиссаде.

Примечание: *747 Flight Crew Training Manual, Approach and Missed Approach, 5.15:*

«There have been incidents where airplanes have captured false glide slope signals and maintained continuous on glide slope indications as a result of an ILS ground transmitter erroneously left in the test mode. False glide slope signals can be detected by crosschecking the final approach fix crossing altitude and VNAV path information before glide slope capture. A normal pitch attitude and descent rate should also be indicated on final approach after glide slope capture. Further, if a glide slope anomaly is suspected, an abnormal altitude range-distance relationship may exist. This can be identified by crosschecking distance to the runway with altitude or crosschecking the airplane position with waypoints indicated on the navigation display. The altitude should be approximately 300 feet HAT per NM of distance to the runway for a 3° glide slope.

If a false glide slope capture is suspected, perform a missed approach if visual conditions cannot be maintained».

(Руководство по подготовке летных экипажей Boeing 747, Заход на посадку и уход на второй круг, 5.15:

«В прошлом были инциденты, когда ВС захватывали ложные сигналы глиссады и продолжали следовать по глиссаде в результате того, что наземный передатчик ILS по ошибке оставляли в тестовом режиме. Ложные сигналы глиссады можно обнаружить путем сверки высоты пересечения точки начала окончательного захода посадку и информации о траектории по VNAV перед захватом глиссады. На окончательном участке захода на посадку после захвата глиссады на приборах также должны отображаться стандартные значения угла тангажа и вертикальной скорости снижения. В дальнейшем, если есть подозрения о снижении по неправильной глиссаде, возможно наличие нестандартного соотношения между диапазоном высот и удалением. Его можно обнаружить при помощи сверки удаления от ВПП с высотой или сверки местоположения ВС с контрольными точками, отображающимися на навигационном дисплее. Для угла глиссады в 3° высота должна составлять приблизительно 300 футов превышения над подстилающей поверхностью на каждую морскую милю удаления от ВПП. При подозрении на захват ложного сигнала глиссады, если невозможно продолжать полет визуально, выполняйте уход на второй круг»).

После захвата сигнала глиссадного маяка, несмотря на то, что «ложная» глиссада имеет «обратную полярность»¹⁷, самолет был автоматически переведен на снижение с вертикальной скоростью до 1425 ft/min.

В 01:16:01 на высоте 3300 ft зарегистрирован пролет БПРМ (высота пролета, согласно схеме захода, составляет 2290 ft). Звукового сигнала о пролете маркера БПРМ, а также докладов экипажа на CVR не зарегистрировано, при этом пролет маркерного маяка БПРМ (как и ранее пролет ДПРМ) индицируется членам экипажа на PFD. Высоту пролета БПРМ экипаж не проконтролировал.

Через 6 с после захвата глиссады зарегистрировано появление сигнализации «LAND 3», которая свидетельствует, что система автоматической посадки работает в режиме тройного резервирования (triple redundant) с сохранением работоспособности при единичном отказе (fail-operative) и обеспечивает возможность посадки самолета в условиях CAT III ИКАО.

Экипаж проконтролировал захват сигнала глиссадного радиомаяка – зарегистрированы доклад КВС: «Глиссада... захват» («Glideslope... capture») – и ответ 2П:

¹⁷ Смотри также материал Бюро по безопасности Нидерландов (Dutch Safety Board) «Pitch-up Upsets due to ILS False Glide Slope».

«Проверяю. Четыре тысячи четыреста» («Check. Four thousand four hundred»). Высота 4400 ft была установлена на MCP согласно технологии работы и соответствовала высоте ухода на второй круг, приведенной на схеме захода на посадку. Также КВС проконтролировал сигнализацию о готовности к автоматической посадке: «Режим «Land three» («Land three»).

На данном этапе полета «ACT Airlines» SOP (п. 3.11.4 Landing Procedure – ILS) и Boeing 747 FCOM (Landing Procedure – ILS) предусматривают выполнение карты контрольных проверок «LANDING CHECKLIST». Указанная карта контрольных проверок экипажем не выполнялась.

В интервале времени 01:15:56...01:15:59 самолет пролетел глиссадный радиомаяк, что, однако, не привело к потере устойчивого приема сигнала (об этом свидетельствует наличие разовых команд GLIDESLOPE DEVIATION VALIDITY, зарегистрированных FDR) на борту ВС, хотя сам сигнал изменялся в пределах от -4 до +4 точек (см. Рис. 35). Фактически на протяжении всего дальнейшего полета значения отклонений от равносигнальной зоны глиссады существенно превышали одну точку. Похожая картина (колебательный характер изменения отклонения от равносигнальной зоны по глиссаде вплоть до максимальных значений) на данном этапе наблюдалась и на приборном оборудовании самолета Da-42, который выполнял облет по специальной программе в рамках расследования АП.

Зарегистрированные внутрикабинные переговоры свидетельствуют, что экипаж не отслеживал значений отклонений от равносигнальной зоны по глиссаде. Согласно «ACT Airlines» SOP, одним из условий выполнения захода на посадку по CAT II ИКАО является отклонение от равносигнальной зоны по глиссаде не более одной точки.

Примечание: 1. «ACT Airlines» SOP, 4 Low Visibility Operations:

«– Both Pilots shall monitor the autopilot operation by cross-checking ILS raw data on the PFD».

(SOP а/к «ACT Airlines», п. 4. Выполнение полетов в условиях низкой видимости:

«– Оба пилота должны отслеживать работу автопилота путем проверки показаний отклонений от равносигнальной зоны на PFD».

2. «ACT Airlines» SOP, 4 Low Visibility Operations:

«– Glide slope deviation shall not exceed 1 dot».

(SOP а/к «ACT Airlines», п. 4. Выполнение полетов в условиях низкой видимости:

«– Отклонение от равносигнальной зоны по глиссаде не должно превышать одной точки»).

В 01:16:07, через 15 с после захвата сигнала глиссадного радиомаяка, на высоте 3150 ft (истинная высота около 1000 ft) на FDR зарегистрировано появление разовых команд «AP CAUTION» (Предупреждающая сигнализация автопилота) и «FMA FAULT 2» (ОТКАЗ 2 FMA). Данные разовые команды сигнализируют соответственно о появлении предупреждения (сообщения) уровня CAUTION о работе автопилота на EICAS и индикации о невозможности полета по сигналу глиссадного радиомаяка (янтарная линия, перечеркивающая индикацию режима глиссады на FMA). Появление разовых команд сопровождалось соответствующей звуковой сигнализацией (4 прерывистых звуковых сигнала). Регистрация данных разовых команд продолжалась практически до конца полета (до включения режима автопилота FLARE (ВЫРАВНИВАНИЕ)).

Доклады о появлении указанной сигнализации со стороны 2П отсутствовали, что противоречило требованиям «ACT Airlines» SOP. Как было отмечено выше, постоянному контролю приборов и сигнализации со стороны 2П могло помешать прямое указание КВС основное внимание сосредоточить на внекабинном пространстве: *«Приборы, я слежу за приборами, а ты смотри наружу» («Instruments, I monitor the instruments, you look outside»).*

Примечание: 1. «ACT Airlines» SOP, 4 Low Visibility Operation:

«During the final approach phase, the F/O shall remain head down until the landing is completed and call out the required FMA annunciations and any deviation from the normal flight profile».

(SOP а/к «ACT Airlines», п. 4. Выполнение полетов в условиях низкой видимости:

«Во время окончательного захода на посадку 2П должен держать «голову опущенной» (контролировать показания приборов) вплоть до выполнения посадки и озвучивать необходимые сообщения на FMA и любые отклонения от нормального профиля полета»).

2. «ACT Airlines» SOP, 4 Low Visibility Operation:

«The Pilot Monitoring shall make all the callouts, backup the Auto Calls by making the same calls».

(SOP а/к «ACT Airlines», п. 4. Выполнение полетов в условиях низкой видимости:

«Пилот, осуществляющий контролирующее пилотирование, должен озвучивать все сообщения, а также дублировать сообщения, выдаваемые автоматической системой»).

По разъяснению фирмы Boeing, регистрация разовой команды «FMA FAULT 2» («ОТКАЗ 2 FMA») означает, что автоматической системой было определено состояние «PITCH MODE FAILURE» (ОТКАЗ РЕЖИМА ТАНГАЖА), то есть невозможность выдерживания сигнала глissадного маяка.

В этом случае предусматривается следующая сигнализация экипажу:

- директорные стрелки по тангажу убираются с экранов PFD;
- на PFD (FMA) сообщение о включенном режиме G/S (выдерживание глissады) перечеркивается линией желтого цвета;
- загораются обе лампочки световой сигнализации «MASTER CAUTION»;
- активируется звуковая сигнализация «MASTER CAUTION»;
- на EICAS отображается предупредительная сигнализация «AUTOPILOT» янтарного цвета.

Следует отметить, что комплексное и полное описание сигнализаций для случая «PITCH MODE FAILURE» (ОТКАЗ РЕЖИМА ТАНГАЖА) в FCOM и FCTM самолета Boeing 747 отсутствует, данные по срабатыванию световой и звуковой сигнализаций для общих случаев приведены в различных разделах (например, в разделе Automatic Flight – Controls and Indicators (FCOM), разделе PFD Flight Mode Annunciations (FMAs)). Прямых указаний по действиям пилотов в этой ситуации также нет.

При этом автопилот не отключается. В канале тангажа, независимо от фактического угла наклона глissады на конкретном аэродроме, автопилот будет выдерживать траекторию снижения с примерно постоянным углом наклона 3°, рассчитанную по инерциальным данным (INERTIAL PATH), от точки, где первый раз была определена невозможность полета по сигналу глissадного маяка. Полет с постоянным углом наклона траектории будет продолжаться либо до появления сигнала от глissадного маяка, полет по которому может быть выполнен автопилотом, либо до вмешательства экипажа в управление самолетом путем выключения автопилота или выполнения действий по уходу на второй круг (нажатия кнопки TO/GA). Без вмешательства членов экипажа полет по инерциальной траектории будет продолжаться до включения режима выравнивания (FLARE). Также будет продолжаться индицироваться режим готовности к автоматической посадке LAND 3 (или LAND 2). По информации разработчика, указанную особенность, которая позволяет автопилоту продолжить заход на посадку при потере достоверного сигнала от глissадного или курсового маяка, имеют следующие модели Boeing: 737 (только

те самолеты, которые сертифицированы по CAT 3B ИКАО как сохраняющие работоспособность при единичном отказе (CAT 3B Fail Operational aircraft), 747-400/-8, 757, 767, 777 и 787.

Анализ зарегистрированной информации свидетельствует, что бортовой системой самолета практически сразу после захвата глиссадного радиомаяка была определена невозможность следования по его сигналу. При этом, согласно информации, представленной специалистами фирмы Boeing, задержка в 15 с с выдачей предупреждающей сигнализации экипажу заложена в систему конструктивно. Порядок работы данной функции, включая тот факт, что кратковременные срабатывания не индицируются экипажу, описан в FCTM. Однако информация о конкретной величине задержки, которая может отличаться в зависимости от высоты полета (выше или ниже Alert Height), в каких-либо документах, доступных экипажу и авиакомпании, отсутствовала (см. подробнее примечание ниже).

Согласно рекомендациям Boeing 747 FCTM, в такой ситуации (потеря сигнала глиссадного маяка при снижении по глиссаде) немедленных действий экипажа не требуется, за исключением случаев неадекватного поведения автопилота. В аварийном полете самолет устойчиво снижался с углом наклона траектории около 3° с сохранением сигнализации готовности к автоматической посадке. При этом Boeing 747 FCTM устанавливает ограничение – не снижаться ниже метеоминимума, если не установлен адекватный визуальный контакт с наземными ориентирами в районе ВПП.

Примечание: 747 Flight Crew Training Manual, Approach and Missed Approach:

«5.15. If an autoland annunciation changes or system fault occurs above AH that requires higher weather minimums (reversion to LAND 2 or NO AUTOLAND), do not continue the approach below these higher minimums unless suitable visual reference with the runway environment is established.

5.19. The AFDS includes a monitor to detect significant ILS signal interference. If localizer or glide slope signal interference is detected by the monitor, the autopilot disregards erroneous ILS signals and remains engaged in an attitude stabilizing mode based on inertial data. Most ILS signal interferences last only a short time, in which case there is no annunciation to the flight crew other than erratic movement of the ILS raw data during the time the interference is present. No immediate crew action is required unless erratic or inappropriate autopilot activity is observed.

5.20. If the condition persists, it is annunciated on the PFD. If the autopilot is engaged, annunciations alert the flight crew that the autopilot is operating in a

degraded mode and the airplane may no longer be tracking the localizer or glide slope. When the condition is no longer detected, the annunciations clear and the autopilot resumes using the ILS for guidance».

(Руководство по подготовке летных экипажей Boeing 747, Заход на посадку и уход на второй круг:

«5.15. Если сообщение о режиме автоматической посадки изменяется, или происходит сбой в работе системы выше высоты срабатывания сигнализации о высоте (АН – Alert Height), которая требует более высокого значения метеоминимума (переход на LAND 2 или NO AUTOLAND), не продолжайте заход ниже указанных более высоких значений метеоминимума, если не установлен надежный визуальный контакт с наземными ориентирами в районе ВПП.

5.19. В системе AFDS имеется контролирующее устройство для определения значительных помех сигналов ILS. Если устройство обнаруживает помехи сигнала курсового или глиссадного радиомаяков, автопилот игнорирует ошибочные сигналы ILS и остается включенным в режиме стабилизации положения самолета на основе инерциальных данных. В большинстве случаев помехи сигналов непродолжительны, в этом случае отсутствует какая-либо предупреждающая сигнализация для летного экипажа, кроме беспорядочных колебаний указателя отклонения от равносигнальной зоны ILS в период наличия помех. Немедленных действий от экипажа не требуется, если не наблюдается беспорядочное или неадекватное поведение автопилота.

5.20. Если условия сохраняются, появляется сообщение на PFD. Если автопилот включен, сообщения оповещают экипаж о том, что автопилот работает в режиме ограниченной функциональности и, возможно, самолет не следует по сигналам курсового или глиссадного маяков. Когда такие условия больше не обнаруживаются, предупреждающие сообщения исчезают, и автопилот возобновляет работу по сигналам ILS»).

Согласно разделу «Ограничения» Boeing 747 FCOM, автоматическая посадка разрешена в диапазоне углов наклона глиссады от 2.5° до 3.25°. При отличии фактического угла наклона глиссады от стандартного значения (3°) самолет может уйти выше или ниже глиссады на определенную величину раньше, чем сработает предупреждающая сигнализация о переходе на полет по инерциальной глиссаде. Величина отклонения будет

зависеть от текущей путевой скорости. Так как немедленных действий экипажа при срабатывании сигнализации не требуется, самолет может продолжать отклоняться (при невмешательстве экипажа в управление) от глиссады и после ее срабатывания, при этом контроль за местоположением самолета по показаниям «повторителей»¹⁸ будет невозможен, так как сигнал ГРМ неустойчив.

При этом рекомендации, приведенные в Boeing 747 TM в разделе Full Flight Simulator CAT II/III Familiarization (Учебное пособие по Boeing 747, раздел Ознакомление с выполнением полетов по категориям II/III на тренажере), требуют от пилота при срабатывании сигнализации «AUTOPILOT» (типа CAUTION) выполнить уход на второй круг при отсутствии визуального контакта с наземными ориентирами. То есть рекомендации в Boeing 747 FCTM и Boeing 747 TM существенно отличаются, при этом имеется примечание, что Boeing 747 TM базируется на требованиях FAA, а требования других авиационных администраций могут отличаться.

Примечание: 747 Training Manual, Full Flight Simulator CAT II/III Familiarization:

«PILOT RESPONSE TO APPROACH, LANDING, AND GO-AROUND ALERTS

<i>Alert</i>	<i>Above 200 ft. AGL</i>	<i>Below 200 ft. AGL</i>
<i>Master Warning/Caution Lights with EICAS Messages (see note)</i>		
<i>AUTOPILOT (Caution)</i>	<i>*Execute go-around</i>	<i>**Execute go-around</i>

** If suitable visual reference is not established.*

*** If suitable visual reference is established, land.*

NOTE: All other EICAS messages are dealt with according to QRH procedures.

NOTE: Information in this table is based on FAA regulations and utilized for training purposes only. Individual operators should ensure procedural compliance with applicable regulatory requirements and AFM/company limitations».

(Учебное пособие по Boeing 747, раздел Ознакомление с выполнением полетов по категориям II/III на тренажере:

«ДЕЙСТВИЯ ПИЛОТА ПРИ СРАБАТЫВАНИИ ПРЕДУПРЕЖДАЮЩЕЙ СИГНАЛИЗАЦИИ ПРИ ЗАХОДЕ НА ПОСАДКУ, ПОСАДКЕ И УХОДЕ НА ВТОРОЙ КРУГ.

<i>Сигнализация</i>	<i>Выше геометрической высоты 200 ft</i>	<i>Ниже геометрической высоты 200 ft</i>

¹⁸ Указатели, индицирующие положение глиссады относительно самолета.

<i>Предупреждающая/аварийная сигнализация с сообщениями EICAS (смотри Примечание)</i>		
<i>AUTOPILOT (Caution)</i>	<i>*Выполнить уход на второй круг</i>	<i>**Выполнить уход на второй круг</i>

** Если визуальный контакт не установлен.*

*** Если визуальный контакт установлен, выполнить посадку.*

Примечание. Действия при всех других сообщениях EICAS выполнять согласно процедурам QRH.

Примечание. Информация в этой таблице основана на требованиях FAA и предназначена только для использования в учебных целях. Эксплуатанты должны обеспечивать процедурное соответствие применимым нормативным требованиям и ограничениям РЛЭ (AFM/авиакомпания»).

Таким образом, комиссия отмечает некоторое логическое противоречие между целью (уменьшить количество уходов на второй круг при временной потере сигнала ILS), для которой разработчик самолета (фирма Boeing) реализовывал алгоритм перехода на полет по инерциальной траектории, и программой обучения, которую фирма Boeing реализует при подготовке пилотов для заходов по CAT II и III ИКАО.

Комиссия считает, что авиационным администрациям и эксплуатантам необходимо повторно оценить риски, связанные с предоставляемой бортовым оборудованием возможностью продолжения выполнения захода по инерциальной траектории и принять соответствующие меры по их контролю.

Указание об уходе на второй круг в случае срабатывания сигнализации «AUTOPILOT» на высоте ниже 1000 ft относительно зоны приземления содержится и в «ACT Airlines» SOP, однако примененный термин «FAILURE/WARNING» не соответствует фактическому статусу данной предупреждающей сигнализации – «CAUTION». Но в любом случае указание об уходе на второй круг относится к сигнализации системы EICAS.

Примечание: «ACT Airlines» SOP, 4.8 Procedures after Failures/Warnings in CAT II/III Approach:

<i>Failure/Warning</i>	<i>Phase</i>	<i>Procedure</i>	
		<i>CAT II</i>	<i>CAT IIIA</i>
<i><>AUTOPILOT»</i>	<i>Below 1.000 ft above TDZ</i>	<i>Execute Go Around</i>	

 B747-400 CAT II / CAT IIIA BRIEFING CARD			
Procedures After Failures/Warnings in CAT II / III Approach			
Failure/Warning	Phase	Procedure	
		CAT II	CAT IIIA
EICAS MESSAGE:			
">AUTOPILOT"	Below 1,000 ft above TDZ	Execute Go Around	Execute Go Around

SOP а/к «ACT Airlines», п. 4.8. Действия при срабатывании аварийной сигнализации Failures/Warnings при выполнении захода на посадку по категориям CAT II/IIIA:

Аварийная сигнализация Failure/Warning	Этап	Действия	
		CAT II	CAT IIIA
«>AUTOPILOT»	Ниже 1000 ft над зоной приземления	Выполнить уход на второй круг	

Экипаж на указанную сигнализацию не отреагировал. Уход на второй круг выполнен не был и экипажем не обсуждался.

Дальнейшее снижение выполнялось на приборной скорости ≈ 160 kt (при определенной экипажем скорости V_{ref} 151 kt). Посадочная масса самолета составляла около 274800 кг, что не выходило за ограничения, установленные Boeing 747 FCOM. Центровка за ограничения также не выходила.

В 01:16:18 режим готовности к автоматической посадке изменился с «LAND 3» на «LAND 2», экипаж подтвердил указанное изменение (КВС: «Режим «Land two» («Land two»). – 2П: «Проверено» («Check»)).

Согласно «ACT Airlines» SOP изменение режима с «LAND 3» на «LAND 2» позволяло экипажу продолжать выполнение захода на посадку.

Примечание: «ACT Airlines» SOP, 4 Low Visibility Operations:

Failure/Warning	Phase	Procedure CAT II
«>NO LAND 3»	Below 1,000 ft above TDZ	Continue approach

SOP а/к «ACT Airlines», п. 4. Выполнение полетов в условиях низкой видимости:

Отказ/ Предупреждение	Этап полета	Действия по CAT II

<i>«>Нет сигнализации LAND 3»</i>	<i>Ниже 1000 ft над зоной приземления</i>	<i>Продолжить заход на посадку</i>
--	---	--

При дальнейшем снижении экипаж контролировал высоту полета. Контроль местоположения самолета относительно ВПП не осуществлялся:

КВС: «Какая высота?» («What is the altitude?»);

2П: «Восемьсот» («Eight hundred»);

КВС: «Посмотри, теперь шестьсот шестьдесят» («Look, it is six hundred sixty now»);

2П: «Да, радио (высота) шестьсот шестьдесят» («Yes, radio six hundred sixty»);

2П: «Пятьсот» («Five hundred»);

ПИ: «Пятьсот» («Five hundred»);

КВС: «Продолжаем» («Continue»).

В интервале времени 01:16:49...01:16:57, начиная с геометрической высоты 300 ft, пять раз сработала предупреждающая сигнализация «GLIDESLOPE» (ГЛИССАДА) (EGPWS Mode 5).

В соответствии с руководством по эксплуатации EGPWS (Pilot Guide), на истинной высоте менее 1000 ft при отклонении вниз от глиссады на 1.3 точки (dots) и более будет выдаваться «мягкое» предупреждение, которое состоит из предупреждающей световой сигнализации и речевого сообщения «GLIDESLOPE», воспроизводимого на 20 % от максимальной громкости. При нахождении самолета на высоте менее 300 ft и отклонении вниз от глиссады на 2 точки и более будет выдаваться «жесткое» предупреждение, при этом повторяющееся сообщение будет выдаваться на 100 % громкости. При этом, как и в случае с алгоритмом захвата глиссады, при выдаче данной сигнализации не оценивается положение самолета относительно ВПП. Фактически, в момент выдачи сигнализации самолет находился над ВПП ближе к выходному торцу.

Анализ показал, что сигнализация сработала в соответствии с заложенной логикой. По мере увеличения принимаемого на борту сигнала об отклонении от равносигнальной зоны экипажу были выданы как «мягкие», так и «жесткие» предупреждения (всего пять голосовых сообщений).

Несмотря на сохраняющийся прием сигнала о значительном отклонении, предупреждающая сигнализация «GLIDESLOPE» (ГЛИССАДА) прекратилась на геометрической высоте около 200 ft, что выше нижней границы ее срабатывания. Прекращение выдачи сообщений было связано с тем, что бортовой системой самолета было определено, что сигнал отклонения от равносигнальной зоны радиомаяка ИЛС больше недостоверен (об этом свидетельствует пропадание разовых команд GLIDESLOPE

DEVIATION VALIDITY, зарегистрированное на FDR). До этого момента принимаемый на борту сигнал считался достоверным. Непосредственной индикации о достоверности/недостоверности сигнала экипажу не предусмотрено. В то же время в FCOM, в разделе Flight Instruments, Displays – Control and Indicators, на странице 10.10.25, имеется информация, что «повторители» (указатели положения самолета относительно глиссады) отображаются на экране, только если самолетом принимается сигнал глиссадного маяка. При этом в FCOM говорится именно о приеме сигнала (receiving glideslope signal), а не о его достоверности/недостоверности.

Экипаж на предупреждающую сигнализацию «GLIDESLOPE» (ГЛИССАДА) не отреагировал. Следует отметить, что при выполнении предпосадочной подготовки КВС обговорил необходимые действия при отклонении от равносигнальной зоны радиомаяков ИЛС: «Если у нас произойдет отклонение от ИЛС выше тысячи футов, прости, ниже тысячи футов, уходим на второй круг в случае отклонения от ИЛС» («If we get an ILS deviation above one thousand feet, sorry, below one thousand feet do a go-around in case of ILS deviation»). Несмотря на это, уход на второй круг выполнен не был. В дальнейшем, от системы EGPWS поступала только информация о достижении заданных высот и минимума.

Согласно «ACT Airlines» SOP, в случае срабатывания сигнализации об отклонении от глиссады экипаж должен прекратить выполнение захода на посадку и выполнить уход на второй круг. Указание об уходе на второй круг при срабатывании сигнализации об отклонении от глиссады также содержится и в Boeing 747 TM.

Примечание: 1. «ACT Airlines» SOP, 4 Low Visibility Operations:

<i>Failure/Warning</i>	<i>Phase</i>	<i>Procedure CAT II</i>
<i>ILS deviation</i>	<i>Below 1,000 ft above TDZ</i>	<i>Go around</i>

SOP а/к «ACT Airlines», п. 4. Выполнение полетов в условиях низкой видимости:

<i>Отказ/Предупреждение</i>	<i>Этап полета</i>	<i>Действия по CAT II</i>
<i>Отклонение от равносигнальной зоны ILS</i>	<i>Ниже 1000 ft над зоной приземления</i>	<i>Выполнить уход на второй круг</i>

2. 747 Training Manual, Full Flight Simulator CAT II/III Familiarization:
«PILOT RESPONSE TO APPROACH, LANDING, AND GO-AROUND ALERTS

<i>Alert</i>	<i>Above 200 ft. AGL</i>	<i>Below 200 ft. AGL</i>
<i>Master Warning/Caution Lights with EICAS Messages (see note)</i>		
<i>ILS Deviation Alert</i>	<i>*Execute go-around</i>	<i>**Execute go-around</i>

** If suitable visual reference is not established.*

*** If suitable visual reference is established, land.*

NOTE: All other EICAS messages are dealt with according to QRH procedures.

NOTE: Information in this table is based on FAA regulations and utilized for training purposes only. Individual operators should ensure procedural compliance with applicable regulatory requirements and AFM/company limitations».

(Учебное пособие по Boeing 747, раздел Ознакомление с выполнением полетов по категориям II/III на тренажере. ДЕЙСТВИЯ ПИЛОТА ПРИ СРАБАТЫВАНИИ ПРЕДУПРЕЖДАЮЩЕЙ СИГНАЛИЗАЦИИ ПРИ ЗАХОДЕ НА ПОСАДКУ, ПОСАДКЕ И УХОДЕ НА ВТОРОЙ КРУГ:

Сигнализация	Выше геометрической высоты 200 ft	Ниже геометрической высоты 200 ft
<i>Предупреждающая/аварийная сигнализация с сообщениями EICAS (смотри Примечание)</i>		
<i>Отклонение от равносигнальной зоны ILS</i>	<i>*Выполнить уход на второй круг</i>	<i>**Выполнить уход на второй круг</i>

** Если визуальный контакт не установлен.*

*** Если визуальный контакт установлен, выполнить посадку.*

Примечание. Действия при всех других сообщениях EICAS выполнять согласно процедурам QRH.

Примечание. Информация в этой таблице основана на требованиях FAA и предназначена только для использования в учебных целях. Эксплуатанты должны обеспечивать процедурное соответствие нормативным требованиям и ограничениям РЛЭ (AFM)/авиакомпании).

Фактически самолет в полностью автоматическом режиме, выдерживая посадочный курс, снижался за пределы ВПП. На высоте 150 ft 2П проинформировал: «Подходим к минимумам» («Approaching minimums»), – в ответ КВС дал указание наблюдать за внекабинным пространством: «Смотри наружу» («Look outside»).

В 01:17:04 самолет пересек выходной торец ВПП 26 на истинной высоте около 110 ft. В процессе снижения сигнализация системы EGPWS об опасном сближении с землей (в том числе сигнализация PULL UP) отсутствовала.

Согласно материалам, представленным компанией Honeywell (разработчиком системы EGPWS), при нахождении самолета в посадочной конфигурации (выпущенное положение закрылков и шасси) не будет выдаваться предупреждающая сигнализация режимов 1–4:

Режим 1. Чрезмерная вертикальная скорость снижения (Excessive Decent Rate).

Режим 2. Чрезмерная скорость сближения с рельефом (Excessive Closure to Terrain).

Режим 3. Потеря высоты после взлета (Altitude Loss after Takeoff).

Режим 4. Недостаточный запас высоты над препятствием (Unsafe Terrain Clearance).

Система EGPWS имеет еще две функции, служащие для предупреждения опасного сближения ВС с землей:

– Forward looking terrain alerting function (FLTA) (раннее предупреждение о препятствиях в направлении полета);

– Terrain Clearance Floor (TCF) (пороговое значение запаса высоты над рельефом).

Для функции FLTA конструктивно предусмотрена блокировка сообщений при нахождении самолета вблизи ВПП (≈ 0.5 nm (926 м) от торцов). Поскольку снижение самолета происходило в непосредственной близости от ВПП, то предупреждающие сообщения не выдавались.

Функция TCF предназначена для предупреждения авиационных происшествий, связанных с преждевременным снижением ВС. Предупреждающая сигнализация выдается в зависимости от геометрической высоты и расстояния до торца ВПП. При работе также используется бортовая база ВПП аэропортов. Для аэропорта Манас функция TCF активна на расстоянии не менее чем 0.25 nm за торцом ВПП. Нижняя граница срабатывания сигнализации составляет 10 ft геометрической (радио) высоты (ниже этого значения сообщения не выдаются). Кроме того, конструктивно система выполнена таким образом, что предупреждающая сигнализация выдается, если выполнение условий срабатывания наблюдается более 1 с (эта задержка необходима для подтверждения достоверности информации и предотвращения ложных срабатываний). Анализ зарегистрированной параметрической информации показал, что самолет в аварийном полете находился в зоне срабатывания сигнализации TCF менее 1 с, после чего снизился ниже 10 ft по радиовысотомеру. Предупреждающая сигнализация не выдавалась.

Таким образом, система EGPWS самолета Boeing 747-412F TC-MCL в аварийном полете 16.01.2017 была исправна и работала в соответствии с заложенной логикой работы.

В 01:17:04.6 сработало речевое оповещение системы EGPWS о достижении истинной высоты 100 ft, при этом установленная высота принятия решения составляла 99 ft. Через 2 с 2П доложил: «Минимумы» («*Minimums*»).

В 01:17:07.7 КВС информировал об отсутствии визуального контакта и дал команду об уходе на второй круг: «*Нет, уходим на второй круг*» («*Negative, go around*»).

В 01:17:09 на геометрической высоте около 60 ft включился режим автопилота FLARE (ВЫРАВНИВАНИЕ), а через полсекунды на геометрической высоте 58 ft зарегистрировано нажатие кнопки ухода на второй круг (см. Рис. 35).

Включение режима ухода на второй круг привело к увеличению режима работы двигателей, что, вместе с отклонением колонки штурвала на кабрирование, привело созданию вертикальной перегрузки 1.4...1.5 g и практически к прекращению снижения самолета. Однако через 3...3.5 с после нажатия кнопки ухода на второй круг произошло приземление самолета (начала регистрироваться разовая команда обжатия шасси) за пределами ВПП. Путевая скорость самолета в момент приземления составляла около 165 kt.

Первое касание земли произошло с незначительной вертикальной скоростью и практически без крена на удалении ≈ 930 м от выходного торца ВПП 26. Непосредственно перед касанием ВС земли произошло столкновение законцовки правой консоли крыла с деревьями. В результате столкновения с деревьями началось разрушение механизации правой консоли крыла. Через 20 м после движения по грунту самолет основными стойками шасси и двигателями столкнулся с бетонным ограждением аэродрома. На удалении 160–170 м от места первого касания произошло повторное касание ВС земли, при этом самолет правой консолью крыла и двигателями столкнулся со строениями. В результате столкновений с препятствиями произошло разрушение самолета, значительная часть конструкции ВС была уничтожена возникшим наземным пожаром.

Таким образом, одной из основных причин катастрофы явилось отсутствие контроля со стороны экипажа за положением самолета относительно ВПП при выполнении автоматического захода на посадку ночью, в метеоусловиях, соответствующих САТ II ИКАО. По имеющимся данным комиссия не смогла однозначно определить, почему экипаж не использовал имевшихся в его распоряжении ресурсы для восстановления положения самолета на схеме захода или не прервал заход. Опыт предыдущих расследований показывает, что возможные причины могут находиться в психоэмоциональной сфере.

Ниже приведены некоторые комментарии экипажа относительно указаний (разрешений) специалистов службы УВД и высоты полета.

1. Полет на эшелоне 220 (перед снижением на ПОД RAXAT) под управлением диспетчера Бишкек-Контроль после указания диспетчера на сохранение эшелона:

КВС: «Не направляй меня высоко, ты ... (нрзб)» («Don't leave me high, you (illeg)...»);

КВС: *«Мы начинаем находиться высоко» «Запроси его¹⁹ брат» («We are starting to be high» «Ask for it, brother»)*

2. Пролет ПОД RAХАТ на эшелоне 180:

КВС: *«Брат, переключись на частоту, ээrr... проси снижение немедленно» («Brother, switch to the frequency, eerr...ask for a descent right away»);*

2П: *«Конечно, конечно, этот не был так любезен с нами, вот почему» («Sure, sure, this one wasn't very nice to us, that is why»).*

3. После пролета ПОД RAХАТ и получения разрешения диспетчера Бишкек-Подход снижаться до эшелона 060 в соответствии со схемой захода:

КВС: *«Они снова направили нас высоко», «Я буду на шесть ноль (нрзб) в точке «ТОРКА»» («They left us high again», «I will be six zero (illeg) at «ТОРКА»).*

4. На удалении 7.2 nm и высоте 6350 ft при выпуске закрылков в положение 10°:

2П: *«Может в итоге оказаться, что мы высоко, а также у нас еще и скорость» («We may end up high and we have speed as well».*

5. При нахождении самолета в районе ТВГ:

КВС: *«Твою мать!... он направил нас высоко, чертов n...p» («Fuck, he left us high, fucking faggot»).*

Приведенная информация свидетельствует, что в процессе снижения и захода на посадку экипаж постоянно контролировал высоту и знал о превышении над установленными схемами (прибытия и захода на посадку). Тот факт, что экипаж в течение длительного времени не смог обеспечить выход самолета на схему захода, несомненно, увеличивал его психоэмоциональное напряжение.

Также следует отметить, что неоднократное выражение экипажем (в первую очередь КВС) недовольства в адрес диспетчера (причем недовольства необоснованного, вызванного не ошибочными указаниями диспетчера, а неспособностью экипажа выдержать требуемый профиль снижения) могло дополнительно повысить его психоэмоциональное напряжение. С подобным психологическим феноменом (когда понимая, что фактические параметры полета не соответствуют требуемым, экипажи, вместо объективного анализа ситуации и принятия решения на изменение плана полета, «ищут виноватых на стороне») МАК неоднократно встречался при расследовании других авиационных происшествий.

Из приведенных фраз видно, что с течением времени недовольство экипажа и, как следствие, психоэмоциональное напряжение увеличивались. Когда отклонение по высоте стало критическим, о чем доложил второй пилот, КВС вообще не отреагировал на

¹⁹ «Его» относится к снижению.

предупреждение, но через некоторое время выругался в адрес диспетчера (в контексте высоты).

Возможными решениями экипажа на данном этапе полета был бы запрос диспетчера на выполнение какого-либо маневра (например, орбиты) для потери высоты или прекращение захода на посадку. Экипаж решения о прекращении захода или выполнении маневра для потери высоты не принял. Как следствие, дальнейшие действия экипажа проходили в темпе спешки, что в условиях уже возросшего психоэмоционального напряжения существенно повышало вероятность ошибок.

Примечание: *Выполнение орбиты в районе аэродрома относится к нестандартным маневрам (non-normal maneuvering). Опыт расследования авиационных событий (например, катастрофы самолета Boeing 737-200 EX-009 24.08.2008 в районе аэропорта Манас)²⁰ показывает, что подобное маневрирование может создавать дополнительные риски для безопасности полетов, приемлемость которых необходимо оценивать в каждом конкретном случае. Поэтому оптимальным решением экипажа было бы выполнение опубликованной процедуры прерванного захода на посадку и повторного захода.*

Комиссия отмечает, что, в целом, экипаж был хорошо подготовлен в части выполнения технологии работы, а также был дисциплинированным, то есть при оптимальном рабочем состоянии выполнял технологию работы должным образом. На начальном этапе снижения экипажем озвучивались задаваемые режимы работы автопилота и параметры полета, карты контрольных проверок выполнялись своевременно и в полном объеме. Однако после пролета ПОД ТОКРА и особенно на заключительном этапе полета члены экипажа стали допускать отклонения от технологии работы, пропускали отдельные операции (например, карту контрольной проверки «LANDING CHECKLIST»), образ полета у них становился все более фрагментированным и в итоге экипаж полностью утратил контроль за местоположением ВС на схеме захода.

Комиссия не выявила нарушений режима труда и отдыха экипажа. Однако на момент АП полетное время составило более 6 ч, рабочее время – более 11 ч. Выполнялся ночной рейс с пересечением нескольких часовых поясов, задержка вылета составила более двух часов, а после посадки на а/д Манас должна была произойти смена экипажа. Перед началом снижения с эшелона экипаж выражал озабоченность тем фактом, что из-за возможного несоответствия метеоусловий установленным минимумам они не смогут произвести

²⁰ Окончательный отчет: https://mak-iac.org/upload/iblock/ef7/report_boeing-737-200_EX-009.pdf.

посадку и выразил облегчение, когда получил информацию, что метеоусловия соответствуют установленным ограничениям. Таким образом, экипаж, наиболее вероятно, был сильно мотивирован на скорейшее выполнение посадки и не был психологически настроен на прерывание захода. То есть вместо логики «я готов к уходу на второй круг в случае обнаружения любого несоответствия условий для выполнения посадки и продолжу заход, только если все параметры будут в норме (go-around prepared и go-around minded)», использовал логику «я буду стараться произвести посадку и только при явном несоответствии (например, при необнаружении ВПП на ВПР) уйду на второй круг».

При наличии доминирующей цели и в неоптимальном психоэмоциональном состоянии информация (если она не является очевидной и однозначной), которая может воспрепятствовать выполнению желаемого (в данном случае – посадке), не воспринимается и не учитывается (подсознательно вытесняется). При фрагментации образа полета экипаж не способен контролировать все необходимые для его безопасного выполнения параметры, а сосредотачивается только на тех параметрах (вплоть до одного-двух), которые, с его точки зрения, являются приоритетными в настоящий момент. Из переговоров и действий экипажа очевидно, что в аварийном полете такими параметрами были высота и готовность системы к автоматической посадке.

Указанное предположение находит множественные подтверждения в переговорах и действиях экипажа. Так, экипаж контролировал и своевременно реагировал на изменение статуса систем, которые позволяли произвести посадку:

- захват курсового маяка;
- включение режима подготовки (армирования) глиссады;
- захват глиссады;
- включение режимов готовности к автоматической посадке LAND 3 и LAND 2.

При этом экипаж никак не отреагировал на события, которые при их «правильной» интерпретации должны были привести к выполнению прерванного захода на посадку:

- на собственные комментарии об избыточной высоте;
- на «опасение» второго пилота о возможности выполнения захода;
- значительное превышение по высоте при пролете ТВГ, ДПРМ, БПРМ, VOR/DME и захвате глиссады;
- при положении самолета выше глиссады на ее фактический захват в горизонтальном полете, а не в режиме снижения;
- на отклонение по высоте при пролете торца ВПП 26, индицируемого на ND в режиме MAP;

- появление янтарной линии, перечеркивающей индикацию захвата глиссады на FMA;
- пропадание стрелок FD;
- на сигнализацию «AUTOPILOT» (типа CAUTION), сопровождаемую MASTER CAUTION;
- на колебания указателя отклонения от глиссады в широких пределах;
- на сигнализацию «GLIDESLOPE» (данный факт особенно показателен, так как в ходе предпосадочной подготовки экипаж договорился об уходе на второй круг при ее срабатывании).

Следует отметить также тот факт, что экипаж замечал и реагировал на все изменения показаний PFD, относящиеся к «желаемым» параметрам. При этом не реагировал на «нежелательные» изменения, даже если они сопровождались звуковыми сигналами.

Таким образом, наиболее вероятно, на заключительном этапе аварийного полета экипаж, находившийся в неоптимальном психоэмоциональном состоянии при наличии у него доминирующей цели, попал под действие «туннельного эффекта». Известно, что выход из данного состояния и восстановление целостности образа восприятия полета возможны при появлении какого-либо сигнала, который будет истолкован экипажем ясно и однозначно, или при «помощи извне». В аварийном полете для экипажа таким сигналом было достижение ВПП, когда при неустановлении визуального контакта с наземными ориентирами КВС принял решение об уходе на второй круг. В то же время, необходимо отметить, что экипаж начал действия по уходу на второй круг несвоевременно, а до последнего «тянул», снижаясь ниже ВПП (DH).

Примечание: Приложение 6 ИКАО, глава 1 Определения:

«Абсолютная высота принятия решения (DA) или относительная высота принятия решения (DH).

Установленная абсолютная или относительная высота при трехмерном (3D) заходе на посадку, на которой должен быть начат уход на второй круг в случае, если не установлен необходимый визуальный контакт с ориентирами для продолжения захода на посадку».

В качестве «помощи извне», которая могла бы вывести экипаж из «туннельного эффекта» и побудить к принятию своевременных мер по прерыванию захода на посадку, могли быть, например, действия специалистов службы УВД или сигнализация самолетных систем.

Как было отмечено выше, специалисты службы ОВД действовали в соответствии с установленными технологиями работы. Однако, в Технологии работы диспетчера Старта

не были определены функции контроля за высотой полета. Технические средства для этого имелись, но не были сертифицированы (утверждены) для данных задач.

Примечание: ИКАО Doc 4444 Организация воздушного движения:

«8.9.7.1.2 Заход на посадку по обзорному радиолокатору выполняется только в тех условиях, когда оборудование удобно расположено и на индикаторе воздушной обстановки имеется соответствующая маркировка для обеспечения информации о местоположении относительно продолжения осевой линии подлежащей использованию ВПП и о расстоянии от точки приземления; это оборудование специально утверждается для использования в данных целях соответствующим полномочным органом ОВД».

В документе ИКАО «Контроль факторов угрозы и ошибок (КУО) при управлении воздушным движением» (Циркуляр 314) отмечается, что угрозы при УВД определяются как события или ошибки, возникающие вне сферы влияния диспетчера управления воздушным движением, которые усложняют условия эксплуатации и должны контролироваться в целях выдерживания порогового уровня безопасности полетов. При выполнении обычных операций по УВД диспетчерам управления воздушным движением приходится учитывать различные контекстуальные сложности, с тем чтобы справиться с задачей управления. Такие сложности включают в себя, например, ошибки, которые совершают члены летных экипажей.

Угрозы, связанные с ошибками экипажа, являются внезапными, то есть диспетчер их предвидеть не может. Однако, согласно Циркуляру 314, независимо от вида угрозы (ожидаемой или внезапной) одним из показателей способности диспетчера управления воздушным движением эффективно контролировать факторы угрозы является умение обнаружить угрозы достаточно заблаговременно и отреагировать на них посредством принятия соответствующих контрмер. Контроль факторов угрозы представляет собой наиболее упреждающий подход к поддержанию пороговых уровней безопасности полетов при УВД посредством с самого начала сведения на нет ситуаций, ставящих под угрозу безопасность полетов.

Неэффективный контроль за факторами угрозы может привести к нежелательному состоянию (условия, в которых непредусмотренная воздушная обстановка вызывает снижение порогового уровня безопасности полетов) и в итоге к авиационному происшествию или инциденту.

В аварийном полете ошибки экипажа в выдерживании высоты полета и контроле за местоположением ВС, при отсутствии требований в технологиях работы специалистов

службы УВД по контролю данных угроз, трансформировались в нежелательные состояния воздушного судна: несвоевременный выход на высоту входа в глиссаду привел к захвату ложной глиссады и к снижению по инерциальной глиссаде за пределы ВПП. Комиссии МАК по расследованию конкретных АП ранее неоднократно давали рекомендации о необходимости доработки разделов технологий работы специалистов службы УВД в части оказания более активной помощи экипажам ВС (при наличии технических возможностей) при наблюдении значительного отклонения от установленных маршрутов и схем на различных этапах полета (смотри, например, рекомендации 5.2.29 и 5.2.30 Окончательного отчета по результатам расследования катастрофы Boeing 737-500 VQ-BBN 17.11.2013 (https://mak-iac.org/upload/iblock/30a/report_vq-bbn.pdf) или рекомендацию 5.5.1 Окончательного отчета по результатам расследования катастрофы Ту-154М RA-85744 04.12.2010 (https://mak-iac.org/upload/iblock/7c8/report_ra-85744.pdf)).

Отдельно необходимо проанализировать логику работы самолетных систем. Зарегистрированная информация свидетельствует, что снижение и заход на посадку проходили в автоматическом режиме с выдерживанием задаваемых экипажем параметров полета. Разовых команд, аналоговых параметров и звуковых сигналов, свидетельствующих об отказах или нештатной работе авиационной техники, вплоть до окончания записи бортовых самописцев зарегистрировано не было. Анализ, проведенный комиссией совместно со специалистами разработчиков самолета и его систем, подтвердил штатную (согласно заложенной логике) работу авиационной техники вплоть до момента АП.

В то же время, обстоятельства авиационного происшествия показывают, что самолет в полностью автоматическом режиме выдерживал инерциальную траекторию с углом наклона траектории около 3° и при готовности к автоматической посадке (экипажу индицировалась сначала сигнализация LAND 3, а затем – LAND 2, сигнализации NO AUTOLAND не было) снижался далеко за пределы ВПП. Более того, непосредственно перед тем, как экипаж активировал режим автоматического ухода на второй круг, на самолете автоматически включился режим ВЫРАВНИВАНИЕ (FLARE), то есть самолет начал выполнять автоматическую посадку, не находясь в зоне приземления ВПП.

Комиссия запросила FAA США, выдавшую первичный сертификат типа на данный самолет, о применимых сертификационных требованиях и оценке соответствия данным требованиям при сертификации. Из полученного ответа следует, что, по мнению FAA, в ходе сертификации было подтверждено соответствие (в том числе в ходе испытательных полетов) всем применяемым требованиям (смотри ниже по тексту). В настоящий момент FAA не видит оснований для изменения логики работы автоматической системы полета

(соответствующая рекомендация приведена в предварительном отчете (https://mak-iac.org/upload/iblock/21e/report_boeing-747-412F_TC-MCL_pro.pdf)).

В аварийном полете система отработала в соответствии с заложенной логикой (включая: понижение категории посадки²¹, индикацию об изменении категории, индикацию о потере сигнала от глиссадного маяка, визуальные сигналы и многочисленные предупреждения типа CAUTION, включая и звуковые).

В соответствии с информацией FAA США, данный самолет был сертифицирован, в том числе на соответствие п. 1322 (Warning, caution, and advisory lights) FAR-25 с поправкой 38 включительно. Согласно данному пункту, зеленый цвет световой сигнализации (в контексте аварийного полета это сигнализация LAND3 и LAND2 на PFD) используется для уведомляющей (advisory) сигнализации и применяется для информирования экипажа о безопасном (в оригинале – safe) эксплуатационном состоянии. При этом янтарный (amber) цвет применяется для предупреждающих сообщений (типа caution, в контексте аварийного полета это сообщение AUTOPILOT на EICAS). При этом данная сигнализация показывает возможную необходимость принятия экипажем корректирующих действий в будущем (в оригинале – the possible need for future corrective action).

Комиссия отмечает, что в контексте аварийного полета снижение самолета в инструментальных метеорологических условиях CAT II ИКАО в автоматическом режиме далеко за пределы ВПП с «зеленой» сигнализацией о готовности к автоматической посадке нельзя назвать безопасной ситуацией. Проведенный анализ всех обстоятельств аварийного полета показал, что, наиболее вероятно, экипаж «доверял» данной сигнализации и, находясь в неоптимальном психоэмоциональном состоянии, подсознательно «вытеснял» «янтарную» сигнализацию, которая не требовала немедленных действий, но в то же время могла воспрепятствовать достижению имевшейся у экипажа цели – выполнению посадки.

Комиссия запросила ЗАО «Гражданские самолеты Сухого» (разработчика самолета RRJ-95) о поведении автоматической системы данного типа самолета при обстоятельствах, сложившихся в аварийном полете. Согласно представленной информации, при потере сигнала глиссадного маяка на PFD будет высвечиваться красная (аварийная, типа WARNING) сигнализация APPROACH LOST, сопровождаемая соответствующей звуковой и световой сигнализацией, которая требует немедленного вмешательства экипажа в управление. При этом, согласно РЛЭ RRJ-95, условием снятия данной сигнализации

²¹ Примечание комиссии: с LAND 3 до LAND 2.

является либо выполнение автоматического ухода на второй круг, либо отключение автопилота экипажем.

Комиссия отмечает, что в контексте аварийного полета красная (аварийная) сигнализация могла быть тем «триггером», который, возможно, позволил бы вывести экипаж из состояния «туннельного эффекта».

Согласно информации FAA США, при сертификации типа самолета было также показано его соответствие пункту 1329 (Automatic pilot system) FAR-25 с поправкой 46 включительно. Подпункт f) данного пункта предполагает, что автоматическая система управления должна быть сконструирована и настроена таким образом, чтобы во всем диапазоне настроек, доступных для пилота, не создавать опасных (hazardous) отклонений от требуемой траектории полета при любых предусмотренных условиях ее использования как при нормальной эксплуатации, так и в случае отказа (malfunction), при этом подразумевается, что соответствующие действия экипажа по исправлению ситуации начинаются в разумный период времени (assuming that corrective action begins within a reasonable period of time).

Примечание: Комиссия запросила позицию разработчика самолета о том, что представляет собой «разумный период времени» применительно к рассматриваемым обстоятельствам. В полученном ответе говорится, что указанный термин представляет собой широкое (нестрогое) определение (loose definition), так как его понимание для конкретной ситуации зависит от большого числа факторов. Для рассматриваемых обстоятельств (полет в автоматическом режиме по инерциальной глиссаде) Boeing в настоящий момент не может указать конкретное значение, которое рассматривалось.

На момент сертификации в 1993 году типа Boeing 747-400F действовал циркуляр FAA AC 120-28C «CRITERIA FOR APPROVAL OF CATEGORY III LANDING WEATHER MINIMA (КРИТЕРИИ ОДОБРЕНИЯ МИНИМУМА ТРЕТЬЕЙ КАТЕГОРИИ ДЛЯ ПОСАДКИ)». В данном документе (п. 6) указано, что системы автоматического полета должны удовлетворять, в том числе, требованиям циркуляра FAA AC 20-57A «AUTOMATIC LANDING SYSTEM» (АВТОМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ПОСАДКИ). Пункт 5.b.(4).(a) данного циркуляра определяет, что автоматическая система посадки должна обеспечивать с вероятностью, не хуже чем «невероятное событие» («improbable»), приземление самолета в диапазоне от 200 ft (60 м) от входного торца ВПП до точки на ВПП, из которой пилот может видеть как минимум четыре огня (при интервале их установки 100 ft/30 м) зоны точного приземления длиной 3000 ft (915 м). В последующей редакции

данного циркуляра (АС 120-28D, введен в действие в июле 1999 года) конкретизируется, что вероятность приземления самолета на удалении от входного торца ВПП, выходящем из диапазона 200 ft (60 м) – 2700 ft (873 м), должна быть менее 10^{-6} (Приложении 3, п. 6.3.1).

Примечание: *Согласно объяснениям государства разработчика ВС, в рассматриваемый период времени термин «improbable» имел и количественные (для оценки статистически измеряемых факторов) и качественные эквиваленты. Количественное значение характеризовалось диапазоном вероятностей от 10^{-5} и менее, но больше чем 10^{-7} на час полета. При этом качественная характеристика предполагала, что наступление события не ожидается на протяжении всего срока эксплуатации случайно выбранного ВС, однако событие может иногда (occasionally) происходить в течение срока эксплуатации всех ВС данного типа.*

В свою очередь, циркуляр FAA AC 120-29 CRITERIA FOR APPROVING CATEGORY I AND CATEGORY II LANDING MINIMA FOR FAR 121 OPERATORS (КРИТЕРИИ ОДОБРЕНИЯ МИНИМУМА ПЕРВОЙ И ВТОРОЙ КАТЕГОРИИ ПОСАДКИ ДЛЯ ЭКСПЛУАТАНТОВ FAR 121), который также действовал на момент сертификации типа Boeing 747-400F, в п. 9.c.(4) Приложения 1 определяет, что должна быть показана способность автоматической системы стабилизировать самолет на глиссаде до высоты 700 ft (215 м) над уровнем ВПП, а отклонения от глиссады при дальнейшем снижении вплоть до высоты принятия решения не должно превышать значения ± 35 мкА или ± 12 ft (4 м), в зависимости от того, какая из величин больше. В последующей редакции данного циркуляра (АС 120-29А, введен в действие в августе 2002 года) предписывается показать возможность обеспечения требуемого положения самолета и параметров полета на высотах 200 ft НАТ, 100 ft НАТ или ВПП (DA(H)) с возможностью касания в зоне приземления (п. 5.19.3.2.c)).

Из приведенного выше следует, что имевший место в аварийном полете захват «ложной» глиссады и переход после этого на полет по инерциальной траектории, при наличии только «желтой» сигнализации и отсутствии аварийной («красной») сигнализации экипажу, указанным требованиям в полной мере не соответствует.

3. Заключение

Причиной²² катастрофы самолета Boeing 747-412F TC-MCL явилось отсутствие контроля со стороны экипажа за положением самолета относительно глиссады при выполнении автоматического захода на посадку ночью, в метеоусловиях, соответствующих САТ II ИКАО, и, как следствие, непринятие своевременных мер по уходу на второй круг при значительных отклонениях от установленной схемы захода, что привело к столкновению с землей в управляемом полете (CFIT) на удалении ≈ 930 м за выходным торцом активной ВПП.

Способствующими факторами, наиболее вероятно, явились²³:

- недостаточная предварительная подготовка экипажа к полету на аэродром Манас (г. Бишкек) в части изучения схем подхода и неоптимальные решения экипажа ВС при выборе параметров снижения самолета, что привело к прибытию на установленную схему захода на посадку со значительным превышением высоты полета;

- непринятие экипажем эффективных мер по снижению самолета и выходу на установленную схему захода при осведомленности (понимании) экипажа о фактическом положении самолета выше установленной схемы;

- отсутствие в технологии работы диспетчера Старта требований о контроле значительных отклонений воздушного судна от установленных схем при наличии технической возможности такого контроля;

- повышенное психоэмоциональное напряжение членов экипажа из-за сложных условий захода (ночь, условия САТ II, продолжительное рабочее время) и неспособности в течение длительного времени устранить отклонения по высоте полета. Дополнительно уровень стресса мог увеличиться из-за эмоционального обсуждения членами экипажа (в первую очередь КВС) указаний и действий специалистов службы УВД. При этом указания и действия специалистов службы УВД соответствовали установленным технологиям и схемам;

- отсутствие контроля со стороны экипажа за пролетом характерных навигационных точек (точка входа в глиссаду, дальний и ближний маркерные радиомаяки);

- невыполнение экипажем стандартной операционной процедуры по контролю высоты при пролете точки FAF/FAP, предусмотренной FCOM и РПП авиакомпании. При

²² В соответствии с Приложением 13 «Расследование авиационных происшествий и инцидентов» к Конвенции о Международной гражданской авиации, определение причин и способствующих факторов авиационного происшествия не предполагает возложение вины или установление чьей-либо ответственности.

²³ В соответствии с Руководством по расследованию авиационных происшествий и инцидентов ИКАО (DOC 9756 AN/965), способствующие факторы приведены в хронологическом порядке без оценки приоритета.

этом в сборнике аэронавигационной информации Jeppesen, который использовал экипаж, на схеме захода на посадку на ВПП 26 обозначение точки FAP/FAF отсутствует;

- «захват» бортовыми системами самолета «ложного» лепестка глиссадного радиомаяка с углом наклона $\approx 9^\circ$;

- конструктивные особенности самолета типа Boeing 747-400 в части продолжения предпосадочного снижения ВС в автоматическом режиме с постоянным углом наклона траектории 3° (INERTIAL PATH) с сохранением зеленой сигнализации о готовности к автоматической посадке (без учета фактического положения самолета относительно ВПП) при распознавании системами самолета отсутствия сигнала глиссадного радиомаяка (после его «захвата»). При этом экипажу самолета выдавались предусмотренные сигнализации, включая звуковую и визуальную янтарного цвета (типа CAUTION);

- отсутствие красной (аварийной, типа WARNING) сигнализации экипажу при захвате «ложной» глиссады и переходе на полет по инерциальной траектории, которая требует немедленного вмешательства экипажа в управление;

- отсутствие контроля со стороны экипажа за местоположением самолета на схеме захода, в том числе по навигационному дисплею (ND) режиме MAP;

- невыполнение экипажем требований стандартных эксплуатационных процедур (SOP) авиакомпании по выполнению ухода на второй круг при появлении в процессе автоматического захода на посадку по CAT II на истинных высотах менее 1000 ft (при отсутствии видимости наземных ориентиров или элементов светосистемы) предупреждающих сигнализаций: AUTOPILOT (переход автопилота в инерциальный режим) и GLIDESLOPE (сигнализация EGPWS о значительном отклонении от глиссады);

- запоздалые действия экипажа по началу ухода на второй круг при отсутствии визуального контакта с наземными ориентирами на высоте принятия решения (DH). Фактически действия были начаты на истинной высоте 58 ft при установленном минимуме 99 ft.

4. Недостатки, выявленные в ходе расследования

Недостатки, выявленные в ходе расследования, изложены по тексту в соответствующих разделах настоящего отчета.

5. Рекомендации по повышению безопасности полетов

Руководителям авиакомпаний

5.1. При заходах на посадку по ILS, особенно при заходах по CAT II и III ИКАО, обратить внимание экипажей на соблюдение схем захода на посадку, критериев стабилизированного захода на посадку и контроль пролета контрольных точек (ТВГ (FAF), ДПРМ (LOM), БПРМ (LMM)) по дальности и высоте.

5.2. Провести с экипажами занятия, на которых дополнительно разъяснить, что уход на второй круг при отсутствии видимости наземных ориентиров должен начинаться не ниже установленной высоты принятия решения.

5.3. Провести с экипажами дополнительные занятия по CRM и порядку взаимодействия при «опасениях» одного из пилотов о возможности продолжения захода на посадку (или другого этапа полета) и отсутствии на это реакции второго члена экипажа, а также по действиям при поступлении сообщения «minimums».

5.4. Провести с экипажами, эксплуатирующими воздушные суда производства Boeing (все модели), теоретические и практические (при необходимости) занятия по распознаванию, порядку и особенностям выполнения полетов при переходе автопилота в инерциальный режим (inertial mode) при снижении по глиссаде. Рассмотреть применимость данной рекомендации к воздушным судам других производителей.

Диспетчерскому составу служб УВД

5.5. При наличии в распоряжении диспетчеров соответствующих технических средств информировать экипаж о существенных отклонениях по высоте от величины, установленной схемой захода на посадку, особенно при заходах по CAT II и III ИКАО и в условиях действия процедур при низкой видимости (Low Visibility Procedure), для чего рассмотреть вопрос о внесении соответствующих дополнений в технологии работ специалистов службы УВД.

5.6. Заканчивать передачу экипажам метеосводки до того, как ВС достигнет БПРМ. Следует избегать повтора ранее представленной метеосводки, особенно при выполнении захода на посадку по CAT II и III ИКАО.

5.7. Рассмотреть целесообразность дополнения технологии работы специалистов службы УВД в условиях полетов при низкой видимости запросом экипажу для подтверждения захвата как курсового, так и глиссадного маяков (fully established) после пролета точки FAF.

The Boeing Company, FAA²⁴

5.8. Рассмотреть целесообразность доработки алгоритма захвата глиссады и введения аварийной сигнализации (типа WARNING) при захвате «ложной глиссады».

5.9. Рассмотреть целесообразность изменения логики работы автопилота для предотвращения случаев продолжения снижения по «инерциальной» глиссаде в режиме готовности к автоматической посадке (LAND 3 или LAND 2) в случаях, когда траектория захода не позволяет выполнить приземление в соответствующей зоне на ВПП.

The Boeing Company

5.10. Рассмотреть целесообразность доработки эксплуатационной документации (FCOM, FCTM) для более подробного описания режима полета по инерциальной глиссаде.

5.11. Рассмотреть целесообразность доработки документации (FCTM и 747 TM) для устранения различий по рекомендованным действиям экипажа при срабатывании сигнализации AUTOPILOT CAUTION.

Авиационным администрациям и Администрациям аэродромов

5.12. Проанализировать допустимость застройки территорий в непосредственной близости от аэродромов и при выявлении нарушений принять совместно с органами власти соответствующие решения.

Авиационной администрации Кыргызской Республики

5.13. Рассмотреть целесообразность доработки предоставляемой пользователям аэронавигационной информации в части опубликования примечания о возможности увеличения безопасной высоты по указанию органа ОВД.

²⁴ Другим сертифицирующим властям и разработчикам воздушных судов рассмотреть применимость данных рекомендаций с учетом фактически применяемых алгоритмов.