

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

КОМИССИЯ ПО РАССЛЕДОВАНИЮ СЕРЬЕЗНОГО АВИАЦИОННОГО
ИНЦИДЕНТА

ОКОНЧАТЕЛЬНЫЙ ОТЧЕТ

по результатам расследования серьезного авиационного инцидента
с самолетом Boeing 737-500, государственный регистрационный знак
EW-252PA, открытого акционерного общества «Авиакомпания Белавиа»,
произошедшего 22.07.2016

г. Минск

ОКОНЧАТЕЛЬНЫЙ ОТЧЕТ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ РАССЛЕДОВАНИЯ СЕРЬЕЗНОГО АВИАЦИОННОГО ИНЦИДЕНТА

Вид авиационного события	Серьезный авиационный инцидент
Тип воздушного судна	Boeing 737-500
Государственный регистрационный знак	EW-252PA
Владелец	Лизинговая компания International Lease Finance Corporation (США)
Эксплуатант	Открытое акционерное общество «Авиакомпания Белавиа»
Государственная принадлежность	Республика Беларусь.
Место происшествия (координаты)	Участок воздушной трассы Т-117: BUGOR (53°13'00"СШ 32°27'09"ВД) DERAD (53°24'09"СШ 30°49'01"ВД)
Дата и время происшествия	22 июля 2016 г. 09 ч 39 мин (06 ч 39 мин UTC)

В соответствии с требованиями законодательства Республики Беларусь в области деятельности 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.

СОДЕРЖАНИЕ

Список сокращений, используемых в настоящем отчете	4
1. Обстоятельства	8
2. Фактическая информация	9
2.1. Данные об экипаже	9
2.1.1. Данные о членах летного экипажа	9
2.1.2. Данные о членах кабинного экипажа	12
2.2. Данные о персонале наземных служб	15
2.3. Данные о воздушном судне	15
2.4. Метеорологическая информация	17
2.5. Данные о средствах связи, навигации и наблюдения	18
2.5.1. Навигационные средства	18
2.5.2. Связь	18
2.6. Данные об аэродроме	18
2.7. Действия аварийно-спасательных и пожарных команд	18
2.8. Данные о травмированных членах экипажа и пассажирах	19
2.9. Работы, проведенные комиссией	19
2.10. Дополнительная информация	23
2.10.1. Информация об организации и административной деятельности	23
2.10.2. Бортовые самописцы	24
2.10.3. Пневматическая система	24
2.10.4. Испытания и исследования	32
3. Анализ	32
4. Заключение	37
5. Рекомендации по обеспечению безопасности полетов	37

СПИСОК

сокращений, используемых в настоящем отчете

АО	авиационный отряд
АТБ	авиационно-техническая база
аэропорт «Костанай»	Акционерное общество «Международный аэропорт Костанай»
аэропорт «Минск»	Республиканское унитарное предприятие «Национальный аэропорт Минск»
ВД	восточная долгота
ВС	воздушное судно
ВСУ	вспомогательная силовая установка
ГА	гражданская авиация
гПа	гектопаскаль
ИКАО	Международная организация гражданской авиации
КВС	командир воздушного судна
кг	килограмм
кгс	килограмм-силы
км	километры
км/ч	километры в час
КНР	Китайская Народная Республика
м	метры
мб	миллибар
м ²	квадратный метр
мин	минута
м/с	метры в секунду
МЧС	Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь
ОАО	открытое акционерное общество
ПИ	полетная информация
РДЦ	районный диспетчерский центр
Рис.	рисунок
РЛЭ	руководство по летной эксплуатации
САИ	серьезный авиационный инцидент
САХ	средняя аэродинамическая хорда
сек	секунда
СНГ	Содружество Независимых Государств
США	Соединенные Штаты Америки
СШ	северная широта
ТО	техническое обслуживание
ч	час

УВД	управление воздушным движением
°	градус
ADF	Automatic Directional Finde (рус. автоматический радиоконпас)
AFML	Aircraft Flight Maintenance Log (рус. бортовой журнал)
CAB ALT	Cabin altitude warning (рус. высота в кабине)
CVR	Cockpit voice recorder (рус. бортовой регистратор звуковой информации)
DFDAU	Digital flight data acquisition unit (рус. цифровое устройство сбора и преобразования полетных данных)
DFDR	Digital flight data recorder (рус. цифровой регистратор полетных данных)
DME	Distance Measuring Equipment (рус. всенаправленный дальномерный радиомаяк)
EGPWS	Enhanced ground proximity warning system (рус. улучшенная наземная система предупреждения о близости)
ILFC	International Lease Finance Company (рус. Международная лизинговая компания)
in	inch (рус. дюйм)
FCOM	Flight crew operation manual (рус. Руководство по летной эксплуатации)
FL	Flight level (рус. эшелон полета)
ft	foot (рус. фут)
ft/min	foot/minute (рус. футы в минуту)
MAN	рус. ручной режим работы
μQAR	Quick Access Recorder (рус. быстросъемный регистратор полетных данных)
PRSOV	Pressure Regulator and Shutoff Valve (рус. клапан отбора и регулирования давления)
PRF	Pre-flight check (рус. предполетная подготовка)
p/n	party number (рус. номер партии)
psi	pound-force per square inch, lbf/in ² (рус. фунт на квадратный дюйм)
TCAS	Traffic alert and Collision Avoidance System (рус. система предупреждения столкновения самолётов в воздухе)
QFE	Q-code Field Elevation (рус. давление на взлетно-посадочной полосе аэродрома)
QNH	Q-code Nautical Height (рус. давление, приведенное к уровню моря)
QRH	Quick Reference Handbook (рус. Руководство по действиям в особых случаях в полете)
UTC	

	Coordinated Universal Time (рус. скоординированное всемирное время)
--	---

Расследование серьезного авиационного инцидента проведено комиссией, назначенной приказом Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 22 июля 2016 г. № 252-Ц.

В соответствии с авиационными правилами «Расследование авиационных происшествий и инцидентов», утвержденными постановлением Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 30 декабря 2009 г. № 103, уведомления о серьезном авиационном инциденте были направлены в установленном порядке в Федеральное агентство воздушного транспорта Российской Федерации, Европейское и Североатлантическое бюро ИКАО, региональное представительство корпорации «Boeing» по странам СНГ.

Сроки проведения расследования:

начало расследования	22.07.2016
окончание расследования	19.08.2016

1. Обстоятельства

22 июля 2016 г. в 06 ч 39 мин (здесь и далее время UTC) при выполнении рейса B2-780 по маршруту Костонай – Минск на участке воздушной трассы T-117 BUGOR (53°12'59"СШ 32°27'53"ВД) – DERAD (53°24'53"СШ 30°49'05"ВД) при снижении с эшелона FL360 (10950 м) произошло срабатывание звуковой и световой сигнализация превышения высоты в кабине более 10000 ft (англ. «CAB ALT») самолета Boeing 737-500, государственный регистрационный знак EW-252PA (схема 1).

Примечание: рост высоты в кабине означает понижение давления воздуха в кабине экипажа и пассажирском салоне.

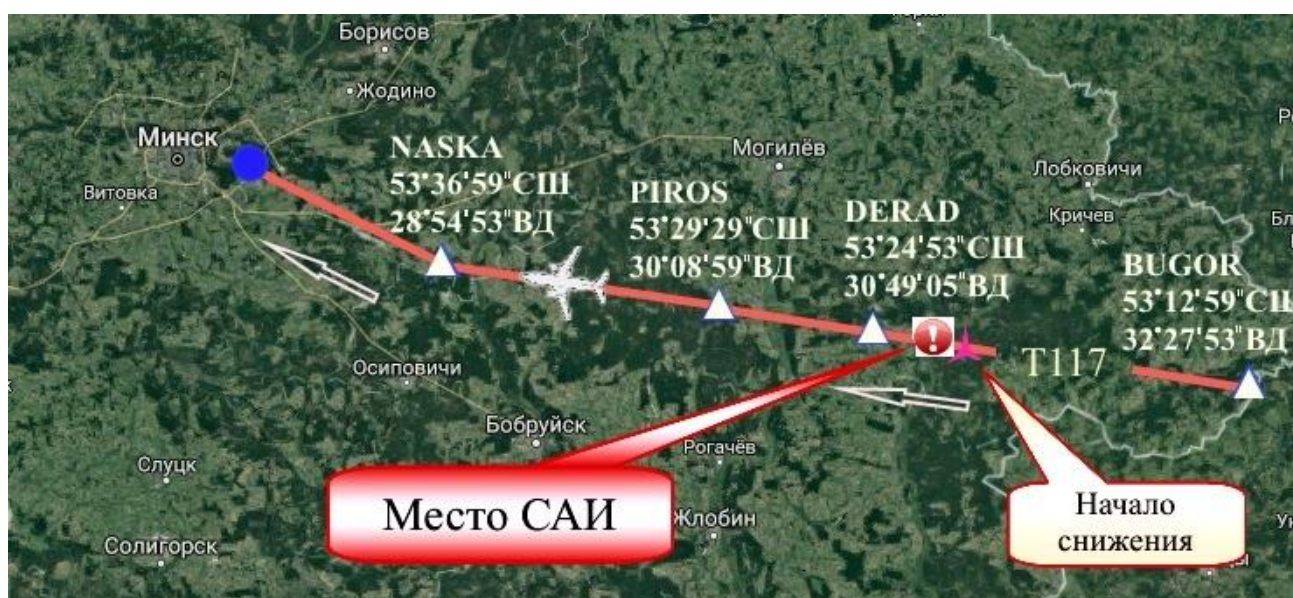


Схема 1. Место серьезного авиационного инцидента

После срабатывания звуковой и световой сигнализация превышения высоты в кабине более 10000 ft экипаж и пассажиры воспользовались кислородными масками.

Примечание: в соответствии с пунктом 8 дополнения «С» к авиационным правилам «Расследование авиационных происшествий и инцидентов», утвержденных постановлением Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 30 декабря 2009 г. № 103, – ситуации, в которых потребовалось использование членами летного экипажа аварийного кислорода являются серьезным авиационным инцидентом.

Экипаж по согласованию с диспетчером УВД Минского РДЦ экстренно снизился до эшелона FL100 (3050 м) и продолжил полет до аэропорта «Минск». На борту находилось 76 пассажиров (из них 5 детей), 2 члена летного экипажа и 3 бортпроводника.

Находившийся на борту авиационный персонал и пассажиры не пострадали. ВС после САИ повреждений не имеет (фото 1).



Фото 1. Воздушное судно после САИ

2. Фактическая информация

2.1. Данные об экипаже

Рейс В2-780 по маршруту Костонай – Минск выполнялся летным экипажем в составе: КВС и второго пилота. Для обслуживания пассажиров в задание на полет был включен cabinный экипаж в составе 3-х бортпроводников.

2.1.1 Данные о членах летного экипажа

Таблица 1

Должность	КВС
Пол	Мужской
Дата рождения	03 апреля 1985 г.
Класс	2-й класс пилота ГА
Образование	Высшее. Окончил в 2011 году Ульяновское высшее авиационное училище ГА
Минимум погоды	Допущен к полетам по минимуму погоды: I-й категории ИКАО, посадка 200ft x 550 м, взлет 200 м

Общий налет	2753 ч
Налет на данном типе	2137 ч
Налет в качестве КВС на данном типе	273 ч
Общий налет в данной должности	273 ч
Свидетельство пилота ГА	П № 0000137, выдано 15.02.2012. Срок действия до 01.03.2017
Медицинское заключение	№ 011335 от 01.03.2016. Годен к летной работе пилотом
Дата последней проверки: техника пилотирования самолетовождение	14.05.2016. Оценка «Standard»
Тренировка на тренажере	23-24.06.2016 «Satisfactory»
Перерывы в полетах в течение последнего года	Нет
Налет за последние 3 месяца	210 ч 45 мин
Налет за последний месяц	73 ч 38 мин
Предварительная подготовка	В полном объеме 14.03.2016
Предполетная подготовка	В полном объеме 21.07.2016
Налет за последние трое суток	11 ч 14 мин
Налет в день инцидента	03 ч 14 мин
Отдых экипажа	В полном объеме
Медицинский контроль перед вылетом	21.07.2016 в 12 ч 14 мин, врач стартового медпункта аэропорта «Минск»
Общее рабочее время в день САИ	05 ч 56 мин
Авиационные происшествия в прошлом	Не имел

Таблица 2

Должность	Второй пилот
Пол	Мужской
Дата рождения	01 декабря 1965 г.
Класс	3-й класс пилота ГА
Образование	Высшее. Окончил в 1988 году Балашовское высшее военное авиационное училище летчиков в 1988 году
Минимум погоды	Допущен к полетам по минимуму

	погоды: III А категории ИКАО, посадка 50ft x 200 м, взлет 125 м
Общий налет	10600 ч
Налет на данном типе	2660 ч
Свидетельство пилота ГА	П № 0000225. Выдано 12.06.2012 Срок действия до 14.09.2016
Медицинское заключение	№ 010718 от 14.09.2015. Годен к летной работе пилотом
Дата последней проверки: техника пилотирования самолетовождение	08-09.06.2016. «Standard»
Тренировка на тренажере	15-16.05.2016 «Satisfactory»
Перерывы в полетах в течение последнего года	Нет
Налет за последние 3 месяца	172 ч 42 мин
Налет за последний месяц	69 ч 28 мин
Предварительная подготовка	В полном объеме 18.03.2016
Предполетная подготовка	В полном объеме 21.07.2016
Налет за последние трое суток	06 ч 48 мин
Налет в день инцидента	03 ч 14 мин
Отдых экипажа	В полном объеме
Медицинский контроль перед вылетом	21.07.2016 в 11 ч 44 мин, врач стартового медпункта аэропорта «Минск»
Общее рабочее время в день САИ	05 ч 56 мин
Авиационные происшествия в прошлом	Не имел

Профессиональная подготовка членов летного экипажа соответствовала характеру выполняемого задания.

Подготовка экипажа к полету проводилась 21.07.2016 в ОАО «Авиакомпания Белавиа» в соответствии с требованиями Авиационных правил организации и выполнения полетов в гражданской авиации Республики Беларусь, утвержденных постановлением Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 19 сентября 2006 г. № 37.

2.1.2. Данные о членах кабинного экипажа

Таблица 3

Должность	Бортпроводник
Пол	Мужской
Дата рождения	17 мая 1989 г.
Класс	1-й класс бортпроводника ГА
Образование	Среднее-специальное. Колледж экономики и предпринимательства в 2007 году
Свидетельство бортпроводника ГА	БП № 0000370. Срок действия до 02.10.2016
Медицинское заключение	№ 009571 Годен к летной работе бортпроводником до 02.10.2016
Переучивание на Боинг-737	27.01.2009. Международный авиационный центр подготовки г. Киев сертификат № 00020926
Стаж летной работы	7 лет
Общий налет	4590 ч
Налет за последний месяц	57 ч 52 мин
Налет в день инцидента	03 ч 14 мин
Дата последней проверки	29.03.2016. Оценка «Standard».
Аварийно-спасательная подготовка	17.12.2014. МЧС г. Борисов сертификат № 381
Перерывы в полетах в течение последнего года	Нет
Отдых перед полетом	В полном объеме
Общее рабочее время в день САИ	05 ч 56 мин
Медицинский контроль перед вылетом	21.07.2016 в 12 ч 22 мин, врач стартового медпункта аэропорта «Минск».

Таблица 4

Должность	Бортпроводник
Пол	Мужской
Дата рождения	28 ноября 1990 г.
Класс	3-й класс бортпроводника ГА
Образование	Среднее-специальное. Минское государственное профессиональное училище № 31 в 2009 году.

Свидетельство бортпроводника ГА	БП № 0000609. Срок действия до 25.02.2018
Медицинское заключение	№ 011272 Годен к летной работе бортпроводником до 25.02.2018
Переучивание на Боинг 737-500	15.04.2014. Safety First Training Baltic Aviation Academy (Первоначальная подготовка по безопасности Балтийская академия авиации) г. Вильнюс, сертификат № SFT-14/128
Стаж летной работы	2 года
Общий налет	1415 ч
Налет за последний месяц	39 ч 05 мин
Налет в день инцидента	03 ч 14 мин
Дата последней проверки	20.06.2016. Оценка «Standard»
Аварийно-спасательная подготовка	15.04.2014. Safety First Training Baltic Aviation Academy (Первоначальная подготовка по безопасности Балтийская академия авиации) г. Вильнюс, сертификат № SFT-14/128
Перерывы в полетах в течение последнего года	Нет
Отдых перед полетом	В полном объеме
Общее рабочее время в день САИ	05 ч 56 мин
Медицинский контроль перед вылетом	21.07.2016 в 12 ч 20 мин, врач стартового медпункта аэропорта «Минск».

Таблица 5

Должность	Бортпроводник
Пол	Женский
Дата рождения	24 декабря 1967 г.
Класс	3-й класс бортпроводника ГА
Образование	Высшее. Минский государственный лингвистический университет в 2016 году
Свидетельство бортпроводника ГА	БП № 0000661. Срок действия до 03.12.2016

Медицинское заключение	№ 009777 Годен к летной работе бортпроводником до 03.12.2016
Переучивание на Боинг-737/500	23.01.2015 Safety First Training Baltic Aviation Academy (Первоначальная подготовка по безопасности Балтийская академия авиации) г. Вильнюс, сертификат № SFT-15/301
Стаж летной работы	1,5 года
Общий налет	769 ч
Налет за последний месяц	57 ч 09 мин
Налет в день инцидента	03 ч 14 мин
Дата последней проверки	29.05.2016. Оценка «Standard».
Аварийно-спасательная подготовка	23.01.2015 Safety First Training Baltic Aviation Academy (Первоначальная подготовка по безопасности Балтийская академия авиации) г. Вильнюс, сертификат № SFT-15/301
Перерывы в полетах в течение последнего года	Нет
Отдых перед полетом	В полном объеме
Общее рабочее время в день САИ	05 ч 56 мин
Медицинский контроль перед вылетом	21.07.2016 в 11 ч 40 мин, врач стартового медпункта аэропорта «Минск».

Уровень профессиональной подготовки членов кабинного экипажа и их квалификация по представленным документам соответствовали требованиям законодательства Республики Беларусь.

При возникновении аварийной ситуации бортпроводники выполняли свои функциональные обязанности в соответствии с требованиями подпункта 1.1.6 пункта 1.1 главы 1 части «С» Руководства кабинного экипажа ОАО «Авиакомпания Белавиа» «Контрольная карта действий бортпроводников при разгерметизации (при аварийном снижении)».

Члены экипажа противопоказаний к летной работе не имели и по врачебным показателям были допущены к полетам.

Рабочее время и время отдыха экипажа соответствовали требованиям Положения о рабочем времени и времени отдыха членов

экипажей воздушных судов коммерческой гражданской авиации Республики Беларусь, утвержденного постановлением Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 3 декабря 2008 г. № 125.

2.2. Данные о персонале наземных служб

Данные о персонале наземных служб не приводятся, поскольку событие не связано с действиями персонала этих служб.

2.3. Данные о воздушном судне

Самолет Boeing 737-500, государственный регистрационный знак EW 252PA, заводской № 26340, выпущен 04.04.1996 корпорацией «Boeing». Принадлежит лизинговой компании International Lease Finance Corporation (США). Предыдущий оператор – авиакомпания «Xiamen Airlines» (КНР).

Наработка ВС на 23.07.2016 составила:

с начала эксплуатации – 51915 час и 26289 циклов;

в ОАО «Авиакомпания Белавиа» – 17049 час и 9180 циклов;

после выполнения ТО по форме «C Check» – 2939 час и 1777 циклов.

Крайнее оперативное ТО выполнено экипажем по форме «PRF Check» 22.07.2016 в аэропорту Костонай, Республика Казахстан.

Крайнее периодическое ТО выполнено:

в АТБ ОАО «Авиакомпания Белавиа» по форме «1A Check» 08.07.2016;

в акционерном обществе «FL TECHNICS» г. Вильнюс, Литовская Республика по форме «C Check» 29.01.2015.

Замечаний по подготовке ВС к полету нет.

Техническая эксплуатация ВС соответствует установленным требованиям.

Геометрические размеры самолета Boeing 737-500 приведены на рис. 1

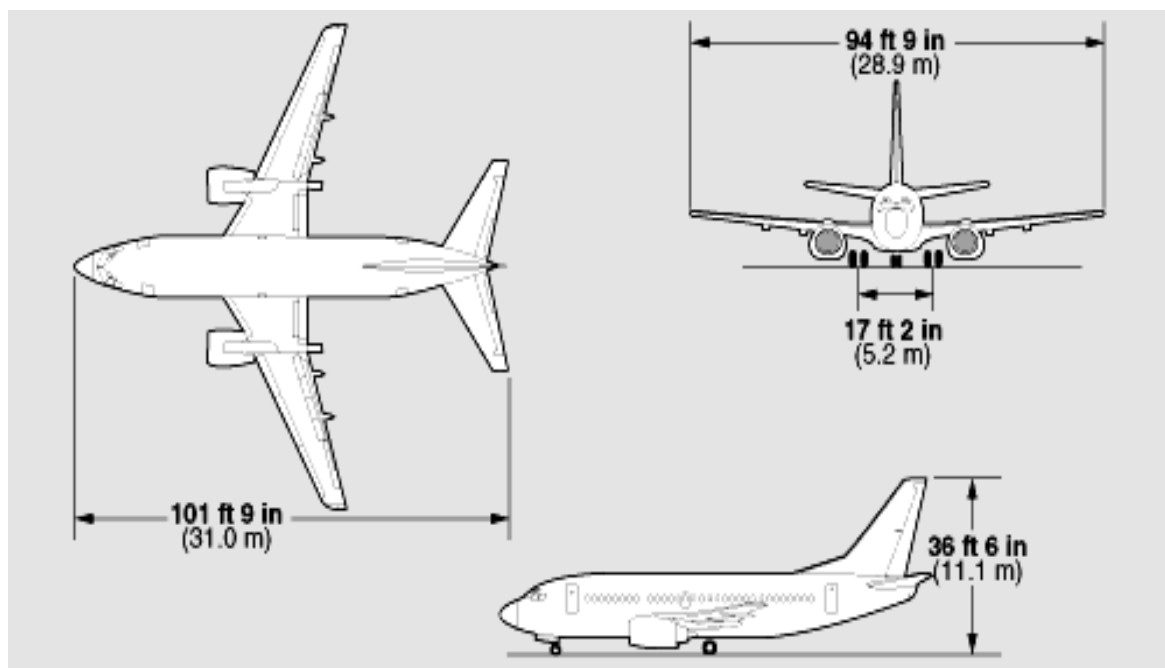


Рис. 1

Основные характеристики самолета Boeing 737-500

Размеры:

Длина	31,0 м
Размах крыла	28,9 м
Высота	11,1 м
Площадь крыла	105,4 м ²

Весовые данные:

Максимальный взлетный вес	60500 кг
Максимальный посадочный вес	49900 кг
Вес пустого самолета	31950 кг
Макс. вес без топлива	46720 кг
Макс. коммерческая загрузка	14770 кг
Емкость топливных баков	20104 л или 16083 кг

Летные данные:

Дальность полета с максимальной загрузкой	3400 км
Макс. крейсерская скорость	795 км/ч
Максимальная скорость	910 км/ч
Потолок (макс. высота полета)	11300 м
Длина разбега	1830 м
Длина пробега	1360 м
Двигатели	CFM 56-3C1

Мощность двигателей	2×9080 кгс
Часовой расход топлива	2 400 кг
Пассажирский салон:	
Количество кресел	126
Ширина салона	3,53 м
Производитель	Корпорация «Boeing» (США)

2.4. Метеорологическая информация

Полет по маршруту Костанай – Минск в период с 03.00 до 07.30 22.07.2016 проходил в зоне влияния фронтальной системы, связанной с циклоном, центр которого располагался над районами восточного Казахстана, далее в ложбине, в зоне влияния теплого фронта и фронта окклюзии. По всему маршруту наблюдалась фактическая кучево-дождевая облачность, отдельные грозы.

Были выпущены прогнозы SIGMET по зоне г. Астаны – на прогнозируемые грозы до эшелона FL370, действием с 01.00 до 05.00 22.07.2016 и по зоне г. Минска – действием с 01.00 до 05.00 22.07.2016 на прогнозируемые грозы по западу зоны до эшелона FL360.

Фактическая погода на аэродроме «Костанай» на 22.07.2016:

03.30 – ветер 360°, 5 м/с, видимость 3900 м, дымка, дым, облачность разорванная верхнего яруса высотой 6000 м, температура 20°, точка росы 17°, давление QNH 1014 гПа, состояние полосы R33 / CLRD70 (полоса правая с курсом захода 330°, коэффициент сцепления 0,7), прогноз на посадку без изменений, давление QFE 745 мб / 0993 гПа.

04.00 – ветер 010°, 6 м/с, видимость 3900 м, дымка, дым, облачность разорванная верхнего яруса высотой 6000 м, температура 21°, точка росы 16°, давление QNH 1014 гПа, прогноз на посадку – без изменений.

Фактическая погода на аэродроме «Минск» на 22.07.2016:

06.30 – ветер 120°, 2 м/с неустойчивый от 080° до 170°, видимость и нижняя граница облаков – хорошие (видимость более 10000 м, нижняя граница облаков более 1500 м), температура 18°, точка росы 11°, давление QNH 1013 гПа, прогноз на посадку – без изменений.

07.00 – ветер 120°, 3 м/с неустойчивый от 060° до 150°, видимость и нижняя граница облаков – хорошие (видимость более 10000 м, нижняя граница облаков более 1500 м), температура 18°, точка росы 10°, давление QNH 1013 гПа, прогноз на посадку – без изменений.

07.30 – ветер 090°, 2 м/с неустойчивый от 030° до 170°, видимость более 10 км, малооблачно высотой нижней границы – 840 м и рассеянной

– 6000 м, температура 18°, точка росы 10°, давление QNH 1013 гПа, прогноз на посадку – без изменений.

Прогноз погоды на аэродроме «Минск», выпущен в 05.00 22.07.2016: срок действия с 05.00 22.07.2016 до 06.00 23.07.2016 – ветер 50°, 6 м/с, видимость более 10 км, облачность разорванная высотой 600 м; временами с 09.00 до 18.00 – слабый ливневой дождь при видимости 3000 м, облачность разорванная 120 м кучево-дождевая 450 м; временами с 18.00 22.07.2016 до 06.00 23.07.2016 – клочья тумана, дымка 1200 м, облачность разорванная высотой 90 м.

Прогноз на аэродроме Костонай, выпущен в 02.00 22.07.2016: срок действия с 03.00 до 12.00 – ветер 360°, 5 м/с, видимость 6000 м, облачность разорванная высотой 3000 м; временами с 03.00 до 05.00 – дымка, дым при видимости 2000 м, облачность рассеянная высотой 600 м, разорванная 3 000 м; временами с 05.00 до 12.00 – ветер 350°, 9 м/с, дым при видимости 4000 м, облака рассеянные высотой 900 м, разорванные высотой 3000 м.

2.5. Данные о средствах связи, навигации и наблюдения

2.5.1. Навигационные средства

Навигационные средства отношения к авиационному событию не имеют.

2.5.2. Связь

Все средства радиосвязи на момент авиационного события были работоспособны и обеспечивали устойчивую двустороннюю связь между экипажем и диспетчерскими пунктами.

2.6. Данные об аэродроме

Данные об аэродромах взлета и посадки не приводятся в связи с тем, что САИ произошел вне их пределов.

2.7. Действия аварийно-спасательных и пожарных команд

Аварийно-спасательные и пожарные команды в готовность не приводились.

2.8. Данные о травмированных пассажирах и членах экипажа

Травмированных нет.

2.9. Работы, проведенные комиссией

Комиссией по расследованию САИ проведены следующие работы:
изучены обстоятельства события;

взяты и проанализированы объяснительные записки КВС, второго пилота, бортпроводников, инженерно-технического персонала, выполнявшего работы по устранению неисправности;

изучены следующие записи в бортовом журнале ВС (англ. AFML):

на странице бортового журнала (англ. AFML) № 172948 имеется запись экипажа от 22.07.2016 – «After Descend, «Bleed Trip Off» Light Illuminated With Rising Of Cabin Altitude More Than 10000 Feet (Cabin Alt Light And Alt Horn Was On)» (рус. «На снижении высветилось табло «Автоматическое отключение отбора воздуха», сработала световая и звуковая сигнализация «Высота в кабине»). По устному пояснению экипажа автоматическое закрытие отбора воздуха произошло на двигателе № 2;

на странице бортового журнала (англ. AFML) № 172947 имеется запись о выполнении предполетной подготовки экипажем ВС (англ. PRF Check) в аэропорту «Костанай», Республика Казахстан. Замечаний нет;

произведена расшифровка полетной информации с быстросъемного регистратора полетных данных (англ. μQAR):

06:39:14 – ВС находилось на высоте 35912 ft и начало снижаться;

06:39:47 – на высоте 35120 ft имело место срабатывание световой сигнализации «Внимание» (англ. «Master Caution»), которая высвечивалась на протяжении 4-х секунд;

06:40:32 – на высоте 33556 ft произошло срабатывание сигнализации «Высота в кабине более 10000 ft» (англ. «CAB ALT»);

Примечание: рост высоты в кабине означает понижение давления воздуха в кабине экипажа и пассажирском салоне.

06:41:14 – на высоте 30596 ft повторно сработала световая сигнализация «Внимание» (англ. «Master Caution»), которая высвечивалась на протяжении 37-ми сек;

06:44:00 – на высоте 16308 ft произошло выключение сигнализации «Высота в кабине более 10000 ft» (англ. «CAB ALT»);

06:46:32 – на высоте 10016 ft произошло повторное срабатывание сигнализации «Высота в кабине более 10000 ft» (англ. «CAB ALT»);

06:49:24 – на высоте 8432 ft выключилась сигнализация «Высота в кабине более 10000 ft» (англ. «CAB ALT»);

07:01:16 – произошло обжатие амортизаторов основных опор и через 2 сек – обжатие передней опоры шасси;

произведена расшифровка информации с бортового регистратора звуковой информации (англ. CVR), который на данном типе ВС регистрирует последние 120 мин полета;

изучен архив учетной документации за два месяца, замечаний, относящихся к системе отбора воздуха от двигателя № 2 и наддува гермокабины, нет;

выполнен визуальный осмотр фюзеляжа на целостность конструкции – повреждений не обнаружено;

проверена история записей ошибок, зарегистрированных блоком управления системой наддува гермокабины (в данном полете активным был блок № 1) (англ. Pressure Controller), в соответствии с АММ 21-31-00 Rev. 83. Блоком зарегистрирована одна ошибка – «LO INFL / HI LEAKG», свидетельствующая о низком наддуве кабины, либо больших утечках воздуха из гермокабины;

выполнены наддув гермокабины ВС на земле от ВСУ в соответствии с АММ 21-00-05 Rev. 83 и проверка герметичности фюзеляжа в соответствии с АММ 05-51-91/201 Rev. 83 (англ. Cabin pressure leak test), в результате чего:

выявлена утечка воздуха по стыковочному гермо-узлу (англ. APU Boot Pressure Seal) в месте выхода трубопровода отбора воздуха от ВСУ из гермокабины в нише основного шасси. Причина утечки – ослабление хомута (p/n BACC10BN500L5ME) и сползание его с посадочного места уплотнения (p/n BOE2003-0052) (Фото 1 и Рис. 1). Хомут (p/n BACC10BN500L5ME) заменен в соответствии с АММ 36-19-15 Rev. 83.

Примечание: Изучен архив учетной документации в части, касающейся замены гермо-узла (англ. APU Boot Pressure Seal). В соответствии с Программой обслуживания самолетов Boeing 737-300/-500 (MP Rev. 07) замена уплотнения в гермо-узле производится каждые 6 лет. Замена уплотнения (p/n BOE2003-0052) и, следовательно, установка хомута (p/n BACC10BN500L5ME) выполнена 11.10.2011 в компании FL Technics ,г. Вильнюс, Литовская Республика (ТС 36-019-15-01).



Фото 2. Гермо-узел (англ. APU Boot Pressure Seal) со сползшим с посадочного места хомутом (p/n BACC10BN500L5ME)

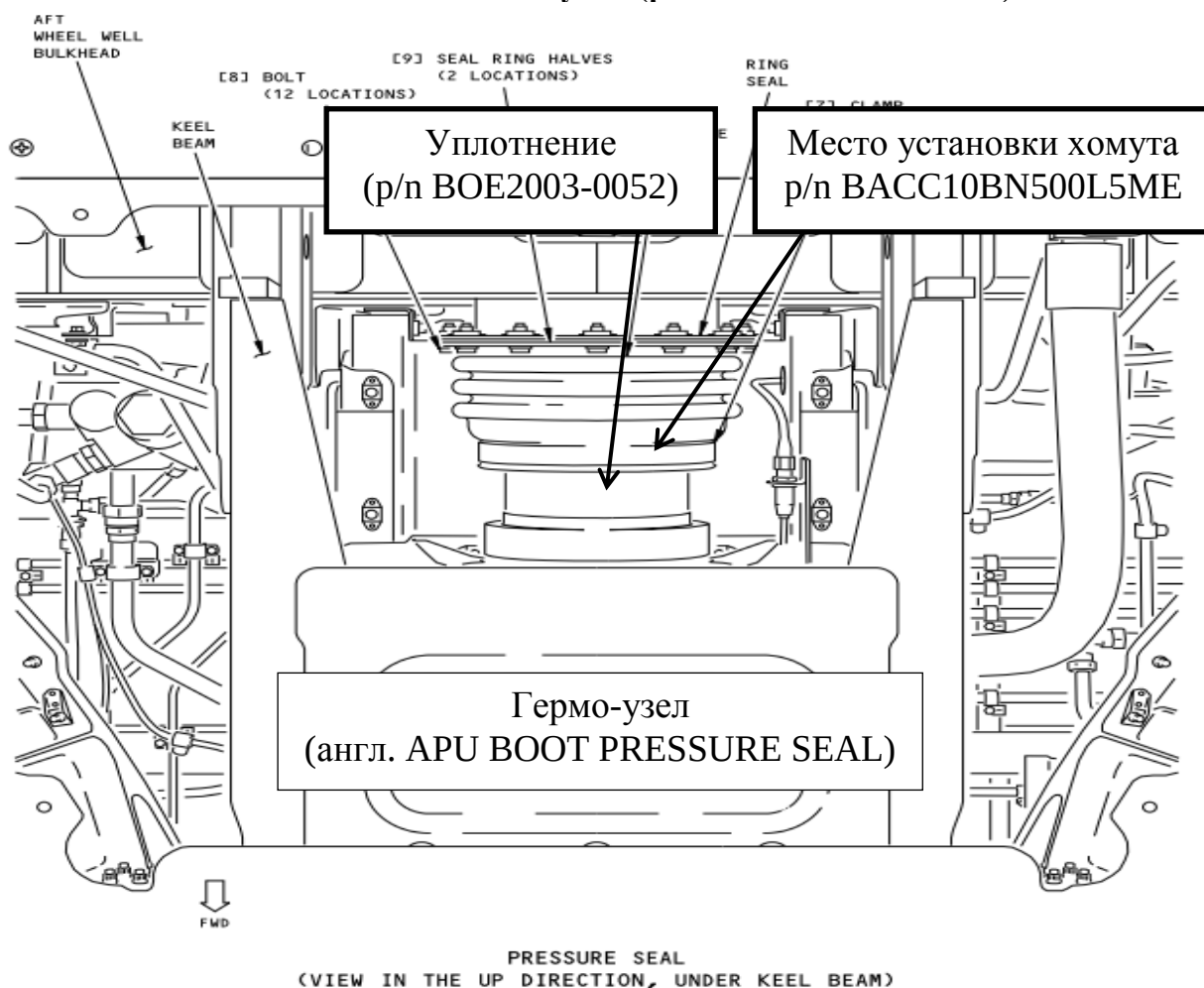


Рис. 2 Гермо-узел (англ. APU Boot Pressure Seal)

выявлена неисправность 4-х дренажных клапанов (p/n 140N2022-1) (норма – неисправность не более 3-х клапанов), которые установлены на днище герметичной части фюзеляжа. Дефектные клапаны (p/n 140N2022-1) заменены в соответствии с АММ 51-41-13 Rev. 83;

Примечание: Клапаны (Рис. 2) предназначены для удаления влаги, конденсируемой на внутренней поверхности обшивки фюзеляжа. На земле, в то время, когда фюзеляж ВС не наддувается, клапаны остаются открытыми, позволяя влаге свободно вытекать наружу. Во время наддува ВС, при достижении перепада давления в 2 psi, клапаны закрываются, обеспечивая герметичность фюзеляжа. В соответствии с Программой обслуживания самолетов Boeing 737-300/-500 (MP Rev. 07) периодическая замена клапанов не предусмотрена.

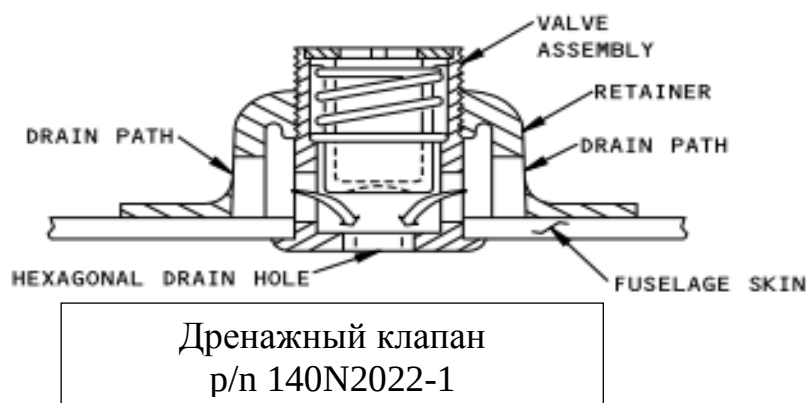


Рис. 3

повторно выполнен наддув гермокабины ВС на земле от ВСУ в соответствии с АММ 21-00-05 Rev. 83 для проверки герметичности фюзеляжа. Замечаний нет;

выполнен запуск двигателей № 1 и № 2 для проверки работы системы отбора воздуха от двигателей и наддува гермокабины в соответствии с АММ 36-11-05/513 Rev. 83. Система отбора воздуха от двигателей и наддува гермокабины работала штатно. Замечаний нет;

выполнен комплекс работ по поиску причины отключения системы отбора воздуха от двигателя № 2 в полете, в соответствии с АММ 36-11-05 Rev. 83. Все тесты выполнены, причина отключения не выявлена. В соответствии с рекомендациями, изложенными в АММ 36-11-05 Rev. 83 для данного случая, заменены следующие компоненты, отказ которых наиболее вероятен и проверить соответствие параметров, которых в АТБ не представляется возможным:

управляющий сенсор клапана первичного охладителя (англ. Precooler Control Valve Sensor (390°F) p/n 12966-2) на двигателе № 2 в соответствии с АММ-36-11-05 Rev. 83;

управляющий термостат клапана отбора и регулирования воздуха (англ. 450°F Thermostat p/n 129694-2) на двигателе № 2 АММ-36-12-55 Rev. 83;

выполнен повторно запуск двигателей для проверки работы системы отбора воздуха от двигателей в соответствии с АММ 36-11-05/513 Rev. 83. Система отбора воздуха от двигателей и наддува гермокабины работала штатно. Замечаний нет;

дополнительно выполнены следующие мероприятия:

работы по проверке левой и правой систем кондиционирования в соответствии с АММ 21-00-00 Rev. 83. Системы кондиционирования работали штатно. Замечаний нет;

проверка на утечку воздуха из трубопроводов систем кондиционирования в соответствии с АММ 21-51-41 Rev. 83. Утечек не выявлено;

встроенный тест (англ. BITE) системы обогрева водоотделителей в системах кондиционирования (АММ 21-51-52 Rev. 83). Замечаний нет;

облет ВС в соответствии с утвержденной Программой облета. По заключению летного состава система наддува и герметизации работает в штатном режиме;

ВС допущено к дальнейшей эксплуатации в соответствии с техническим актом от 23.07.2016.

2.10. Дополнительная информация

2.10.1. Информация об организации и административной деятельности

ОАО «Авиакомпания Белавиа» зарегистрирована в Едином государственном реестре юридических лиц и индивидуальных предпринимателей № 600390798 15.09.1993 и имеет Сертификат эксплуатанта № 01, выданный Департаментом по авиации Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь 12.11.2015 со сроком действия до 21.11.2017.

Полное наименование: Открытое акционерное общество «Авиакомпания Белавиа». Сокращенное наименование – ОАО «Авиакомпания Белавиа». Фирменное наименование – Авиакомпания «Белавиа».

2.10.2. Бортовые самописцы

На самолете Boeing 737-500, государственный регистрационный знак EW-252РА, установлены:

цифровое устройство сбора и преобразования полетных данных (англ. DFDAU Teledyne Controls p/n 2233000-816-1);

бортовой регистратор звуковой информации (англ. CVR Honeywell p/n 980-6020-00);

цифровой регистратор полетных данных (англ. DFDR Honeywell p/n 980-4120-00);

быстроразъемный регистратор полетных данных (англ. μ QAR p/n QAR200-02-00).

Обработка и оценка достоверности зарегистрированной ПИ выполнена группой расшифровки полетной информации отдела контроля и управления качеством АТБ ОАО «Авиакомпания Белавиа». Свидетельство соответствия №1, действительно до 09.06.2021.

Обработка ПИ, зарегистрированной цифровым регистратором (англ. DFDR Honeywell), характеризующая событие, проводилась программой автоматизированной обработки «Flight data system FDS 8.0».

Рассмотрен этап полета с начала снижения с эшелона FL360 и до посадки ВС на аэродроме «Минск».

Звуковой регистратор (англ. CVR Honeywell) самолета Boeing 737-500, государственный регистрационный знак EW-252РА, сохраняет запись последних 120-ти мин полета. Обработка зарегистрированной звуковой информации выполнена в компании «FL Technics» г. Вильнюс, Литовская Республика.

2.10.3. Пневматическая система.

Пневматическая система предназначена для подачи воздуха, отобранного из-за 5-ой (и 9-ой) ступеней компрессора двигателей, ВСУ или наземной установки в пневматический коллектор для самолетных нужд. От наземной установки пневматическая система может питаться на земле, от ВСУ – на земле и в воздухе до высоты 17000 футов, как аварийный источник воздушного наддува.

Из пневматического коллектора отобранный воздух по команде пилотов может подаваться (Рис. 4):

в правую и левую системы кондиционирования;

противообледенительные системы крыла и двигателей;

систему запуска двигателей;

системы наддува водяного и гидравлических баков.

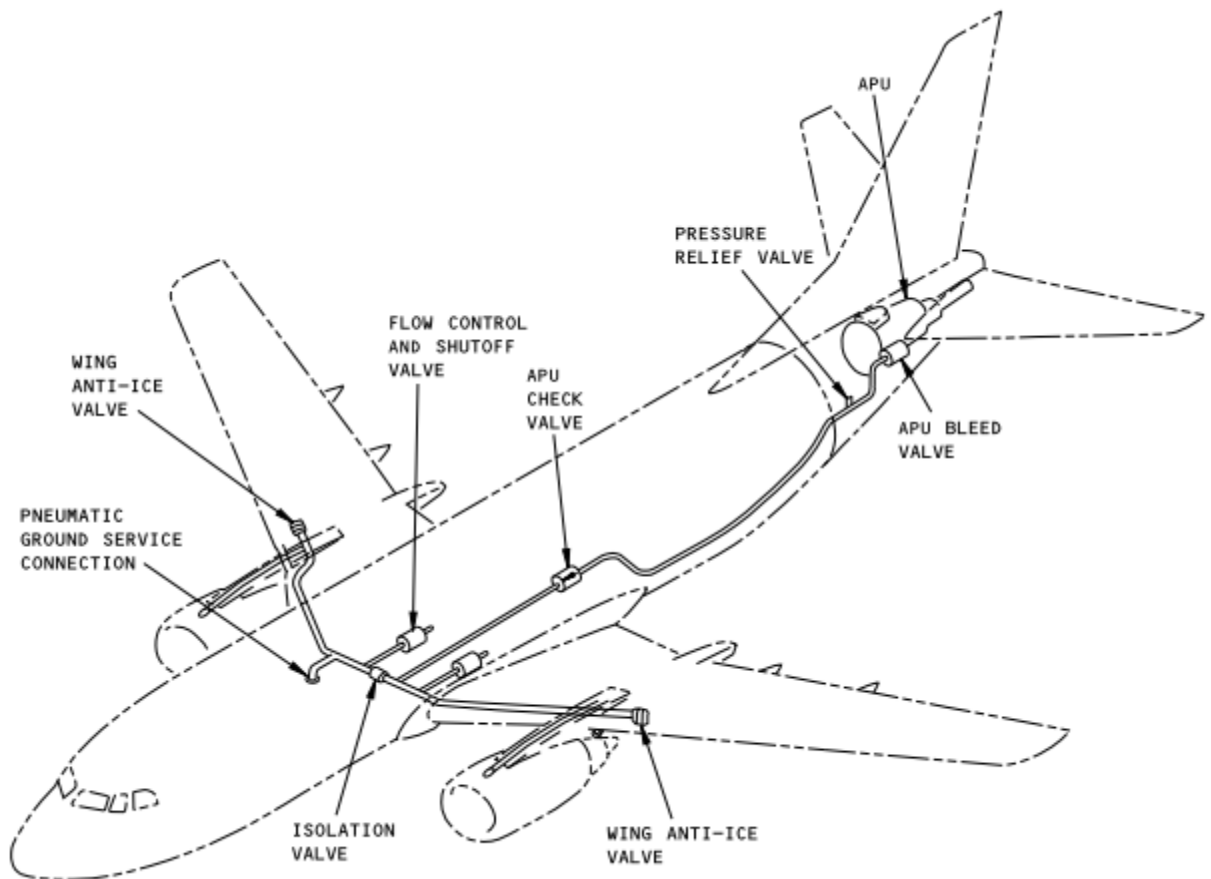


Рис. 4

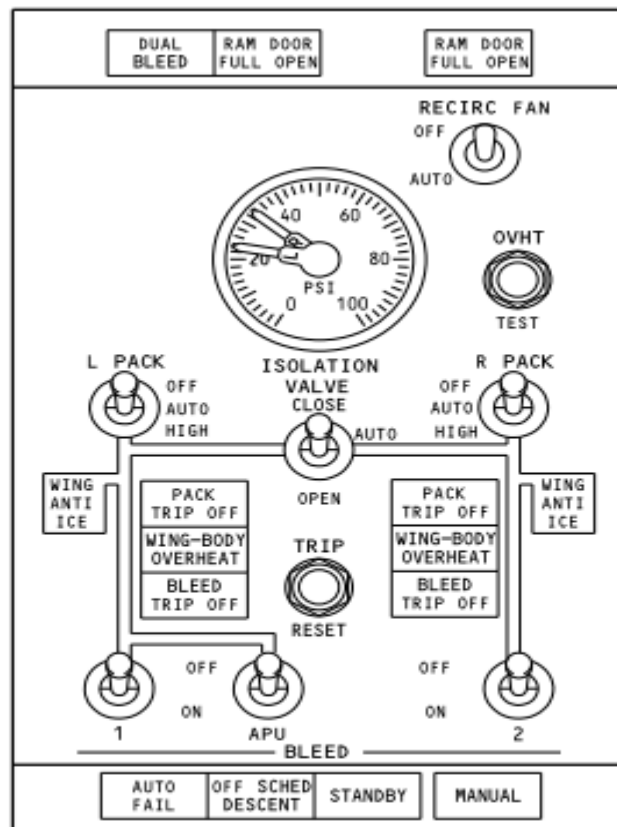
Управление пневматической системой и контроль за ее работой осуществляется с модуля системы кондиционирования, расположенного на верхней панели кабины пилотов (Рис. 5).

На модуле системы кондиционирования (Рис. 5) установлены:
три двухпозиционных переключателя отбора воздуха от двигателей и ВСУ;

двухстрелочный индикатор давления (показывает давление воздуха в левой и правой магистрали пневматического коллектора);

предупреждающее табло «Автоматическое отключение отбора воздуха» (англ. Bleed Trip Off);

кнопка «Сброс автоматического отключения отбора» (англ. Trip Reset).



P5-10 AIR CONDITIONING MODULE

Рис. 5

Системы отбора воздуха от левого и правого двигателей – независимые и, в случае отказа одной из систем, могут соединяться между собой посредством выключателя «Кран перекрестного питания» (англ. Isolation Valve). Выключатель «Кран перекрестного питания» (англ. Isolation Valve) расположен на модуле системы кондиционирования, имеет три положения – «Закрыт» (англ. Close), «Открыт» (англ. Open) и «Автомат» (англ. Auto). Нормальное положение в полете – «Автомат» (англ. Auto). В данном положении выключатель «Кран перекрестного питания» (англ. Isolation Valve) закрыт и автоматически откроется в случае ручного выключения отбора воздуха от одного из двигателей, либо ручного выключения левой или правой системы кондиционирования (Рис. 6).

Системы отбора воздуха от левого и правого двигателей идентичны.

Воздух, отбираемый от 5-ой ступени компрессора двигателя, по трубопроводу поступает к «Клапану отбора и регулирования давления» (англ. PRSOV) (Рис. 7, схемы 2, 3).

На низких режимах работы двигателя, когда давления воздуха от 5-ой ступени компрессора недостаточно (менее 25 – 33 фунта на квадратный дюйм), автоматически открывается «Кран отбора воздуха от 9-ой ступени компрессора» (англ. High Stage Valve). Управление

работой крана осуществляется автоматически «Регулятором отбора воздуха от 9-ой ступени» (англ. High Stage Regulator), установленным на двигателе (Рис.7, схемы 2, 3).

«Клапан отбора и регулирования давления» (англ. PRSOV) открывает или закрывает отбор воздуха от двигателя по команде пилота или автоматически при забросе давления либо температуры. Клапан также автоматически поддерживает давление на выходе в пределах 34 – 50 фунтов на квадратный дюйм посредством «Регулятора отбора воздуха» (англ. Bleed Air Regulator), установленного на двигателе (Рис. 7, схемы 2, 3). Связь между вышеуказанными клапаном и регулятором пневматическая и осуществляется трубопроводами.

К «Регулятору отбора воздуха» (англ. Bleed Air Regulator) подведено давление воздуха из трубопроводов до и после клапана отбора. Указанный регулятор, измеряя разницу давлений, вырабатывает командное давление, подаваемое к клапану. «Клапан отбора и регулирования давления» (англ. PRSOV) изменяет проходное сечение трубопровода, поддерживая, таким образом, необходимое давление – 34 – 50 фунтов на квадратный дюйм. В случае возрастания отбираемого от двигателя давления до 180 ± 10 фунтов на квадратный дюйм регулятор дает команду на полное закрытие «Клапана отбора и регулирования» (англ. PRSOV). В кабине пилотов на модуле системы кондиционирования в этот момент «загорается» табло «Автоматическое отключение отбора воздуха» (англ. Bleed Trip Off) (Рис. 5).

Восстановить подачу воздуха после срабатывания автоматического отключения отбора возможно, нажав кнопку «Сброс автоматического выключения» (англ. Trip Reset) на модуле системы кондиционирования, на верхней панели пилотов (Рис. 5).

Для управления «Клапаном отбора и регулирования давления» (англ. PRSOV) по температуре в трубопроводе, после охладителя воздуха, установлен термостат «450°F» (англ. 450°F Thermostat). Термостат ограничивает температуру 450°F (232°C) после охладителя, изменяя командное давление на «Клапане отбора и регулирования давления» (англ. PRSOV), который в свою очередь изменяет количество подаваемого воздуха (Рис. 6, 7, схемы 2, 3). Уменьшение количества горячего воздуха, проходящего через охладитель, приводит к уменьшению температуры на выходе.

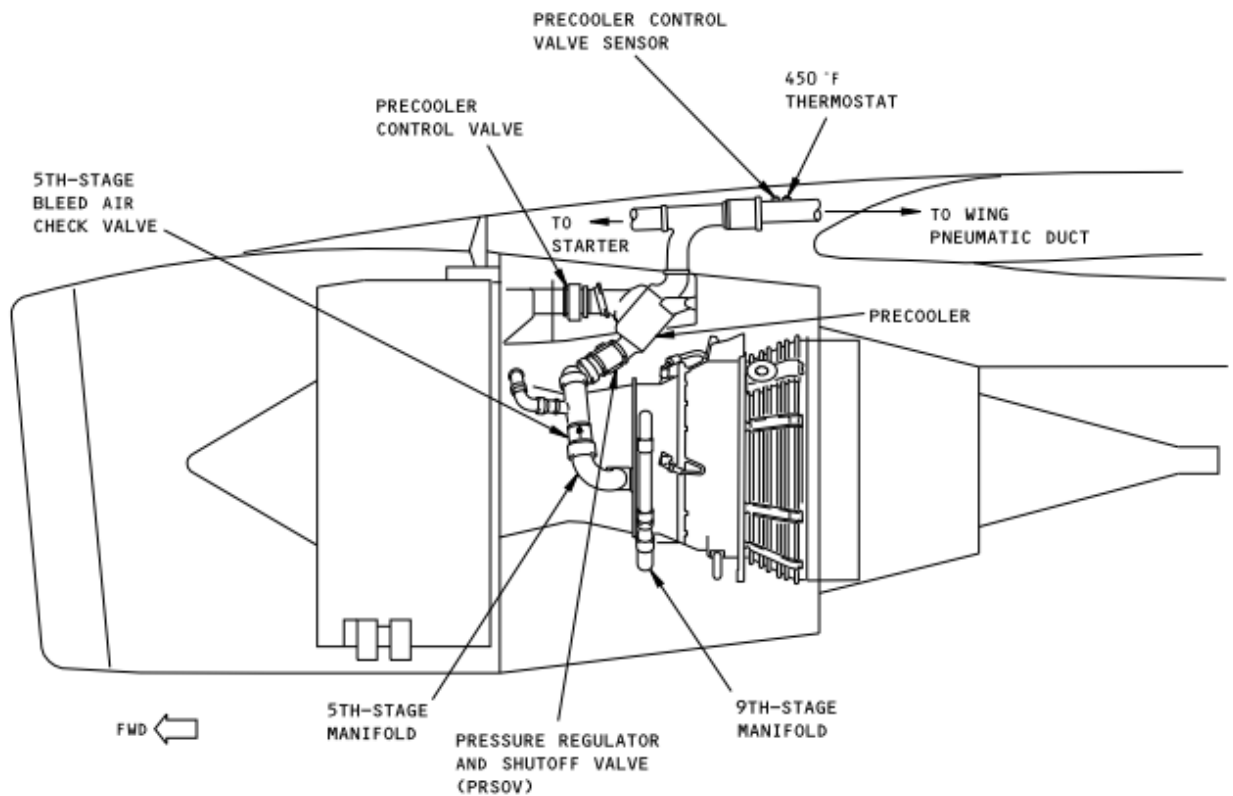


Рис. 6 Левая сторона двигателя

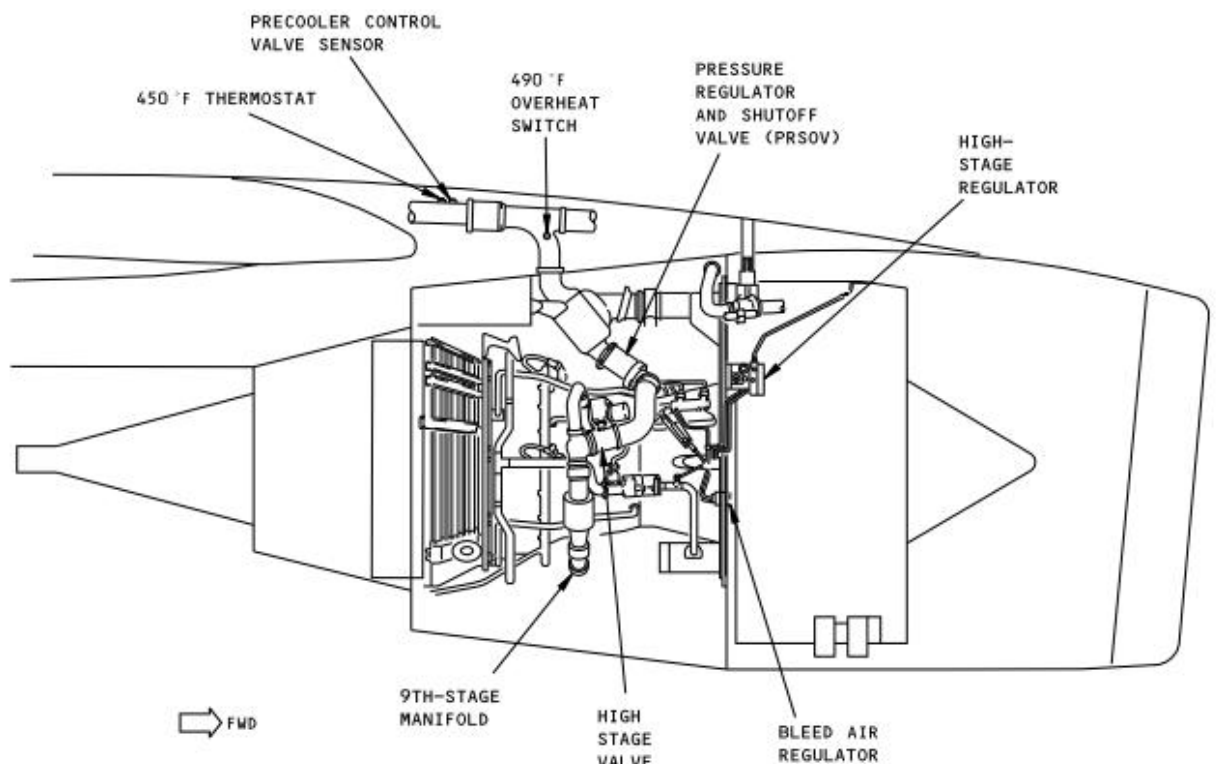


Рис. 7 Правая сторона двигателя

От «Клапана отбора и регулирования давления» (англ. PRSOV) горячий воздух поступает в первичный охладитель (англ. Precooler) (Рис. 8, схемы 2, 3). Проходя первичный охладитель (англ. Precooler), воздух охлаждается до температуры приблизительно 415°F (212°C),

холодным воздухом, поступающим к охладителю из-за вентилятора двигателя.

Температура воздуха на выходе из первичного охладителя (англ. Precooler) 415°F (212°C) регулируется «Клапаном управления первичным охладителем» (англ. Precooler Control Valve) (Рис. 8, схемы 2, 3).

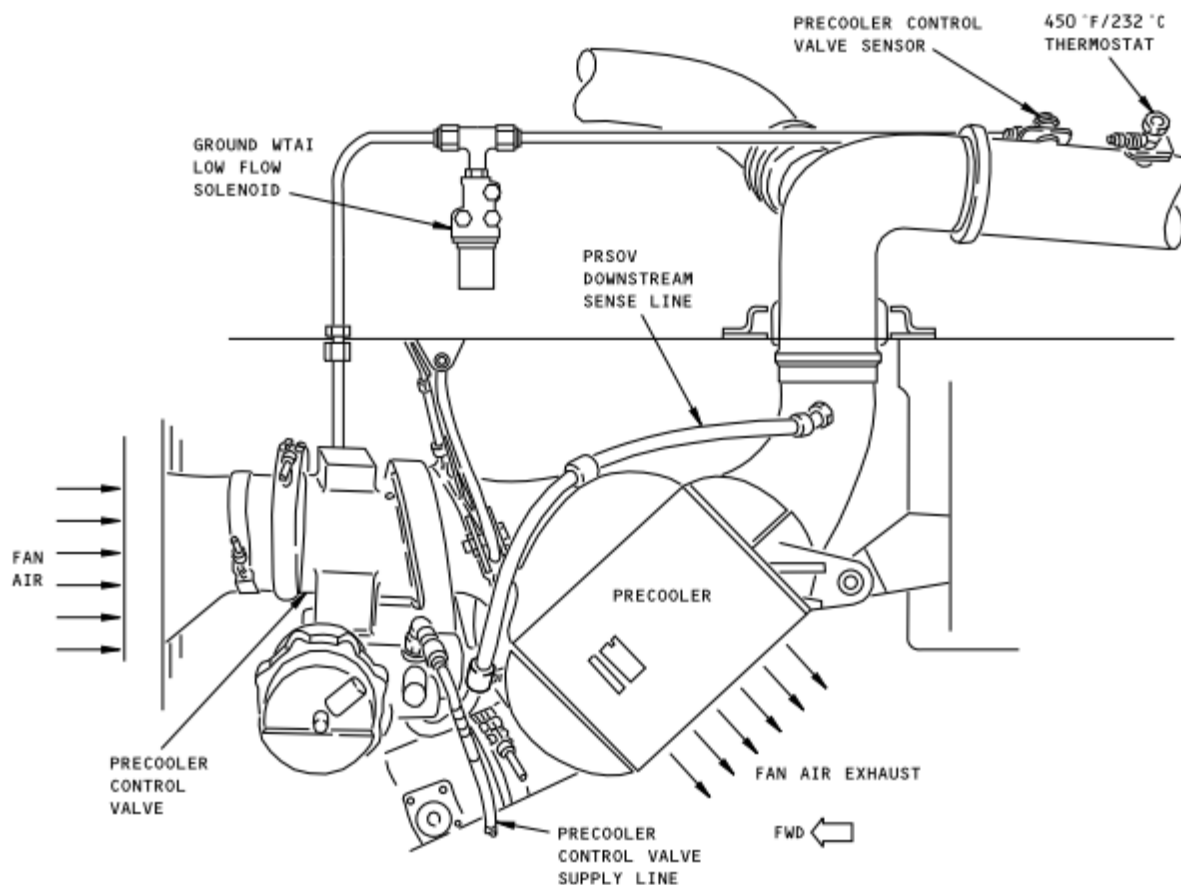


Рис. 8

«Клапан управления первичным охладителем» (англ. Precooler Control Valve) изменяет проходное сечение трубопровода автоматически, получая команды от сенсора клапана первичного охладителя (англ. Precooler Control Valve Sensor, «390°F Sensor»), установленного в трубопроводе после первичного охладителя. Управляемый данным сенсором клапан полностью закрывается при температуре в трубопроводе 390°F (198°C) и полностью открывается при температуре 440°F (226°C) (Рис. 8, схемы 2, 3).

Для предотвращения перегрева воздуха после охладителя (в случае отказа сенсора «390°F») в трубопроводе за охладителем также установлен «Выключатель перегрева» (англ. Overheat Switch) (Рис. 6). В случае увеличения температуры в трубопроводе до $490 \pm 10^\circ\text{F}$ ($254 \pm 6^\circ\text{C}$), «Выключатель перегрева» (англ. Overheat Switch) подает сигнал

на автоматическое закрытие «Клапана отбора и регулирования давления» (англ. PRSOV). В кабине пилотов в этот момент «загорается» табло «Автоматическое отключение отбора воздуха» (англ. Bleed Trip Off) на модуле системы кондиционирования (Рис. 5).

Восстановление подачи воздуха после срабатывания автоматического отключения отбора возможно после охлаждения трубопровода нажатием кнопки «Сброс автоматического выключения» (англ. Trip Reset) на том же модуле (Рис. 5).

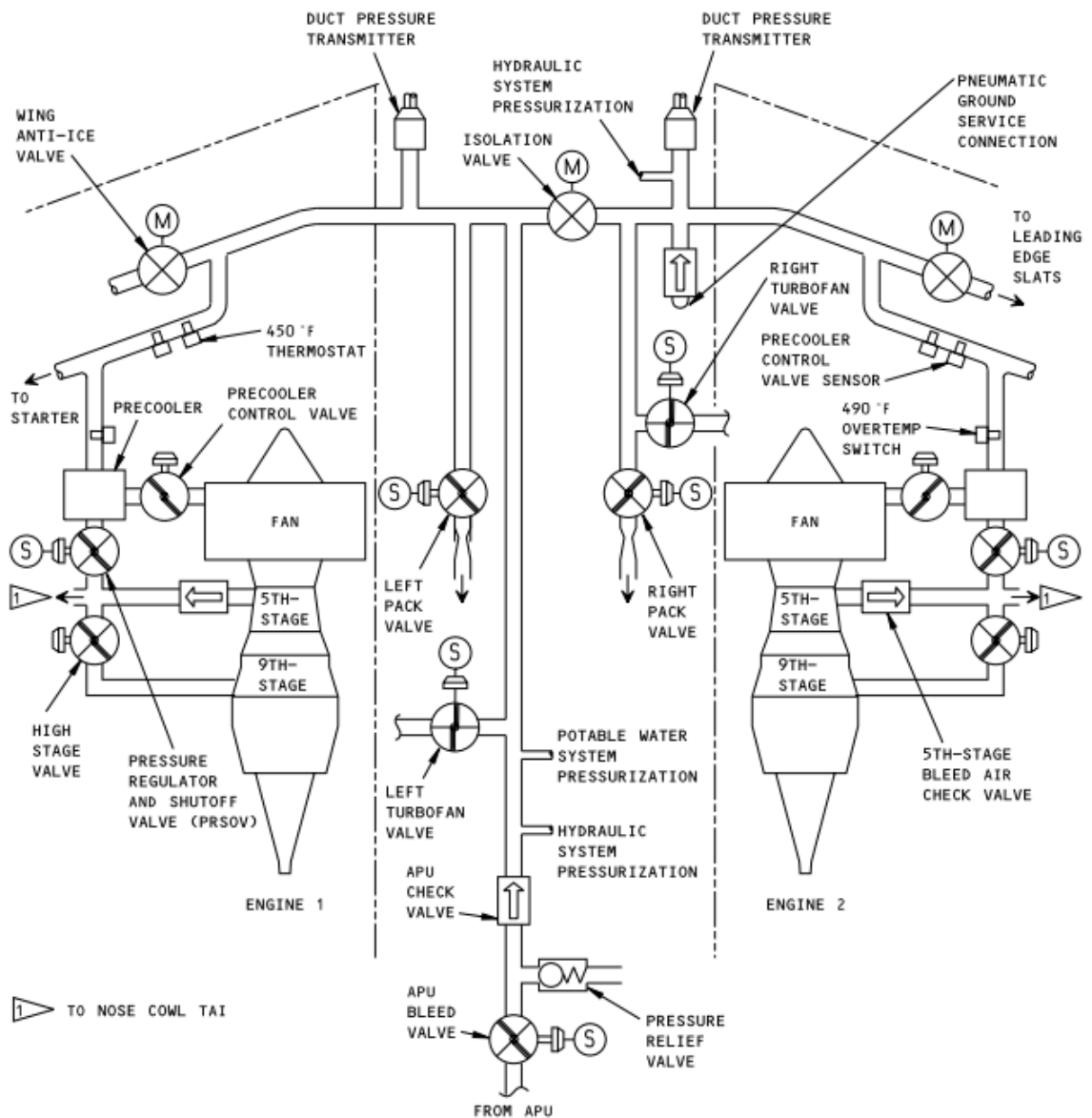


Схема 2 Схема пневматической системы

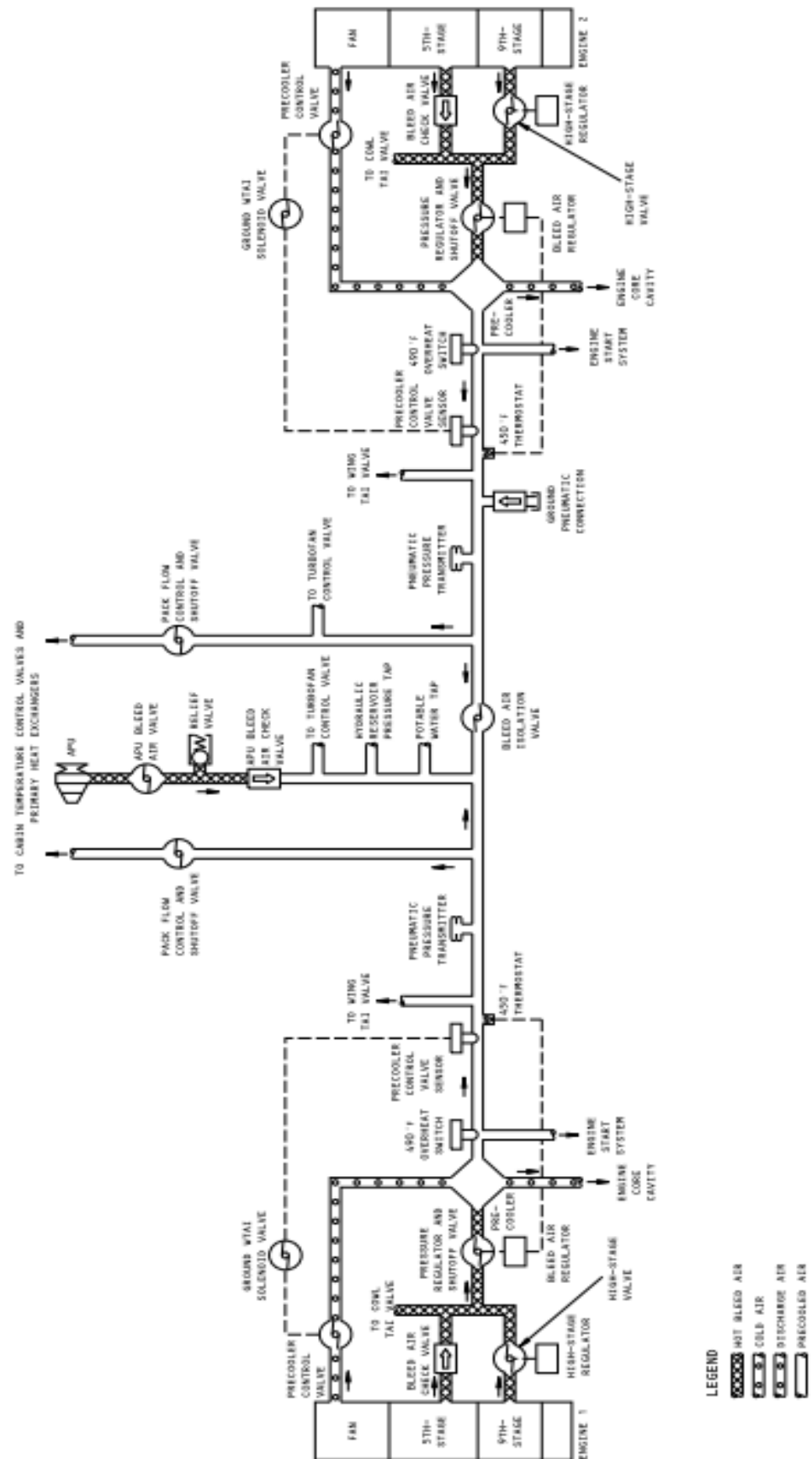


Схема 3 Функциональная схема пневматической системы

2.10.4. Испытания и исследования

После устранения неисправности 23.07.2016 выполнен облет самолета Boeing 737-500, государственный регистрационный знак EW-252PA, в соответствии с утвержденной Программой облета самолета.

Согласно указанной программе на ВС выполнены следующие мероприятия:

перед облетом – подготовка системы автоматического регулирования давления к выполнению облета в соответствии с Руководством по летной эксплуатации ВС (англ. FCOM);

на всех режимах полета:

оценка соблюдения программы автоматической герметизации гермокабины по показаниям перепада давления кабина-атмосфера и соответствие высоты в кабине;

контроль системы отбора воздуха от силовых установок № 1, 2 и корректную работу правого и левого узлов кондиционирования.

Заключение по облету ВС: система наддува и герметизации работает в штатном режиме, замечания отсутствуют.

3. Анализ

В ходе расследования комиссия отработала версии причин САИ по основным группам:

внешние воздействия на ВС, разрушение конструкции в полете;

влияние человеческого фактора, связанного с ошибкой в эксплуатации пневматической системы ВС;

отказы и неисправности пневматической системы ВС.

3.1. Версия внешнего воздействия на воздушное судно, разрушение конструкции.

В результате анализа метеорологической обстановки установлено, что метеорологические условия влияния на исход полета не оказали и не являются причиной данного САИ.

В результате анализа материалов расшифровки средств ПИ превышений эксплуатационных ограничений ВС по скорости полета и перегрузке не выявлено.

После посадки ВС в аэропорту «Минск» комиссией выполнен визуальный осмотр фюзеляжа на целостность конструкции. В результате осмотра повреждений не обнаружено.

Версия отклонена.

3.2. Версия влияния человеческого фактора, связанного с ошибкой в эксплуатации пневматической системы ВС.

На основании проведенных работ, анализа технической документации, объяснений членов экипажа, результатов расшифровки параметрической и речевой информации, записей переговоров членов экипажа с диспетчером УВД комиссия провела анализ развития события и оценила своевременность действий экипажа.

Полет по маршруту Костонай – Минск выполнялся экипажем в следующем составе: КВС, второго пилота и 3-х бортпроводников.

Профессиональная подготовка всех членов экипажа соответствовала характеру выполняемого задания.

Согласно пассажирскому манифесту загрузка рейса В2-780 по маршруту Костонай – Минск составляла 76 человек, из них – 5 детей, и 1 038 кг багажа.

Согласно загрузочной ведомости взлетная масса самолета Boeing 737-500, государственный регистрационный знак EW-252РА, составляла 49592 кг, центровка – 24,2 САХ, посадочная масса – 42692 кг, центровка – 21,8% САХ. Данные значения находились в пределах ограничений, установленных РЛЭ данного типа ВС.

Взлет с аэропорта «Костонай» был выполнен в 03.47.00 Полет по маршруту проходил в штатном режиме на эшелоне FL 360. В 06.38.21 экипаж запросил разрешение на снижение для захода на посадку в аэропорту «Минск», на что получил разрешение от диспетчера УВД Минского РДЦ «Минск-контроль» на снижение до эшелона FL 120. Экипаж перевел ВС на снижение с первоначальной скоростью снижения 1000 ft/min.

В 06.39.47 в процессе снижения «загорелись» табло «Внимание» (англ. Master Caution) и «Автоматическое отключение отбора воздуха» (англ. Bleed trip off) двигателя № 2.

Примечание: автоматическое отключение отбора воздуха от двигателя происходит в случае заброса давления отбираемого воздуха более 180 ± 10 psi или заброса температуры воздуха в трубопроводе после охладителя более $490 \pm 10^{\circ}\text{F}$ ($254 \pm 6^{\circ}\text{C}$). Восстановить подачу воздуха после срабатывания автоматического отключения отбора возможно, нажав кнопку «Сброс автоматического выключения» (англ. Trip Reset) на модуле системы кондиционирования.

КВС взял управление на себя и дал команду второму пилоту на выполнение раздела «Автоматическое отключение отбора воздуха» (англ. Bleed trip off) Руководства по действиям в особых случаях в полете (англ. QRH). В процессе чтения указанного раздела экипажем был замечен быстрый рост высоты в кабине (более 2000 ft/min).

Примечание: рост высоты в кабине означает понижение давления воздуха в кабине экипажа и пассажирском салоне.

В 06.40.32 через 45 сек от начала развития ситуации сработала звуковая и световая сигнализации превышения высоты в кабине более 10000 ft (англ. Cabin altitude warning horn).

Примечание: резкий рост высоты в гермокабине произошел вследствие того, что в герметичной части фюзеляжа имелись повышенные утечки воздуха, а наддув осуществлялся только от одного двигателя № 1, работающего на режиме, близком к полетному малому газу.

Согласно РЛЭ в данной ситуации экипаж прекратил выполнение действий по выполнению раздела «Автоматическое отключение отбора воздуха» (англ. Bleed trip off) Руководства по действиям в особых случаях в полете (англ. QRH) и в 06.40.36 приступил к выполнению действий при превышении высоты в кабине более 10 000 ft согласно раздела «Превышение высоты в кабине или разгерметизация» (англ. Cabin altitude warning or rapid depressurization) Руководства по действиям в особых случаях в полете (англ. QRH).

Экипажем были одеты кислородные маски, установлена и проверена связь в экипаже. Второй пилот перевел переключатель «Выбор режима наддува кабины» (англ. Pressurization mode selector) в положение «Ручной» (англ. Man), переключатель управления выпускным клапаном (англ. Outflow valve switch) – в положение «Закрыто» (англ. Close). Стрелка индикатора положения выпускного клапана (англ. Outflow valve switch) показала его закрытое положение. Предпринятые действия экипажа не остановили развитие разгерметизации, высота в кабине продолжала расти и достигла значения более 12 000 ft.

В 06.41.43 через 1 мин 56 сек от начала развития ситуации экипаж запросил аварийное снижение. По зарегистрированной информации с магнитофонной записи радиообмена между экипажем ВС и диспетчером УВД Минского РДЦ установлено:

экипаж доложил – «BRU780, запрашиваем аварийное снижение»;
диспетчер ответил – «BRU780, снижайтесь, эшелон 120».

В процессе снижения при выполнении раздела «Аварийное снижение» (англ. Emergency Descent) Руководства по действиям в особых случаях в полете (англ. QRH) экипаж в ручном режиме активизировал систему аварийного обеспечения пассажирского салона кислородом, при этом контейнеры над пассажирскими креслами открылись и кислородные маски из них вышли.

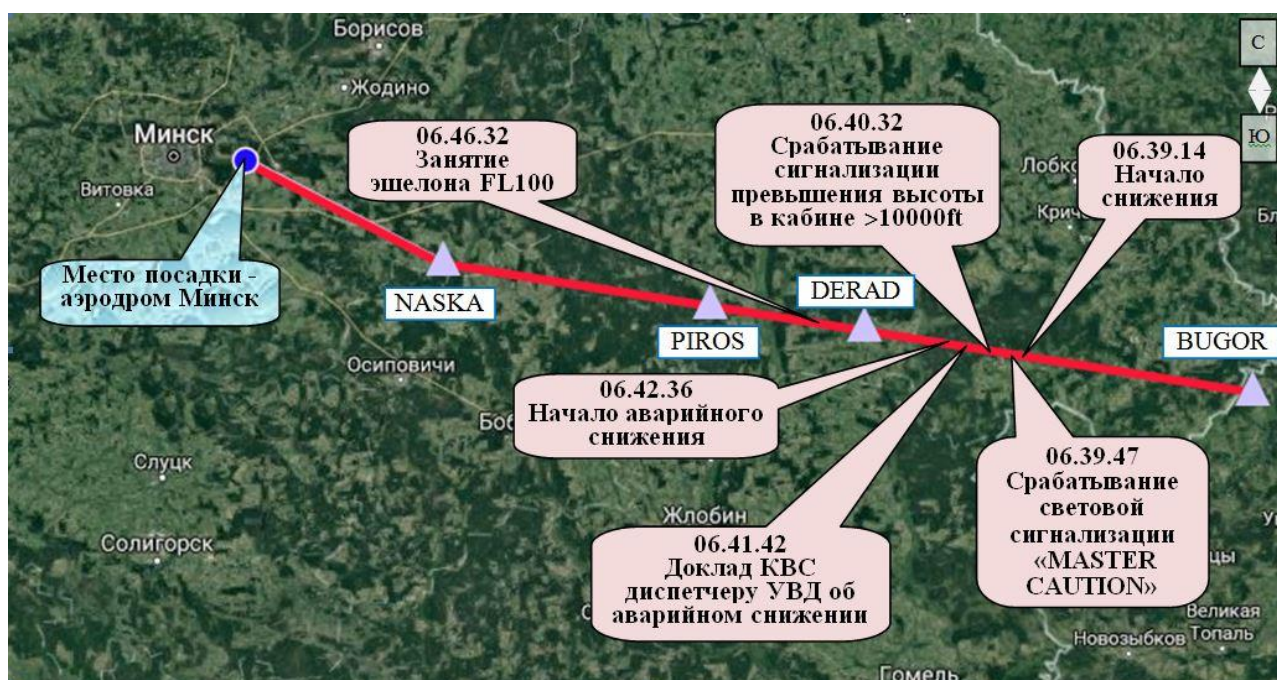


Схема 4. Последовательность развития САИ

Из анализа материалов расшифровки средств ПИ экипаж выполнил снижение с эшелона FL320 до эшелона FL100 в течение 5 мин 31 сек со средней скоростью полета 320 узлов и средней вертикальной скоростью снижения 4143 ft/min (21 м/с), что не превысило ограничений, установленных РЛЭ.

После снижения до безопасного эшелона полета FL100 кислородные маски экипажем и пассажирами были сняты. Экипаж после оценки ситуации, доклада старшего бортпроводника об удовлетворительном состоянии пассажиров продолжил заход на посадку. В процессе аварийного снижения экипаж выполнил все предписанные процедуры по основным и отложенным чек-листам.

После выполненного аварийного снижения второй пилот повторно приступил к выполнению раздела «Автоматическое отключение отбора воздуха» (англ. Bleed trip off) Руководства по действиям в особых случаях в полете (англ. QRH):

нажал кнопку «Возврат системы в исходное состояние» (англ. Trip Reset);

табло «Автоматическое отключение отбора воздуха» (англ. Bleed trip off) погасло;

«Клапан отбора и регулирования давления» (англ. PRSOV) открылся.

Дальнейший полет проходил без отклонений.

В 07 ч 01 мин ВС произвело благополучную посадку в аэропорту «Минск».

Находившиеся на борту авиационный персонал и пассажиры не пострадали. ВС после авиационного события повреждений не имеет.

В результате проведенного анализа установлено, что экипаж ВС выполнил действия в соответствии с требованиями FCOM BOEING 737.

Версия отклонена.

3.3. Версия сочетания фактора отказа в системе отбора воздуха от двигателя № 2 и фактора увеличенных утечек воздуха из гермокабины ВС.

Автоматическое отключение отбора воздуха от двигателя №2 произошло во время снижения ВС, когда двигатели переходили на режим работы, близкий к полетному малому газу. Следовательно, объем воздуха, отбираемый от двигателей на наддув гермокабины, уменьшился и в сочетании с имеющимися повышенными утечками воздуха из гермокабины ВС не мог на данной высоте полета обеспечить нормальный её наддув.

Автоматическое отключение отбора воздуха от двигателя №2 произошло, предположительно, из-за отказа управляющего сенсора клапана первичного охладителя (англ. Precooler Control Valve Sensor (390°F) p/n 12966-2 s/n 5394) и управляющего термостата клапана отбора и регулирования воздуха (англ. 450°F Thermostat p/n 129694-2 s/n 3665) на двигателе № 2, что подтверждается результатами облета ВС после замены вышеуказанных агрегатов.

Конструкция системы отбора воздуха в случае работы от одного двигателя, позволяет восстановить наддув гермокабины ВС, выполнив действия, предусмотренные Руководством по летной эксплуатации ВС (англ. FCOM QRH). Однако, развитие ситуации, быстрое увеличение высоты в гермокабине, звуковая и световая сигнализации превышения высоты в кабине более 10000 ft (англ. Cabin altitude warning horn), обязывающая экипаж действовать по разделу «Превышение высоты в кабине или разгерметизация» (англ. Cabin altitude warning or rapid depressurization) Руководства по действиям в особых случаях в полете (англ. QRH) для обеспечения нормальной жизнедеятельности пассажиров, не позволили экипажу принять меры по восстановлению наддува гермокабины ВС.

Сочетание фактора отказа в системе отбора воздуха от двигателя №2 и фактора увеличенных утечек воздуха из гермокабины ВС, приведших к увеличению высоты в кабине, приняты в качестве основной версии причины САИ.

В процессе расследования данная версия подтвердилась.

Выводы из анализа:

Экипаж ВС выполнил действия в соответствии с требованиями FCOM BOEING 737.

Метеорологические условия влияния на исход полета не оказали. В результате визуального осмотра фюзеляжа на целостность повреждений конструкции ВС не обнаружено.

Автоматическое отключение отбора воздуха от двигателя № 2 во время снижения ВС, когда двигатели переходили на режим работы, близкий к полетному малому газу, в сочетании с имеющимися повышенными утечками воздуха из гермокабины ВС привело к значительному снижению наддува гермокабины ВС.

Потребовалось использование членами летного экипажа аварийного кислорода, что классифицируется как САИ.

4. Заключение

Причиной серьезного авиационного инцидента с самолетом Boeing 737-500, государственный регистрационный знак EW-252РА, явилось автоматическое отключение системы отбора воздуха от двигателя № 2, предположительно, из-за отказа управляющего сенсора клапана первичного охладителя «390°F Sensor» и управляющего термостата клапана отбора и регулирования воздуха «450°F Thermostat».

Способствующими факторами явились:

увеличенные утечки воздуха из гермокабины ВС вследствие ослабления хомута по стыковочному гермо-узлу в месте выхода трубопровода отбора воздуха от ВСУ из гермокабины в нише основного шасси и неисправности 4-х дренажных клапанов, установленных на днище герметичной части фюзеляжа;

уменьшение наддува воздуха в гермокабину ВС, отбираемого от двигателей, в следствие работы двигателей в процессе снижения на режиме, близком к полетному малому газу.

5. Рекомендации по обеспечению безопасности полетов

5.1. ОАО «Авиакомпания «Белавиа» организовать изучение с летным и инженерно-техническим персоналом, эксплуатирующим самолеты Boeing 737-300/-500, обстоятельств и причин данного САИ.

5.2. ОАО «Авиакомпания «Белавиа» организовать повторное изучение с бортпроводниками главы 1 части «С» «Порядок действия в аварийной ситуации» Руководства кабинного экипажа ОАО «Авиакомпания «Белавиа».

5.3. ОАО «Авиакомпания «Белавиа» обеспечить неснижаемый запас следующих комплектующих изделий: управляющего сенсора клапана первичного охладителя (англ. Precooler Control Valve Sensor (390°F)), управляющего термостата клапана отбора и регулирования воздуха (англ. 450°F Thermostat), выключателя перегрева (англ. 490 F Overheat Switch), регулятора отбора воздуха от 9-ой ступени (англ. High Stage Valve), регулятора отбора воздуха (англ. Bleed Air Regulator) и первичного охладителя (англ. Precooler) самолетов Boeing 737-300/-500.

5.4. Выполнить исследование на предмет подтверждения неисправности демонтированных в ходе устранения неисправности управляющего сенсора клапана первичного охладителя (англ. Precooler Control Valve Sensor (390°F) p/n 129666-2 s/n 5394) и управляющего термостата клапана отбора и регулирования воздуха (англ. 450°F Thermostat p/n 129694-2 s/n 3665).

5.5. ОАО «Авиакомпания «Белавиа» в срок до 01.12.2016 выполнить разовую проверку крепления хомутов уплотнений в гермо-узлах (англ. APU Boot Pressure Seal) трубопровода отбора воздуха от ВСУ на парке воздушных судов Boeing 737-300/500, эксплуатируемых в компании.

5.6. ОАО «Авиакомпания «Белавиа» проинформировать региональное представительство компании «Boeing» по странам СНГ об обстоятельствах и причине данного серьезного авиационного инцидента с целью учета надежности работы авиационной техники и получения рекомендаций по дальнейшей эксплуатации ВС.