

ОКОНЧАТЕЛЕН ДОКЛАД

от

разследване на сериозен инцидент, реализиран на 11.03.2018 г. със самолет B737-400, регистрационни знаци TC-TLC, експлоатиран от авиационен оператор „TAILWIND AIRLINES“, при полет по маршрут Анталия – Цюрих над територията на Република България



2018 г.

Цел на доклада и степен на отговорност

В съответствие с Анекс 13 на Чикагската конвенция за гражданско въздухоплаване от 07.12.1944 г., Регламент 996/20.10.2010 г. на Европейския парламент и на Съвета относно разследването и предотвратяването на произшествия и инциденти в гражданското въздухоплаване и Наредба № 13 от 27.01.1999 г. на МТ (последно изменение и допълнение от 22.01.2016 г.), разследването на авиационно събитие има за цел да се установят причините, довели до реализирането му, с оглед да бъдат отстранени и недопускани в бъдеще, **без да се определя нечия вина или отговорност.**

СЪДЪРЖАНИЕ

01	Списък на използваните съкращения.....	4
1.	Увод.....	5
2.	Фактическа информация.....	5
2.1.	История на полета.....	5
2.1.1.	Номер на полета, вид на полета, последен пункт на излитане, време на излитането и планиран пункт на кацане.....	5
2.1.2.	Подготовка и описание на полета.....	5
2.1.3.	Местоположение на авиационното събитие.....	6
2.2.	Телесни повреди.....	6
2.3.	Повреди на ВС.....	7
2.4.	Други повреди.....	7
2.5.	Сведения за персонала:.....	7
2.5.1.	Командир/Commander.....	7
2.5.2.	Втори пилот/Copilot.....	7
2.5.3.	Технически персонал.....	7
2.6.	Сведения за въздухоплавателното средство.....	8
2.6.1.	Информация за летателната годност.....	8
2.6.2.	Кратки сведения за технически характеристики на самолет.....	8
2.6.3.	Информация за използваното гориво.....	10
2.7.	Метеорологична информация.....	10
2.7.1.	Синоптичната обстановка.....	10
2.8.	Навигационни средства.....	10
2.9.	Комуникационни средства.....	10
2.10.	Информация за летището.....	10
2.11.	Полетни записващи устройства.....	10
2.12.	Сведения за удара и отломките.....	11
2.13.	Медицински и патологични сведения.....	12
2.14.	Пожар.....	12
2.15.	Фактори на оцеляването.....	12
2.16.	Изпитания и изследвания.....	12
2.17.	Допълнителна информация.....	13
3.	Анализ.....	14
4.	Заключение.....	15
4.1.	Изводи.....	15
4.2.	Причини.....	16
5.	Препоръки за осигуряване на безопасността на полетите:.....	16
	ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	18

01 Списък на използваните съкращения

АО	-	Авиационен оператор;
ВП	-	Въздушно пространство;
ВС	-	Въздухоплавателно средство;
ГДГВА	-	Главна дирекция „Гражданска въздухоплавателна администрация“;
ДП РВД	-	Държавно предприятие „Ръководство на въздушното движение“;
ЕВС	-	Екипаж на въздухоплавателно средство;
ЗГВ	-	Закон за гражданското въздухоплаване;
ЗРПВВЖТ	-	Звено за разследване на произшествия във въздушния, водния и железопътния транспорт;
КВР	-	Капитално-възстановителен ремонт;
КНТ	-	Контролно навигационна точка;
МТИТС	-	Министерство на транспорта, информационните технологии и съобщенията;
НЕ	-	Начало на експлоатацията;
ОВД	-	Обслужване на въздушното движение;
ОТО	-	Организация за техническо обслужване;
ОУППЛГ	-	Организация за управление на поддържането на постоянна летателна годност;
ПН	-	Полетно ниво;
ПИК	-	Писта за излитане и кацане;
ПТО	-	Програма за техническо обслужване;
РЛЕ	-	Ръководство за летателна експлоатация;
САЩ	-	Съединени американски щати;
СЗРАС	-	Специализирано звено за разследване на авиационни събития;
СОП	-	Стандартни оперативни процедури;
стр.	-	страница;
ТБД	-	Технически борден дневник;
УДЕ	-	Удостоверение за допускане до експлоатация;
АР	-	Autopilot;
CAA	-	Граждански авиационни власти;
EASA	-	Европейска агенция за безопасност на авиацията;
FL	-	Полетно ниво;
ICAO	-	Международна организация за гражданска авиация;
QAR	-	Записващо устройство за бърз достъп;
QRH	-	Quick Reference Handbook;
USA	-	Съединени американски щати;
UTC	-	Универсално координирано време;

1. Увод

Дата и час на авиационното събитие: 11.03.2018 г., 09:46 h UTC (11:46 местно време).

Уведомени: Дирекция ЗРПВВЖТ и Главна дирекция „Гражданска въздухоплавателна администрация“ при МТИТС на Република България, Европейска комисия, Европейската агенция за авиационна безопасност (EASA), Международната организация за гражданска авиация (ICAO), Борда за разследване на авиационни произшествия на Република Турция и Националния борд за безопасност на транспорта на САЩ.

На основание чл. 9 ал. 1, на Наредба № 13 от 27.01.1999 г. за разследване на авиационни произшествия, събитието се класифицира от СЗРАС към дирекция ЗРПВВЖТ на МТИТС като сериозен инцидент. Материалите за авиационното събитие са заведени в дело № 02/11.03.2018 г. от архива на СЗРАС.

На основание чл. 5, ал. 1, от Регламент (ЕС) № 996/2010, относно разследването и предотвратяването на произшествия и инциденти в гражданското въздухоплаване, чл. 142, ал. 2, от ЗГВ на Република България от 01.12.1972 г. и чл.10, ал.1 от Наредба №13 на МТ от 27.01.1999 г. за разследване на авиационни произшествия, със заповед № РД-08-114/20.03.2018 г. на министъра на транспорта информационните технологии и съобщенията, е назначена комисия за разследване на сериозния инцидент.

Разликата между местно и универсално координирано време е +2 h. Всички времена в доклада са в UTC.

Самолет, експлоатиран от авиационен оператор „TAILWIND AIRLINES“, B737-400, регистрационни знаци TC-TLC, изпълнява полет Анталия – Цюрих с 89 пътника на борда и 7 членен екипаж. При прелитане над територията на Република България на височина 33700 ft възниква разхерметизация на кабината. Екипажът поставя кислородни маски и пуска кислородните маски в пътническия салон. Екипажът предприема аварийно снижение и извършва принудително кацане на летище София в 10:08 h UTC. Кацането е осъществено без проблеми за пътниците, екипажа и самолета. Пътниците са претоварени на друг самолет за продължаване на полета до крайната дестинация.

Комисията за разследване във връзка с безопасността сочи като причина за реализиране на сериозния инцидент:

Отказ на награвателя на уплътнението на клапата на изпускателния клапан и вероятно обледеняване на клапата по време на полет, свързано с невъзможност за нейното придвижване и задържане на десния предпазителен клапан в отворено положение след неговото сработване.

2. Фактическа информация

2.1. История на полета

2.1.1. Номер на полета, вид на полета, последен пункт на излитане, време на излитането и планиран пункт на кацане

Номер на полета:	XC1845
Вид на полета:	Редовен чартърен полет за превоз на пътници.
Последен пункт на излитане:	Летище Анталия.
Време на излитане:	08:34 h.UTC.
Планиран пункт за кацане:	Летище Цюрих.

2.1.2. Подготовка и описание на полета

Подготовката и описанието на полета се прави на основание на обясненията дадени от капитана и членове на екипажа след кацането на летище София и документи свързани с провеждане на полета.

Преди полета са извършени всички брифинги на екипажа, проверки на оборудването и документите. Полетът е през светлата част на денонощието и времето е ясно по цялото продължение на маршрута. На борда са качени 89 пътника и 7 членен екипаж. Излитането от летище Анталия е по график в 08:34 h. Самолетът набира височина до полетно ниво 320 (FL 320) и продължава полета по маршрута на това ниво. Изпълнен е лист за проверка за полет с крейсерска скорост и е установено, че параметрите на кабината са стабилизирани.

Полетът продължава нормално като самолетът пресича българската граница в точка на маршрута VADEN по посока към точка УТЕКА. Приблизително на 80 nm източно от летище София екипажът на ВС решава да набере височина до FL 340, като започва набора с вертикална скорост около 1000 ft/min. Траекторията на полета на самолета над територията на Република България е показана на фиг. 12 от Приложение 1.

При достигане на FL 337 се включва сирена за опасна кабинна височина, светва светлинна сигнализация „кабинна височина“, капитанът вижда, че кабинното диференциално налягане достига максимум, до червената ограничаваша линия. Индикаторът на скоростта на набор на кабинна височина е на позиция 3 часа, означаваща скорост на набор на височина 4000 ft/min. Стрелката на индикатора за кабинна височина е на позиция между 4 и 5 часа на часовниковата стрелка и кабинната височина е около 10000...13000 ft.

Екипажът незабавно поставя кислородни маски, избира режим „MAN AC“ на селектора на системата за управление на регулиране на налягането в кабината и посредством превключвателя се опитва да постави изпускателния клапан в затворено положение. Сирената за опасна кабинна височина е изключена. Опитът за затваряне на изпускателния клапан посредством превключвателя на избрания режим „MAN AC“ не води до желания ефект и екипажът решава да извърши аварийно снижение. За това незабавно е уведомен София Контрол и екипажът изпълнява списъка от проверки „CABIN ALTITUDE WARNING OR RAPID DEPRESSURIZATION AND EMERGENCY DESCENT“. Пуснати са кислородните маски в пътническата кабина.

Самолетът снижава бързо до FL 200 когато достига скорост от 337 KIAS, където системата за поддържане на свръхналягане в кабината на самолета започва да реагира, макар, че все още остава извън нормалните параметри. Самолетът достига полетно ниво FL 130 и е на правата за подход по ILS на ПИК 27 на летище София. Екипажът решава да кацне на летище София без да декларира принудително кацане. Пътниците са предупредени за създалата се ситуация, която налага принудително снижение и отклонение към летище София.

Подходът и кацането на летище София са нормални с маса на самолета при опирането 51311 kg, при максимално допустима маса за кацане 54884 kg и остатъчно гориво при кацането 7992 kg.

След кацането кабинният състав информира, че по време на събитията свързани с разхерметизацията в предната и задна кухня има внезапна поява на влажна мъгла и става студено много бързо. Влажната мъгла не се появява в средната част на кабината.

В пилотската кабина не се появява влажен облак или температурна промяна, макар че има голямо изменение на налягането, което се усеща от пилотите с ушите.

Кабинният състав също информира, че пътническата кабина е била под контрол и не е имало паника. Няма наранявания на пътници или лица от екипажа.

След кацането самолетът е установен на стоянка и пътниците го напускат през определените изходи без използване на аварийни средства. Няма повреди по конструкцията на ВС.

2.1.3. Местоположение на авиационното събитие

Авиационното събитие е реализирано по време на полет по маршрут Анталия – Цюрих, във въздушното пространство на Република България на 80 nm източно от летище София. Събитието е реализирано през светлата част на денонощието – 09:46 h UTC (11:46 местно време).

2.2. Телесни повреди

Телесни повреди	Членове на Екипажа	Пътници	Общо на борда на ВС	Други лица
Смъртен изход	0	0	0	0
Сериозни	0	0	0	0
Отсъстват	7	89	96	0
Общо	7	89	96	0

2.3. Повреди на ВС

При извършения оглед на ВС след реализиране на сериозния инцидент, не бяха констатирани повреди по планера. Външното състояние на самолета се вижда от снимките показани в Приложение 1. Задействани са всички кислородни маски в пътническия салон, фиг. 9 и 10 от Приложение 1. Свалена е карта памет на QAR със запис на параметри на полета. При извършена от ОТО на АО инспекция на системата за управление на налягането в кабина е установен отказ на изпускателния клапан, отказ на отоплението на уплътнението на изпускателния клапан и задържане на десния предпазителен клапан в отворено положение.

2.4. Други повреди

Няма други видими повреди.

2.5. Сведения за персонала:

2.5.1. Командир/Commander

Мъж - 37 годишен

Свидетелство за правоспособност: Свидетелство за правоспособност на професионален пилот ATP(L)(A), издадено от САА на Дания. Рейтинг – B737-300-900, валиден до 30.04.2018 г. КВС притежава свидетелство за медицинска годност клас 1, валидно до 28.12.2018 г. Към момента на реализиране на събитието свидетелствата за правоспособност и медицинска годност на пилота са валидни.

Летателен опит:

Общо пролетяно време – 8300:58 летателни часа;

На типа ВС – 8043:58летателни часа;

Информация за работното време и почивките:

Пролетени часове:

– за последните 24 h – 00:00 летателни часа;

– за последните 90 дни – 58:55 летателни часа.

Комисията приема, че командирът притежава необходимата подготовка и опит за изпълняваните от него функции.

2.5.2. Втори пилот/Copilot

Мъж - 29 годишен.

Свидетелство за правоспособност: Свидетелство за правоспособност на професионален пилот ATP(L)(A), издадено от САА на Република Турция. Рейтинг – B737-300-900, валидно до 28.02.2019 г. Вторият пилот притежава свидетелство за медицинска годност клас 1, валидно до 10.04.2018 г. Към момента на реализиране на събитието свидетелствата за правоспособност и медицинска годност на пилота са валидни.

Летателен опит:

Общо пролетяно време – 2184:17 летателни часа;

На типа ВС – 2004:57 летателни часа;

Информация за работното време и почивките:

Пролетени часове:

– за последните 24 h – 00:00 летателни часа;

– за последните 90 дни – 75:40 летателни часа.

Комисията приема, че вторият пилот притежава необходимата подготовка и опит за изпълняваните от него функции.

2.5.3. Технически персонал

Мъж - 36 годишен.

Свидетелство за правоспособност: Притежава Aircraft Maintenance License B1 за самолети B737-300/400/500 от 02.10.2012 г. Удостоверението е издадено от САА на Република Турция и е валидно до 16.01.2019 г.

2.6. Сведения за въздухоплавателното средство

2.6.1. Информация за летателната годност

Самолетът B737-400, сериен номер № 25112, регистрационни знаци TC-TLC е произведен 1994 година, производител USA, има Удостоверение за летателна годност № 2115, издадено на 17.04.2014 г. от САА на Република Турция. Удостоверението за преглед на летателната годност на самолета е издадено на 27.03.2017 г. и е валидно до 30.03.2018 г.

От началото на експлоатация (HE) самолетът има пролетени 63976 летателни часа и 34009 кацания. На 06.03.2018 г. на самолета е издадено удостоверение за допускане до експлоатация (CRS) от ОТО с номер на одобрението TR.145.031 за изпълнение на CHECK A49-2018. Изпълнението на инспекцията е отразено и в технически борден дневник на самолета с пореден номер 010862.

Преди полета при който е реализирано събитието на самолета е извършен DAILY CHECK. При прегледа няма открити и записани неизправности.

Посочените документи на борда на самолета са свързани с наличието на летателна годност преди началото на полета.

2.6.2. Кратки сведения за технически характеристики на самолет

B737-400, сериен номер № 25112, регистрационни знаци TC-TLC, е двудвигателен самолет проектиран за превоз на пътници и товари на къси и средни разстояния. Самолетът е метална конструкция, моноплан с долно разположено крило и опашни плоскости, тяло полумонокок и прибираем три опорен колесник.

Две силови установки се разполагат на пилони под и пред крилото. Общата компоновка на самолета може да се види на снимки, Приложение 1, фиг. от 1 до 8.

Максималната излетна маса на самолета е 65090 kg. Масата на празен самолет е 35255 kg.

При излитане от летище Анталия в съответствие с товарния лист излетната маса на самолета е 56203 kg и центровката е в допустимите граници.

Максималната маса на самолета при кацане е 54884 kg.

Системата за кондициониране на въздуха на самолета осигурява необходимият пречистен въздух за пилотската кабина, за пътническата кабина, за отсека за електронното оборудване, за предния багажен отсек и задния багажен отсек. Въздухът за захранване на системата за кондициониране се доставя от пневматичната система.

Системата за кондициониране на въздух, част 21 в съответствие с единната система за, може да се разглежда като съставена от четири подсистеми: за разпределение, за управление на налягането, за охлаждане и за управление на температурата. Изменението на кабинната височина, основна характеристика на разследвания сериозен инцидент, е свързано с функционирането на системата за управление на налягането. Тя осигурява в херметичните отсеци на самолета до височина 28000 ft максимално свръхналягане до $7,45 \pm 0,1$ psi и на височини над 28000 ft максимално свръхналягане до $7,8 \pm 0,1$ psi. На фиг. 11 от Приложение 1 е показана схема на разположение на компонентите на системата за управление на налягането.

Системата за управление на налягането включва управление на налягането, клапани за изпускане на налягането и индикация на налягането и предупреждение. Системата за управление на налягането на самолет B737-400, сериен номер № 25112, е с аналогов контролер. Кабинното налягане се управлява посредством позициониране на изпускателен клапан за изменение на разхода на изтичащия от кабината въздух. Клапанът се задейства електрически от три управляващи системи. Управляващите системи работят на автоматичен, резервен и ръчен режими. Автоматичният режим осигурява автоматично управление на кабинната височина и скоростта на нейното изменение при промяна на височината, базирано на предварително задаване на панела за управление на налягането на височината на полета и височината на летището за кацане. Резервният режим на работа осигурява полу-автоматично управление на кабинната височина и скоростта на нейното изменение, базирано на задаване на панела за управление на налягането на кабинната височина и скорост на изменение. Ръчният режим на работа осигурява управление на

кабинната височина и скоростта на нейната промяна посредством избиране на ръчно управляван, захранван или с променлив или с прав ток, три позиционен превключвател. Нормално управлението е на автоматичен режим с включена резервна система. Ръчният режим функционира като свръх резерв.

Клапаните за изпускане на налягането включват два разтоварващи клапана за безопасност, които предпазват самолета от свръхналягане и вакуумен разтоварващ клапан. В допълнение към разтоварващите клапани, клапани за изравняване на налягането са монтирани в двата карго отсека, за да може налягането в карго отсеците да се променя в границите в които се променя кабинното налягане.

Индикацията позволява да се осигури контрол на кабинната височина, разликата в налягането и скоростта на промяна на налягането. Ако кабинната височина превиши 10000 ft свири сирена.

Кислородни системи, част 35 в съответствие с единната система за класификация, захранват с кислород с ниско налягане екипажа и пътниците. Две отделни кислородни системи включват: кислородна система за екипажа и кислородна система за пътниците. Налице е и аварийна кислородна система състояща се от преносими кислородни бутилки. Кислородната система за екипажа се захранва от кислород в кислородна бутилка под високо налягане, което се трансформира в ниско налягане преди да се подведе до екипажа. Ниското налягане на кислорода се доставя посредством индивидуални маски.

Кислородната система за пътниците автоматично подава кислородните маски към пътниците и кабинния състав, когато кабинното налягане падне под стойности еквивалентни на кабинна височина от 14000 ft. Кислород се доставя от химически кислородни генератори след изтегляне надолу на кислородната маска от потребителя. Маските могат да бъдат пуснати и посредством включвател, разположен на предния горен панел в пилотската кабина. На снимки показани на фиг. 9 и 10 от Приложение 1 се виждат пуснати маски в пътническия салон и в кухнята.

В „Quick Reference Handbook“ на самолет B737-400 за случаи, когато възникне едно или повече от следните събития:

- Превишена кабинна височина;
- В полет зазвучи периодичен сигнал на сирена или светне лампа кабинна височина.

Екипажът на самолета действа в следната последователност:

- „1. Don oxygen masks and set regulators to 100%.
2. Establish crew communications.
3. Pressurization mode selector MAN AC
4. Outflow Valve switch Hold in CLOSE until the outflow VALVE
Indication shows fully closed
5. If cabin altitude is uncontrollable:
 - Passenger signs.....ON
 - PASS OXYGEN switch.....ON
 - Go to the Emergency Descent check list

Emergency Descent

1. Announce the emergency descent. The pilot flying will advise the cabin crew, on the PA system, of impending rapid descent. The pilot monitoring will advise ATC and obtain the area altimeter setting.

2. Passenger signsON
3. Without delay, descend to the lowest safe altitude or 10,000 feet, whichever is higher.
4. ENGINE START switches (both) CONT
5. Thrust levers (both) Reduce thrust to minimum or as needed
for anti-ice
6. Speedbrake. FLIGHT DETENT
7. Set target speed to Mmo/Vmo.
8. When approaching the level off altitude:
 - Smoothly lower the SPEED BRAKE lever to the DOWN detent and level off. Add thrust and stabilize on altitude and airspeed.

9. Crew oxygen regulatorsNormal
Flight crew must use oxygen when cabin altitude is above 10000 ft. To conserve oxygen, move the regulator to Normal.
10. ENGINE START switches (both).....As need
11. The new course of action is based on weather, oxygen, fuel remaining and available airports. Use of long range cruise may be needed.“

2.6.3. Информация за използваното гориво.

В съответствие с направените записи в технически борден дневник № 010866, попълнен преди полета при който е реализирано събитието, самолетът преди излитане има на борда 29200 lb (13245 kg) гориво, авиационен керосин JET A1.

Количеството на горивото и неговото състояние нямат отношение към реализираното събитие.

2.7. Метеорологична информация

2.7.1. Синоптичната обстановка

България се намира в периферията на обширен антициклон. На летище София и във въздушното пространство в района, намиращ се на 80 nm северозападно от летище София, за периода от 08:00 до 12:00 UTC на 11.03.2018г., не се наблюдават опасни за авиацията метеорологични явления.

За летище София в периода 08:00 до 12:00 UTC на 11.03.2018г. вятъра е слаб 2-3 kt, неориентиран, видимостта е над 10 km, няма облачност и явления. Метеорологичните сведения за летището са приложени в материалите по разследването.

За района, намиращ се на 80 nm северозападно от летище София, вятъра на FL 320 е северозападен (от 300 градуса), със скорост 60 kt, няма облаци и опасни явления.

2.8. Навигационни средства

Стандартно навигационно оборудване на самолета.

2.9. Комуникационни средства

Стандартното свързочно оборудване на самолета.

2.10. Информация за летището.

Кацането на самолета се осъществява на летище София.

Летище София е с координати на контролната точка (RWY Centre): N 42°41'42" и E 023°24'30". Надморска височина - 531 m. ПИК са с направления 091° и 271° (обозначени като 09/27), дължина 3600 m и широчина 45 m. Разполагаема дължина за кацане (LDA) на ПИК 27 е 3600 m.

2.11. Полетни записващи устройства

След дешифриране на записа от картата памет на QAR, свалена при огледа на самолета направен на летище София, се получи следната обобщена информация за полета на самолета.

Самолет B737-400, регистрационни знаци TC-TLC, излита от Анталия в 08:34 h (UTC). В 08:50 h е достигната височина ALT= 32000 ft и самолетът продължава полета на този ешелон. По време на излитането и набора на височина не са регистрирани отклонения в работата на системите и пилотирането.

В 09:44:05 h в курс 295° и при скорост CAS=278 kt A/P превключва от мод "VNAV Path" във "VNAV Speed". В същия момент A/T включва мод 'N1' и започва набор на височина над FL=320. В 09:45:00 h на ALT=32768 ft и скорост CAS=276 kt A/P преминава във "Vertical Speed", A/T във "MCP Speed".

В 09:45:57 h на височина ALT=33696 ft и скорост CAS=268 kt е регистрирана поява сигнализация "Cabin altitude above 10000 ft". В 09:46:19 h на височина ALT= 34000 ft. A/P минава последователно през мод "Altitude acquire" за 5 секунди и мод "Altitude hold" за 8 секунди. В 09:46:32 h. A/P е поставен във "Flight level change" и "MCP Speed". В

следващата секунда изчезва сигнализацията “Cabin altitude above 10000 ft”, като общата и продължителност е 36 секунди.

В 09:46:42 h A/P е поставен във “Vertical Speed” и самолетът започва снижение. В долната таблица са посочени модовете на A/P и A/T по време на снижението до 8500 и кога са превключвани (време, височина, скорост).

Time	Alt. (ft)	CAS (kt)	Hdg (deg)	A/P Modes								A/T Mod		Cabin altitude above 10000ft	
				LNAV Engage	Heading Select	Alt. Acquire	Alt. Hold	Flight Level Change	MCP Speed	Vertical speed	CWS Pitch	MCP Speed	Retard		
09.46.42	33984	266	294	x							x		x		
09.47.14	32768	270	294	x				x	x					x	
09.47.28	31860	279	294	x				x	x						
09.48.58	24140	335	293	x							x	x			
09.49.26	22808	322	293	x				x	x					x	
09.49.38	22200	320	293	x				x	x						
09.50.33	17384	336	293	x							x	x			
09.51.26	14700	318	292	x				x	x					x	
09.51.31	14440	319	292	x				x	x						
09.52.25	12484	295	292		x			x	x						
09.53.51	11044	240	261		x	x							x		
09.53.57	10988	236	261		x		x						x		
09.54.53	10996	223	258		x		x						x		x
09.54.59	11004	221	248		x			x	x						x
09.56.33	8660	224	215		x	x							x		x
09.56.43	8508	224	215		x		x						x		x

По време на снижението от FL 340 до височина ALT=8500 ft максималната скорост, която е достигната е CAS=337kt, а максималната вертикална скорост е $V_y=6000$ ft/min. между FL 300 и FL 240.

В 09:54:53 h на височина ALT=10996 ft отново се появява сигнализация “Cabin altitude above 10000 ft”, като остава в продължение на 9 минути и 4 секунди до 10:03:56 h, когато самолетът е достигнал височина ALT=5956 ft в курс 262° и задкрилките са спуснати на 5 единици.

В 10:04:25 h е зает курса за кацане 270° на ALT=5400ft. В 10:06:50 h самолетът е в конфигурация за кацане със спуснати колесник и задкрилки на 30 единици на ALT= 3000 ft.

Самолетът каца на летище София в 10:08:34 h на ПИК 27 със скорост CAS= 140 kt и вертикално претоварване $N_y=1,498$ g. Масата на самолета в момента на опирание е GW= 51311 kg.

2.12. Сведения за удара и отломките

Подходът на самолета за кацане на летище София е с нормално функциониращи системи, в това число:

- системи за управление;
- силова установка;
- електрическа система;
- хидравлични системи;

-система за прибиране и пускане на колесника и маса 51529 kg, по-ниска от максимално допустимата маса за кацане 54884 kg.

Кацането е реализирано без проблеми. След кацането самолетът е установен на стоянка и пътниците го напускат през определените изходи без използване на аварийни средства. Няма повреди по конструкцията на ВС.

2.13. Медицински и патологични сведения

Няма последствия за пътниците и екипажа при реализиране на събитието, поради което не са извършвани медицински и патологични изследвания.

Няма информация за това, че физиологически фактори или загуба на дееспособност са повлияли на работоспособността на летателния екипаж.

2.14. Пожар

Не е възниквал по време на реализиране на събитието.

2.15. Фактори на оцеляването

При достигане на FL 337 се включва сирена за опасна кабинна височина и светва светлинна сигнализация „CABIN ALT“. Екипажът незабавно поставя кислородните маски, избира режим „MAN AC“ на селектора на системата за регулиране на налягането в кабината и посредством превключвателя се опитва да постави изпускателния клапан в затворено положение. Опитът за затваряне на изпускателния клапан посредством превключвателя на избрания режим „MAN AC“ не води до желания ефект и екипажът решава да извърши аварийно снижение. Пуснати са кислородните маски в пътническата кабина. Самолетът снижава бързо до FL 200 като достига скорост от 337 KIAS, където системата за поддържане на свръхналягане в кабината на самолета започва да реагира, макар, че все още остава извън нормалните параметри. Самолетът достига полетно ниво FL 130 и е на правата за подход по ILS на ПИК 27 на летище София. Екипажът решава да кацне на летище София.

2.16. Изпитания и изследвания

За целите на разследването във връзка с безопасността са проведени:

1. Оглед на самолет B737-400, сериен номер № 25112, регистрационни знаци TC-TLC, след принудителното кацане на летище София;
2. Беседа с екипажа на самолета, реализирал събитието;
3. Беседи с лица от ОВД и летищния оператор, имащи отношение към събитието;
4. Проучване и анализ на експлоатационна документация на ВС;
5. Оценка на летателно-експлоатационни характеристики на ВС;
6. Дешифриране и анализ на запис от карта памет на QAR на самолета;
7. Изследване на състоянието на системата за управление на налягането в кабината от техническия персонал на авиационния оператор „TAILWIND AIRLINES“.
8. Логико-вероятностен анализ на възможни причини за реализиране на авиационното събитие.

По първа точка резултатите от извършения оглед на самолета са отразени в параграф 2.3 и параграф 2.12.

По втора точка резултати от проведени беседи и дадени писмени обяснения от екипажа са отразени в параграф 2.1.2, параграф 2.5 и параграф 2.15.

По трета точка резултатите от проведените беседи с лица от ОВД и летищния оператор, имащи отношение към събитието, са отразени в параграфи 2.1.1, 2.1.3, 2.7 и 2.10.

По четвърта точка резултатите от проучването и анализа на експлоатационна документация на самолета са отразени в параграфи 2.6.1 и 2.6.3.

По пета точка резултати от оценка на летателни и експлоатационни характеристики на ВС, имащи отношение към реализираното събитие, се дават в параграф 2.6.2.

По седма точка, след извършване на техническо прилитане на самолета на базово летище в Република Турция на същия са изпълнени редица работи с цел установяване на причина за повишаване на кабинната височина над допустимите стойности, довело до необходимост от поставяне на кислородни маски от екипажа и пътниците, прекратяване на полета по маршрута, аварийно снижение и кацане на летище София.

Като резултат от извършените работи, отразени в технически бордни дневници на самолета с номера 010866, 010867, 010868 и 010871, приложени към материалите по разследването, е установено:

- Контролерът на системата за управление на налягането функционира нормално;
- Изпускателният клапан за изменение на разхода на изтичащия от кабината въздух (Outflow valve) е отказал;
- Отоплението на уплътнението на изпускателният клапан за изменение на разхода на изтичащия от кабината въздух е отказало;
- Десният разтоварващ клапан е заседнал в отворено положение.

Не са установени механични повреди по изпускателния клапан (Outflow valve). Повредите са електрически, свързани с функционирането на AC и DC електрически двигатели, задвижващи клапата.

По уплътнението на изпускателния клапан има малки физически наранявания, но е установено, че отоплението на уплътнението не работи.

Засядането на предпазителния разтоварващ клапан в отворено положение съединява вътрешно кабинното пространство с атмосферата и го прави нехерметично. По информация от оператора, в съответствие с програмата за техническо обслужване на самолета, функционална проверка на предпазителните клапани е извършена на последния С преглед през месец февруари 2018 г.

След като споделя посочената по горе информация за откритите неизправности при извършеното обслужване на самолет B737-400, сериен номер № 25112, регистрационни знаци TC-TLC, след неговото пребазиране в Република Турция, авиационният оператор споделя с комисията за разследване следното становище във връзка с реализираното авиационно събитие, изразено в e-mail от 30.03.2018 г.:

„В съответствие с нашето разследване по време на полета най-напред е отказал нагревателя на уплътнението, при което изпускателния клапан се обледенява в полуотворено положение (не напълно затворен). Заявият изпускателен клапан не може да работи на никакъв режим (автоматичен, резервен и ръчен). След това поради претоварване на двигателите на изпускателния клапан, те са отказали. Така свръх налягането в самолета нараства и предпазителните клапани се задействат автоматично. Поради високото налягане при изпускане, един от предпазителните клапани (десният) отказва и не се връща в затворена позиция.“

Логико-вероятностен анализ на възможни причини за реализиране на сериозния инцидент е направен в глава 3 на този доклад.

2.17. Допълнителна информация

В съответствие с параграф 5.1.2 на Анекс 13 към Международната конвенция за гражданска авиация, държавата на събитието провежда разследване на обстоятелствата, свързани със сериозен инцидент, когато максималната излетна маса е над 2250 kg. Това изискване поражда някои трудности при провеждане на разследването. Тези трудности се пораждат от това, че въздухоплавателното средство с което е реализирано събитието, най-вече поради финансови съображения свързани с неговото възстановяване, напуска държавата където е реализирано събитието. (При сериозни инциденти обикновено или няма повреди по ВС или повредите са такива, че позволяват прелитане). Мястото на базиране на ВС обикновено е базово летище в страната на оператора. Екипажът на ВС реализирало събитието също напуска държавата, където е реализирано събитието. Той обикновено също е от страната на оператора. Техническата документация на ВС се съхранява от оператора.

Посочените обстоятелства не позволяват на комисията за разследване на сериозния инцидент да проведе втори оглед на ВС, след като вече е запозната с обстоятелствата по реализиране на събитието. Трудно се реализират повторни беседи с екипажа, за доизясняване на обстоятелствата по реализиране на събитието. Най-често това става с помощта на телефона или електронната поща, при което липсва живата връзка. Затруднено е ползването на информация, свързана с техническото състояние на ВС и

произтичаща от техническото обслужване на ВС, най-вече информация за изпълнение на програмата за обслужване на ВС. Затруднено е отправянето на препоръки за подобряване на безопасността непосредствено след реализиране на събитието, поради усложнени процедурни практики при взаимоотношения на властите на няколко държави.

Като има предвид посоченото, комисията за разследване на сериозния инцидент изразява становище, че е по-рационално разследване на сериозни инциденти на ВС с излетна маса над 2250 kg препоръчително да се възлага на държавата на оператора.

3. Анализ

От изложеното до тук е очевидно, че реализирания сериозен инцидент е свързан с разхерметизиране на херметичните отсеци (повишаване на кабинната височина) на самолет B737-400, сериен номер № 25112, регистрационни знаци TC-TLC. Това разхерметизиране води като последици необходимост от поставяне на кислородни маски, екстремно снижение до височини на които пътниците и екипажа няма да изпитват кислороден глад и прекратяване на полета свързано с принудително кацане на най-близкото подходящо за целта летище.

В случая повишаването на кабинната височина над допустимите стойности е съпроводено със звукова сигнализация, която предупреждава екипажа да предприеме незабавни мерки за отстраняване на възникналите условия застрашаващи безопасността на полета в това число и застрашаващи живота на пътниците и екипажа. Незабавните действия, които трябва да предприеме екипажа са изложени в процедури описани в QRH на самолета. Тези процедури в тяхната последователност са описани в параграф 2.6.2. Екипажът последователно изпълнява посочените процедури. Прави неуспешен опит за ръчно регулиране на положението на клапата на клапана за изпускане въздух, след което пуска кислородните маски и предприема екстремно снижение до височини, които не застрашават живота на пътниците и екипажа. Този процес може да се проследи по данните от разшифроване на записа на параметрите на полета изложени в параграф 2.11. При създадите се обстоятелства екипажът взема решение за кацане на най-близкото подходящо летище – летище София.

Изложеното до тука е свързано с действия на екипажа за париране на последиците от възникналата в полет ситуация, застрашаваща безопасността на полета. В резултат от тези действия полетът е прекратен, като е изпълнено нормално кацане на летище София, без последици за пътниците, екипажа и самолета.

Логично възниква въпросът, защо възниква тази ситуация застрашаваща безопасността на полета. Нейното възникване е свързано с нарушаване на разликата между външното и вътрешното налягане, което се поддържа в кабината на самолета и което се управлява от система за управление на налягането. Кратко описание на тази система е направено в параграф 2.6.2 на този доклад, а на фиг. 11 от Приложение 1 е показана схема на разположението на компонентите на същата. При направеното изследване на тази система от АО с цел възстановяване на летателната годност на самолета, отразено в параграф 2.16 на този доклад са установени три отказа на компоненти от тази система:

- Не работи отоплението на уплътнението на изпускателния клапан;
- Не функционира (не може да променя позицията си) клапата на изпускателния клапан за изменение на разхода на изтичащия от кабината въздух. Установено е, че този отказ се дължи на нефункционирането на електромоторите за задвижване на клапата, два на брой, променливо токов и правотоков;
- Десният разтоварващ клапан е заседнал в отворено положение. Засядането на този клапан в отворено положение съединява вътрешното кабинно пространство с атмосферата и го прави нехерметично.

Като се има предвид, че в съответствие с изискванията на стандартите, на самолет не би следвало да се поставят компоненти, чиято честота на откази е по-висока от 10^{-3} и, че електрозадвижването на клапата е резервирано посредством дублиране, в най-тежкия случай, честотата на едновременното възникване на посочените откази би следвало да е 10^{-12} s^{-1} . Такова събитие от гледна точка на общата теория на надеждността е практически недостоверно.

Ако сами по себе си събитията са възниквали последователно, като всяко едно от тях е предшествовало и е предпоставка за възникване на другото, то вероятността за реализиране на събитието, изразяващо се в нарастване на кабинната височина над допустимите стойности, може да се измерва с вероятността за възникване на първото от групата взаимно свързани събития.

В параграф 2.16 е цитирано становището на АО, изразено в e-mail, който е получен в комисията за разследване на 30.03.2018 г., относно възможната причина за реализираното събитие:

„В съответствие с нашето, разследване по време на полета най-напред е отказал нагревателя на уплътнението при което изпускателния клапан се обледенява в полуотворено положение(не напълно затворен). Заявият изпускателен клапан не може да работи на никакъв режим (автоматичен, резервен и ръчен). След това поради претоварване на двигателите на изпускателния клапан те са отказали. Така свръх- налягането в самолета нараства и предпазителните клапани се задействат автоматично. Поради високото налягане при изпускане един от предпазителните клапани (десният) отказва и не се връща в затворена позиция.“

Комисията приема това становище като вероятно, като има приема, че причината за реализиране на сериозния инцидент е свързана с отказ най-напред на отоплението и последвало обледеняване на изпускателния клапан. Метеорологичните условия, през периода на годината когато е реализирано събитието, са свързани с повишена влажност, което благоприятства реализиране на събитието.

Причините за заяждане на предпазителния клапан могат да бъдат свързани и с качеството на неговото техническо обслужване, но комисията не разполага с данни за нарушения в това отношение.

4. Заключение

4.1. Изводи

В резултат на проведеното разследване комисията прави следните изводи:

1. Самолетът B737-400, сериен номер № 25112, регистрационни знаци TC-TLC е произведен 1994 година, производител USA.

2. Самолетът има удостоверение за летателна годност № 2115, издадено на 17.04.2014 г. от САА на Република Турция.

3. Удостоверението за преглед на летателната годност на самолета е издадено на 27.03.2017 г. и е валидно до 30.03.1018 г.

4. От началото на експлоатация самолетът има пролетени 63976 летателни часа и изпълнени 34009 кацания.

5. Преди полета при който е реализирано събитието, на самолета е извършен DAILY ЧЕКС. При прегледа няма открити и записани неизправности.

6. Максималната излетна маса на самолета е 65090 kg. Масата на празен самолет е 35255 kg.

7. При излитане от летище Анталия, в съответствие с товарния лист, излетната маса на самолета е 56203 kg и центровката са в допустимите граници.

8. Системата за управление на налягането на самолет B737-400, сериен номер № 25112, е с аналогов контролер.

9. При достигане на FL 337 се включва сирена за опасна кабинна височина и светва светлинна сигнализация „кабинна височина“.

10. Екипажът изпълнява последователността от действия предвидени в „Quick Reference Handbook“ на самолет B737-400 за случаи, когато възникне превишаване на кабинната височина.

11. Опитът за затваряне на изпускателния клапан посредством превключвателя на избрания режим „MAN AC“ не води до желания ефект и екипажът решава да извърши аварийно снижение.

12. Пуснати са кислородните маски в пътническата кабина.

13. Самолетът снижава бързо до FL 200 когато достига скорост от 337 KIAS, където системата за поддържане на свръхналягане в кабината на самолета започва да реагира.

14. Екипажът решава да кацне на летище София.

15. Подходът и кацането на летище София са нормални с маса на самолета при опирането 51311 kg, при максимално допустима маса за кацане 54884 kg.

16. След кацането самолетът е установен на стоянка и пътниците го напускат през определените изходи, без използване на аварийни средства.

17. Няма информация за това, че физиологически фактори или загуба на дееспособност са повлияли на работоспособността на летателния екипаж.

18. По време на реализиране на събитието не са наблюдавани опасни метеорологични явления, които могат да повлияят на същото.

19. При извършена от ОТО на АО инспекция на системата за управление на налягането в кабина след реализиране на събитието е установен отказ на изпускателния клапан, отказ на отоплението на уплътнението на изпускателния клапан и задържане на десния предпазителен клапан в отворено положение.

20. Функционална проверка на предпазителните клапани е извършена на последния „С“ преглед през месец февруари 2018 г.

4.2. Причини

На основание на обстоятелствата изложени в този доклад и направения анализ на същите комисията сочи като **причина** за реализиране на сериозния инцидент:

Отказ на нагревателя на уплътнението на клапата на изпускателния клапан и вероятно обледеняване на клапата по време на полет, свързано с невъзможност за нейното придвижване и задържане на десния предпазителен клапан в отворено положение след неговото сработване.

5. Препоръки за осигуряване на безопасността на полетите:

Като има предвид причините за реализирания сериозен инцидент и разкритите при разследването недостатъци, комисията препоръчва да бъдат изпълнени следните мерки за осигуряване на безопасността на полетите:

BG.SIA-2018/02/01. Като има предвид потенциално високата опасност, свързана с последствията, които би имало събитие подобно на разследването, комисията за разследване във връзка с безопасността препоръчва на авиационния оператор да преразгледа програмите за техническо обслужване на самолетите B737-300/400/500, експлоатирани от същия, в частта свързана с обслужване на системата за управление на свръхналягането в кабината и при необходимост повиши честотата на извършваните проверки на отоплението на уплътнението на изпускателния клапан и на предпазителните клапани.

BG.SIA-2018/02/02. Изпускателният клапан на системата за управление на налягането на самолет B737-400, сериен номер № 25112, регистрационни знаци TC-TLC, да се изпрати в ремонтна работилница за разглобяване и дефектация с цел установяване на причините за нарушаване на нормалното му функциониране.

BG.SIA-2018/02/03. Десният предпазителен клапан на системата за управление на налягането на самолет B737-400, сериен номер № 25112, регистрационни знаци TC-TLC, да се изпрати в ремонтна работилница за разглобяване и установяване на причината за неговото задържане в отворено положение.

BG.SIA-2018/02/04. Комисията за разследване във връзка с безопасността препоръчва на изпълнителния орган на Международната организация за гражданска авиация да преразгледа съдържанието на параграф 5.1.2 на Анекс 13 към Международната конвенция за гражданска авиация в съответствие с което разследването на обстоятелствата, свързани със сериозен инцидент, когато максималната излетна маса на въздухоплателното средство е над 2250 kg, се възлага на държавата на събитието и вмени това задължение на държавата на оператора, която контролира основна част от информацията за въздухоплателното средство и експлоатацията персонал.

Следва: Приложение 1, което е неразделна част от този доклад.

На основание на чл. 18, §5 на Регламент 996/2010, излъчените препоръки за безопасност ще бъдат записани в централизираната европейска система SRIS (Safety Recommendations Information System).

Комисията за разследване напомня на всички организации, до които са изпратени препоръки за осигуряване на безопасността на полетите, че на основание на чл. 18 на Регламент 996/2010 за разследване и предотвратяване на произшествия и инциденти в гражданското въздухоплаване и чл. 19, ал. 7 на Наредба № 13 за разследване на авиационни произшествия, са задължени да уведомят писмено дирекция ЗРПВВЖТ към МТИТС за предприетите действия на отправените препоръки.

МИНИСТЕРСТВО НА ТРАНСПОРТА, ИНФОРМАЦИОННИТЕ ТЕХНОЛОГИИ И СЪБОЩЕНИЯТА

КОМИСИЯ ЗА РАЗСЛЕДВАНЕ ВЪВ ВРЪЗКА С БЕЗОПАСНОСТТА

гр. СОФИЯ,

20.08.2018 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1



Фиг. 1.



Фиг. 2.



Фиг. 3.



Фиг. 4.



Фиг. 5.



Фиг. 6.



Фиг. 7.



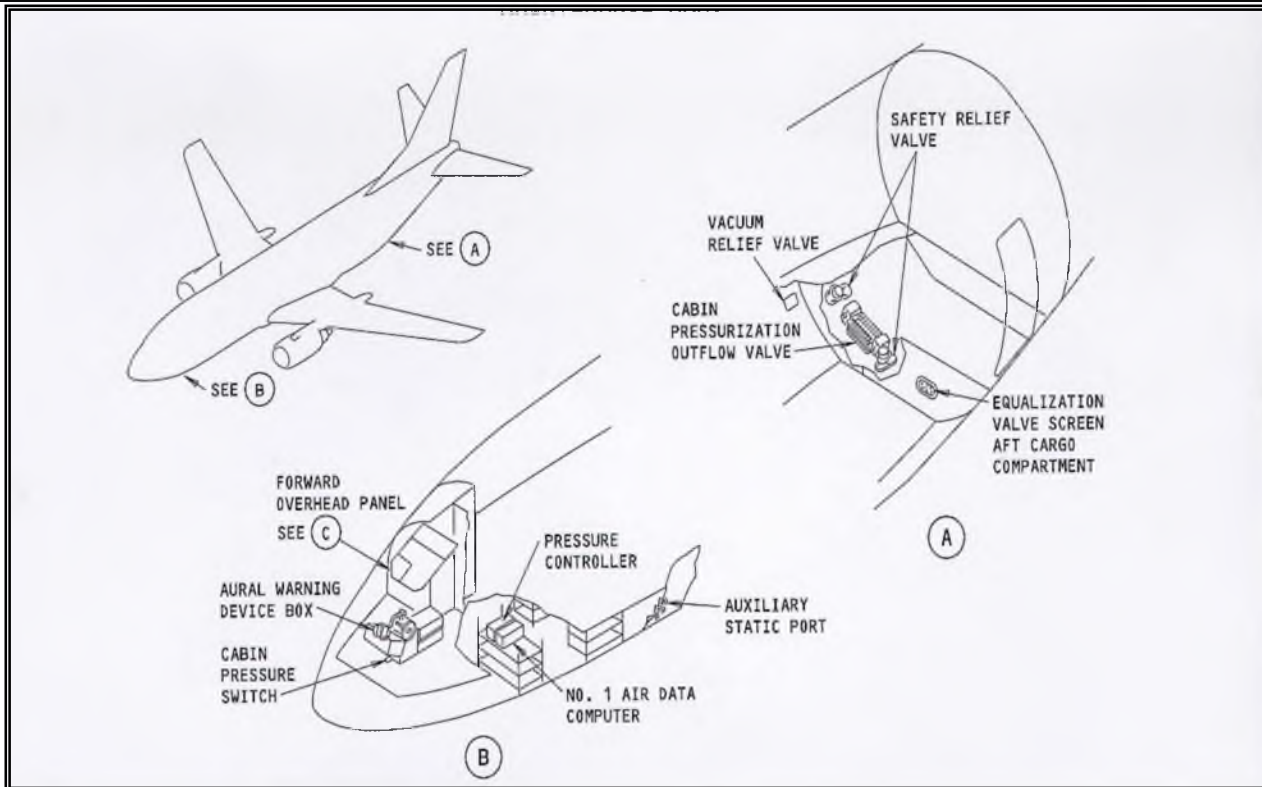
Фиг. 8.



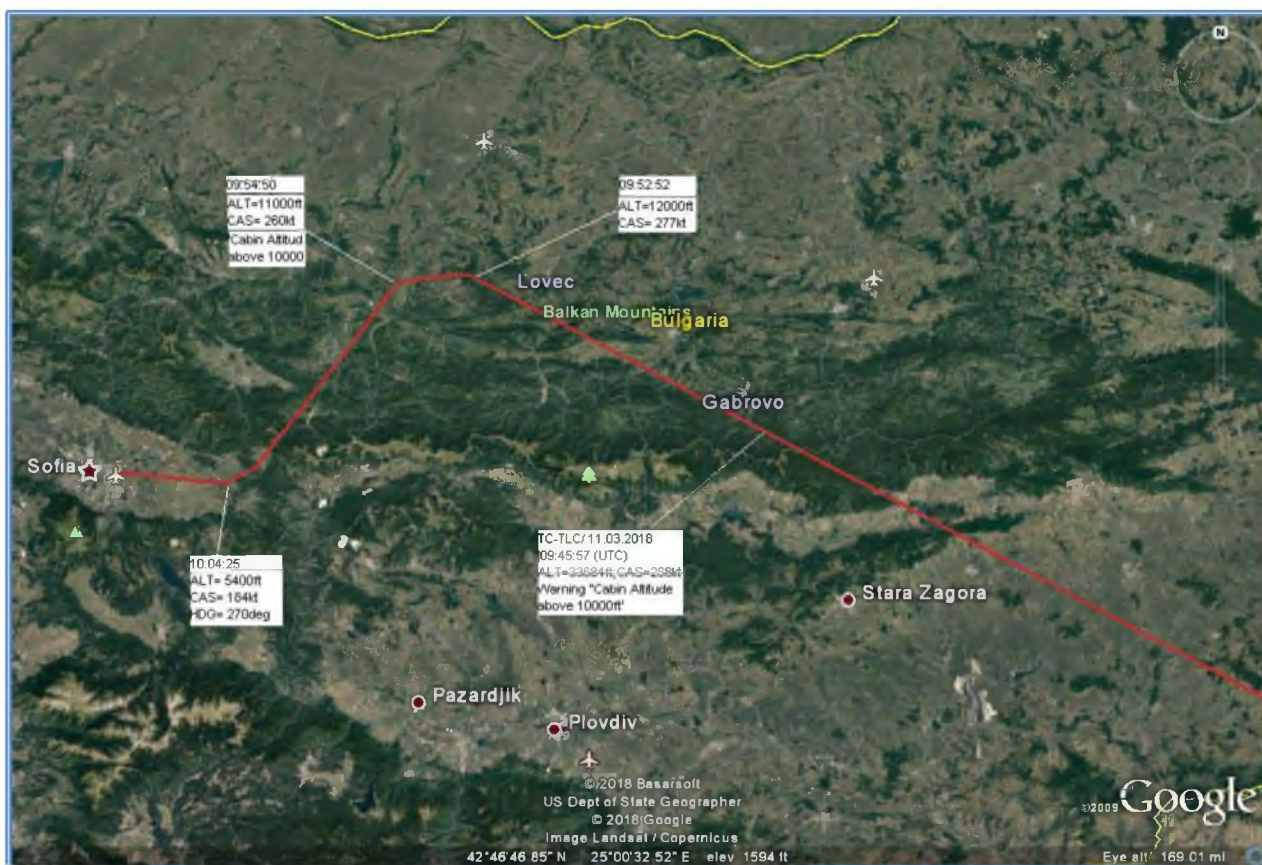
Фиг. 9.



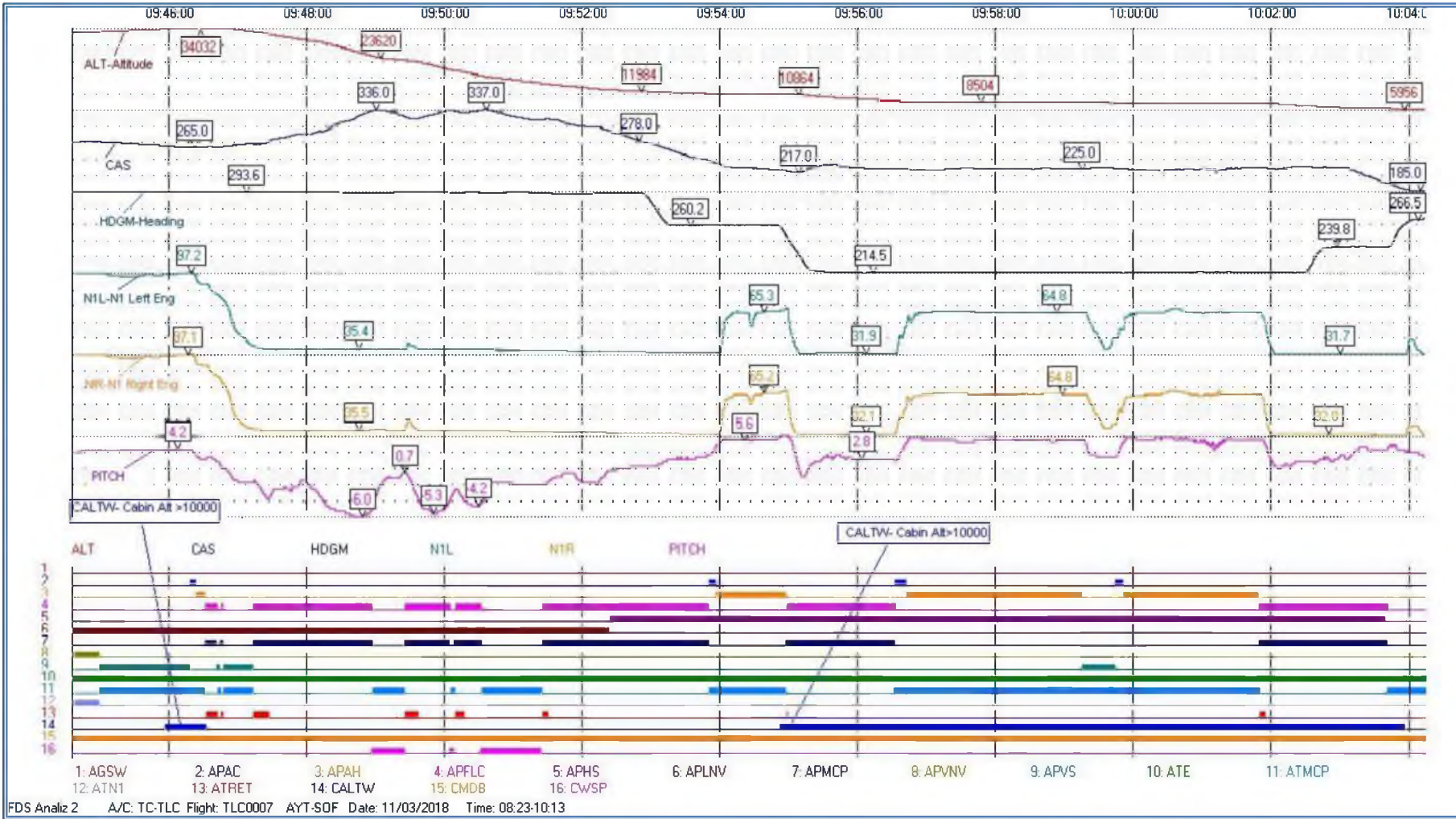
Фиг. 10.



Фиг. 11.



Фиг. 12.



Фиг. 13.