

ОКОНЧАТЕЛЕН ДОКЛАД

от

разследване на сериозен инцидент, реализиран на 09.09.2017 г. със самолет A320-231 с регистрационни знаци LZ-LAD, експлоатиран от АО „Български Еър Чартър“ АД, в полет при прелитане от летище Братислава до летище София.



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 не допускани в бъдеще, **без да се определя нечия вина или отговорност.**

01. Списък на използваните съкращения	4
1. Увод	6
2. Фактическа информация.....	6
2.1. История на полета	6
2.1.1. Номер на полета, вид на полета, последен пункт на излитане, време на излитането и планиран пункт на кацане	6
2.1.2. Подготовка и описание на полета.....	6
2.1.3. Местоположение на авиационното събитие.....	7
2.2. Телесни повреди.....	7
2.3. Повреди на ВС	8
2.4. Други повреди.....	8
2.5. Сведения за персонала:	8
2.5.1. Екипаж на самолет AIRBUS A320-231 с регистрационни знаци LZ-LAD	8
2.5.2. Информация за работното време и почивките:	8
2.6. Сведения за въздухоплавателните средства	8
2.6.1. Информация за летателната годност	9
2.6.2. Кратки сведения за техническите характеристики на самолета.....	9
2.6.3. Информация за използваното гориво и неговото състояние	13
2.7. Метеорологична информация	13
2.8. Навигационни средства	13
2.9. Комуникационни средства	14
2.10. Информация за летището.	14
2.11. Полетни записващи устройства	14
2.12. Сведения за удара и отломките.....	15
2.13. Медицински и патологични сведения.....	15
2.14. Пожар.....	15
2.15. Фактори на оцеляването	15
2.16. Изпитания и изследвания	15
2.17. Информация за организацията и управлението	16
2.18. Допълнителна информация	16
3. Анализ	16
4. Заключение	17
4.1. Изводи	17
4.2. Причини.....	17
5. Препоръки за осигуряване на безопасността на полетите:	17

01. Списък на използваните съкращения

АО	-	Авиационен оператор;
АИП	-	Сборник аеронавигационна информация и публикация;
АМНС	-	Метеорологична наблюдателна станция;
АТС	-	Органите за обслужване на въздушното движение;
ВС	-	Въздухоплавателно средство;
ГД ГВА	-	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;
КВС	-	Командир на въздухоплавателно средство
НЕ	-	Начало на експлоатация;
МТИТС	-	Министерство на транспорта, информационните технологии и съобщенията;
ОВД	-	Обслужване на въздушното движение;
ПН	-	Полетно ниво;
СЗРАС	-	Специализирано звено за разследване на авиационни събития;
ТО	-	Техническо обслужване;
ТБД	-	Технически борден дневник;
APU	-	Auxiliary Power Unit;
A/THR	-	Autothrust;
ALT	-	Altitude;
AGL	-	Above Ground Level;
AP	-	Autopilot;
BEA	-	Бюро за разследване и анализи за авиационна безопасност на Република Франция;
Cat.	-	Категория;
CFDIU	-	Centralized Fault Display Interface Unit;
CAS	-	Computed Air Speed;
CVR	-	Cockpit Voice Recorder;
DFDR	-	Digital Flight Data Recorder;
DGAC	-	Direccion General De Aeronautica Civil;
EASA	-	Европейска агенция за авиационна безопасност;
EPR	-	Engine Pressure Ratio;
EEC	-	Electronic Engine Controller;
EGT	-	Exhaust Gas Temperature;
FADEC	-	Full Authority Digital Engine Control;
FCOM	-	Flight Crew Operating Manual;
FMV	-	Fuel Metering Valve;
FMU	-	Fuel Metering Unit;
FCTM	-	Flight Crew Training Manual;
FCU	-	Flight Control Unit;
FD	-	Flight director;
FDR	-	Flight Data Recorder;
ft	-	Feet;
FOB	-	Fuel on board/Гориво на борда на ВС
FL	-	Flight level;
GAT	-	Общо въздушно движение;
GSPD	-	Ground Speed;
GPS	-	Глобална система за позициониране;
GW	-	Gross Weight;
ICAO	-	International Civil Aviation Organization;

ILS	- Instrumental Landing System;
kt	- Една морска миля в час;
kg	- Kilogram;
ATPL	- Airline transport pilot licence aeroplane;
LRU	- Line Replaceable Unit;
M	- Mach Number;
METAR	- Meteorological Aerodrome Report;
MSN	- Manufacture Serial Number;
MTOM	- Maximum Take-Off Mass;
NOTAM	- Notice to airmen;
RALT	- Radio Height;
PFR	- Post Flight Report;
PN	- Part Number;
QAR	- Записващо устройство на параметрите на полета за бърз достъп;
QRH	- Quick Reference Handbook;
TRE(A)	- Type Rating Examiner (Airplane);
TRI(A)	- Type Rating Instructor (Aiplane);
UTC	- Универсално координирано време.

1. Увод

Дата и час на авиационното събитие: 9 септември 2017 г., 10:30 h UTC. Разликата между местно и универсално координирано време е +3 h. Всички времена в доклада са в UTC.

Уведомени: Дирекция ЗРПВВЖТ и Главна дирекция „Гражданска въздухоплавателна администрация“ при МТИТС на Република България, Европейска комисия и Европейска агенция за авиационна безопасност, Международна организация за Гражданска авиация, (ICAO) и The French Bureau d'Enquetes et d'Analyses (BEA).

На основание чл. 9, ал. 1, на Наредба № 13 от 27.01.1999 г., за разследване на авиационни произшествия (последно изменение и допълнение от 22.01.2016 г.), събитието се класифицира от СЗРАС към дирекция ЗРПВВЖТ на МТИТС като сериозен инцидент. Материалите за сериозният инцидент са заведени в дело № 06/09.09.2016 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, на ЗГВ на Република България от 01.12.1972 г. и чл. 10, ал. 1 на Наредба № 13 на МТ от 27.01.1999 г. за разследване на авиационни произшествия, със заповед № РД-08-377/21.09.2017 г. на министъра на транспорта информационните технологии и съобщенията е назначена комисия за разследване на сериозният инцидент във връзка с безопасността.

На 09.09.2017 г. самолет А320-231 с регистрационни знаци LZ-LAD изпълнява полет № ВUC320D (Ferry Flight след боядисване на ВС), по маршрут Братислава – София. След заемане на ПН 330 на ECAM дисплея на самолета се появява съобщение Warning: „ENG2 FUEL FLOW LOW“ с последващо дроселиране на двигателя до режим „IDLE“. След оценка на ситуацията, с оглед на наличното гориво на борда на самолета и полетното време оставащо до дестинацията, КВС взема решение да продължи полета до София на ПН 250. При изпълнение на подход за кацане на летище София екипажът получава ново съобщение на ECAM - „ENG2 FADEC ALTERNATOR“ с последваща загуба на индикация за честотата на въртене на ротора за високо налягане на двигател № 2 и на височина 1100ft AGL, по време на стабилизирани подход КВС изключва двигател № 2. Кацането на летище София е нормално, без последствия за екипажа и самолета.

Непосредствената причина за реализиране на сериозният инцидент е:

Отказ в системата за електронно управление FADEC на двигател № 2.

Основната причина е:

Повреда в електрическата система на блока за дозиране на горивото FMU (Fuel Metering Unit), предизвикана от късо съединение, или загуба/прекъсване на сигнала към електрическата част на Fuel Metering Valve (FMV).

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: ВUC320D.

Вид на полета: Полет за пребазиране след боядисване на ВС.

Последен пункт на излитане: Летище Братислава (LZIB).

Време за излитане: 10:16 h UTC.

Планиран пункт за кацане: Летище София (LBSF).

2.1.2. Подготовка и описание на полета

За изпълнение на полет ВUC320D (Ferry Flight след боядисване на ВС) със самолет А320-231 с регистрационни знаци LZ-LAD по маршрут ВТС-SOF (Братислава-София), ръководството на авиационния оператор „Българиан Еър Чартър“ АД назначава екипаж в състав: от двама пилоти инструктори, с голям опит на типа ВС. Екипажът се явява на летище Братислава около 08:30 h за предполетна подготовка. На летище Братислава ЕВС получава

пакет документи, съдържащ полетния план, съобщения NOTAM за въздушното пространство, летищата по маршрута на полета, метеорологична информация за полета, резервните летища и летище София. Предполетната подготовка за полета е изпълнена в разширен обем за един час и тридесет минути. Командирът на ВС извършва предполетен преглед на самолета в съответствие с QRH и схемата в FCOM. Кабината на самолета е подготвена за полета от екипажа съгласно регламентиращите документи. Запускът на двигателите, рулирането и излитането са извършени без отклонения в работата на системите на самолета. По време на набора на височина до разрешено ПН330 (при планирано ПН350) всичко протича нормално в технологично установените параметри.

Самолетът излита от летище Братислава в 10:16:08 h (потвърждава се от запис в бордния дневник и началото на запис в PFR). При набора на височина (Phase 5 – initial climb, но преди достигане на 1500 ft AGL или 2 min. след отлепване), когато и двата двигателя са били на излетен режим, в кабината е излъчено предупреждение от второ ниво (Level 2 ECAM Caution) “ENG1/ENG2 FADEC” (съответства на ATA77-11, кратковременно разсъгласуване на текущият EPR и приведените обороти на роторите за ниско налягане-N1). Предупреждението е еднократно, не повлиява на нормалната работа на двигателите и не се потвърждава до края на полета (липсва т.нар. “occurrence counter” в PFR). В точно същият момент обаче (10:16 h Ph5), за втори двигател в EEC2 BITE и CFDIU е записано съответстващото съобщение за отказ (failure message) 73-22-52 FMU/HC/EEC2, което има непосредствена връзка с проблема и събитието.

Малко след достигане и установяване на крейсерската височина на полета на ПН 330, в 10:31 h, в кабината е излъчено предупреждение на ECAM „ENG2 FUEL CTL FAULT-ENG2 Low Fuel Flow”. Седем минути след това, в 10:38 h системата за електронно управление на втори двигател (FADEC), поради невъзможност да поддържа зададения работен режим, сама привежда двигателя във „Fail Safe Condition”, като го дроселира до малък газ съобразно текущите условия. В кабината е излъчено съответстващото съобщение за отказ - „ENG 2 FAIL”.

След оценка на ситуацията, с оглед наличното гориво на борда на самолета и полетното време оставащо до дестинацията, КВС взема решение да продължи полета до София без да изключва двигател № 2 на ПН 250, на основание изискванията в QRH т.4.05(IN FLIGHT PERFORMANCE ONE ENGINE OUT MAX ALTITUDE). Решението да продължи полета без да се изключва двигателя е взето, защото все още е възможен отбора на въздух от него за системата за кондициониране (10th Stage Engine Bleed), което облекчава натоварването на изправния първи двигател в останалата част от полета.

По време на подхода за кацане, в 11:29 h в кабината се излъчва ново ECAM съобщение “ENG 2 FADEC ALTERNATOR” с последваща загуба на N2 (индикация за честотата на въртене на ротора за виско налягане) и повишаване на EGT към критична стойност. Непосредствено след това, на радио-височина 1100ft, при стабилизиран заход, ЕВС взема решение и изключва втори двигател. Кацането на летище София е нормално, без последствия за екипажа и самолета.

2.1.3. Местоположение на авиационното събитие

Сериозният инцидент е реализиран в полет по маршрут Братислава-София (BTS-SOF).

Въздушно пространство: Клас С.

2.2. Телесни повреди

Телесни повреди	Екипаж	Пътници	Други лица
Смъртен изход	0	0	0
Сериозни	0	0	0
Отсъстват	2	0	0

2.3. Повреди на ВС

При извършения оглед след приключване на полета не са установени повреди по планера на ВС.

Установено е наличие на повреда в блока за дозиране на горивото FMU (Fuel Metering Unit).

2.4. Други повреди

Няма други повреди

2.5. Сведения за персонала:**2.5.1. Екипаж на самолет AIRBUS A320-231 с регистрационни знаци LZ-LAD****1. Командир на ВС-пилотиращ пилот CM1:**

Мъж-54 годишен.

Свидетелство за правоспособност № BGR.FCL.ATPA.,
валидно до 30.04.2018 г.;

Квалификационни отметки за типа ВС:

A320/IR; PIC; TRI/A/; TRE/A/

Извършени проверки:

Проверка техника на пилотиране по прибори (A320/IR) валидна до 30.04.2018 г.

Свидетелство за медицинска годност-Class 1, валидно до 09.04.2018 г.

Летателен опит:

Общо пролетени часове по типове ВС:

- Самолет А 320 - 7140 h, като командир - 4820 h, като инструктор - 1115 h.
- Общо на всички типове ВС - 19000 h, като командир - 10000 h.

2. Обслужващ пилот CM2:

Мъж - 61 годишен.

Свидетелство за правоспособност № BGR.FCL.ATPL(A), валидно до 30.04.2018 г.

Свидетелство за медицинска годност - Class 1, валидно до 12.11.2017 г.;

Общо пролетени часове на всички типове ВС - 20000 h, на самолет А-320 - 5500 h.

Квалификационни отметки за типа ВС:

- A320/IR; PIC; TRI.

2.5.2. Информация за работното време и почивките:

Пролетени часове:

1. Командир на ВС- пилотиращ пилот CM1:

- за последните 24 часа: 04:25 h;
- за последните 30 дни: 73:37 h;
- за последните 90 дни: 250:17 h;

Служебно време за последните 24 часа: 04:05 h.

Продължителност на почивката преди служебното време:18:00 h.

2. Обслужващ пилот CM2:

- за последните 24 часа: 02:30 h;
- за последните 30 дни: 80:07 h;
- за последните 90 дни: 247:04 h;
- Служебно време за последните 24 часа: 06:00 h;
- Продължителност на почивката преди служебното време:18:00 h.

Екипажът на самолет А320-231 с регистрационни знаци LZ-LAD притежава необходимата квалификация и медицинска годност за изпълняваните от тях функции.

2.6. Сведения за въздухоплавателните средства

В докладите на ЕВС и в разчетените и анализирани записи на FDR няма данни за технически откази в бордните системи.

2.6.1. Информация за летателната годност

Самолет A320-213, регистрационни знаци LZ-LAD, сериен номер 00353, е произведен от AIRBUS INDUSTRIES на 08.10.1992 г. Самолетът е собственост на „Български Еър Чартър“ АД, с адрес гр. София, кв. Горубляне, ул. „Павел Красов“ №35. Данните за одобрената от ГДГВА организация са - BG.145.0004; BG.MG.0006 (Ref.AOCBG06).

ВС има издаден Сертификат за експорт №18397/08.10.1992 г. от САА на Република Франция. История на регистрационния статус на ВС за периода от месец октомври 1992 г. до месец ноември 2016 г.:

- Последно издадено Удостоверение за ЛГ, валидно до 20.06.2011 г;
- Последен полет за MEXICANA AIRLINES изпълнен на 28.08.2010 г., с пролетяно време на ВС от HE (63165:36 часа и 29425 цикъла);
- Септември 2016 г. ВС е закупено от фирма JETTRAN LLC и сменя регистрацията си. Промяната е свързана със смяна на вида на собствеността - от държавна в частна (договор от 30.09.2016г.) на DGAC MEXICO;
- На 09.11.2016 г. ВС е закупено от „Български Еър Чартър“ АД;
- На 09.11.2016 г. е подписано приемането на ВС от представител на „Български Еър Чартър“ АД;
- На 11.11.2016 г. DGAC MEXICO издава удостоверение № E2016157-SPECIAL CERTIFICATE OF AIRWORTHINESS, за прелитането (FERRY FLIGHT) на ВС от Мексико до София. Полетът е изпълнен на 12/13.11.2016 г;
- Мексиканската регистрация е анулирана на 18.11.2016 г;
- На 21.11.2016 г. ГДГВА присвоява 24-битов S-mode код на ВС.
- На 09.12.2016 г. ГДГВА след инспекция на ВС издава (копия предоставени на 11.09.2017 г.):
 1. Удостоверение за Регистрация на ВС № 2656 от 09.12.2016 г.;
 2. Удостоверение за съответствие с нормите за авиационен шум № 45-0116 от 09.12.2016 г.;
 3. Разрешително за радиостанции на ВС № BG(RS)-0487 от 09.12.2016 г.

Последният регламентиран технически преглед в обем на „С“ Check е извършен от предходния оператор на 30.06.2012 г. с пролетяно време 62660 часа и 29221 кацания. След прелитането до летище София на 12/13.11.2016 г., самолетът е консервиран за продължителен период на съхранение от Организация за Техническо Обслужване на „Български Еър Чартър“ АД съгласно Ръководство за ТО на производителя. От 01.06.2017 г. със заповед за ТО № 5984-A-17 на самолета се изпълнява планирана форма на обслужване „12Y“ Check.

Във формуляра на самолета от начало на експлоатацията до датата на реализиране на събитието (09.09.2017 г.) е записано пролетяно време от 63184:03 часа и 29431 кацания.

Самолетът е оборудван с два газотурбинни двигатели V-2500-A1 със серийни номера V0167 (№1) и V0175 (№2). Пролетяното време на двигател №1 от началото на експлоатацията е 46250 часа/21815 цикъла, а на двигател №2 съответно 55430 часа/26033 цикъла.

По време на полета при който е реализирано събитието ВС е летателно годно и подготвено за изпълнение на същият.

Техническото обслужване на ВС се осъществява в съответствие с одобрена от ГДГВА програма за ТО.

2.6.2. Кратки сведения за техническите характеристики на самолета

Самолет Еърбъс А320 е тяснофюзелажен пътнически самолет за средни разстояния. Самолет А320-231 сериен № 0053 е произведен на 08.10.1992 г. Към момента на събитието самолетът е в конфигурация 182 седалки (all tourist) включително тези за кабинния състав. Първоначалният типов сертификат за летателна годност е издаден на 08.10.1992 г. под референтен номер AI/EA-AS № 413/3030/92. Самолетът е оборудван с два газотурбинни

двигатели тип IAE V2500-A1 настроени на максимална излетна теглителна сила от 24800 lbf на всеки.

Сертифицираната максимална излетна маса (Maximum Take-Off Mass) на самолета е 73500 kg. Максималната маса за кацане (Maximum Landing Mass) е 64500 kg. За полета, при който е реализирано авиационното събитие, съгласно информацията от бордния дневник на самолета, излетната маса (Maximum Take-Off Mass) е 51800 kg, а масата при кацането (Maximum Landing Mass) на летището в София е 48600 kg и съответно:

- маса на планираното гориво преди полета-6192 kg (минимално необходимо гориво за полета);
- обща маса на горивото на борда на самолета преди полета (Total FOB)-9100 kg;
- масата на остатъчното гориво на борда на самолета след кацането-5740 kg;
- изразходваното гориво по време на полета (BTS-SOF)-3360 kg (планиран разход на горивото до дестинацията-3143 kg).
- В раздел (AIRCRAFT SYSTEM ENGINES) на FCOM (Flight Crew Operating Manual) за самолет A320 са посочени следните EGT LIMIT.
- The maximum EGT:
- during the engine start sequence on ground (635°C);
- in all other cases (610°C).

Съгласно записа „Данни за полета - Flight Data“ в техническия борден дневник, няма отклонения на масите и центровката от допустимите норми.

Характерни скорости:

- максимално допустима скорост (V_{mo})-350 kt CAS;
- максимално допустимо число M=0,82;
- препоръчителна скорост на подхода за кацане при маса 60000 kg-134 kt;
- максимално допустима стойност на гръбния вятър при излитане и кацане-10 kt.

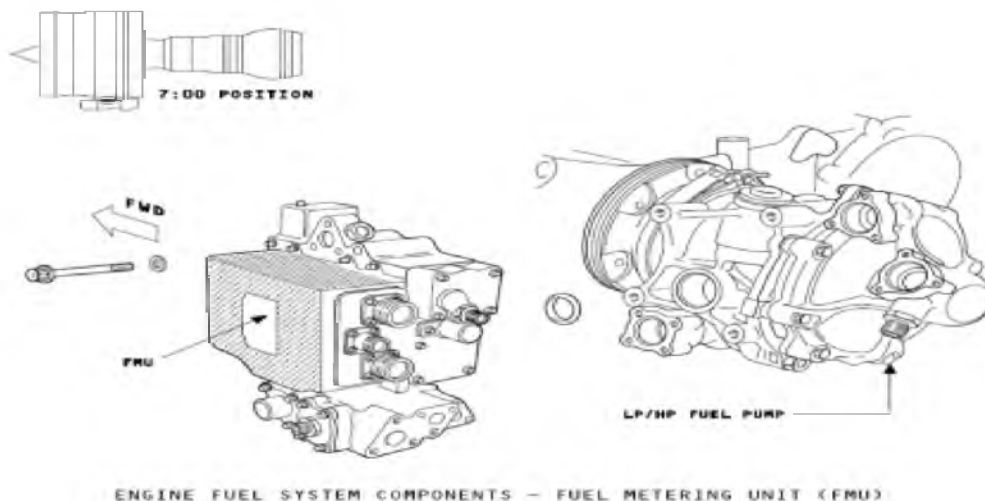
Техническите характеристики на самолета нямат отношение към реализираното авиационно събитие.

2.6.2.1. Блок за дозиране на горивото (Fuel metering Unit) на двигател IAE V2500-A1/A5. Кратко описание и работа

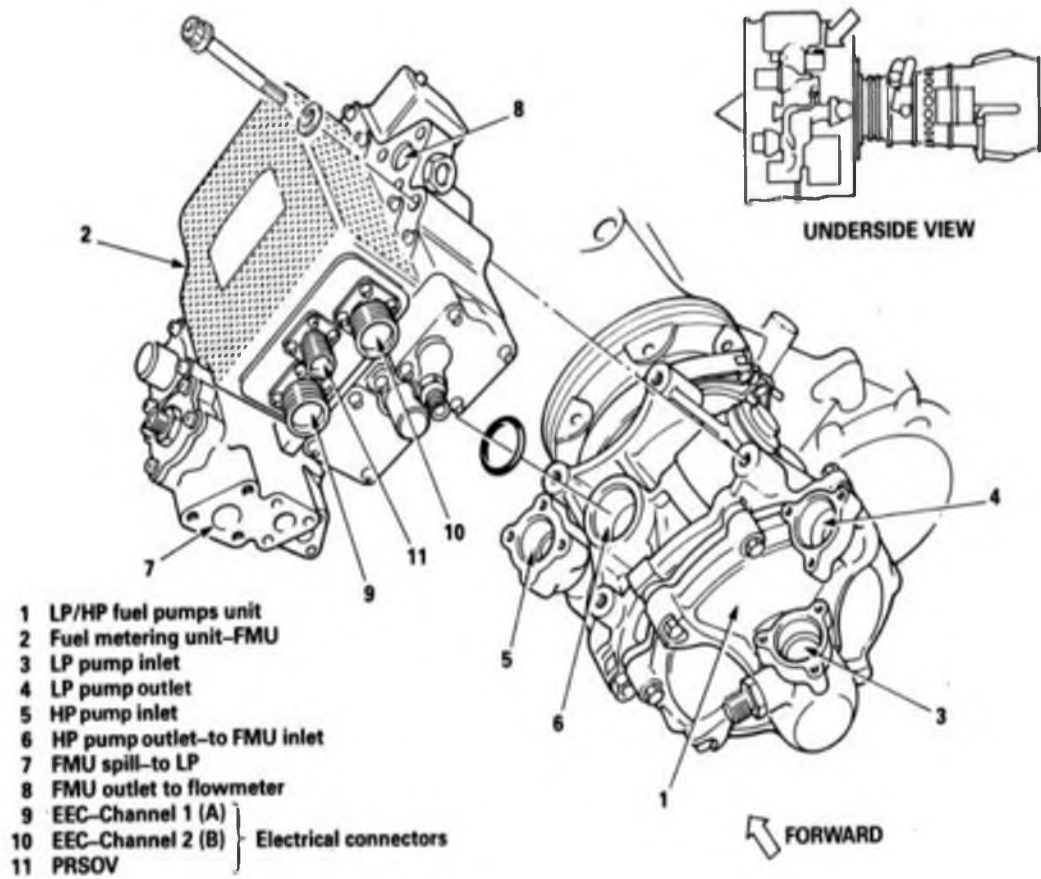
1. Местонахождение.

Монтиран е директно върху блока с горивните помпи (LP/HP Fuel Pumps Unit) който от своя страна е захванат със шлицево фланцова връзка отляво отзад на кутията на приводите на двигателя, позиция 7 часа. (Виж фиг.1 и фиг. 3)

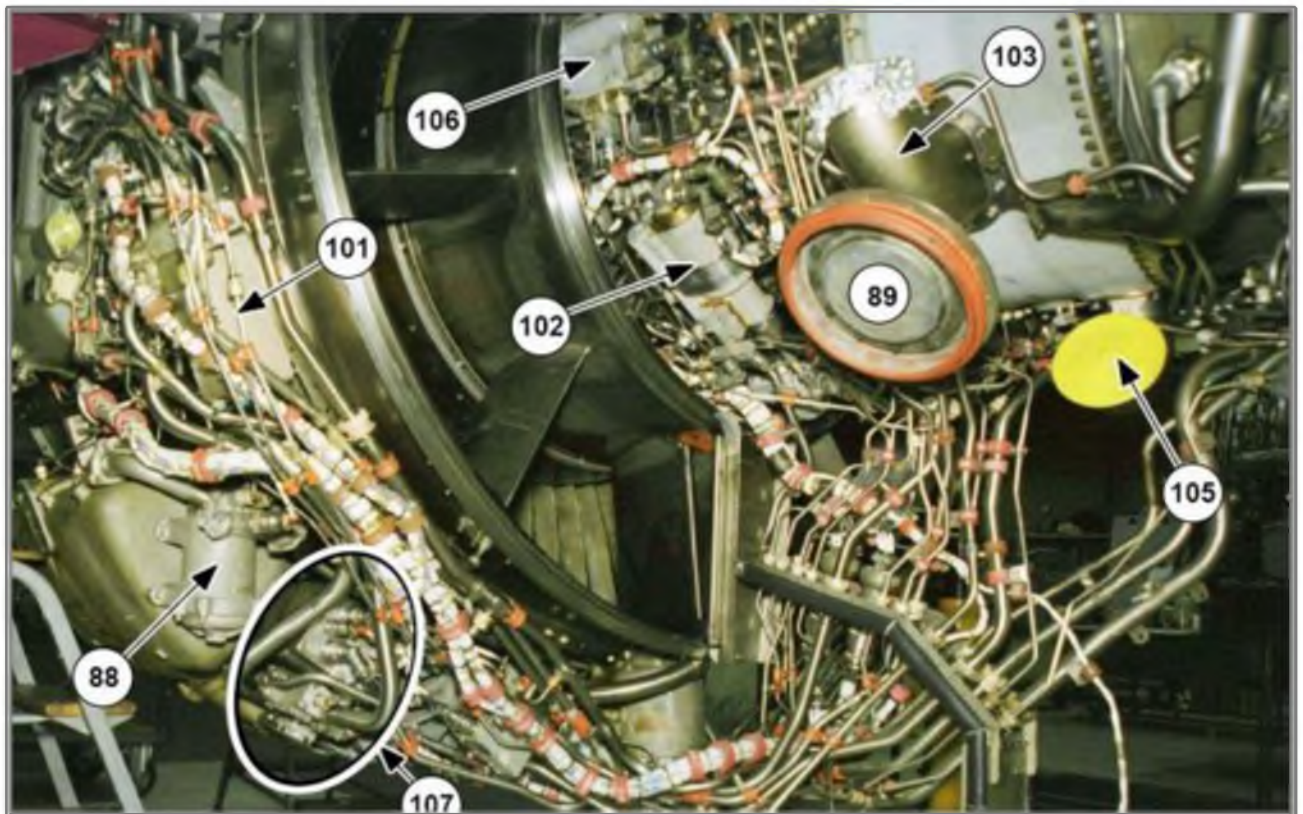
FMU има само течни връзки към блока с помпите, не взима механично въртливо движение от никъде, няма механични въртящи се елементи, работата му е изцяло електро-хидравлична.



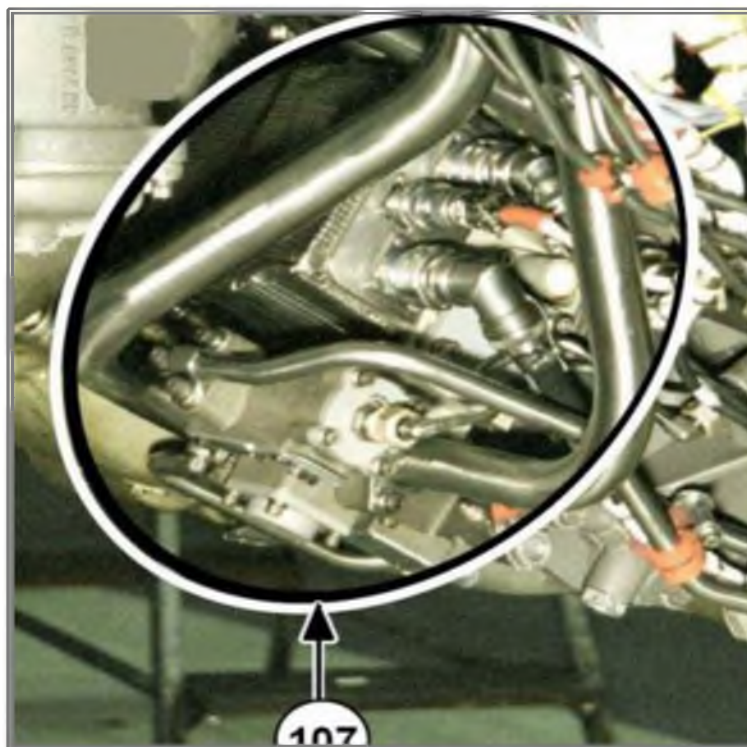
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

На фиг. 4 е показана позиция 107, с трите електрически конектора.

2. Работа на FMU.

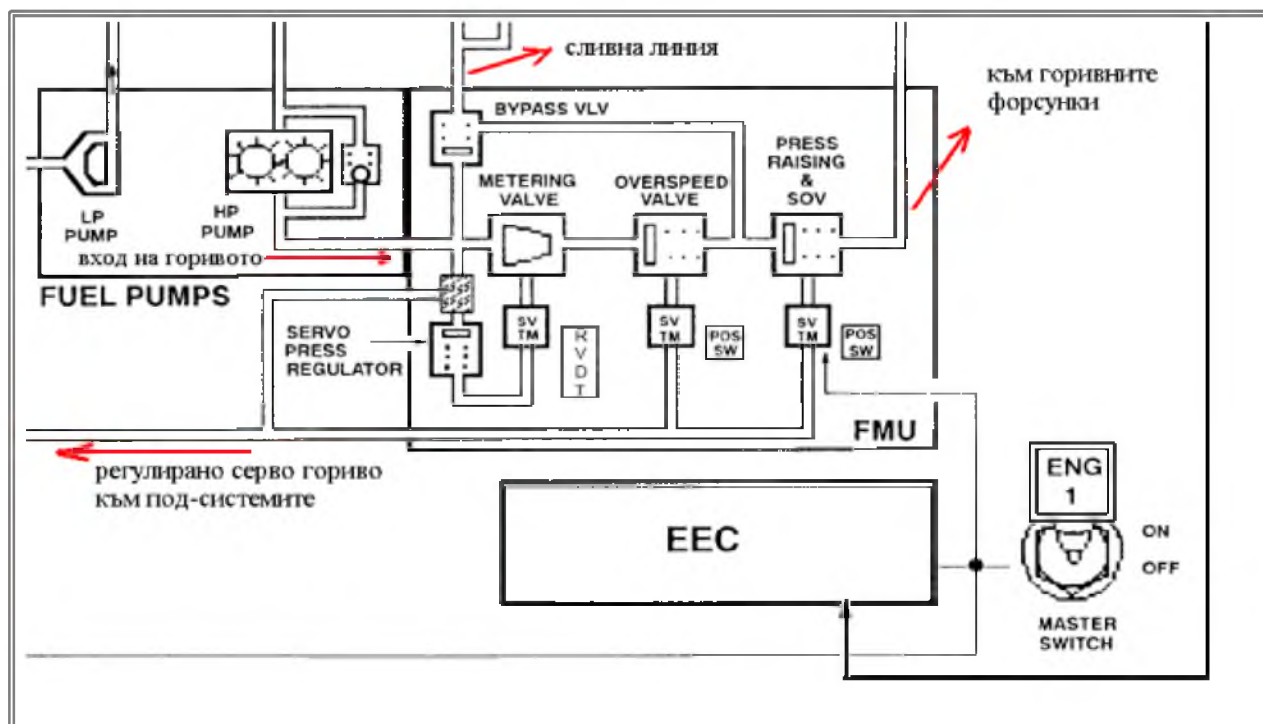
Главните компоненти на устройството са Fuel Metering Valve, Overspeed Valve и Pressure Rising and Shut-off Valve (PRSOV), поставени последователно на основната горивна линия. И трите клапана са Torque Motor operated (няма соленоиди), като FMV е с двоен модулиращ torque motor, другите два са дискретни (разови – open/close). Серво регулатора и байпас клапана са също важни, но за целите на настоящото кратко описание ще бъдат умишлено пропуснати. (виж фиг. 2)

Fuel Metering Valve – както името подсказва именно със него се дозира потребното за изгоряне гориво за всички режими на двигателя. Състои се от пилотен команден клапан със сдвоена електромагнитна част (по един комплект за всеки канал на ЕЕС (Electronic Engine Controller), двойна система за обратна връзка и отделно серво-хидро-механично активиращо силово устройство с което се извършва самото действие. Командва се директно и само от ЕЕС.

Overspeed Valve – нормално отворен на всички режими; предпазва от превишаване на пределно допустимите обороти и двата ротора. Ако бъде достигнат прага ($N1 > 105\%$ или $N2 > 103,5\%$), клапана получава разова команда за затваряне директно от ЕЕС. Командва се чисто електрически, няма центробежни механични елементи и пр. Когато се затвори, двигателя няма да изгасне защото има оставено малко калибрирано отверстие за поддържане на някакъв фиксиран малък газ (само екипажа има право да гаси). Оттук нататък двигателя е неизползваем до края на полета, защото следва неприятната част: процеса е необратим. Един път като сработи, клапана се самозаклучва хидравлически от налягането на горивото пред него. Никакво електрическо въздействие не може да го извади от това положение, а само почти пълното падане на налягането на горивото. Което значи, че дори да угасим двигателя в полет, от авторотацията на $N2$ ротора ще се поддържа достатъчно налягане след горивните помпи за да не може да се направи “reset” на overspeed клапана и това е доказано. „Reset” само на земя.

Pressure Rising and Shut-off Valve – практически това е електрическият стоп-кран на мотора, с който се пуска горивото при запуск и се спира при гасене на двигателя. ЕЕС няма въздействие върху този клапан, управлява се директно от Engine Master Switch в кабината. По правило: ON=de-energized open и OFF=energized closed (fail-safe функция). Дори когато му е дадена команда за отваряне, той ще я изпълни само ако налягането пред него е

достатъчно за правилната работа на форсунките (оттук идва pressure rising частта на наименованието му).



Фиг. 5

2.6.3. Информация за използваното гориво и неговото състояние

Съгласно технически борден дневник (aircraft technical log) № 102563 от 09.09.2017 г. на самолет A320 с регистрационни знаци LZ-LAD, на летище Братислава преди полета за София е заредено гориво керосин JET A-1-9100 kg. Планираното изразходвано гориво за полета от Братислава до София е 6192 kg.

Зареденото гориво е достатъчно за изпълнение на полета.

2.7. Метеорологична информация

Метеорологични условия в района на летище София, за периода от 10:00 h до 12:00 h UTC на 09.09.2017 г.

България се намира в югоизточна периферия на обширен циклон с център над Северно море. Над Егейско море се наблюдава процес на формиране на плитка депресия, която обуславя условия за развитие на вградени в облачността конвективни клетки, придружени с гръмотевична дейтелност и краткотрайни валежи от дъжд над югозападна България след 09 h UTC.

Метеорологични сведения METAR излъчени за летище София в периода 10:00h-12:00h UTC:

LBSF 091000Z 22011KT 180V250 9999 SCT066 28/11 Q1012 NOSIG=

LBSF 091030Z 21013KT 130V250 9999 SCT066 29/10 Q1011

LBSF 091100Z 22018KT 9999 SCT066 30/10 Q1011 NOSIG=

LBSF 091130Z 22017KT 9999 FEW040TCU SCT065 30/11 Q1011 TEMPO TSRA FEW033CB=

LBSF 091200Z 19011KT 140V230 9999 FEW040TCU SCT065 30/12 Q1011 NOSIG=

Метеорологичните условия към момента на реализиране на авиационното събитие не оказват влияние за реализирането на сериозния инцидент.

2.8. Навигационни средства

Стандартно навигационно оборудване на самолет A-320. Не са регистрирани откази по навигационното оборудване на самолета.

Подходът на самолет BUC320D към ПИК 27 на летище София, се извършва по системата за инструментално кацане ILS, която е Cat.1, съгласно описанието в Сборник "Аеронавигационна информация и публикация" (АИП) на Република България.

2.9. Комуникационни средства

ЕВС поддържа двустранна радиокомуникация с РП „Подход“ и РП „Кула“ на летище София. Двустранната радиовръзка е без смущения.

2.10. Информация за летището.

Летище София е с координати на контролната точка (RWY center): N42°41'42" и E 023°24'30". Надморска височина - 531m. ПИК е с направление 091° на 271° (обозначена като 09/27), дължина 3600m и ширина 45m.

2.11. Полетни записващи устройства

Записът от DFDR на самолет LZ-LAD за полет BUC320D/09.09.2017 г. започва в 10:05:12 h (UTC). Последователно са запуснати десен двигател в 10:07 h и ляв в 10:09 h. Запускът протича нормално, като максималните достигнати температури са EGT2=524°C и EGT1=525°C. Максималните регистрирани вибрации са по N2 и са съответно VIBN22=0.4 и VIBN21=1.0.

В 10:10:00 h са спуснати задкрилки на 15° и в 10:10:25 h самолетът започва рулиране към изпълнителният старт със средна скорост 10 kt. По време на рулирането не се регистрират аномалии в работата на двигателите. Температурите са EGT1=470÷480°C и EGT2=450÷460°C. Средният разход на гориво е съответно Fuel F1=390 kg/h и Fuel F2=385 kg/h.

Самолет LZ-LAD излита от Братислава на ПИК - 13 в 10:16:08 h. На височина RALT=500 ft са прибрани колесниците и е включен автопилот (AP2). По време на първоначалния набор дисплея на ECAM е настроен на страница "Engine". В 10:16:48 h на височина RALT=2000 ft, на ECAM дисплея се появява страница "Door" за 5 секунди.

В 10:17:02 h на височина RALT=2480 ft и скорост CAS=170 kt са прибрани задкрилките на 10°, а след 20 секунди на RALT=3000ft и скорост CAS=201 kt са прибрани на 0° и отново е поставена страница "Door" на ECAM дисплея за 9 секунди. В 10:17:29 h на RALT=3250 ft ECAM дисплея е настроен на страница "Cruise".

По време на излитането и първоначално набиране на височина, не са регистрирани отклонения в работата на двигателите. Максималните достигнати температури са EGT1=572°C и EGT2=566°C. Максималните регистрирани вибрации са по N1 и са съответно VIBN11=0.8 и VIBN12=1.4.

В 10:19:28 h на височина ALT=11150 ft отново е поставена страница "Door" на ECAM. До 10:23:00 h на височина ALT=21000 ft. още на 3 пъти са сменяни страниците "Door", "Status" и "Press".

В 10:23:03 h е поставена страница "Cruise" на ECAM дисплея.

В 10:30:00 h самолетът достига височина ALT=33000ft в курс 135° и скорост CAS=279 kt.

В 10:31:12 h се появява страница "Fuel" на ECAM дисплея за 11 секунди. Моментният разход на гориво в този момент е съответно Fuel F1=1100 kg/h и Fuel F2=1118 kg/h. От 10:31:45 h започва намаляване на разхода на гориво на десния двигател и за 10 секунди достига до Fuel F2=127 kg/h. В 10:32:09 h ръчката на десния двигател е поставена в положение "Idle", а режимът на левия двигател е увеличен от EPR=1.20 на EPR=1.48.

В 10:33:25 h самолетът започва снижение в курс 135° и в 10:42:00 h достига височина ALT=25000 ft. Полетът продължава на тази височина, като средните стойности на параметрите на десния двигател са съответно: EPR=0.79; N2 = 41%; EGT=340°C; Fuel F2=130 kg/h.

В 11:12:30 h самолетът започва снижение за кацане, на летище София в курс 150°. По време на снижението, започва да се наблюдава плавно изменение на някои от параметрите на десния двигател. Оборотите на двигателя по N2 започват да намаляват средно с 0.1% на 3 секунди, а температурата(EGT) започва да се увеличава средно с 1°C на 3 секунди.

В курс 150° самолетът снижава със средна скорост от CAS=260kt и достига ALT=8000 ft в 11:26 h. В 11:26:50 h в курс 187° и със скорост CAS=260 kt са спуснати колесниците. В 11:27:25 h са спуснати задкрилки на 15° със CAS=176 kt.

В 11:28:55 h е зает курса за кацане 270° на височина RALT=3200 ft и след още 50 секунди, са спуснати задкрилките на 40° на RALT=1800 ft със CAS=145 kt

Междувременно N2 и EGT на десния двигател вече са достигнали необичайни стойности при запазващия се разход на гориво Fuel F2=130 kg/h. На височина RALT=1400ft N2=10.2%, а EGT2=600°C при EGT1=506°C на нормално работещия ляв двигател. В 11:29:45 h на височина RALT=1100 ft е спрян десния двигател, като максимално достигнатата стойност на EGT е 624°C.

В 11:30:49 h на височина RALT=340 ft и скорост CAS=126 kt е изключен AP2. Самолетът каца в 11:31:19 h на ПИК 27 със скорост CAS=127 kt и вертикално претоварване $N_y=1.25$ g. Масата на самолета в момента на опиране е GW=48700kg. При спирането е активиран реверсът на левия двигател и при скорост GSPD=110 kt е изключен. С помощта на спирачките скоростта е намалена до GSPD=15 kt. Самолетът рулира със средна скорост 10 kt до 11:36:30 h, когато в курс 159° е спрян левия двигател.

2.12. Сведения за удара и отломките

При настъпилото събитие не е възникнал удар на ВС и конструктивната цялост на същото не е нарушавана.

2.13. Медицински и патологични сведения

При реализиране на събитието няма последствия за екипажа на въздухоплавателното средство и не са извършвани медицински и патологични изследвания.

2.14. Пожар

Реализираното събитие не е свързано с възникване на пожар.

2.15. Фактори на оцеляването

Събитието не е свързано с необходимост от извършване на авариинно - спасителни действия.

2.16. Изпитания и изследвания

В процеса на разследване са извършени:

1. Беседи с персонала извършващ техническото обслужване на самолета.
2. Разглеждане докладите на членовете на екипажа във връзка с реализираното събитие.
3. Преглед на експлоатационната документация на ВС.
4. Блокът за дозиране на гориво FMU (Fuel Metering Unit) – ENG №2, е изпратен за извършване функционален тест в "ACCEL AVIATION" (USA), при който е установено, че канал „B“ от Fuel Metering Unit с PN: FMU 500 MK4 и сериен № B318 е невъзможно да функционира. Констатираната повреда на FMU е документиран от „Accel Aviation“ с Work Order № 23608 от 26.10.2017 г.

2.17. Информация за организацията и управлението

Авиационното събитие е реализирано от ЕВС със самолет А-320 при изпълнение на полет FERRY FLIGHT, след боядисване на ВС по маршрут Братислава - София. Самолетът е експлоатиран от АО „Български Еър Чартър“ АД с одобрено CAO № BG 06.

Организацията и управлението на АО „Български Еър Чартър“ АД са изложени в части А, В, С и Д на Ръководство за провеждане на полети, което е предоставено от АО на Комисията за разследване, за ползване на необходимата информация за нуждите на разследването.

2.18. Допълнителна информация

АО е заменил отказалият блок, като резултатите от дефектацията на неизправният блок (FMU) са отразени в параграф 2.16 т.4.

3. Анализ

Предвид изложеното в параграф 2.1.2; 2.3; 2.11 и 2.16 може да се направи изводът, че непосредствена причина за реализирания сериозен инцидент е отказ в системата за електронно управление FADEC на двигател № 2, свързан с вътрешна повреда в електрическата система на блока за дозиране на горивото FMU.

Неразделна част от блока за управление на дозираното количество гориво FMU е Fuel Metering Valve (FMV). На горивната линия след Fuel Metering Valve са монтирани последователно още два електронни клапана, съответно Overspeed Valve и Pressurizing and Shut-Off Valve (PRSOV), които категорично са работели нормално. Целият блок е от затворен тип, няма предвидени точки за регулиране, настройки и работи на принципа “ As is”, при проблем изрично се демонтира и заменя целият (LRU – Line Replaceable Unit), което изключва възможността за каквато и да е човешка намеса от страна на техническия персонал. Повредата е вътрешна, чисто техническа.

Излитането и набора на височина на ВС до 33000ft протича без отклонение в параметрите на двата двигателя. След заемане на ПН (FL330) екипажът получава на ECAM дисплея съобщение Warning: „ENG2 FUEL FLOW LOW“ като двигател № 2 остава да работи на режим „IDLE“ с нормални параметри и минимално подавано количество гориво. Командирът на самолета докладва на органите за ОВД за минимална теглителна сила на единия двигател. ЕВС запуска APU и снижава (съгласувано с АТС-Будапеща) до ПН 250. Запускът на APU е с цел ВС да бъде подсигурано с резервен източник на електрическо захранване и въздух при евентуално ескалиране на проблема до пълна загуба мощността на двигателя. След обсъждане на ситуацията, метеорологичните условия по маршрута и на основното и запасно летище за кацане, наличното гориво на борда, както и на разполагаемата и необходима дължина на пистата за кацане с един отказал двигател, ЕВС взема решение да продължи полета до София. Командирът на ВС брифира, че в случай на доближаване на параметри от работата на двигател №2 до лимитите, същият се спира. След прелитане на КНТ GOL РП Подход векторира ЕВС за подход по ILS за ПИК 27. Подходът за кацане на ВС към летище София е стабилизиран на височина около 1500ft. В последствие екипажът на ВС получава ново съобщение на ECAM дисплея „ENG 2 FADEC ALTERNATOR“. Обслужващият пилот докладва за изчезване показанията на N1 и N2 на двигател №2 и нарастване температурата на изходящите газове на турбината(EGT) към критични стойности. При достигане EGT=624°C, по команда на КВС двигател №2 е изключен от непилотиращият пилот. Снижението е изпълнено по критериите на стабилизиран заход, кацането е нормално, с регистрирано вертикално претоварване $N_y = 1.25 g$.

Като има предвид посоченото, комисията за разследване във връзка с безопасността приема действията на екипажа по време на реализираното събитие за правилни.

4. Заключение

4.1. Изводи

В резултат на проведеното разследване комисията прави следните изводи:

1. Самолет A320-231, сериен № 00353, с регистрационни знаци LZ-LAD е произведен 1992 г. от AIRBUS INDUSTRIES, Република Франция.
2. Самолетът притежава Удостоверение за регистрация №2656, издадено от Главна дирекция "Гражданска въздухоплавателна администрация" на Република България, на 09.12.2016 г.
3. Самолетът е собственост на "Български Еър Чартър" АД, с адрес гр. София, кв. Горубляне, ул. "Павел Красов" №35.
4. Във формуляра на самолета от начало на експлоатацията до датата на реализиране на събитието (09.09.2017г.) е записано пролетяно време от 63184:03 часа и 29 431 кацания.
5. След прелитането до летище София на 12/13.11.2016г., самолетът е консервиран за продължителен период на съхранение от Организация за Техническо Обслужване на „Български Еър Чартър“ АД съгласно Ръководство за ТО на производителя.
6. От 01.06.2017г. със заповед за ТО № 5984-A-17 на самолета се изпълнява планирана форма на обслужване „12Y“ Check.
7. Последният регламентиран технически преглед в обем на „C“ Check е извършен от предходният оператор на 30.06.2012г. при наработка 62 660 часа и 29 221 кацания.
8. Самолетът е оборудван с два броя газотурбинни двигатели V-2500-A1 със серийни номера V0167 (ляв) и V0175 (десен). Нарботката на левия двигател от началото на експлоатацията е 46250 часа/21815 цикъла, а на десния - съответно 55430 часа/26033 цикъла.
9. При извършване на полета при който е реализирано разследваното събитие, самолетът, двигателите и оборудването му са разполагали с необходимият ресурс.
10. Няма информация за това, че физиологически фактори или загуба на дееспособност са повлияли на работоспособността на екипажа.
11. Метеорологичните условия не оказват непосредствено влияние за реализиране на събитието.

4.2. Причини

На база на направения анализ комисията посочва, че сериозният инцидент е в резултат на следните причини:

Непосредствената причина:

Отказ в системата за електронно управление FADEC на двигател №2.

Основната причина:

Повреда в електрическата система на блока за дозиране на горивото FMU (Fuel Metering Unit), предизвикана от късо съединение, или загуба/прекъсване на сигнала към електрическата част на Fuel Metering Valve (FMV).

5. Препоръки за осигуряване на безопасността на полетите:

Като има предвид причините за реализираният сериозен инцидент, комисията препоръчва да бъдат изпълнени следните мерки за осигуряване на безопасността на полетите:

BG.SIA-2017/06/01. При първа възможност АО да извърши FADEC SYSTEM Operational Test on the Ground (Ref. MM 73-22-00, §.501) на всички експлоатирани двигатели V 2500-A1. Като от самият тест, да се прегледат записите в GROUND SCANNIG Menu и Scheduled Maintenance Report и ако има регистрирани неизправности да се отстранят незабавно по установените процедури за TROUBLESHOOTING, докато теста по т.1 излезе без записи за неизправности. Извършеният тест да се отрази в Техническия Борден Дневник на самолета;

BG.SIA-2017/06/02. По преценка на Системата за управление на качеството на АО, да се допълни в Програмата за ТО на самолети А-320 серия (IAE V2500), с включване на FADEC SYSTEM Operational Test on the Ground. Същият да се изпълнява, когато самолета е

бил паркиран във Flight Ready Condition, повече от 15 календарни дни в условия на ниски температури и висока влажност.

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
СЪОБЩЕНИЯТА

КОМИСИЯ ЗА РАЗСЛЕДВАНЕ ВЪВ ВРЪЗКА С БЕЗОПАСНОСТТА

Гр. СОФИЯ,

30.07.2018 г.