

## ОКОНЧАТЕЛЕН ДОКЛАД

от

разследване на авиационно събитие със самолет БОИНГ-737-300, рег. № LZ-BON  
експлоатиран от авиационен оператор „България Ер“ ЕАД, реализирано на 10.10.2005 г.  
при изпълнение на чартърен полет № FB 464 Амстердам - Варна.



2005 г.

Материалите за авиационното събитие са заведени под дело № 06/10.10.2005 г. в Специализираното звено за разследване на авиационни събития (СЗРАС).

Авиационен оператор (АО) е „България Ер“ ЕАД

Производител на въздухоплавателното средство (ВС): BOEING, USA.

Национални и регистрационни знаци на ВС: LZ-BON, в съответствие с свидетелство за регистрация, издадено на 27.05.2004 г. от Гражданска въздухоплавателна администрация на Република България (ГД „ГВА“).

Място и дата на авиационното събитие: В полет след достигане на ешелон FL350 (35000 ft) във Flight Information Region (FIR) - Франкфурт на 10.10.2005 г.

Уведомени: Специализираното звено за разследване на авиационни събития, ГД „ГВА“ на Република България, Международна организация за гражданска авиация (ICAO) и Бюрото за разследване на авиационни събития “MTSB” на САЩ.

За разследване на авиационното събитие със заповед на Министъра на транспорта № РД-08-442/14.10.2005 г. е назначена комисия.

Вид на полета – чартърен полет за превоз на пътници № FB-464 по маршрут Амстердам - Варна (AMS-VAR).

Самолет BOEING-737-300, рег. № LZ – BON, излита по чартърен полет Амстердам – Варна в 9:38:28 h GMT на 10.10.2005 г. Малко след заемане на височина 35 000 ft (FL 350) налягането и количеството на маслото на левият двигател (OIL QTY ENG1) започва да пада с постоянен умерен темп, като в рамките на три минути количеството масло се намалява и достига 20%. Впоследствие светва LOW OIL PRES light (ENG1), и индикатора за налягане на маслото показва 0. Всички останали параметри са в норма. На ешелона е изпълнен ENGINE LOW OIL PRESSURE NNCQ и след охлаждане на двигателя същия е установен. DRIET DOWN DESCENT до FL 250 и ENGINE FAILURE SHVTDOWN NNC е изпълнен. Уведомен е АТС за кацането на летище Франкфурт, което е най близкото резервно летище и е обявено EMERGENCY. На пътниците е съобщено, че ще бъде извършено кацане на летище Франкфурт поради технически проблем. Захода за кацане и кацането на летище Франкфурт е нормално с един работещ двигател без последствия за екипажа и пътниците.

В съответствие с § 3 на допълнителните разпоредби към Наредба №13 на МТ от 27.01.1999 г., за разследване на авиационни произшествия, събитието се класифицира, като сериозен инцидент

## **1. Фактическа информация**

### **1.1. История на полета**

Задачата за полет е поставена от авиационния оператор на екипаж в състав: командир, втори пилот, три стюардеси и един стюард.

#### **1.1.1. Номер на полета FB-464.**

#### **1.1.2. Подготовка и описание на полета**

Екипажът провежда нормално предполетна подготовка за изпълнение на полет по маршрут Варна-Амстердам-Варна на летище Варна. По разписание полетът Амстердам - Варна е в 11.00 h, (реално излитането е в 12.20 h). Екипажът на летището в Амстердам получава аеронавигационна и метеорологична информация в AIS, полетния план и документите за полета. Проведен е брифинг с кабинния състав. За пилотиращ пилот в сектора Амстердам-Варна е определен командирът. По време на предполетната подготовка за полет на стоянка в Амстердам екипажа забелязва слаб теч (капки) от левия двигател. Командирът извиква оторизиран специалист от KLM и установяват, че течът е с характерна миризма на керосин, вероятно от охладителната част на гориво-масления радиатор (heat-exchanger), 7 капки в минута, при допустими до 14. Самолета е допуснат до

полет, съгласувано с Дирекция техническа експлоатация на авиационния оператор България ер”. Вторият пилот изпълнява предполетния тест на системите в пилотската кабина, без забележки. Натоварването на самолета с тринадесет пътници се извършва под контрола на втория пилот. На непосредствения предполетен брифинг, командирът определя параметрите за излитане и след разрешение от „Амстердам-кула”, запуска десния двигател 09:25:55 h GMT, с което започва записът на FDR. В 09:26:57 h екипажа запуска левия двигател и започва рулиране. Показанията за количеството и налягането на маслото (преди рулирането) са:

OQL-86.2            OQR-87.8  
OIPL-26.0           OIPR-21.0

В 09:37:47 h самолета е на изпълнителния старт със следните показания:

OQL-90.8           OQR-90.8  
OIPL-21.0           OIPR-21.0

В 09:38:01 h е включен А/Т N1 и А/Р TOGA след което самолета излита (със закъснение 1,20 h) със скорост CAS-148 kts и тегло GWT-44252, като на височина ALT-824 ft е включен А/Р CMD A. В 09:51:03 h самолетът набира ешелон 35000 ft FL-350 и към този момент показанията за количеството на маслото на ляв двигател са OQL=87.5, на десен двигател са OQR=94.5.

В 09:53:49 h количеството на маслото в ляв двигател започва рязко да пада OQL=53.2, в 09:54:53 h OQL=18.8, а в 09:55:57 h е регистрирано количество масло на ляв двигател OQL=6.0, като едновременно с това започва падане на налягането на маслото на левия двигател. В 09:56:58 h OIPR=0, налягането на маслото в десния двигател е OIPR=37.0. Екипажа по процедурата за установяване на левия двигател, намалява режима на малък газ за охлаждане, като паралелно с това намалява ешелона на FL=250, уведомява АТС, че ще каца на летище Франкфурт (като най-близко резервно летище), обявява „EMERGENCY”, информира пътниците (старшата стюардеса докладва на командира „Cabin secured”) и в 10:01:35 h изключва левия двигател. Захода за кацане е изпълнен нормално по установената схема, без особености. По глисадата е подържана скорост за FLAP-15, като под 500 ft е в границите 145...150 kts, GW=42650 kg. В 10:22:28 h самолетът каца със скорост 136.5 kts, GW 42620 kg и Gvrt=1.21g. След кацането е използван реверс на работещия десен двигател до NIR=91% за 10 секунди и е изключен при скорост CAS=64 kts. В 10:23:02 h самолетът напуска полоса Rwy-07 FRA и установява на постоянна стоянка.

### **1.1.3. Местоположение на сериозния инцидент.**

Сериозният инцидент е възникнал в 09:56:58 h.GMT на 10.10.2005 г., дневна светлина, в хоризонтален полет (при изпълнение на чартърен полет F-464 AMS-VAR) във FIR Франкфурт на височина 35 000 ft (FL-350).

### **1.2. Телесни повреди.**

Няма телесни повреди на екипажа и пътниците.

### **1.3. Повреди на ВС.**

Няма повреди на самолета.

### **1.4. Други повреди**

Няма.

### **1.5. Сведения за персонала**

**1.5.1. Командир на ВС – 35 годишен, притежаващ валидни свидетелства за работоспособност и медицинска годност.**

**1.5.2. Втори пилот на ВС – 33 годишен, притежаващ валидни свидетелства за работоспособност и медицинска годност.**

**1.5.3. Старша стюардеса – 42 годишна, притежаващ валидни свидетелства за работоспособност и медицинска годност.**

**1.6. Сведение за въздухоплавателното средство.**

**1.6.1. Сведение за летателната годност на самолет B737-300, рег. № LZ-BON MSN: 29060.**

Самолетът има Удостоверение за летателна годност, издадено на 27.05.2004 г. от ГД „ГВА”, презаверено на 22.05.2005 г. и валидно до 21.05.2006 г.

Към 09.10.2005 г. (денят преди реализираното авиационно събитие) самолетът има пролетени от начало на експлоатация (HE) 18976:44 h и изпълнени 16334 кацания.

Последен IC-check на самолета е завършен на 09.05.2004 г. при нальот от 15035 h и 14618 кацания. Следващият C-check е трябвало да бъде извършен при нальот от 19035 h, но съгласно одобрено от ГД „ГВА” искане за отлагане на техническото обслужване №15/08.09.2005 г. следващият IC-check е отложен със 195 часа до наработка 19230 h, но не по-късно от 15.11.2005 г. Отлагането е продиктувано поради натоварена чартърна програма и е в съответствие с утвърдената от ГД „ГВА” Програма за техническо обслужване на самолет Boeing 737-300 на авиационен оператор „България ер”, която позволява регламентни работи, изпълнявани на интервал до 5000 h да се увеличат с до 10%. Исканото увеличение е със 195 часа и представлява увеличение на интервала на техническото обслужване с 4,88%, което е в съответствие с одобрената програма за техническо обслужване. Отлагането на IC check е съгласувано с Boeing и собственика на самолета.

Последен 4A check е изпълнен на 27.09.2005 г. при наработка на ВС от HE 18917 h и 16308 кацания, а на 29.09.2005 г. е изпълнен 8A check.

На самолета са монтирани два двигателя CFM 56-3C1.

Двигателят, свързан с реализираното авиационно събитие е на позиция 1 (ляв).

Двигателят е взет на лизинг по договор между „България Ер” и Snecma Morocco Engine Services (SMES) Safran Group от 5 август 2005 г. като самият двигател е собственост на Aero Turbine Inc, САЩ. Двигателят е взет на лизинг за периода на ремонт на оригиналният двигател CFM 56-3C1, MSN 858749, който е свален от самолета на 19.08.2005 г. при нальот от HE 18222 h и 15793 цикъла и изпратен на ремонт на същата дата.

Съгласно приложената справка за историята на двигателя от SMES, към 10.08.2005 г. двигателят има наработка от HE 26621:29h и 16183 цикъла. От последен shop visit двигателят има нальот от 1137 h и 681 цикъла.

Последен shop visit на двигателя е завършен на 13.01.2005 г. при наработка от HE 25 484 h и 15502 цикъла, като двигателят има издадено удостоверение за допускане до експлоатация Форма 1 на EASA № 0031/2005, издадена от Lufthansa Technik Airmotive Ireland Limited, както и Форма 8130-3 на FAA с № 0030/2005 г. Към данните от извършения shop visit е приложен и протокол от наземните изпитания на двигателя.

След тази дата двигателят е бил инсталиран на самолет Boeing 737-300, рег. № 9M-AAB на малайзийската авиокомпания Air Asia. На 17.05.2005 г. на двигателя е извършено наземно изпитание от Air Asia с цел връщането му на лизингодателя. Протокол от изпитанието е приложен към досието на двигателя.

На 19.05.2005 г. двигателят е консервиран от за период до една година – до 18.05.2006 г., като към досието на двигателя е приложено и ксерокопие от етикета за консервация. Консервацията е извършена от GE On-wing Support (Malaysia).

На 31.05.2005 г. е извършен бороскопен контрол на двигателя в Lufthansa Technik, Брюксел по поръчка на Aero Turbine Inc. Успешното извършване на посочените операции е удостоверено с форма за допускане до експлоатация FAA Форма 8130-3 с № 2005-169.506142005, издадена от оторизиран от FAA завод с номер UOXR689Y на 14.06.2005 г., като във формата е посочено, че двигателят може да бъде допуснат до експлоатация.

На 29.06.2005 г. е извършен бороскопен контрол на двигателя от ОТО Sheelin Aviation, Ирландия, което е удостоверено с форма за допускане до експлоатация Форма 1 на EASA с № 0051, издадена от Sheelin Aviation.

Двигател MSN 856208 е монтиран на самолет LZ-BON на авиационен оператор „България Ер“ на 19.08.2005 г. в Брюксел от „Сабена Техник“.

Към 09.10.2005 г. двигателят има наработка от HE 27019 h и 16357 цикъла, от които 398 h и 174 цикъла двигателят е реализирал със самолет LZ-BON на авиационен оператор „България Ер“. След последен shop visit двигателят има наработка от 1535 h и 855 цикъла (включително 398 h и 174 цикъла със самолет LZ-BON).

Техническото обслужване на двигателя се извършва по състояние в съответствие с Програмата за техническо обслужване на самолетите на АО „България ер“ одобрена от ГД „ГВА“ на 21.06.2005 г. Авиационният оператор не представи на комисията копие от програмата по която двигателя се е обслужвал при предходния наемател и няма документ одобрен от ГД „ГВА“ за съгласуване на двете програми.

Съгласно лист № 000002 от Техническият борден дневник на самолета LZ-BON преди полета Варна – Амстердам, инженерно-техническият състав на авиационен оператор „България Ер“ е извършил Daily и Transit check на самолета, при което самолетът е дозареден с 6780 kg гориво JET A-1 съгласно квитанция № 60268.

Двигател №1 е дозареден с 2 quarts масло, при което количеството масло в двигател №1 е 100%. Двигател № 2 е дозареден с 2 quarts масло, при което количеството масло в двигател №2 е 97%. Няма записани дефекти и неизправности по време на прегледа. Самолетът е приет от екипажа, като това е удостоверено с подпис.

В съответствие с лист № 000003 на Техническият борден дневник на самолета LZ-BON преди полета Амстердам - Варна е извършен WALK AROUND CHECK от втория пилот. На перона преди буксирането на самолета е открит теч на гориво от левия двигател и в графата дефекти на бордния дневник е записано: „Теч на гориво от горивомасления радиатор на левия двигател – 7 капки в минута.“ В графата предприети действия е записано от техническо лице на KLM с бревет №39185: „Проверено в граници на допустимото в съответствие с Ръководството за техническо обслужване на самолета“. Капитанът удостоверява с подписа си одобрението на самолета за предстоящия полет. В графата за нивото на маслото за ляв двигател е записано 100%, а за десен 97%.

В съответствие с Програмата за техническо обслужване на самолетите на АО „България ер“ одобрена от ГД „ГВА“ на 21.06.2005 г. Transit check на самолета се изпълнява от оторизиран летателен състав. Това изискване на програмата за техническо обслужване не е отразено в раздел 8 на Ръководството за провеждане на полетите на АО и в раздел 6 на Описание и ръководство за контрол на техническото обслужване. В раздел 0 на същото няма отбелязани договори с подизпълнители за извършване на малки ремонти на извън базови летища.

### **1.6.2. Кратки сведения за техническите характеристики на самолета.**

Максималната излетна маса на самолета в съответствие с Удостоверението за летателна годност на самолета е 63276 kg. Излетната маса на самолета при излитането за

полет FB-464 в съответствие с листа за натоварване на самолета е 44252 kg, като в 10.22.28 h самолета каца с GW=42620 kg. Центровката на самолета е в рамките на експлоатационния диапазон и не влияе на характера на възникналото събитие.

Самолета е оборудван със система за предотвратяване на сблъсък във въздуха ACAS и TCAS и бордна система за сигнализация на опасно сближение със земята, имаща подобрена допълнителна функция за оценка релефа на местността по направление на полета EGPWS.

### **1.6.3. Информация за използваното гориво и неговото състояние.**

Съгласно лист № 000003 от Техническият борден дневник на самолета LZ-BON преди полета Амстердам - Варна вторият пилот на самолета е удостоверил зареждане на самолета с 6480 kg гориво JET A1, при което общото количество гориво на борда е 9210 kg и е достатъчно за осъществяване на полета Амстердам – Варна.

### **1.7. Метеорологична информация.**

МТО при излитане от Амстердам (AMS): полоса за излитане-24; VIS-1700m; BR; F/200 S/300; вятър 140°/5 m/s; T=12°/12°; QNH=1021.

МТО при кацане на летище Франкфурт: вятър 070°/6 m/s; видимост 5000 m; BR; T°=12°/12°; SCT 500; OVC 900; QNH=1024.

### **1.8. Средства за навигация.**

Стандартни за самолет B737-300

### **1.9 Свързки.**

Стандартни за самолет B737-300

### **1.10. Летище.**

Авиационното събитие е възникнало (в полет) на полетно ниво FL – 350 в района на FIR - Франкфурт.

Въздухоплавателното средство излита от летище Амстердам и каца на летище Франкфурт на писта 07L. Контролна точка на летището е: 50° 02,0' N; 008° 34,2' E.

Надморска височина на летището е 329 m.

Летището е оборудвано с всички необходими системи за кацане.

### **1.11. Полетни записващи устройства.**

На летище Франкфурт, след кацане на самолета е снета информацията от FDR. Данни от разшифроването на записаните параметри са изложени в Приложение 1.

След дешифрирането и анализа на записите на полетните параметри от бордните носители е установено, че:

- на изпълнителния старт за излитане параметрите отчитащи количеството и налягането на маслото са били за ляв и десен двигател, съответно:

OQL-90.8      OQR-87.8

OIPL-21.0      OIPR-21.0 и

полетно ниво 350 е достигнато в 09:51:03 часа (UTC), където показанията за количеството на маслото в ляв и десен двигател са съответно:

OQL-87.8      OQR-94.5

В 09:53:49 часа количеството на маслото в левия двигател (№1) започва рязко да намалява и вече съставлява OQL-53.2, в 09:54:53 часа е OQL-18.8, а в 09:55:57 часа вече е OQL-6.0.

С падането на количеството на маслото, пада и налягането на маслото и в 09:56:58 часа налягането на маслото на левия двигател е OIPL-0 (налягането на маслото на десен двигател в този момент е OIPR-37).

Светва "Low oil press. Light".

В 09:58:35 часа е намален режима на работа на ляв двигател на „малък газ“ и по решение на командира на ВС се изпълняват последователно:

1. Check List 7.13 – „Engine Low Oil Pressure”;
2. Check List 7.4 – „Engine Failure/Shutdown”;
3. Check List 7.20- „One Engine Inoperative Landing”.

В 10:01:35 часа е изключен ляв двигател и автопилота на самолета.

Екипажът започва снижение за кацане на летище Франкфурт.

Захода за кацане и самото кацане са без особености и без последствия за пътниците и самолета.

В 10:23:02 часа ВС напуска писта RWY-07 FRA и е установен на постоянна стоянка.

### **1.12. Сведения за удар и отломките.**

Няма удар и разрушения по самолета и двигател № 1.

Събитието е възникнало в полет и като следствие е довело до установяване на двигател № 1 (ляв двигател) от екипажа и кацане на самолета с десния работещ двигател. Кацането е преминало без възникване на усложнения и няма последствия за пътниците, екипажа и самолета.

### **1.13. Медицински и патологични сведения.**

Няма жертви и наранявания при авиационното събитие, поради което не са извършвани медицински и патологични изследвания.

### **1.14. Пожар.**

Не е възниквал пожар в отказалия ляв двигател.

### **1.15. Фактори на оцеляването.**

Не са използвани аварийни средства за напускане на самолета.

### **1.16. Проведени изпитания и изследвания.**

За целите на техническото разследване са проведени изпитания и изследване на:

- Оглед на състоянието и закрепването на агрегатите от системите на двигателя в лявата мотогондола;
- Безразрушаващ контрол и анализ на състоянието на уплътнението от фланеца за закрепване на тръбопровода от горивомасления радиатор до масления филтър от връщателната система към масления филтър в лаборатория на ;
- Документацията на самолета по полета;
- Документацията свързана с подържане на летателната годност на самолета;
- Документите свързани с подържане на летателната годност на двигател CFM56-3C1;
- Дешифриране и анализ на записите от средствата за обективен контрол;
- Проведена е беседа с екипажа на самолета и са взети обяснения по случая;
- Извършен е логико-вероятностен анализ на възможните причини за събитието;
- Извършени консултации с представители на фирмата производител на двигателя CFM International, бюрата за разследване на авиационни събития на Федерална република Германия и Кралство Хонландия.

## **2. Анализ**

Причина за принудителното кацане на летище Франкфурт е изтичане на маслото от маслената система на левия двигател съпроводено с падане на налягането му до нула. В изпълнение на предвидените за такива случаи процедури екипажът изключва двигателя и предприема принудително кацане на летище Франкфурт.

При извършените проверки на летище Франкфурт от персонал на „Lufthansa Technik” са направени следните констатации:

1. Теч на масло от уплътнението на фланеца за закрепване на тръбопровода за изходящото масло от върщателния маслен филтър към филтъра;
2. Разхлабени четири болта за закрепване на фланеца на тръбопровода за изходящото масло към върщателния маслен филтър.

Констатациите от проверките са дадени в Приложение 2.

Уплътнението е подменено и болтовете са затегнати в съответствие с изискванията на Ръководството за техническа експлоатация на самолета (АММ). Ръководството изисква натягането на болтовете да се извършва с въртящ момент 6,5...7,0 Nm. Извършени са проверки и проба на двигателя за теч на масло. След като такива не са открити самолета е допуснат до експлоатация на основание на ауторизиращо писмо от „България ер“ № 33/11.10.2005 г.

За разкриване на причините довели до изтичане на маслото комисията работи по четири хипотези:

1. Недозавиване на болтовете прикрепващи фланеца за закрепване на тръбопровода за изходящото масло от върщателния маслен филтър към филтъра с изисквания въртящ момент по време на последния shop visit заверен на 13.01.2005 г. от Lufthansa Technik Airmotive Ireland Limited;

2. Използване на уплътнение не притежаващо необходимите качества за уплътняване на фланеца за закрепване на тръбопровода за изходящото масло от върщателния маслен филтър към филтъра;

3. Саморазвиване на болтовете закрепващи фланеца за закрепване на тръбопровода за изходящото масло от върщателния маслен филтър към филтъра в резултат от въздействие на вибрации;

4. Допуснати нарушения на технологическия процес свързан с подържане на летателната годност на двигателя по време на неговата експлоатация след последния shop visit.

- По първата хипотеза комисията анализира документите свързани с History на двигател CFM56-3C1, от последния shop visit в Lufthansa Technik Airmotive Ireland Limited и проучи данните от протокола за извършените изпитания на двигателя. Не бяха открити нередности свързани с водене на документите и резултатите от изпитанията не показват отклонения от техническите изисквания. Като има предвид посоченото и, че след ремонта двигателя е наработил 1535 h и 855 цикъла (включително 398 h и 174 цикъла със самолет LZ-BON) комисията приема тази хипотеза като много малко вероятна.

- По втората хипотеза комисията, със съдействието на Field service Program Manager на CFM International за региона, изпрати уплътнението за изследване в лаборатория на Спекма. Резултатът от изследването е даден в Приложение 3. На една от двете повърхности на уплътнението има ексцентричен отпечатък в ъгълъв сектор, предизвикан от контакт с масления тръбопровод. Най-вероятната причина за този отпечатък се дължи на лошо напасване на тръбопровода при монтирането, водещо до не добър контакт между двете повърхности по време на завиването на болтовете на фланеца. В случай на лош монтаж малките стойности на въртящия момент за завъртане на болтовете (максимално 7 Nm) не позволяват да се коригира не доброто напасване на тръбопровода. С течение на времето под въздействие на натоварванията и вибрациите недоброто напасване на тръбопровода може да доведе до разхлабване на съединението и протичане на масло.

Демонтаж и последващ монтаж на тръбопровода между масления филтър от върщателната магистрала и горивомасления радиатор в условията на експлоатация може да се извърши при замяна на горивомасления радиатор, корпуса на масления филтър от върщателната магистрала, индикатора за замърсяване на масления филтър от върщателната магистрала, основния горивен регулатор (МЕС), тръбопровода към



горивния филтър. Комисията не откри записи за такива замени в експлоатационната документация. Монтаж на съединението за последен път най-вероятно е извършен при последното посещение на ремонтна работилница.

- По третата хипотеза беше извършен анализ на записаните на стойностите на вибрациите на двата двигателя на самолет LZ-BON за 44 полета реализирани в периода от 9.09.2005 г. до 10.10.2005 г. При 38(86,4%) от полетите максималните стойности на вибрациите на вентилатора на левия двигател са по-високи от 1 единица, при 16(36,4%) полета са над 1,5 единици и при 2(4,5%) полета са над 2 единици, като най-високата измерена стойност е 2,32 единици. В същото време за десния двигател 12(27,3%) от стойностите на вибрациите на вентилатора са над една единица, като най-високата стойност е 1,38 единици. За всички разглеждани полети вибрациите на вентилатора на левия двигател са по-високи от тези на десния двигател, като средно ги превишават около два пъти. Записите на вибрациите са правени през 64 s, като максималните стойности са достигани при честоти на въртене на вентилатора 59...73 %, най-високите стойности са в диапазона 61...64 %. От изложеното може да се направи извода, че и за двата двигателя, по време на разглежданите полети, нивата на вибрации на вентилаторите са по-ниски от експлоатационните ограничения. Налице обаче е един повишен вибрационен фон на левия двигател. Използваните болтове за закрепване на фланците на тръбопровода между масления филтър от връщателната магистрала и горивомасления радиатор са samozаконтрящи се и при завиване с въртящ момент указан в АММ на самолета не би трябвало да се саморазвиват при такива вибрации. Още повече в случая става въпрос за едновременно разхлабване на 4 болтчета, което прави вероятността за възникване на такова събитие пренебрежимо малка. Повишеният вибрационен фон обаче, при наличие на не добро напасване на тръбопровода, може да доведе до разхлабване на съединението и да предизвика изтичане на масло. Беше установено, че при реализиране на програмата си по надеждност АО не следи тенденцията в изменение на вибрациите на двигателите.

- По четвъртата хипотеза бяха анализирани всички работи които са извършвани за подържане на летателната годност на двигателя за периода от 19.08.2005 г. до момента на възникване на събитието. Беше проведена беседа и взети писмени обяснения от технически персонал участващ в приемането на самолета след монтирането на двигателя от „Сабена техник” Брюксел и извършените през периода съответно 4А и 8А check, проверена и анализирана е техническата документация водена за извършваните работи по самолета през този период, направена е оценка за възможността за извършване на нерагламентирани действия и нарушения на технологичния процес, които могат да доведат до възникване на разглежданото събитие. Бяха направени следните констатации:

За приемането на самолета след монтирането на двигателя АО изпраща технически персонал състоящ се от двама инженери, един по самолета и двигателя и един по електрооборудване и авионикс. Двата присъстват на монтажа и последвалите изпитания. Изпитанията преминават успешно и след преглед на документацията на двигателя е подписан протокола за приемане. По време на изпитанията и прегледите не са констатирани течове на масло, гориво и други работни флуиди. АО няма програма и Check list по които да се извършва приемането.

Проверени са записите в техническия борден дневник на самолета за периода от 19.08.2005 г. до 10.10.2005 г. Няма открити записи за неизправности и извършени отстранявания на такива по двигателя и системите му до 09.10.2005 г. включително. Подготовката на самолета за полет № 463 Варна – Амстердам, включваща Daily и Transit check, е отразена в технически борден дневник с пореден № 000002, издаден на 09.10.2005г., в същия няма отбелязани открити неизправности и предприети мерки за отстраняването им, т.е. люковете на мотогондолите на двигателя не са отворяни. В

технически борден дневник с пореден № 000003, издаден на 10.10.2005г. и отразяващ полет № 463 Варна – Амстердам в графата дефекти на бордния дневник е записано: „Теч на гориво от горивомасления радиатор на левия двигател – 7 капки в минута.” В графата предприети действия е записано от техническо лице на KLM с брeвeт №39185: „Проверено в граници на допустимото в съответствие с Ръководството за техническо обслужване на самолета”.

На летището в Амстердам командирът и вторият пилот извършват предполетен преглед на самолета ( walk-around check) и след качването на пътниците и армирането на вратите искат разрешение за буксиране на самолета. Преди буксирането, шофьора на Push-back съобщава за наличие на петно под двигател №1. Командирът преустановява буксирането, дезармира вратите и иска стълба за извършване на допълнителен оглед на двигателя. След огледа командирът, след консултация с Техническа дирекция на АО, иска съдействие от KLM Maintenance. След извършване на проверката при която са отворени люковете на двигател № 1 техническото лице от KLM прави по-горе цитираният запис и командирът взема решение за извършване на полета. По време на извършваните проверки от техническото лице екипажът се е намирал в кабината. Съществува вероятна възможност при огледа на горивомасления радиатор техническото лице непреднамерено да е въздействало върху тръбопровода, свързващ горивомасления радиатор с филтъра за ниско налягане, което да е довело до разместване в неправилно монтирания фланец.

В областта на левия двигател е работено и при извършване на 4А и 8А check съответно на 27 и 29 септември 2005 г. Не е извършвана замяна и сваляне на агрегати. Изпълнявани са само операционните карти. Комисията проведе беседа с техническия персонал извършвал работите по двигателите. Бяха взети и писмени обяснения от него. Непосредствено отношение към възникналото събитие имат работите извършени по Boeing card № C71-00-00-A-1. Съдържанието на тази карта е следното „Оглед на компонентите на левия двигател, включително свързаните с тях кабели, тръбопроводи връзки, въжета и прикрепващи скоби за състоянието им и сигурното им закрепване.” Картата се изпълнява при извършване на 4А check, т.е. след 1000 пролетени часа, което означава, че това е първия 4А check, който се изпълнява на двигателя от този АО. При изпълнението на карта не са отбелязани открити особености, не бяха отбелязани такива и при проведената беседа с персонала изпълнил картата. Необходимо е да се отбележи, че за изпълнение на работата свързана с картата АО не разполага, с така както е записано в чл.64, т. 5 на Наредба № 145 от 11.08.2004 г. на МТС, „инструкция за техническо обслужване, описваща последователността и начина за извършване на специфична работа по ТО”. Поради големия обхват на работите, които би следвало да се извършат по по-горе цитираната точка липсата на инструкция неминуемо води до възможност за пропуски при осъществяването и. Необходимо е също така да се отбележи и ниската контролопригодност на фланцевите съединение на тръбопровода между горивомасления агрегат и масления филтър на връщателната магистрала. При визуален оглед на същите е невъзможно да бъде констатирано разхлабване на болтове освен, ако не е възникнало протичане. По този начин и възможността за откриване на един предварителен етап на опасността за протичане на такива съединения е затруднена. Целесъобразно е да бъдат използвани самозаконтрящи се болтчета с белег или на същите да бъде поставена маркировка с червена боя.

Като с има предвид изложеното в част 2 Анализи до тук комисията приема, че като причина за протичане на фланцевото съединение на изходящия тръбопровод от масления филтър на връщателната магистрала може да се посочи некачествен монтаж на съединението, най-вероятно при извършване на последния shop visit и евентуално въздействие на повишен вибрационен фон подпомогнал разхлабване на същото, при

невъзможност за осъществяване на достатъчно ефективен контрол при техническото обслужване от АО.

При възникналата ситуация в полет екипажът е действал в съответствие с изискванията на Ръководството за провеждане на полети (FOM), което е довело до осъществяване на кацане на летище Франкфурт без последствия за пътниците, екипажа и самолета.

### **3. Заключение**

Проведеното техническо разследване дава основание да се направи извода, че сериозният инцидент е резултат от следната

#### **Основна причина:**

Изтичане на маслото от маслената система на левия двигател от уплътнението на фланеца за закрепване на тръбопровода за изходящото масло от връщателния маслен филтър, предизвикано от некачествен монтаж на съединението, най-вероятно при извършване на последния shop visit и евентуално въздействие на повишен вибрационен фон, подпомогнал разхлабване на същото, при невъзможност за осъществяване на достатъчно ефективен контрол при техническото обслужване от АО.

При провеждане на разследването бяха установени и следните недостатъци:

1. Авиационния оператор не притежава копие от програмата, по която двигател CFM 56-3C1 е обслужван при предходния наемател и няма документ, одобрен от ГД „ГВА” за съгласуване на тази програма със собствената му програма.

2. Ръководството за провеждане на полетите на Авиационния оператор не е разработено в съответствие със съдържанието на Приложение 5 към чл.30, ал.1, на Наредба №24 от 15.02.2000г. за издаване на свидетелства за авиационни оператори на МТС.

3. Ръководството за провеждане на полетите на Авиационния оператор не е разработено в съответствие с изискванията на чл. 26, ал. 1, на Наредба №24 от 15.02.2000г. за издаване на свидетелства за авиационни оператори на МТС.

4. Раздел 11 на Ръководството за провеждане на полетите на Авиационния оператор не е съобразен с изискванията на Наредба №13 от 27.01.1999 г. за разследване на авиационни произшествия на МТ.

5. В раздел 8 на Ръководството за провеждане на полетите и в раздел 6 на Описание и ръководство за контрол на техническото обслужване на Авиационния оператор не е отразено изискването на Програмата за техническо обслужване на самолетите на АО „България ер”, че Transit check на самолета се изпълнява от оторизиран летателен състав.

6. В раздел 0 на Описание и ръководство за контрол на техническото обслужване на Авиационния оператор няма отбелязани договори с подизпълнители за извършване на малки ремонти на извън базови летища.

7. При реализиране на програмата си за оценка на надеждността авиационния оператор не следи тенденцията в изменение на вибрациите на двигателите.

8. Авиационният оператор няма програма и Check list по които да се извършва приемането на самолета след смяна на двигател в база на друг оператор.

9. Авиационния оператор няма разработена в съответствие с изискванията чл.64, т. 5 на Наредба № 145 от 11.08.2004 г. на МТС инструкция описваща последователността и начина за извършване на работите за изпълнение на Boeing card № C71-00-00-A-1.

Като има предвид изложеното до тук комисията предлага предприемането на следните **мерки за безопасност:**

1. Авиационният оператор „България Ер“ да приведе Ръководството си за провеждане на полетите в съответствие с изискванията на Приложение 5 към чл.30, ал.1, чл.26, ал. 1, на Наредба №24 от 15.02.2000г. за издаване на свидетелства за авиационни оператори на МТС и на Наредба №13 от 27.01.1999 г. за разследване на авиационни произшествия на МТ. В Ръководството да се отрази изискването на Програмата за техническо обслужване на самолетите на АО „България ер“, че Transit check на самолета се изпълнява от оторизиран летателен състав.

2. Авиационният оператор „България Ер“ да внесе изменения в Описание и ръководство за контрол на техническото обслужване, които да отчитат възможността за изпълнение на Transit check на самолета от оторизиран летателен състав и да отбележи организации, които използват като подизпълнители на извън базови летища.

3. Авиационния оператор „България Ер“ да разработи в съответствие с изискванията чл.64, т. 5 на Наредба № 145 от 11.08.2004 г. на МТС технологични инструкции описващи последователността и начина за извършване на работите за изпълнение на работни карти за извършване на А прегледите, допуснати неточности в изпълнение на които би имало опасни последствия за безопасността на полетите, по списък одобрен от ГД „ГВА“.

4. За осъществяване на визуален контрол на положението на болтовете за закрепване на фланците на масления тръбопровод между горивомасления радиатор и въртателния маслен филтър на двигатели CFM 56-3C1, същите да се маркират с червена боя.