

Анализ на данните въведени в информационна система за дефекти, неизправности и забележки констатирани при експлоатация и обслужване на въздухоплавателни средства

ИНЖ. ИВАН МОНОВ

*Инженер по авиационно електронно оборудване (авионикс), Програмист приложения, Application Software Systems Ltd., София, България
ivanmonov@yahoo.com*

Резюме:

Направен е анализ на реални данни, събрани в процес на експлоатация на авиационен парк от няколко въздухоплавателни средства за период от 6 месеца. Направена е разбивка и коментар на разглежданите данни по тип самолет и заотделните самолетни системи.

Ключови думи: авиационна техника, информационна система, бази данни, технически запис, отложен дефект, полетна безопасност.

1. Въведение

През 2012 година бе разработена единна информационна система за управление на бази данни (СУБД) - програ-

мата ACSTAT (AirCraft STATus), чиято цел е улесняване на документирането и проследяването на дейностите при оперативно (линейно) техническо обслужване (ОТО).

В предварителния дизайн на системата е заложена и изпълнена възможност за достъп от множество точки (базови летища) с цел намаляване на времето за обмен на информацията между отделните групи инженери (смени).

Специално изискване е модулът за контрол на достъпа, чието внедряване е задължителен елемент при въвеждането на отговорни данни за осигуряване на тяхната сигурност.

Данните представени в настоящата тема са от използване на ACSTAT в реални условия при ОТО за въвеждане на данни за авиопарк от 7 самолета на българска авиокомпания през най-натоварения – летен лезон (май-октомври 2012) по време на изпълнение на т.нар. чартърни полети (полети предварително резервирани от туристиче-

Данните се публикуват след изтичане срока за конфиденциално съхраняване в архивите на оператора, но резултатите от анализа са валидни и към текущия момент, поради факта, че обслужването и експлоатацията са сравнително непроменени и са приложими за всеки един друг оператор.

ID	EntryDate	Place	SeqNo	Description	Entry	Action
313	2012-07-22 00:00:00.000	SOF	0018766	LIGHTS	TAIL NAV LIGHT # 1 - INOP	OPEN H.I. # 45 ACC. TO MEL 33-40-01B CAT. C 10 D...
314	2012-07-22 00:00:00.000	BOJ	0017106	Exterior	NAV LT TAIL SYS 2 INOP	DI OPENED
315	2012-07-22 00:00:00.000	SOF	0018738	NAVIGATION	FAP FAILURE AND MAINTENANCE MSG-CIDS1:CIDS2	REPLACED FAP IAW AMM 23-73-12 /PB401
316	2012-07-23 00:00:00.000	SOF	058-102	EQUIPMENT/FURNISH...	AFT R/H LAV SINC BLOCKED	AFT R/H LAV SINC FILTER CLEANED
317	2012-07-23 00:00:00.000	SOF	058-103	EQUIPMENT/FURNISH...	ALL PUSH BUTTONS AT ADDITIONAL ATTENDANT PANEL - I...	SEE HI#121, MEL-23-79-08
318	2012-07-24 00:00:00.000	SOF	058-104	EQUIPMENT/FURNISH...	AFT GALLEY, COFFEE MAKER 1 - WATER LEAKING.	AFT GALLEY COFFEE MAKER #1 RE-RACKED AND ...
319	2012-07-24 00:00:00.000	SOF	061-017	EQUIPMENT/FURNISH...	SINK FLUSH LAV D IS BROKEN.	REPAIRED AND TESTED - OK.
320	2012-07-24 00:00:00.000	SOF	061-022	EQUIPMENT/FURNISH...	COFFEE MAKER N=410 - INOP	XFRD TO TFLB#0018764/1. AFT GALLEY WATER F...
321	2012-07-24 00:00:00.000	VAR	0017117	FUEL	COCKPIT FUEL PRESELECTOR INOP	PRESELECTOR IS FAULT
322	2012-07-24 00:00:00.000	BOJ	000146	OXYGEN	WO 214 REPLACEMENT OF AFT LAVATORY OXYGEN GENER...	PERFORMED
323	2012-07-25 00:00:00.000	BOJ	0019813/2	Flight Management System	WO A562 NAV DB UPDATE	PERFORMED
324	2012-07-25 00:00:00.000	VAR	059-136	EQUIPMENT/FURNISH...	2F PAX SEAT BACKREST BUTTON IS INOP	PAX SEAT FIXED IN UPPER POSITION. DUE TO LA...
325	2012-07-25 00:00:00.000	BOJ	171-137	EQUIPMENT/FURNISH...	CEILING LIGHT ROW #23 R/H INOP	REPLACED R/H CEILING LIGHT LAMP ROW #23
326	2012-07-25 00:00:00.000	SOF	0018778	LIGHTS	NOSE TAXI LIGHT U/S	REPLACED NOSE TAXI LIGHT LAMP Q4554 AMM T...
327	2012-07-25 00:00:00.000	SOF	0018794	NAVIGATION	GPWS FAILED	PERFORMED TR.SH. TASK 31-32-00-810-843-001-A ...
328	2012-07-25 00:00:00.000	SOF	0018799	NAVIGATION	GPWS TERRAIN INOP	PERFORMED RESET AND T/S 34-48-00-810-801-A ...
329	2012-07-26 00:00:00.000	SOF	061-023	EQUIPMENT/FURNISH...	WINDOW LIGHT 14 R/H INOP	LAMP REPLACED
330	2012-07-26 00:00:00.000	VAR	0019644	Galley	FWD BEVERAGE MAKER IS VERY SLOW. REF.CLB#059-141	REPLACED FWRD.AFT GALLEY WATER FILTER EL...
331	2012-07-26 00:00:00.000	BOJ	0019815/1	Wheels and Brakes	NLG TIRE LH WORN	NLG TIRE LH REPLACED IAW AMM 32-41-12 PB.40...
332	2012-07-26 00:00:00.000	SOF	0018427/3	Exterior	L/H NAV LIGHT - FOUND INOP	L/H NAV LIGHT LAMP SYS.1 REPLACED ACC. AMM...
333	2012-07-26 00:00:00.000	SOF	0018485	NAVIGATION	MAINT. ENTRY REFER TO HIL N:122	UPLOADING OF THE LGPWS DATA BASE PERFOR...
334	2012-07-26 00:00:00.000	BOJ	0018482/1	Independent Position De...	GPWS TERR FAULT	PERFORMED TSM TASK 34-48-00-810-832-A. FAUL...
335	2012-07-27 00:00:00.000	SOF	061-023	EQUIPMENT/FURNISH...	WINDOW LIGHT 14 R/H FOUND INOP	LAMP REPLACED TEST OK NO FINDINGS :))
336	2012-07-27 00:00:00.000	SOF	0018448	Portable	OXYGEN KIT BOTTLE DOG HOUSE AFT L/H LOW PRESSURE	H.I. OPENED ACC MEL 35-30-02A
337	2012-07-27 00:00:00.000	SOF	0018488/2	Ignition/Starting	REF W.O. A497 FROM 20.07.2012 750FH APU STARTER MOT...	APU STARTER MOTOR REPLACED IAW AMM 49-4...

ски агенции (туроператори), с туристи изпълнявани от 3 базови летища – Бургас, Варна и София. Предварително, преди интегриране на системата, са въведени данни за отложени дефекти за периода януари-април 2012 година, с цел проследимост на все още активни отворени дефекти (deferred items) към датата на въвеждане на програмата в употреба.

Фигура 1. Част от данните въведени в информационната система в процеса на техническо обслужване

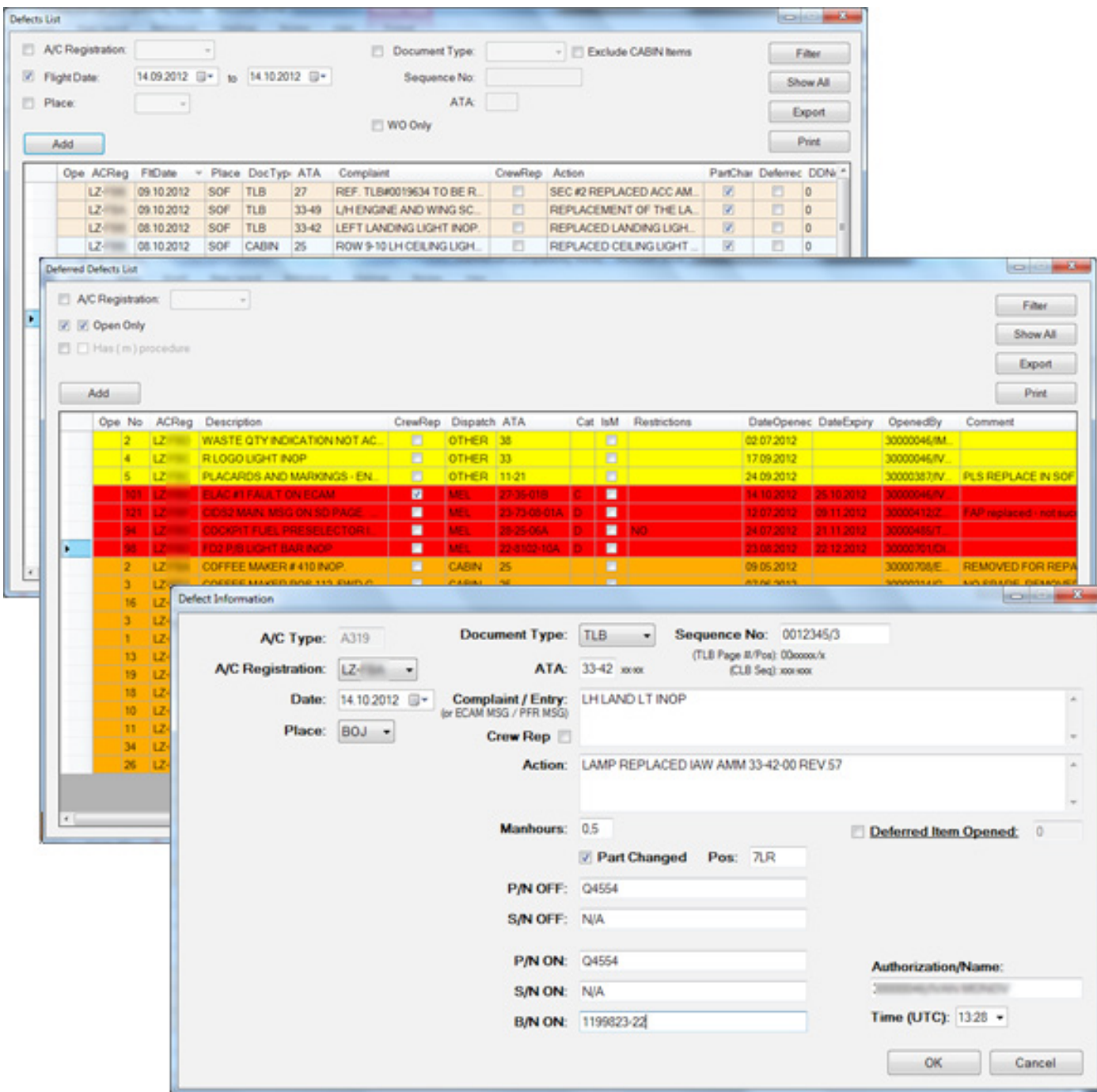
Въведените данни са класифицирани по множество критерии – дата на въвеждане, тип на ВС, самолет (регистрация), система, потребител на правил запис, време за извършване на операцията, серийни номера на за-

НАПИШИ И ИЗПРАТИ СВОЯ СТАТИЯ!

<http://nauka.bg/forum/index.php?showtopic=16174>

менени компоненти, отворени/затворени отложени дефекти и т.н., което дава възможност за прилагане на широк набор от филтри при генериране на справки за извършена или оставаща работа. Това е важно от гледна точка на безопасността на полетите (БП).

За нуждите на осъвременяването на платформата, на която работи системата и за успешно прехвърляне на данните от оригиналната база данни (БД) в нова, която е със значително разширена структура и възможности според специално разработен стандарт



Фигура 2. Екрани с информация за дефекти

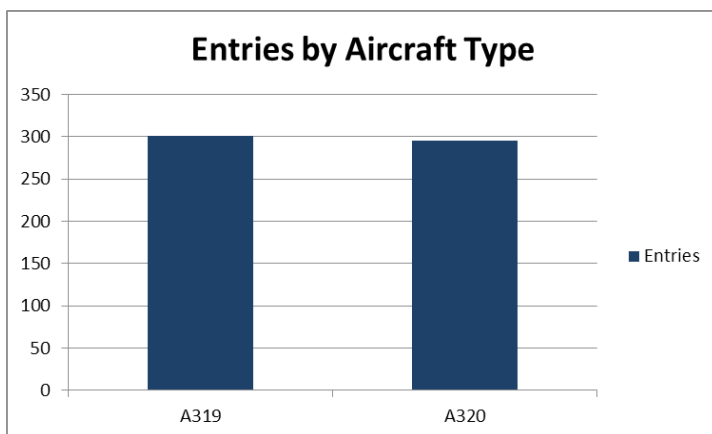
ADISDBS (Aviation Data Information System Data Base Standard) за цел-

та на проекта ADIS (Aviation Data Information System), беше направен анализ на записите от първоначалния 6 месечен период на работа със системата. Разглежданият период е достатъчен, за краткосрочен анализ на резултатите предвид интензивната експлоатация на техниката. Самолетите са с равномерно натоварване, като са изпълнявали средно по 3 полета на ден (отиване+връщане), всеки от които със средна продължителност 2.5 часа в посока.

2. Анализ на данните

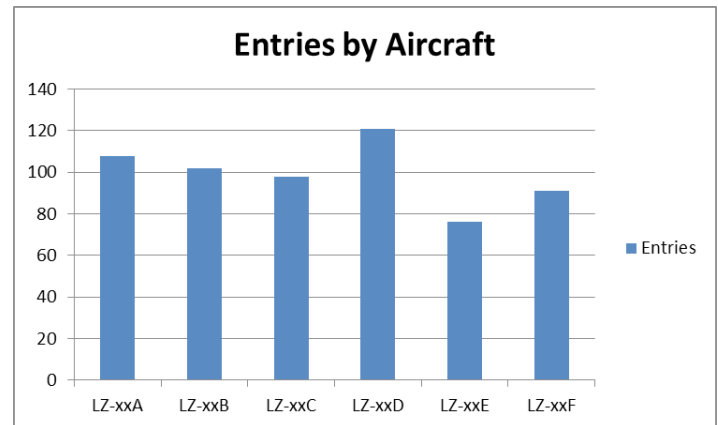
Резултатите от анализа на данните са представени графично и с кратко обяснение на констатираните закономерности и открити аномалии.

Забележка: В анализа са разгледани само шест от седемте самолета, за които са въведени записи, поради извездането от експлоатация на един от самолетите на прекалено ранен етап, за да бъдат от полза данните въведени за него. И шестте разглеждани самолета са на един и същ производител (Airbus Industrie) и от една и съща фамилия, като три от тях са от модела A320-200, а останалите три са A319-100.



Фигура 3. Брой записи според модела на ВС

Както е видно на фиг. 3 броят записи за разглежданите модели е почти еднакъв. Това показва равномерна експлоатация и разпределяне на операциите по ТО.

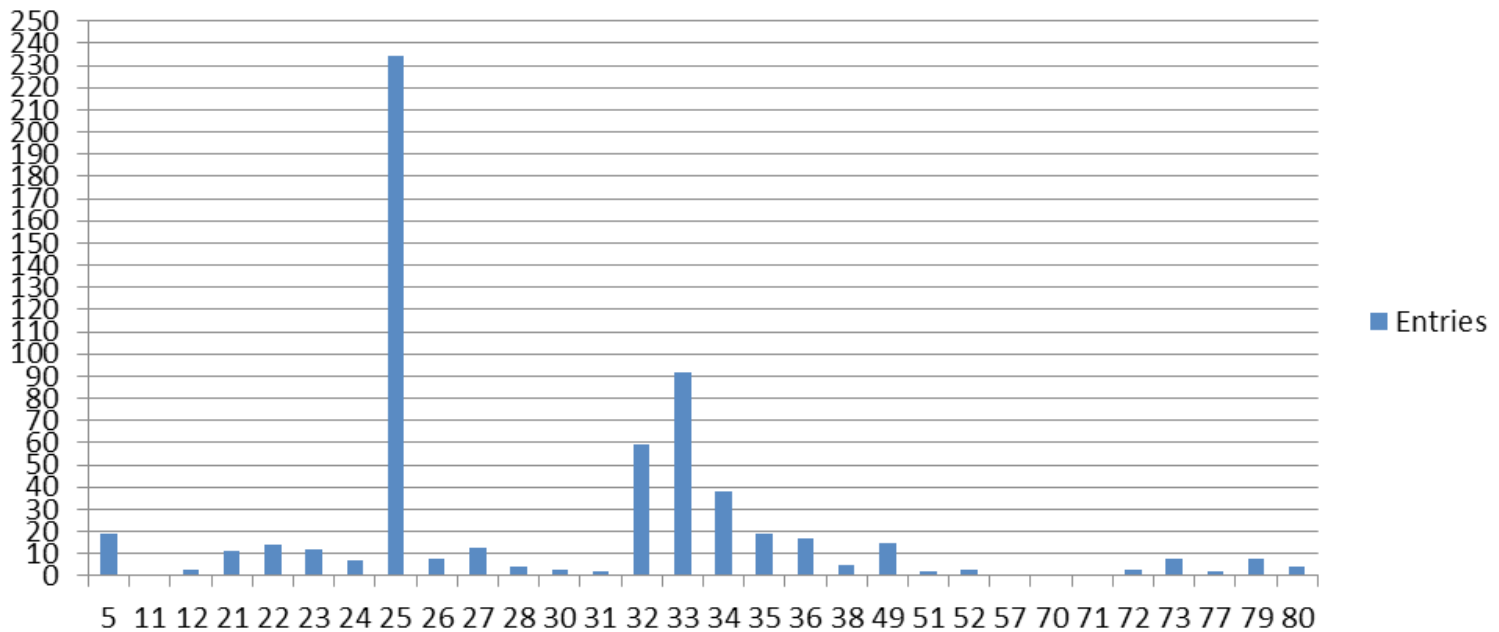


Фигура 4. Брой записи за всеки самолет

Броят записи за всеки от разглежданите самолети е представен на фиг. 4. На нея се забелязват ясно открити максимална и минимална стойност за 2 от разглежданите самолета, която е извън толеранса, който се вижда от средната стойност (100 записи) за останалите 4 самолета, който е около 10%. Това може да се обясни по ред причини: с предишни дефекти, човешки фактор (екипаж и обслужващ персонал), когато едни и същи хора летят на един и същ самолет по-продължително време и съответно, когато едни и същи хора го обслужват за същия период от време.

Фигура 5 е интересна, тъй като представя нагледно зависимостта на броя записи и самолетните системи на разглежданите самолети. Типично за едно ОТО преобладаващи са записи свързани с кабинно-битовото оборудване (КБО) (АТА 25).

Entries per ATA Chapter



Фигура 5. Брой записи по самолетни системи (ATA Chapters) [1]

На второ място са светлините (ATA 33), което също е логично, тъй като това са най-често използваните компоненти за кратък период от време (главно лампи за излитане и кацане), което значително съкращава живота им и увеличава вероятността за отказ (изгаряне).

Следващата по брой записи система е ATA 32 - колела и спирачки - отново логичен резултат, тъй като тази система понася доста голямо натоварване при всеки полет и съответно смяната на гуми е честа операция за екипите осъществяващи ОТО. Броят на записите за тези три системи представлява 2/3 от общия брой.

Също така е нормално броят записи за ATA 5 да е завишен, поради честите прегледи (daily checks, weekly

checks) извършвани в съответствие с ръководството за извършване на ТО (Aircraft Maintenance Manual (AMM)) [2].

3. Бъдещи приложения и разработки В момента екип от млади български инженери, работещи в българска компания, специализирана в компютърните технологии и информационните системи, използват дизайна на системата ACSTAT, като част от един глобален проект, чиято цел е да обхване данните за авиационната индустрия и в частност техническото обслужване. [3]

Други разработки, които са в процес на проектиране и прилагане в утвърдени български авиационни фирми са модули за декодиране и анализ на данни от средствата за обективен контрол (СОК) - или т.нар. „черни кутии“ на самолета. [4]

Данните от СОК могат да спестят въвеждането на запис за възникване на отказ в следена от СОК система - напр. отказ на някой от F/CTL компютрите (ATA 27). Чрез спестяване на времето за детекция от човка се иска само въвеждане при приемане на открития отказ на замяната на компонента, когато е необходимо, или изчистване на статуса на записа.

4. Заключение

Авиацията е динамична индустрия с непрекъснато променяща се среда, в която се изисква приложените решения да бъдат гъвкави, за да отговарят на нуждите на персонала в процесите на обслужване и експлоатация на въздухоплавателните средства. Данните въвеждани, съхранявани и обменяни между различните информационни системи са с огромен обем. Основна цел е осигуряването на висока надеждност и сигурност на разработените системи, както и голямото бързо действие при извличането на необходимата информация.

Сигурността на самолетите не може да се гарантира от софтуерен продукт, но световна практика е чрез интегриране на специализирани системи, да се помага тази сигурност да се поддържа

на изключително високо ниво, чрез намаляване на грешките допуснати поради човешки фактор, които са в основата на 80% от авиационните инциденти.

Високият праг на безопасност, високата квалификация и натрупан опит на персонала, извъшващ експлоатацията и поддръжката на авиационната техника, отрежда челно място на въздушния транспорт, като едно от най-сигурните транспортни средства.

Източници

- [1] ATA Specification 100 - Specification for Manufacturers' Technical Data, Air Transport Association of America, Rev. No 37, 1999.
- [2] Ръководство за обслужване на ВС (Aircraft Maintenance Manual (AMM)), A320 Aircraft Family, Airbus Industrie, 2012.
- [3] Монов И., Събиране и използване на данни за прогнозиране на надеждност на оборудването на въздухоплавателно средство, БулТранс, 2013.
- [4] Монов И., Алгоритъм и приложна програма за разчитане на запис от бордните средства за обективен контрол на самолет (Flight Data Management System (FDMS)), ТУ-София, София, 2011.

НАПИШИ И ИЗПРАТИ СВОЯ СТАТИЯ!

<http://nauka.bg/forum/index.php?showtopic=16174>