

ОЦЕНКА НА ЕКСПЛОАТАЦИОННАТА НАДЕЖНОСТ ПРИ ЕКСПЛОАТАЦИЯТА НА ВЕРТОЛЕТИ AS 332 SUPER PUMA

Николай Загорски

Технически университет – София, филиал Пловдив
e-mail: nzagorski_bbc@abv.bg

Ключови думи: експлоатация, вертолети, надеждност

Абстракт: *От няколко години във Военновъздушните сили на Република България се намират в експлоатация вертолети AS 532 AL Cougar. Моделът AS 532 AL Cougar е разработен на основата на базовия модел AS 332 Super Puma, който е изключително успешен и се намира в летателна експлоатация във военновъздушните сили на повече от 37 държави и 1000 авиационни оператори по целия свят.*

Оценката на експлоатационната надеждност при експлоатацията на базовия модел вертолети AS 332 Super Puma може да бъде използвана от авиационния инженерно-технически състав от Военновъздушните сили за извършване на средносрочни и дългосрочни прогнози и планиране на мероприятията за поддържане на надеждността на намиращите се в експлоатация вертолети AS 532 AL Cougar.

EVALUATION OF THE OPERATIONAL FIDELITY DURING THE OPERATION OF AS 332 SUPER PUMA HELICOPTERS

Nikolay Zagorski

Technical University of Sofia, Plovdiv Branch
e-mail: nzagorski_bbc@abv.bg

Keywords: operations, helicopters, fidelity

Abstract: *For several years already, AS 532 AL Cougar helicopter are in service in the Air Force of the Republic of Bulgaria. The AS 532 AL Cougar model is based on the basic AS 332 Super Puma model, which is extremely successful, being in flight operation in the Air Force of more than 37 countries and 1000 aircraft operators worldwide.*

The evaluation of the operational fidelity in the operation of the AS 332 Super Puma basic model helicopters can be used by the aviation engineering and technical staff of the Air Force to perform medium- and long-term forecasting and planning of measures for maintaining the fidelity of in-service AS 532 AL Cougar helicopters.

1. Въведение

Във Военновъздушните сили на Република България се намират в експлоатация вертолети AS 532 AL Cougar. Моделът AS 532 AL Cougar е разработен на основата на базовия модел AS 332 Super Puma, който е изключително успешен и се намира в летателна експлоатация във военновъздушните сили на повече от 37 държави и в повече от 1000 авиационни оператори по целия свят. Вертолетът е оборудван с турбовален двигател Turbomeca тип Makila с мощност 1700 к. с. Първата военна версия се произвежда като модел AS 332B1, за търсене и спасяване се произвежда като AS 332C1 и е оборудвана с радар за търсене, а модел AS 332F е първата военна версия за действие срещу кораби и подводни лодки.

От началото на 1990 г. военните версии на вертолет AS 332 Super Puma се произвеждат като AS 532 AL Cougar. Към настоящия момент се произвеждат следните модели Cougar:

- AS 532MC Mk I- базов модел за търсене и спасяване (Search & Rescue (SAR) platform);

- AS 532SC Mk I- късо фюзелажен вариант за борба с подводни лодки;
- AS 532U2 Mk II- базов модел без въоръжение;
- AS 532A2 Mk II- усъвършенстван модел за търсене и спасяване;
- AS 532L2 Mk II- с удължен фюзелаж за допълнителни места за пътници и с удължени лопати на носещия винт;
- AS 532 Cougar 100- опростен модел с фиксиран колесник.

2. Изследване на количеството откази, регистрирани в процеса на експлоатация на вертолетите AS 332 Super Puma

Изследвани са 11 обекта с общ нальот около 4200 часа. Обобщените данни са представени в Таблица 1, където са показани броя на регистрираните откази и неизправности по всеки от изследваните вертолетите, изпълненията нальот от всеки вертолет, както и средния нальот на един отказ и неизправност по вертолетите.

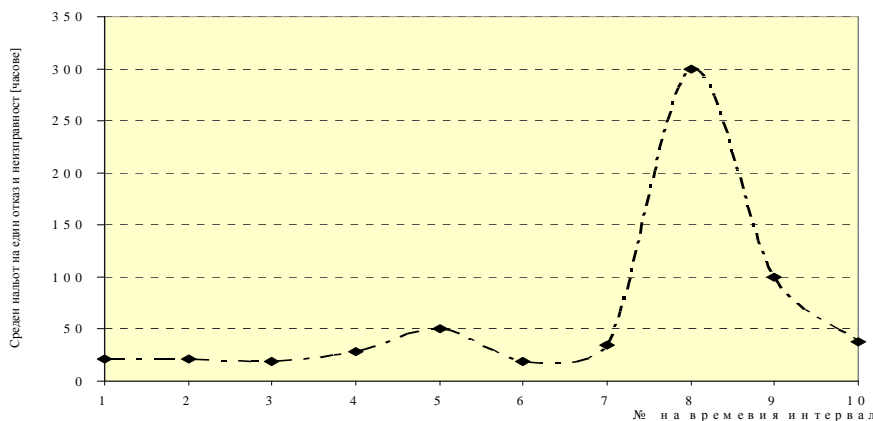
Таблица 1

№ по ред	№ на вертолета	Нальот на вертолета [часове]	Брой на регистрирани откази и неизправности	Среден нальот на един отказ за вертолета [часове:мин]	№ по ред	№ на вертолета	Нальот на вертолета [часове]	Брой на регистрирани откази и неизправности	Среден нальот на един отказ за вертолета [час:мин]
1.	101	500	54	9:16	7.	107	400	3	133:20
2.	102	500	22	22:44	8.	108	350	2	175:00
3.	103	500	17	29:25	9.	109	250	-	-
4.	104	500	15	33:20	10.	110	200	-	-
5.	105	450	11	40:55	11.	111	150	-	-
6.	106	400	10	40:00	Общо		4200	148	

В Таблица 2 са обособени времеви интервали от експлоатацията на вертолета, в зависимост от неговата наработка. Показани са броя на регистрираните откази и неизправности по всеки от времевите интервали, както и средния нальот на един отказ и неизправност за интервала.

Таблица 2

Времеви интервал		Брой на изследвани вертолетите		Общ нальот на ВС в групата за изследване [часове]	Брой на регистрирани откази и неизправности	Среден нальот на един отказ [час:мин]
№ по ред	Среден нальот [часове]	Брой на ВС в групата	Брой на отказали ВС			
1.	0 ÷ 50	11	6	550	26	21:09
2.	50 ÷ 100	11	6	550	26	21:09
3.	100 ÷ 150	11	7	550	29	18:58
4.	150 ÷ 200	10	2	500	18	27:47
5.	200 ÷ 250	9	3	450	9	50:00
6.	250 ÷ 300	8	4	400	21	19:03
7.	300 ÷ 350	7	3	350	10	35:00
8.	350 ÷ 400	6	1	300	1	300:00
9.	400 ÷ 450	4	2	200	2	100:00
10.	450 ÷ 500	3	2	150	4	37:30



Фиг. 1. Изменение на средния нальот на един отказ и неизправност в различните времеви интервали на нальот на вертолетите

По данните от Таблица 2 е построена зависимостта, представена на Фиг.1, където е показано изменението на средния нальот на един отказ и неизправност в различните времеви интервали на нальот на вертолетите AS 332 Super Puma.

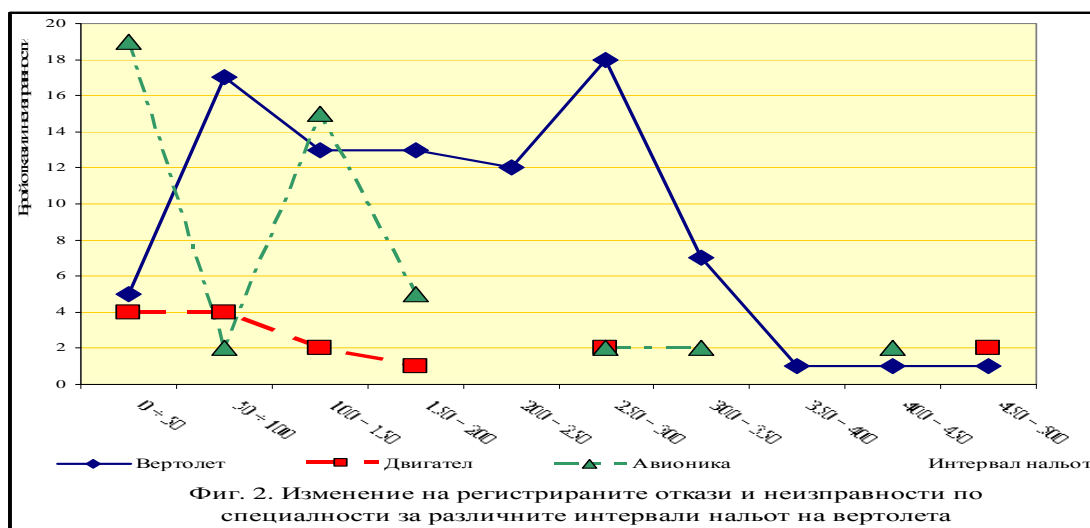
3. Изследване на разпределението на отказите по специалности

Обобщените данни за разпределение на регистрираните откази и неизправности в процеса на експлоатация на вертолети AS 332 Super Puma са представени в Таблица 3.

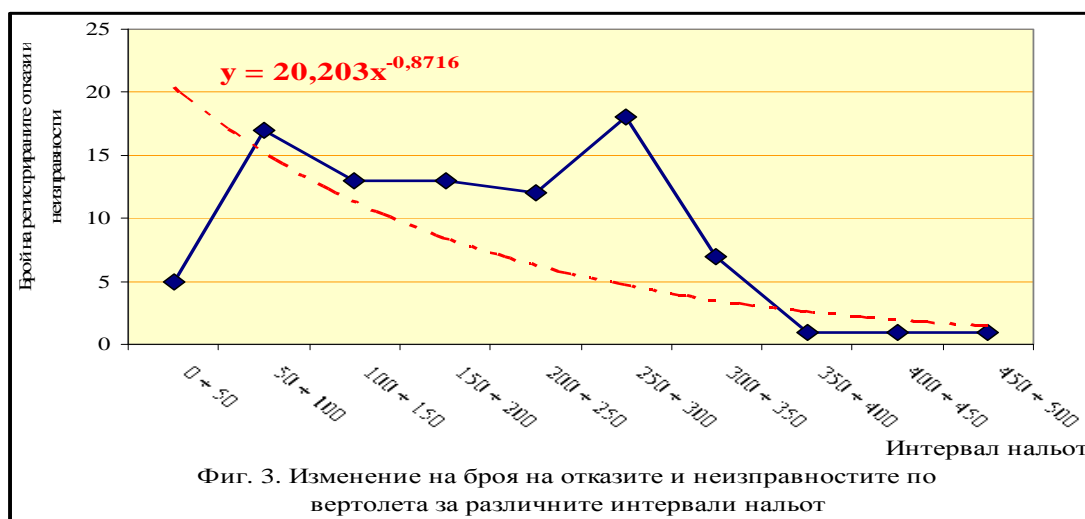
Таблица 3

Среден нальот [часове]	Откази по специалности			Среден нальот [часове]	Откази по специалности		
	Вертолет	Авионика	Двигател		Вертолет	Авионика	Двигател
0 ÷ 50	5	19	4	250 ÷ 300	18	2	2
50 ÷ 100	17	2	4	300 ÷ 350	7	2	
100 ÷ 150	13	15	2	350 ÷ 400	1		
150 ÷ 200	13	5	1	400 ÷ 450	1	2	
200 ÷ 250	12			450 ÷ 500	1		2

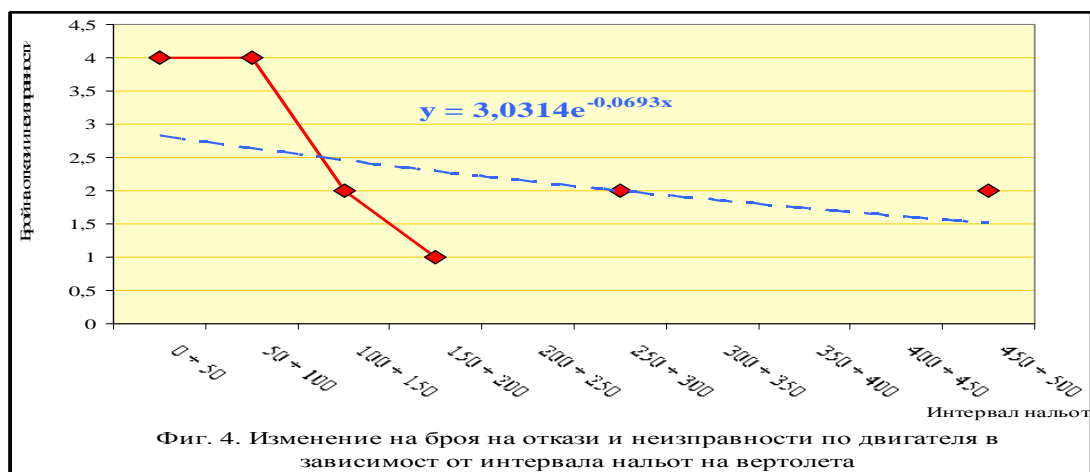
Характерът на изменение на отказите по специалности, представен в Таблица 3, в зависимост от интервала нальот, е показан на Фиг. 2.



От изменението на зависимостите, представени на Фиг. 2, се установява, че за едни и същи интервали нальот различните системи на вертолети AS 332 Super Puma проявяват различен брой откази.



Характерът на изменение на Фиг. 2 и Фиг. 3 показва значително колебание на регистрирани откази и неизправности по системите на вертолета. Стабилизиране на броя на регистрираните откази се наблюдава след наработка от 350 – 400 часа.



От графиките, представени на Фиг. 2 и Фиг. 4 се вижда, че най-устойчиви ниски нива на регистрираните откази и неизправности се наблюдава при експлоатацията на двигателите Turbomeca тип Makila.



От данните, показани на Фиг. 5, където е представено изменението на броя на отказите по авиониката в зависимост от интервала нальот на вертолета, в началото на процеса на летателна експлоатация се наблюдава значително колебание в количеството регистрирани откази и неизправности в системите от авиониката, при които след около 200 часа нальот се установява стабилизиране на показателите.

4. Изводи

Изследваните статистически материали за регистрираните откази и неизправности в процеса на летателна експлоатация на вертолети AS 332 Super Puma дават основание да се направи извод, че след нальот от 350 – 400 часа се наблюдава устойчиво ниво на надеждност на системите на вертолета, двигателите и авиониката.

Литература:

1. БДС 27.002-86 - "Надеждност в техниката"
2. А н ц е л о в и ч, Л. Д. - "Надеждност, безопасност и живучест самолета", Учебник для вузов обучающих по специальности "Самолетостроение" - М. ;Машиностроение, 1995.
3. Материали от Интернет.