



Wyższa Szkoła Oficerska Sił Powietrznych

Sprawozdanie z zadania z przedmiotu Eksploatacja Statków Latających

Łukasz Kusek

24.11.2010

1 Wskaźniki

1.1 W_{wa}

W_{wa} - wskaźnik średniej liczby zdarzeń na jedną godzinę lotu na jeden samolot

$$W_{wa} = \frac{Z}{N_a \cdot L} \quad (1)$$

gdzie

- Z - liczba zdarzeń
- N_a - nalot statków powietrznych
- L - liczba statków powietrznych

1.2 MTTF (Medium Time To Failure)

MTTF - średni czas do awarii

$$MTTF = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n t_i \quad (2)$$

gdzie

- t_i - czas pracy do pierwszej awarii dla i -tego statku powietrznego

1.3 MTBF (Medium Time Between Failures)

MTBF - średni czas pomiędzy awariami

$$MTBF = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n t_i \quad (3)$$

gdzie

- t_i - czas pracy pomiędzy awariami dla i -tego statku powietrznego

1.4 MTTR (Medium Time To Repair)

MTTR - średni czas na naprawę

$$MTTR = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n t_i \quad (4)$$

gdzie

- t_i - czas do usunięcia awarii dla i -tego statku powietrznego

1.5 A (Availability)

A - dostępność

$$A = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR} \quad (5)$$

2 Tabela

Numery 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12 oznaczają numery samolotów. Kolejne wiersze tabeli oznaczają kolejne dni eksploatacji. Wartości liczbowe w tabeli oznaczają liczbę godzin jaką dany samolot był eksploatowany w danym dniu. 'N' oznacza niesprawność samolotu.

21	20	19	18	17	16	15	14	13	12
5	5	5	N	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	N	5	5	5	5	5
5	N	5	N	5	5	5	5	5	5
N	5	5	5	5	5	5	5	5	N
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
7	N	7	7	7	N	N	7	7	7
N	7	N	7	7	7	7	7	7	N
7	7	7	N	7	7	7	7	7	7
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
7	7	N	7	7	7	7	N	7	7
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
7	7	7	7	N	7	7	7	7	7
7	N	7	N	7	7	7	7	7	7
7	7	7	7	7	N	N	7	7	7
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
7	7	N	7	7	7	7	N	7	7
7	7	N	N	7	7	7	7	N	7
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
N	7	7	N	7	7	7	7	7	N
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
3	3	3	3	3	3	3	3	N	3
3	3	3	3	3	N	N	3	3	3
3	N	3	3	3	3	3	N	3	3
N	3	3	N	N	3	3	3	3	N
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	N	3	3	3	3	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	3	N	3	3	3	3	3	3	3
3	N	3	3	N	N	N	3	3	3
N	3	3	N	3	3	3	3	3	N
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	3	3	3	N	3	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

3 Tabel obliczeń

W obliczeniach uwzględniono

- TTF jako całkowity czas do pierwszej awarii dla danego samolotu
- TBF 1-2 jako całkowity czas pomiędzy awarią 1 i 2 dla danego samolotu
- Z jako ilość zdarzeń dla danego samolotu, a także jako sumę dla wszystkich
- Nalot jako liczbę godzin eksploatacji danego samolotu i jako sumę dla wszystkich samolotów
- L jako liczbę samolotów
- MTBF jako czas pomiędzy awariami
- TTR czas przeznaczony na naprawę (uwzględniony jako czas jaki samolot byłby eksploatowany w danym dniu)
- MTTR średni czas na naprawę
- A jako dostępność samolotu

	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12		
TTF	25	20	57	0	15	50	50	85	141	25	MTTF	46,8
TBF 1-2	27	25	21	15	79	56	56	42	42	27	MTBF 1-2	39
Z	5	6	4	8	5	4	4	3	2	5	$\sum Z$	46
Nalot	204	201	198	185	208	209	209	212	219	204	$\sum \text{Nalot}$	2049
L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	$\sum L$	10
											W_{wa}	0,0022
MTBF	39,6	32	46,5	22,375	41,6	50	50	60,67	91,5	39,6	MTBF	47,38
TTR	25	28	31	44	21	20	20	17	10	25		
MTTR	5	4,67	7,75	5,5	4,2	5	5	5,67	5	5	MTTR	5,28
A	0,89	0,87	0,86	0,80	0,91	0,91	0,91	0,91	0,95	0,89	A	0,89

4 Wnioski

Na badanych statkach powietrznych czas do wystąpienia pierwszej awarii wyniósł więcej o średnio 7,8 godziny niż pomiędzy pierwszą a drugą awarią.

Z zebranych danych wynika, że najbardziej awaryjnym i najmniej dostępnym modelem był model samolotu **18**. Jego czas do pierwszej awarii wyniósł 0, a czas pomiędzy awarią 1 a 2 był najmniejszy spośród pozostałych samolotów. Na tym samolocie zanotowano też najwięcej zdarzeń niesprawności, a całkowity nalot oraz dostępność były najmniejsze.

Z danych wynika również, że najmniej zawodnym samolotem był samolot **13**. Liczba niesprawności wynosiła 2, a czas do pierwszej awarii wyniósł 141 godzin. Samolot ten był najdłużej eksploatowany spośród wszystkich samolotów.

Ze wskaźnika zdarzeń na godzinę lotu i jeden statek powietrzny wynika, że prawdopodobieństwo wystąpienia awarii na jednym statku powietrznym podczas jednej godziny jego lotu wynosi 2,2 promila, a dostępność samolotów była na poziomie 89%.