

АНАЛИЗ НА НИВОТО НА БЕЗОПАСНОСТ НА ПОЛЕТИТЕ НА САМОЛЕТИ-ИЗТРЕБИТЕЛИ ОТ ВТОРО И ТРЕТО ПОКОЛЕНИЕ НА ВОЕННОВЪЗДУШНИТЕ СИЛИ НА РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ

Николай Загорски¹, Добрин Сейзински², Светлозар Асенов², Станимир Пенчев²

¹Министерство на отбраната, София
²Технически университет – София, филиал Пловдив,

ANALYSIS OF FLIGHT SAFETY LEVEL FOR SECOND AND THIRD GENERATION FIGHTER AIRCRAFTS OF BULGARIAN AIRFORCE

Nikolay Zagorski¹, Dobrin Seyzinski², Svetlozar Asenov², Stanimir Penchev²

¹Ministry of Defence, Sofia
²Technical University - Sofia, Plovdiv Branch

Keywords: flight safety, incidents, level of flight safety, aircraft operation

Abstract: A comparative analysis of flight safety level for fighter-planes MiG–21 and MiG–23 is presented and the results are used as basic criterion for decision making of aircrafts' fate and future operation. The analysis is made using the statistical data for both aircrafts during the period from 1972 to 2005. Due to certain circumstances, the results based only on incident data are presented.

Въведение

В условията на икономическа криза на дадена държава поддържането и усъвършенстването на нейните Военновъздушни сили е ограничено от финансовите и възможности. Поради това се търсят политически прийоми за решаване на нейните проблеми, представляващи неразривна част от стратегията и за национална сигурност, чиято правилност или неправилност може да бъде доказана единствена от историята. В условията на Република България след промените от 1989 г, всичко това доведе до многократно съкращаване на бойните авиационни единици, с тенденция за осигуряване на условия за тяхното по-ефективно използване и приложение.

Съкращаването на изстребителната авиация, освен политическия си характер, има и чисто технически аспект, изразяващ се в изискването за постигане на максимална бойна ефективност в рамките на минимални икономически ресурси, осигуряващи постигането на поставените стратегически цели. От тази гледна точка, осигуряването на безопасността на полетите е изключително важно, тъй като тя е неразривно свързана с усъвършенстването на методите за бойно използване, с повишаване на боеготовността и боеспособността на авиационната техника. Поради това се налага условието, че нивото на безопасност на полетите на типовете самолети-изстребители, реализирано през време на масовата им експлоатация, трябва да бъде един от основните критерии, отчитани при определяне на типовете въздухоплавателни средства (ВС) за съкращаване.

Настоящият доклад прави опит да разгледа част от този проблем, отнесен към самолетите-изстребители от второ и трето поколение – Миг-21 и Миг-23, експлоатирани в българските ВВС. В края на миналия и в началото на този век възникна дилемата да бъде прекратена експлоатацията на един от двата типа самолети. Това доведе до необходимостта да се извърши сравнителен анализ на техните нива на безопасност на полетите.

Цел

Целта на настоящия доклад е сравнителен анализ на нивото на безопасност на полетите на самолетите-изстребители Миг-21 и Миг-23, резултатите от който са едни от основните критерии за вземане на решение за тяхната съдба и по-нататъшна експлоатация.

Методика и изходни данни на изследването

Както е известно, за количествена оценка на нивото на безопасността на полетите се използват показатели, основаващи се на съществуващата информация за състоянието на авиационната техническа система, в която е включен разглеждания тип въздухоплавателно средство.

За постигане на поставената цел е удобно използването на общи относителни статистически показатели, които отчитат интегрално влиянието на всички фактори върху безопасността на полетите. Те се изчисляват по реални данни от масовата експлоатация на ВС. При тези изчисления не се правят никакви предположения и допускания, както това е прието при теоретичните пресмятания, което обуславя и основното им достоинство – тяхната обективност.

Във военната авиация по същество се използват същите статистически относителни показатели, които се използват и в гражданската авиация. Това са показателите от типа

$$(1) \quad k_i = n_i M/T,$$

или техните реципрочни показатели

$$(2) \quad T_i = M/k_i = T/n_i,$$

където

- n_i – абсолютен брой на загубите (брой на регистрираните авиационни събития – катастрофи, аварии, инциденти и т.н.) на парка ВС за разглеждания период от време;
- T – сумарен нальот на парка от ВС за разглеждания период от време;
- T_i – среден нальот на едно авиационно събитие (катастрофа, авария, инцидент и т.н.) на парка от ВС за разглеждания период от време;
- M – мащабен коефициент, $M = 10^5$ ч.

Трябва да се отбележи, обаче, че стойностите на тези показатели във военната авиация са многократно по-малки от съответните стойности за гражданските ВС. Това се дължи на спецификата на използване, на по-широкия диапазон от скорости и височини на полетите, на използването на сложни маневри, на факта, че много от военните ВС имат еднотипен екипаж, еднотипна силова установка и редица други обстоятелства.

Отчитайки необходимостта от съпоставимост с използваните в миналото показатели за количествена оценка на безопасността на полетите, като и обосновките, дадени в [1,3], за извършването на сравнителния анализ са подбрани следните относителни общи статистически показатели от типа (2): среден нальот на ВС на едно АП - $T_{АП} = T / n_{АП}$; среден нальот на ВС на една катастрофа - $T_k = T / n_k$; среден нальот на ВС на един инцидент - $T_u = T / n_u$, където $n_{АП}$, n_k , n_u – брой, съответно, на АП, на катастрофите и на инцидентите за сумарното време на нальота.

За постигане на поставената цел е използвана базата статистически данни за авиационните събития за двата типа ВС. При това са използвани само данните за модификациите на самолетите МиГ-21 и МиГ-23, влизащи в състава на изстребителната авиация и изпълняващи еднотипни полетни задачи, съответстващи на профила на този род авиация. Данните обхващат периода от 1972 г. до 2005 г., включително.

В изследването са обхванати 55 обекта от всички модификации на самолет МиГ-21, за които са регистрирани следните данни: общ нальот - 60 940 ч; период на експлоатация - 30 г; количество на инцидентите - 755 бр.

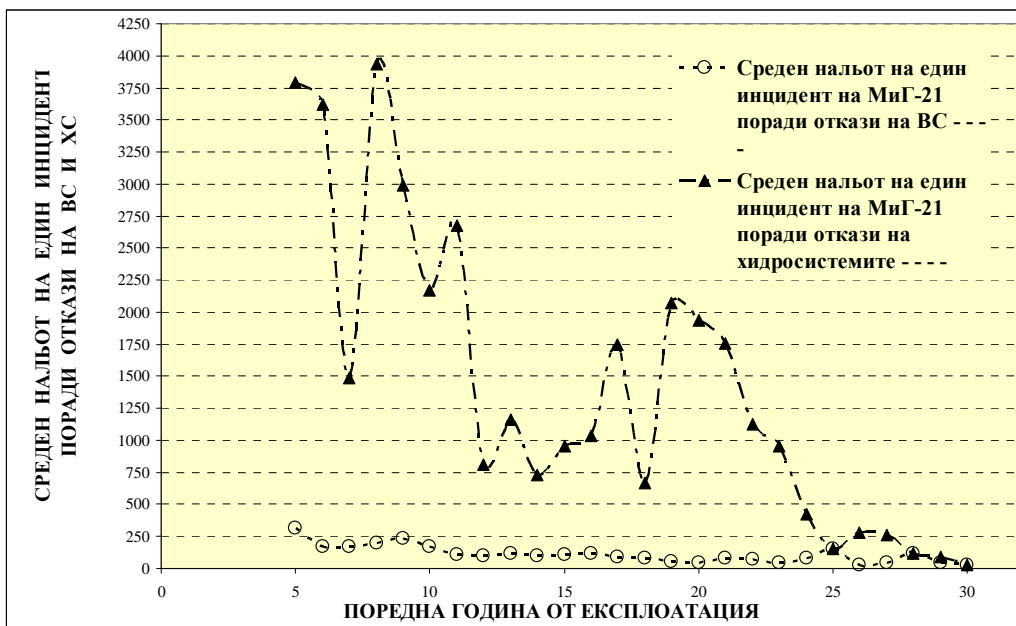
За модификациите на самолет МиГ-23 броят на изследваните обекти е 30, а данните за тях са следните: общ нальот – 31 810 ч; период на експлоатация - 24 г; количество на инцидентите - 433 бр.

Резултати и обсъждане

Поради поверителния характер в миналото на данните за авиационните произшествия тук се представят само резултатите, основани на данните за инцидентите.

На фиг.1 са приведени зависимостите на средните нальоти на един инцидент на самолета като цяло и на хидросистемата от годините на експлоатация за МиГ-21.

Характерът на изменение на средния нальот на един инцидент поради откази в системите на ВС като цяло и на един отказ в хидросистемата (ХС) в процеса на експлоатация на самолета МиГ-21, позволява да се обособят следните характерни етапа: I етап - до 4-та година на експлоатация; II етап - от 5-та до 11-та година на експлоатация; III етап - от 12-та до 23-та година на експлоатация; IV етап - след 24-та година на експлоатация.



Фиг. 1. Средни нальоти на един инцидент на самолет МиГ-21 поради откази на ВС като цяло и на хидросистемата в зависимост от годините на експлоатация

Прави впечатление, че до 4-та година от експлоатация няма регистрирани авиационни събития, класифицирани като инциденти. Това може да се обясни с някакво административно решение, тъй като през този период 37 въздухоплатателни средства са налетели около 13 000 часа. През втория етап средният налът на един инцидент поради откази на ХС има стойности от 2 200 до 3 800 часа. Изключение прави средният налът през 7-та година от експлоатация, когато стойността намалява до 1500 часа. Необходимо е да се отчете, че през тази седма година от експлоатация самолетът постъпва в авиоремонтно предприятие (АРП) за изпълнение на капитално-възстановителен ремонт (КВР). Средният налът на един инцидент поради откази на ХС през третия етап има стойности от 670 до 2150 часа, а през последния – от 30 до 425 часа.

На фиг.2 са показани зависимостите на средните нальоти на един инцидент на самолета като цяло и на хидросистемата от годините на експлоатация за МиГ-23.



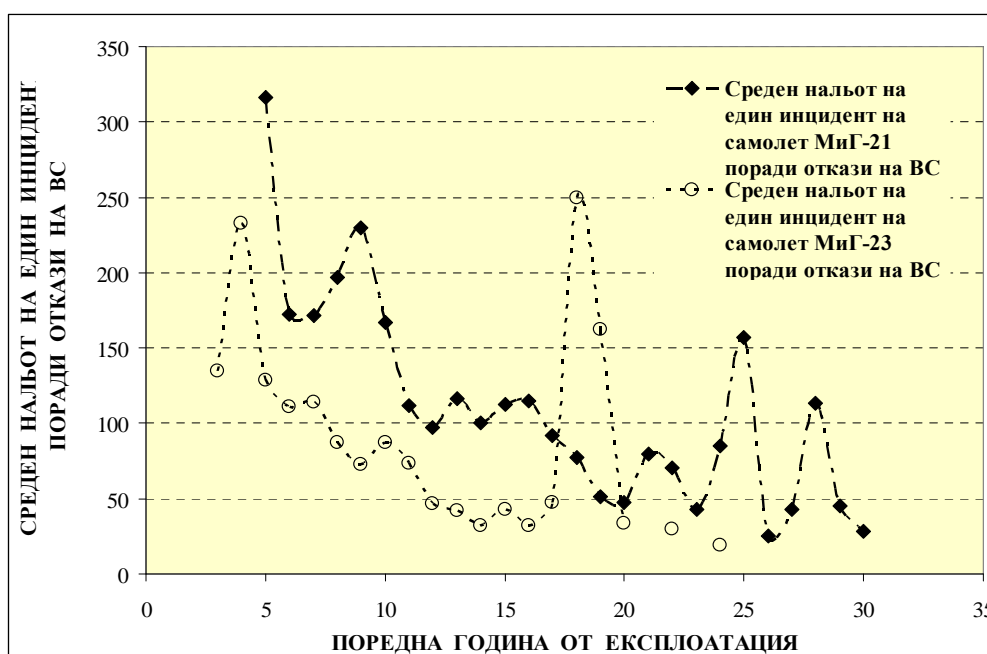
Фиг. 2. Средни нальоти на един инцидент на самолет МиГ-23 поради откази на ВС като цяло и на хидросистемата в зависимост от годините на експлоатация

Характерът на изменение на средния нальот на един инцидент поради откази на системите на ВС като цяло и на един отказ на хидросистемата в процеса на експлоатация на самолета МиГ-23 дава възможност да се оформят следните три характерни етапа: I етап – 1-та и 2-та години на експлоатация; II етап - от 3-та до 17-та година на експлоатация; III етап - след 18-та година на експлоатация.

Вижда се, че през 1-та и 2-та години на експлоатация не са регистрирани авиационни събития, които да се класифицират като инциденти. Това също може да се обясни с някакви административни решения, тъй като в този период 29 самолета МиГ-23 са налетели повече 6300 часа. Средният нальот поради откази в ХС през третия период е 989 часа, след което нараства до 2792 часа. Впоследствие той намалява от 2707 часа (5-та година) до 662 часа (17-та година). Обект на изследване през този период са от 2 до 30 самолета, налетели общо над 28 000 часа.

След 18-та година на експлоатация стойността на средния нальот на един инцидент поради откази в ХС става съизмерим с този показател на самолета като цяло. Освен това, през 21-та и 23-та години на експлоатация не са регистрирани авиационни събития, класифицирани като инциденти поради откази на ВС като цяло. Данните за този период не са представителни за анализа, тъй като поради различни причини (количество изправни самолети, наличие на изправни двигатели с остатъчен ресурс, ГСМ и др.) са били изследвани само от 1 до 8 самолета с общ нальот от 750 часа.

На фиг. 3 са приведени зависимостите на средния нальот на един инцидент за самолетите МиГ-21 и МиГ-23 поради откази на системите на ВС като цяло от срока на експлоатация.

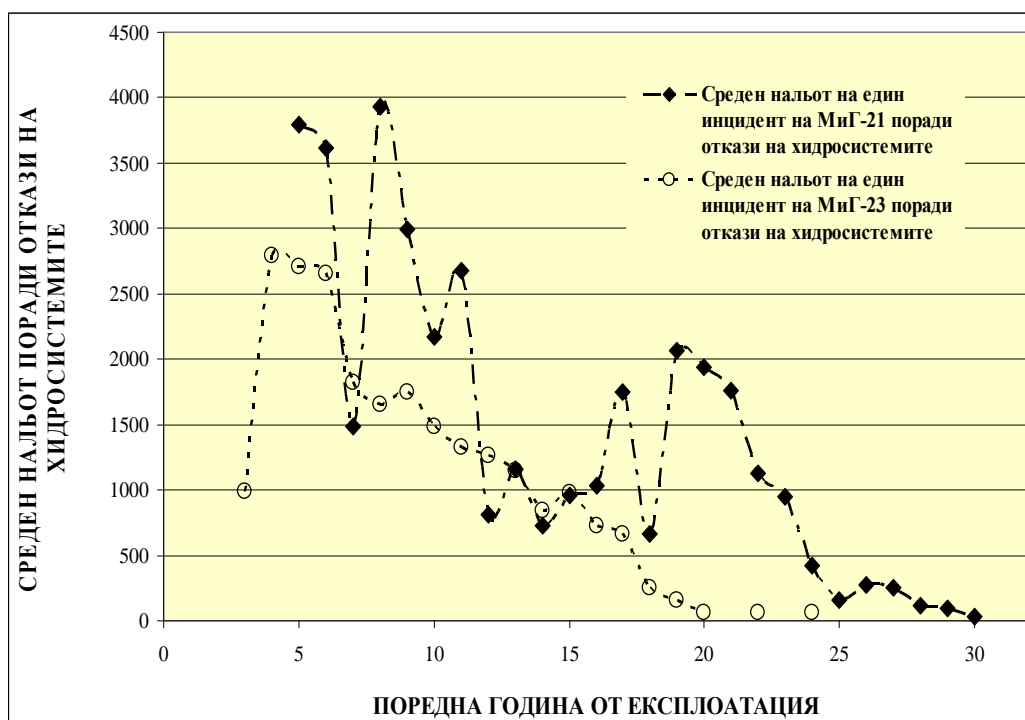


Фиг. 3. Средни нальоти на един инцидент за самолети МиГ-21 и МиГ-23 поради откази на ВС като цяло за срока на тяхната експлоатация

Анализът на кривите, отразяващи изменението на средния нальот на един инцидент поради откази в системите на ВС като цяло, показва, че през годините на експлоатация стойността на показателя за самолета МиГ-21 е по-голям от 1,5 до 3,2 пъти в сравнение със стойността на този показател за самолета МиГ-23. Тя е най-малка (1,5 пъти) през 11-та година на експлоатация, когато са изследвани 38 самолета МиГ-21 с общ нальот от 2667 часа и 26 самолета МиГ-23 с общ нальот 1323 часа. Най-голяма разлика (3,2 пъти) се отчита през 9-та година на експлоатация, когато са изследвани 38 самолета МиГ-21 с нальот 2990 часа и 28 самолета МиГ-23, имащи нальот 1323 часа. През време на 5-та година на експлоатация, когато са изследвани 37 самолета МиГ-21 с 3791 часа нальот и 29 самолета МиГ-23 с 2707 часа нальот, разликата достига 2,5 пъти.

На фиг. 4 са приведени зависимостите на средния нальот на един инцидент за самолетите МиГ-21 и МиГ-23 поради откази на елементите на ХС, от срока на експлоатация.

Анализът на кривите показва, че през време на експлоатацията стойността на показателя за самолета МиГ-21 е с 1,4 до 2,4 пъти по-голям от стойността на този показател за самолета МиГ-23. Стойността на този показател за самолета МиГ-23 нараства от 13 часа (3-та година на експлоатация) до 233 часа (4-та година на експлоатация), след което намалява до 20 часа (24-та година на експлоатация).



Фиг. 4. Средни налъоти на един инцидент за самолети МиГ-21 и МиГ-23 поради откази на елементи от хидросистемите на ВС за срока на тяхната експлоатация

Характерът на изменение на стойността на показателя за самолета МиГ-21 е много по-неравномерен, отколкото за самолета МиГ-23. В същото време той запазва по-високи стойности, с изключение на 7-та година на експлоатация, когато показателят има стойности за МиГ-23 (28 самолета и 1823 часа налъот) 1,3 пъти по-високи, отколкото за МиГ-23 (37 самолета и 4452 часа налъот). През 12-та година на експлоатация този показател има стойност за МиГ-23 (30 самолета и 1268 часа налъот) 1,6 пъти по-голяма отколкото за МиГ-21 (40 самолета и 2438 часа налъот).

Заклучение

Сравнителният анализ на нивото на безопасност на полетите на експлоатация на самолетите МиГ-21 и МиГ-23 на Военновъздушните сили на Република България в резултат на изследване на количеството авиационни събития регистрирани като инциденти, са свързани с откази на хидравлични системи на ВС, дава основание да се твърди, че в процеса на експлоатация самолетът МиГ-21 се е показал като по-надежден. Това обстоятелство може да се разглежда като технологически довод за планиране и провеждане на мероприятия за продължаване на общия технически и междуремонтен ресурс на този тип самолет.

Изводи

1. Средният налъот на един инцидент поради откази в системите на ВС като цяло за самолета МиГ-21 е по-голяма от 1,5 до 3,2 пъти от стойността на този показател за самолета МиГ-23.
2. Средният налъот на един инцидент поради откази на елементи от хидросистеми на ВС за самолета МиГ-21 е от 1,5 до 3,2 пъти по-голям отколкото стойността на този показател за самолета МиГ-23.
3. Самолетът МиГ-23 запазва относително високо ниво на надеждност през време на експлоатацията си във военновъздушните сили на Република България.

Литература:

1. С а к а ч Р. В., Б. В. З у б к о в, М. Ф. Д а в и д е н к о и др. Безопасность полетов: Учебник для вузов : Под ред. Р. В. Сакача. – М.: Транспорт, 1989 - 239 с.
2. Ж у л е в В. И., В. С. И в а н о в. Безопасность полетов летательных аппаратов. М.: Транспорт, 1986 - 224 с.
3. Безопасность полетов летательных аппаратов (Под ред. Г.Ф. Сивкова) ВВИА "Н. Е. Жуковского", 1980 - 265 с.
4. Б о д н е р В. А. Оператор и летательный аппарат. М., Машиностроение, 1976 - 223 с.
5. К а л ч е в Г. С. Самолет, летчик и безопасность полетов, М., Машиностроение, 1979 - 225 с.