

СИСТЕМА ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА АВИАЦИОННАТА БЕЗОПАСНОСТ: НОВ ТИП АРХИТЕКТУРА И ИДЕОЛОГИЯ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА РЕСУРСИТЕ В АВИАЦИОННАТА ДЕЙНОСТ

AVIATION SAFETY MANAGEMENT SYSTEM: NEW TYPE OF ARCHITECTURE AND IDEOLOGY
FOR THE RESOURCE MANAGEMENT IN THE AVIATION ACTIVITIES

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ АВИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ: НОВЫЙ ТИП АРХИТЕКТУРЫ И
ИДЕОЛОГИЯ УПРАВЛЕНИЯ РЕСУРСОВ В АВИАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Маг. инж. Загорски Н.¹, Доц. д-р инж. Сейзински Д.², Доц. д-р инж. Асенов Св.³,
Министерство на отбраната¹, Технически университет София, филиал Пловдив^{2,3}, България

Abstract: *the complexity of the problem to provide flight safety is contained, also, in the fact that safety depends on numerous factors which appear at all stages of the aircraft life cycle. the control on providing flight safety is focused in the areas with increased danger and unacceptable hazardous risk, and in this way, these programs tend to be a means for integration of the directive (administrative-instructional) and functional approaches for the determination of norms, policy development and implementation of control by the state in the field of aviation safety.*

KEYWORDS: AVIATION SAFETY MANAGEMENT SYSTEM, FLIGHT SAFETY, ICAO

1. Въведение

Осигуряването на безопасност на полета е изключително сложен проблем, свързан с влиянието на многочислени фактори, проявяващи се на всички стадии от жизнения цикъл на въздухоплавателното средство (ВС), започвайки от изследването, проектирането, създаването и изпитанията на прототипа, опитния образец и пробната серия, серийното производство и масовата експлоатация. В осигуряването на безопасност на полета вземат различни специалисти от конструкторските бюра и авиационната промишленост на държавите, конструиращи и произвеждащи ВС, както и специалистите в гражданската и държавната авиация. В същото време обаче, недостатъците и пропуските, допуснати на всички стадии от създаването на ВС в явен вид се разкриват едва в последния стадий- в процеса на експлоатация на ВС.

Нормирането на нивото на безопасност на полета предполага управление на безопасността на всички етапи от жизнения цикъл на въздухоплавателното средство. В основата на тази дейност лежи принципната увереност, че реалното състояние на авиационната наука и техника са в състояние да осигурят високо ниво на безопасност на всеки отделен полет. При проектирането и конструирането на съвременните ВС се предвижда двойно и тройно, а в някои случаи и четворно резервиране на отделните функционални системи. Изключително внимание при проектирането на ВС се отделя на кабината, с цел да бъдат създадени максимални ергономични условия за работа на екипажа. Разработват се и постоянно се усъвършенстват програмите за обучение и професионална квалификация на летателните екипажи, на авиационния технически персонал и на останалите специалисти, ангажирани с осигуряване и управление на авиационната дейност. С развитието на съвременните технологии се усъвършенстват информационните системи за наблюдение и прогнозиране на метеорологичната обстановка, което допринася за повишаване на безопасността в авиационната дейност.

2. Обектен подход към безопасността на полетите

През началния етап от развитието на гражданската авиация до края на 50-те години технологичното съвършенство на ВС все още е на сравнително ниско ниво, кабините са оборудвани с недостатъчен брой прибори и осигуряват ограничено количество

информация за работоспособността на системите на ВС към екипажа по време на полета. Поради тези обстоятелства, голяма част от причините за разследваните АП са квалифицирани като откази на системите на ВС. От друга страна, не всички ВС са били оборудвани с полетни записващи устройства (ПЗУ), което в много случаи не позволява да се определят действията на екипажа при зараждането и развитието на опасната ситуация в полет.

През 60-те години настъпва бум в развитието на инструменталните технологии и уредостроенето. Кабините на ВС започват да се оборудват с множество прибори, осигуряващи богата информация към екипажа за работните параметри на агрегатите и системите, а на борда на самолетите започват да се монтират ПЗУ. Оказва се, че при преминаване към летателна експлоатация на нови и по-съвършени ВС, част от екипажите се оказват недостатъчно подготвени, поради недостатъчна адекватност на действащите програми за обучение. При провеждането на все повече технически разследвания на АП данните от ПЗУ осигуряват достатъчно информация за действията на екипажа и работоспособността на системите на ВС.

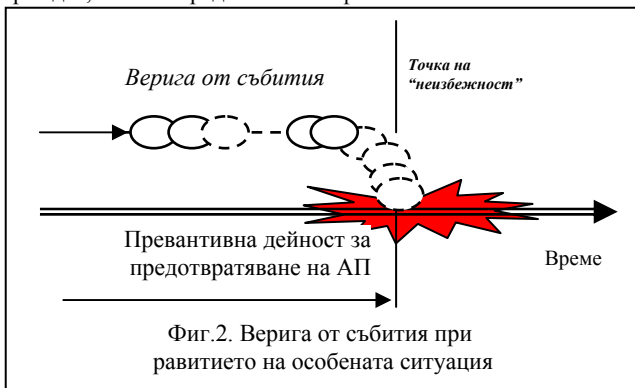
Първият модел на причините за авиационните произшествия [1,2,3] е разработен в края на 60-те години и е публикуван в Ръководството на ИКАО за разследване на авиационни произшествия, четвърто издание, 1970 г. Този модел се състои от следните групи фактори: човек, машина и среда. Причините за АП, факторите и връзките между тях се представят по начина, представен на фиг. 1.



Техническите фактори се представят с безотказността на функционалните системи и ергономическото съвършенство на ВС и се проявяват чрез отказите на техниката. Личностните фактори се определят от съвкупността на показателите, отнасящи се до индивидуалните характеристики на всеки човек: морални и професионални качества, психологически, физиологически и физически особености на личността и на организма на човек. Факторите на външната среда се определят като фактори на природната среда и на средата, изкуствено създадена в резултат на човешката дейност, и в която се извършва авиационната дейност. Проявяват се като неблагоприятни външни условия на средата.

Развитието на авиационната наука и практиката в авиационната дейност водят и до развитие на схващанията за групите фактори-причини, водещи до АП [1]. Комбинацията от причини, понякога съществуващи независимо една от друга, може да доведе до образуването на верига от събития при развитието на особената ситуация, и в крайна сметка до авиационно произшествие (АП).

Превантивната дейност за предотвратяване на АП е насочена за откриване и отстраняване на тези причини, преди да се е образувала веригата с неизбежен край. Много често обаче не сме в състояние да влияем върху самите причините. В такъв случай е необходима да се въздейства върху събитията, които те пораждаат, както е представено на фиг.2.



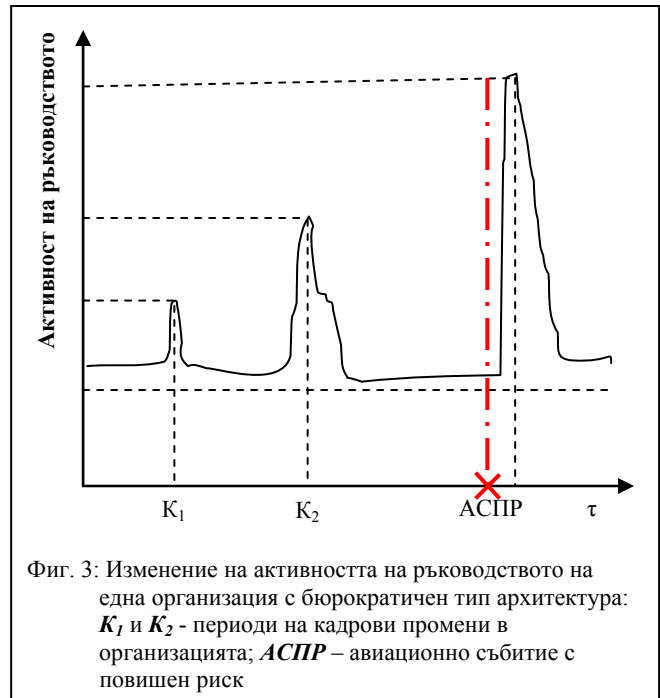
Фиг.2. Верига от събития при развитието на особената ситуация

В авиационни организации (оператори), в които се прилага модела 3 x M по отношение на авиационната безопасност, основните усилия на превантивната дейност за предотвратяване на АП е насочена изцяло към изпълнителските нива в организацията: екипажите, ВС и тяхната подготовка за конкретните полети.

По този начин, ограничавайки компонентите на безопасността до тези три елемента, нещата би трябвало да бъдат изключително прости: в полетите участват само подготвени екипажи, само изправни ВС, намиращи се в летателна годност, възможните условия на външната среда по маршрута на полета са добре изучени и екипажът е запознат с тях – следователно, на практика не би трябвало да има събития с повишен риск, както и човешки и материални загуби в резултат на авиационната дейност. За съжаление, макар че авиацията продължава да бъде относително най-сигурният вид транспорт, в реалния живот продължават да се случват такива събития с изключително тежки материални загуби и човешки жертви.

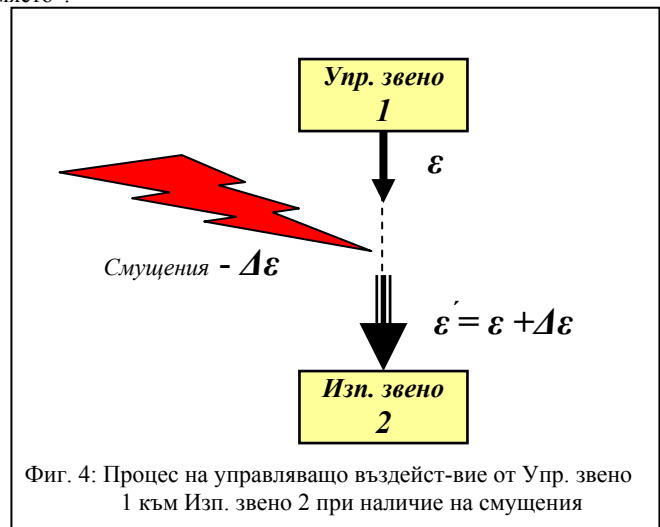
В организации с бюрократичен тип архитектура е характерен този подход към проблемите на безопасността: при евентуален проблем (например, авиационно събитие с повишен риск) от изпълнителското ниво винаги може да се потърсят и намерят един или няколко подходящи обекти (субекти), които да не са постъпили както другите обекти (субекти) при други предишни полети приключили благополучно. В такъв случай, субектът се отстранява, като на негово място се назначава нов, и

„новият“ обект продължава да действа в „старата“ архитектура, при „старите“ функционални връзки между обектите и т.н.



Фиг. 3: Изменение на активността на ръководството на една организация с бюрократичен тип архитектура: K_1 и K_2 - периоди на кадрови промени в организацията; АСПР – авиационно събитие с повишен риск

Подобен тип идеология и отношение към проблемите на безопасността само отлагат във времето задълбочаването на проблемите, като по този начин не действат за тяхното разрешаване. На фиг. 3 е представена схема на активността на ръководството на организации с бюрократичен тип архитектура. При такъв тип организации обикновено архитектурата на организацията е „табу“ и дейността на висшето ръководство се свежда до намирането на „подходящия човек за подходящото място“.



Фиг. 4: Процес на управляващо въздействие от Упр. звено 1 към Изп. звено 2 при наличие на смушения

При обектния подход обикновено се приема, че отговорността на Упр. звено- 1 (фиг. 4) се свежда до формирането на сигнал за управление ε към Изп. звено- 2 при осъществяване на управляващо въздействие. В същото време, при наличието на смушения (информационни, времеви, материални и др.) при Изп. звено- 2 управляващия сигнал пристига като стойност $\varepsilon' = \varepsilon + \Delta\varepsilon$. Бюрократичният подход при „откриването“ на подобни дефекти в комуникацията обикновено се свежда до локализиране на проблема до „дефектното звено-2“, защото при съществуващата от години система за

комуникация в организацията другите не са се оплаквали и работата е вървяла, а този пък сега иска да работи в едва ли не идеални условия.

Подобна идеология на дейностите води до функционирането на системата в условията на потенциално висок латентен риск, свързан с вътрешните процеси в организацията. Голямата част от дейностите и полетите се извършват в условията на относително благоприятни външни условия (с контролиран и управляван риск), като е въпрос на „лош късмет“ да се „отключи веригата от събития“ (фиг. 2), която да доведе до развитието и задълбочаването на особената ситуация до авиационно произшествие.

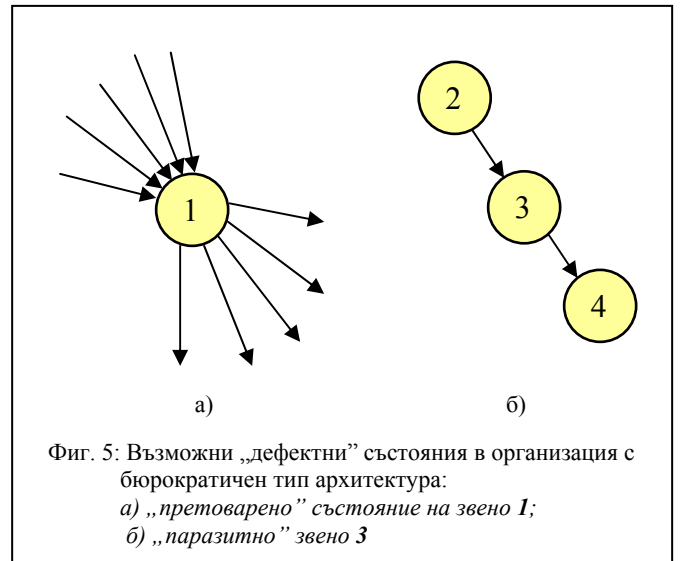
При разследване на причините за авиационни събития с повишен риск (авиационни произшествия, инциденти и др.) в организационна структура с такъв тип архитектура, усилията на разследващите обикновено се насочват за намирането на „дефектно звено“, а не за намирането на „дефект“ при протичане на процесите. При такива случаи, процесът на анализа се извършва до намирането на такова „дефектно“ (или няколко „дефектни“) звено, като естествено усилията на превантивната дейност се насочват към персонала да не допуска „грешките на дефектното звено“. По този начин, процедурите и управленските процеси в организацията отново остават непроменени, което не може да се посочи като пример за подобряване на безопасността.

3. Процесен подход при управление на ресурсите и на авиационната безопасност

На много специалисти със сигурност изглежда, че обектният подход към авиационната безопасност, образно представен с модела 3 x M, в достатъчно степен описва проблемите и напълно се е доказал през годините на своето „съществуване“. В същото време, други специалисти основателно биха поставили въпроса: „Защо при еднакви други условия различните авиационни оператори (АО) допускат различно количество авиационни произшествия?“.

Под еднакви условия се разбират типовете ВС (с еднакви правила за техническа експлоатация), изискванията на ИКАО за компетентност на летателните екипажи, относително еднакви метеорологични условия в рамките на един и същи сезон, по един и същи полетни маршрути, от и до едни и същи летища, и т.н. В същото време, едни АО в продължение на повече от 60 години не са допуснали нито един загинал пътник (Qantas Airways Limited от Австралия), а други реализират за кратко време (в рамките на няколко години) редица тежки АП и, естествено, престават да функционират на авиационния пазар за превоз на пътници и товари. Очевидно е, че има фактор или група фактори, които имат значителна тежест при оценка на причините за АП.

Обектният подход при управление на авиационната безопасност дава приоритет на обектите (субектите) в една организация и оставя на втори план връзките (взаимоотношенията между тях. При този подход първо се правят „кутийките“ (обектите), след това в тях се вписват хората (субектите) и накрая се търси кой какво ще прави и с кого ще осъществява комуникации за изпълнение на тези си дейности. На фиг. 5 са представени две от възможните дефектни състояния в една организация с бюрократичен тип архитектура. На позиция а) е представено „претовареното“ състояние на звеното 1, което се явява йерархично подчинено, в случая, на пет обекта с отговорности да създават управленски въздействия към 1, а от друга страна, 1 се явява йерархичен „връх“ с управленски функции спрямо пет подчинени обекта. На позиция б) е представен „паразитният“ обект 3 в линията на управленска комуникация на обектите 2 и 4. За съжаление, в редица случаи „откриването“ на подобен род дефекти е свързано с механичното прехвърляне на отговорности обект 1 към обект 3.



Процесният подход при управление на авиационната безопасност изисква по-различни подходи и етапи при изграждане на архитектурата на системата на организацията:

- 1) Да се определят процесите, необходими за изпълнението на дейността и тяхното прилагане в цялата организация.
- 2) Да се определи последователността и взаимодействието на тези процеси.
- 3) Да се определят необходимите критерии и методи за оценка и да се осигури ефикасността на функциониране и на управление на тези процеси.
- 4) Да се определят необходимите обекти (структурни звена) и да се дефинират техните отговорности за изпълнение на процесите (управленски и технологични) в организацията.
- 5) Изготвяне и документиране на работни инструкции за всеки от обектите.
- 6) Документиране на работни процедури за връзките между отделните обекти за изпълнение на дейността.
- 7) Определяне на количеството и вида на документите и записите, които се създават и използват във връзка с тези работни процедури.
- 8) Документиране на работна процедура за съхраняване на документите и записите, свързани с дейността в организацията (документи и записи по безопасност).
- 9) Осигуряване на ресурси и информация, необходими за функциониране и наблюдение на процесите в организацията, свързани с авиационната безопасност.
- 10) Създаване на условия за наблюдение, измерване и анализиране на тези процеси.

4. Основни принципи и етапи при изграждането на Система за управление на авиационната безопасност

Системата за управление на авиационната безопасност (СУАБ) по своята същност е система за управление на качеството в авиационната дейност. Качеството като резултат в дейността на организацията и съответствие на планираните, постигнати с планираните разходи, без допълнителни (непланирани) разходи, свързани с авиационни събития с повишен риск.

Както всеки материален и нематериален продукт, резултат от човешката дейност, СУАБ има определена цена. Документирането и внедряването на СУАБ, обучението на персонала и всички други дейности, свързани с изграждането и функционирането на системата, изискват целевото изразходване

на определени финансови средства. СУАБ е насочена към ефективното и ефикасно изразходване на ресурсите в една организация, за което се плаща разумна цена.

Финансовите резултати от дейността на една организация са пряк показател за ефективността на висшето ръководство на организацията. От друга страна, висшето ръководство е органът който приема бюджета на организацията с планираните разходи за дейности. Поради тези причини, висшето ръководство на един авиационен оператор е заинтересованият и оправомощен орган за вземането на решение за разработване, документиране, внедряване и усъвършенстване на система за управление на авиационната безопасност в организацията.

В процеса на разработване на СУАБ авиационният оператор трябва да се съобразява с изискванията на Държавната програма за авиационна безопасност (ДПАБ), там където има разработена и внедрена такава програма [2].

Документацията на СУАБ трябва да съдържа:

1) Документирана и обявена Политика по авиационна безопасност.

2) Документирани и обявени цели по безопасност.

3) Документирани процедури и записи, свързани с реализацията на обявената политика и цели по авиационна безопасност.

4) Документи (фирмени стандарти, работни инструкции и др.), включително записи, определени от организацията като необходими за ефикасното планиране, функциониране и управление на процесите, свързани с авиационна безопасност.

Документите, необходими на СУАБ, трябва да бъдат управлявани. За целта трябва да бъде създадена документирана процедура, в която да бъдат определени необходимите мерки за:

а) одобряване на документите за адекватност преди разпространяването им в организацията;

б) преглед и актуализиране, при необходимост, и ново одобряване на документа;

в) осигуряване на идентификация на измененията и на валидната версия на документите;

г) създаване и осигуряване на гаранции, че на местата за използване е налична актуалната версия на приложимия документ;

д) създаване и осигуряване на гаранции, че документите са разбираеми и могат да бъдат лесно идентифицирани;

е) създаване и осигуряване на гаранции, че документите с външен (за организацията) произход, определени от организацията като необходими за планирането и функционирането на системата, са идентифицирани и тяхното разпространение се управлява;

ж) осигуряване на условия за предотвратяване на условия за непреднамерено използване на невалидни документи и идентифицирането им по подходящ начин, ако те подлежат на съхранение с някаква цел.

Записите, създадени за доказване на съответствието на изпълнените дейности с изискванията на документите и за ефикасното функциониране на СУАБ, трябва да бъдат управлявани. Организацията трябва да създаде документирана процедура, с която да определи необходимите мерки за идентификация, съхраняване, защита, достъп, запазване или правилата за унищожаване на тези записи.

Висшето ръководство трябва да представи доказателства за своя ангажимент, свързан с разработването и внедряването на СУАБ и с нейното постоянно подобряване, като:

а) своевременно съобщава в организацията значимостта на удовлетворяването на изискванията на нормативните актове, създадени от законодателен орган и на актовете, създадени в съответствие с изискванията на ДПАБ;

б) създава политика по авиационна безопасност в организацията;

в) гарантира, че целите по безопасност са разработени;

г) провежда и ръководи прегледи от ръководството на авиационна безопасност в организацията;

д) осигурява наличието на достатъчно ресурси, свързани с авиационната безопасност.

Висшето ръководство трябва да създаде и да осигури гаранции, че политиката по авиационна безопасност:

- е подходящо разработена и е адекватна на целите на организацията;

- съдържа ангажименти за удовлетворяване на изискванията и за непрекъснато подобряване на ефикасността на СУАБ;

- предоставя рамка за създаване и за преглед на целите по безопасност;

- е разгласена и е разбрана в организацията;

- периодично се преглежда за постоянната ѝ адекватност.

5. Заключение

Прилагането на процесния подход при изграждането на структурата на една организация и на система за управление на авиационната безопасност е пример за организация с гъвкава и адаптивна архитектура.

Организации с такъв тип архитектура са силно приспособими към промените на външната среда (законодателна, нормативно-техническа и др.) и постоянно се развиват постъпателно, независимо от сътресенията на световния авиационен пазар за превоз на пътници и товари.

Литература

1. Загорски Н., Асенов Св., Развитие на отношението към безопасността в авиационната дейност: еволюция и усъвършенстване на модела за причините за авиационни произшествия, XVI международна научно-техническа конференция trans&MOTOAUTO'09, Слънчев бряг, Доклади „Техника, Технологии”, стр. 96 – 99.

2. Загорски Н., Асенов Св., Система за управление на авиационната безопасност: изисквания, функции, принципи, отговорности, XVI международна научно-техническа конференция trans&MOTOAUTO'09, Слънчев бряг, Доклади „Техника, Технологии”, стр. 100 – 103.

3. Руководство по расследованию авиационных происшествий, четвертое издание – 1970 год., Doc 6920-AN/855/4.

4. Accident Prevention Manuel, Doc 9422-AN/923, ICAO, First Edition – 1984.