

doi: 10.32620/oikit.2023.97.12

УДК 656.7.022.1

М. М. Орловський, А. В. Приймак*, М. С. Топал,
В. М. Костанді

Шляхи інтеграції льотної придатності в структуру управління безпекою польотів цивільних повітряних суден

Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

* Харківський національний університет Повітряних Сил ім.І.Кожедуба

На основі аналізу діючої в Україні нормативно-правової бази констатується факт створення умов для врегулювання більшості проблем в авіаційній галузі. Встановлено, що ефективність їх вирішення напряму визначає стан справ в галузі забезпечення безпеки польотів, тому вдосконалення діючої системи підтримання льотної придатності повітряних суден України є пріоритетним завданням усіх учасників авіаційного ринку. Фактичний рівень безпеки польотів в експлуатації визначається функціонуванням та взаємодією елементів авіаційної транспортної системи, закладається при розробці, сертифікації, виробництві та реалізується в процесі експлуатації повітряних суден. Тому успішно вирішувати це завдання можна лише на рівні держави. Держава закладає правову нормативну базу в галузі авіації, створює систему управління безпекою польотів цивільних повітряних суден, визначає повноважні органи та правила контролю та нагляду, розслідування авіаційних подій та інцидентів. Безпека польотів визначена як стан, при якому ризики, пов'язані з авіаційною діяльністю, що стосується експлуатації повітряних суден або безпосередньо забезпечує таку експлуатацію, знижені до прийнятного рівня та контролюються. Прийняття рішень у контексті дій щодо забезпечення безпеки польотів є компромісом між прагненням досягти певного результату в отриманні корисного продукту з урахуванням економії та забезпечити безпеку функціонування авіапідприємства. Введення поняття допустимого рівня ризику відображає мету та очікувані результати наглядового повноважного органу в галузі цивільної авіації, які повинні бути досягнуті в галузі забезпечення безпеки. Важливим фактором забезпечення високої ефективності сучасних систем підтримання льотної придатності повітряних суден є наявність таких важливих її елементів, як: системи моніторингу стану льотної придатності та програми контролю рівня надійності авіаційної техніки. Встановлено зв'язок процесу оцінки та контролю надійності авіаційної техніки із процесами управління безпекою польотів. Показано, що удосконалюючи такі елементи системи підтримання льотної придатності повітряних суден, як: система моніторингу стану льотної придатності та програма контролю рівня надійності авіаційної техніки, ми вирішуємо цілий ряд задач та отримуємо додаткову інформацію про надійність авіаційної техніки, яка відіграє важливу роль при здійсненні процесів управління безпекою польотів.

Ключові слова: повітряне судно; безпека польотів; льотна придатність; надійність; інформаційне забезпечення; фактори ризику.

Вступ

Згідно із вимогами Міжнародної організації цивільної авіації (ICAO), які викладені в Додатках 1, 6 та 8, а також згідно із Керівництвом ICAO з льотної придатності [1] в Україні створена та діє національна система забезпечення, підтримання, збереження та підтвердження льотної придатності [2]. Але як будь-яка із діючих організаційних систем, незалежно від її суті та призначення, вона є не ідеальною в плані забезпечення в авіаційній системі дієвих захисних механізмів від негативного впливу технічних, людських та організаційних небезпечних факторів на стан безпеки польотів (БП).

Для України, яка є визнаною авіаційною державою із власним повним

циклом (макротехнологією) створення повітряних суден (ПС) транспортної категорії, яка має виключні транзитні можливості, питання забезпечення високої ефективності власної системи підтримання льотної придатності (ЛП) є стратегічною задачею, від якості вирішення якої залежить привабливість галузі для іноземних авіакомпаній та інвесторів.

Метою даної роботи є з'ясування можливостей удосконалення системи підтримання та збереження льотної придатності цивільних повітряних суден за рахунок удосконалення окремих її структурних елементів.

1. Нормування льотної придатності повітряних суден

Нормування придатності – це розробка та застосування вимог до конструктивних, експлуатаційних та інших характеристик основних елементів авіаційної транспортної системи (АТС) (ПС, аеродромів, повітряних трас), зведених документально в Нормах льотної придатності (НЛП), що забезпечують прийнятний рівень безпеки польотів: для повітряних трас, для аеродромів, для ПС. Норми придатності – документи, що містять мінімальні державні вимоги до елементів АТС, спрямовані на забезпечення прийнятного рівня безпеки польотів у ЦА.

Повітряний кодекс України [2] (ст.42), визначає, що льотна придатність ПС встановлюється шляхом сертифікації типової конструкції виробу авіаційної техніки, що є первинним визначенням ЛП. ЛП екземпляра ПС забезпечується відповідністю його конструкції, компонентів та обладнання, що встановлені на ньому, схваленій типовій конструкції, виконанням заходів з підтримання ЛП та підтвердженням того, що воно перебуває у стані, придатному для виконання польоту. Система підтримання ЛП ПС встановлюється авіаційними правилами України [3].

Мінімальні вимоги, виконання яких необхідне для допуску до експлуатації ПС, сформульовані у Додатку 8 «Льотна придатність повітряних суден» до Конвенції про міжнародну цивільну авіацію ІКАО. У цьому Додатку технічні стандарти з льотної придатності визначені як технічні вимоги широкого плану, що визначають скоріше мету, ніж методи досягнення її. Тут наведено вимоги щодо забезпечення БП (до льотно-технічних характеристик, стійкості та керованості, до навантажень, що діють на літак, та характеристик міцності). Наведено загальні вимоги до двигунів, повітряних гвинтів та силових установок, до приладів та бортового обладнання. У спеціальному розділі містяться вимоги до принципів, які повинні враховуватись при призначенні обмежень характеристик ПС, у межах яких забезпечується його безпечна експлуатація. Мета міжнародних стандартів щодо льотної придатності полягає у визначенні її мінімального рівня, який становив би міжнародну основу для визнання компетентними органами держав сертифікатів придатності до польотів іноземних ПС.

У 2018 році прийнята Програма БП в галузі цивільної авіації (ЦА) України. Згідно із її положеннями основою забезпечення високого рівня БП в ЦА України є впровадження в процес функціонування авіакомпаній сучасних технологій та методів забезпечення ЛП ПС різної категорії. У 2019 році затверджені Авіаційні правила України «Підтримання ЛП ПС та авіаційних виробів, компонентів і обладнання та схвалення організацій і персоналу, залучених до виконання цих завдань» [4], які уведені в дію з 30.06.2019 року.

Стан проблеми забезпечення БП багато в чому визначається ефективністю

діючої Системи підтримки льотної придатності ПС [4].

2. Концепція забезпечення безпеки польотів

Поняття «безпека польотів», наведене у Додатку 19 до Конвенції про міжнародну ЦА, визначено як стан, при якому ризики, пов'язані з авіаційною діяльністю, що стосується експлуатації повітряних суден або безпосередньо забезпечує таку експлуатацію, знижені до прийняттого рівня та контролюються.

Це визначення базується на наступних вихідних постулатах:

- 1) ніяка діяльність людини або система, ним створена, не можуть уникнути ризику та помилок;
- 2) можна впливати на частоту повторюваності негативних подій в авіаційній діяльності, але не можна їх, включаючи авіаційні події, повністю усунути;
- 3) зусилля щодо запобігання авіаційним подіям потребують ресурсних витрат, у тому числі фінансових, нелінійно зростаючих, аж до практично неприйнятних;
- 4) у заздалегідь безпечній системі контрольований ризик та помилки прийнятні.

Друга частина визначення вказує на механізм забезпечення прийняттого рівня як безперервного управління безпекою польотів на основі виявлення факторів небезпеки та оцінки ризику. За своєю суттю фактор небезпеки – це потенційні втрати від існуючої умови, об'єкта чи діяльності, ризик – поєднання ймовірності та шкоди, яка може бути заподіяна. При цьому ризик неминучий в авіаційній діяльності, як і в будь-якій іншій діяльності людини, і в умінні керувати ризиком знаходиться оптимальне рішення щодо забезпечення прийняттого рівня БП. Концепція безпеки польотів полягає в обґрунтованому визначенні мінімально допустимого рівня БП, який авіаційна організація (експлуатант чи постачальник послуг) має досягти під час виконання основних видів комерційної діяльності.

Забезпечення безпеки польотів потребує певних управлінських рішень, таких як включення необхідних підрозділів до структури авіапідприємства, навчання та тренування персоналу, збереження льотної придатності ПС, контроль та аналіз стану БП та ін.

БП завжди була та залишається пріоритетною характеристикою в оцінці авіаційної діяльності ГА. Однак у зв'язку з тим, що забезпечення БП пов'язане не лише з моральними та професійними зобов'язаннями, але потребує певних, цілком відчутних матеріальних витрат, виникає конфлікт між безпекою та комерційною ефективністю авіаційної діяльності. Не виключені випадки, коли цей конфлікт може вирішуватися не на користь БП. При цьому підвищення ефективності може забезпечуватися як за рахунок скорочення прямих фінансових витрат на БП, таких як утримання відповідних підрозділів у структурі авіапідприємства, навчання та тренування персоналу, збереження ЛП ПС, контроль та аналіз стану БП та подібні, так і за рахунок порушення правил БП, наприклад, у вигляді перевантаження ПС, не достатнього заправлення паливом на користь збільшення комерційного завантаження, невиходу на друге коло та ін.

Прийняття рішень у контексті дій щодо забезпечення БП є компромісом між прагненням досягти певного результату в отриманні корисного продукту з урахуванням економії та забезпечити безпеку функціонування підприємства. Внаслідок цього авіапідприємства змушені діяти на межах простору, що визначає безпеку роботи системи.

Введення поняття допустимого (прийнятного) рівня ризику відображає цілі та очікувані результати наглядового повноважного органу в галузі ЦА, експлуатанта або іншого виконавця в системі забезпечення польотів, які повинні бути досягнуті в області забезпечення безпеки.

Реалізація заходів щодо забезпечення допустимого (прийнятного) рівня ризику є процесом управління БП, що потребує системного підходу з активною та ефективною участю авіаційних підприємств та організацій-експлуатантів, організацій з технічного обслуговування, підприємств з організації повітряного руху та експлуатантів аеродромів.

Відповідно до положень Додатка 19, а також Додатків 6, 8, 11 та 14 до Конвенції ІКАО, держави повинні вимагати від усіх цих підприємств впровадження систем управління БП (СУБП), схвалених державою. Такі СУБП повинні, як мінімум, забезпечити безперервний моніторинг і регулярну оцінку досягнутого рівня БП, виявляти фактичні та потенційні фактори небезпеки, оцінювати пов'язані з ними ризики та сприяти заходам щодо зменшення ризику.

Необхідність вирішення проблеми забезпечення БП зумовило пошук і розробку нових методів оцінки її рівня, формування теоретичних основ збереження ЛП і забезпечення БП. При цьому слід мати на увазі, що в усіх випадках, пов'язаних із дослідженнями в даній області, присутній в явному або неявному вигляді «людський фактор» (ЛФ) як один із найважливіших аспектів БП [6].

У [7] показано, що важливим фактором забезпечення високої ефективності сучасних систем ПЛП ПС є наявність таких важливих її елементів, як: системи моніторингу стану ЛП та програми контролю рівня надійності авіаційної техніки (АТ).

Через ці елементи забезпечується інформаційне забезпечення (ІЗ) процесу підтримання ЛП, і інформація про забезпечення льотної придатності техніки тут є головною. В залежності від формату використання, вони можуть бути легко інтегровані як елементи Державної програми з БП, чи як елементи системи управління БП організації. При цьому за їхньої допомоги можуть вирішуватися наступні важливі задачі:

1. Здійснення постійного спостереження за станом надійності сукупності однотипних виробів АТ з метою: прогнозування їх ресурсних показників; оптимізації витрат на ТО; планування відходу АТ в ремонт; планування закупівель нових виробів.

2. Виконання індивідуального контролю стану надійності АТ і його відповідності вимогам по надійності.

3. Виявлення небезпечних для БП факторів, що пов'язані із зміною надійності АТ, їх оцінка та контроль за факторами ризику.

4. Розробка коригуючих заходів та оцінка їх ефективності.

5. Вирішення інших задач.

Особливий інтерес представляють завдання, що пов'язані із управлінням БП. В нашому випадку до таких відносяться задачі (3) та (4). Розглянемо особливості їх реалізації в аспекті наявності ефективного інструменту виявлення проблем, пов'язаних з надійністю АТ.

Загальний підхід щодо управління факторами ризику

На рис. 1 представлена класична схема процесу управління факторами ризику (УФР) для БП [8]. Процес починається з виявлення небезпечних

факторів (НФ) і їх можливих наслідків. Потім фактори ризику (ФР) оцінюються на предмет ймовірності прояву і ступеня небезпеки (визначається індекс ризику фактора для БП). Якщо індекси ризиків визнаються припустимими, то робляться корегувальні дії й експлуатаційна діяльність продовжується. Процес виявлення НФ, оцінки ризиків і впровадження корегувальних заходів документується, санкціонується як належний і складає частину інформації про СУБП.

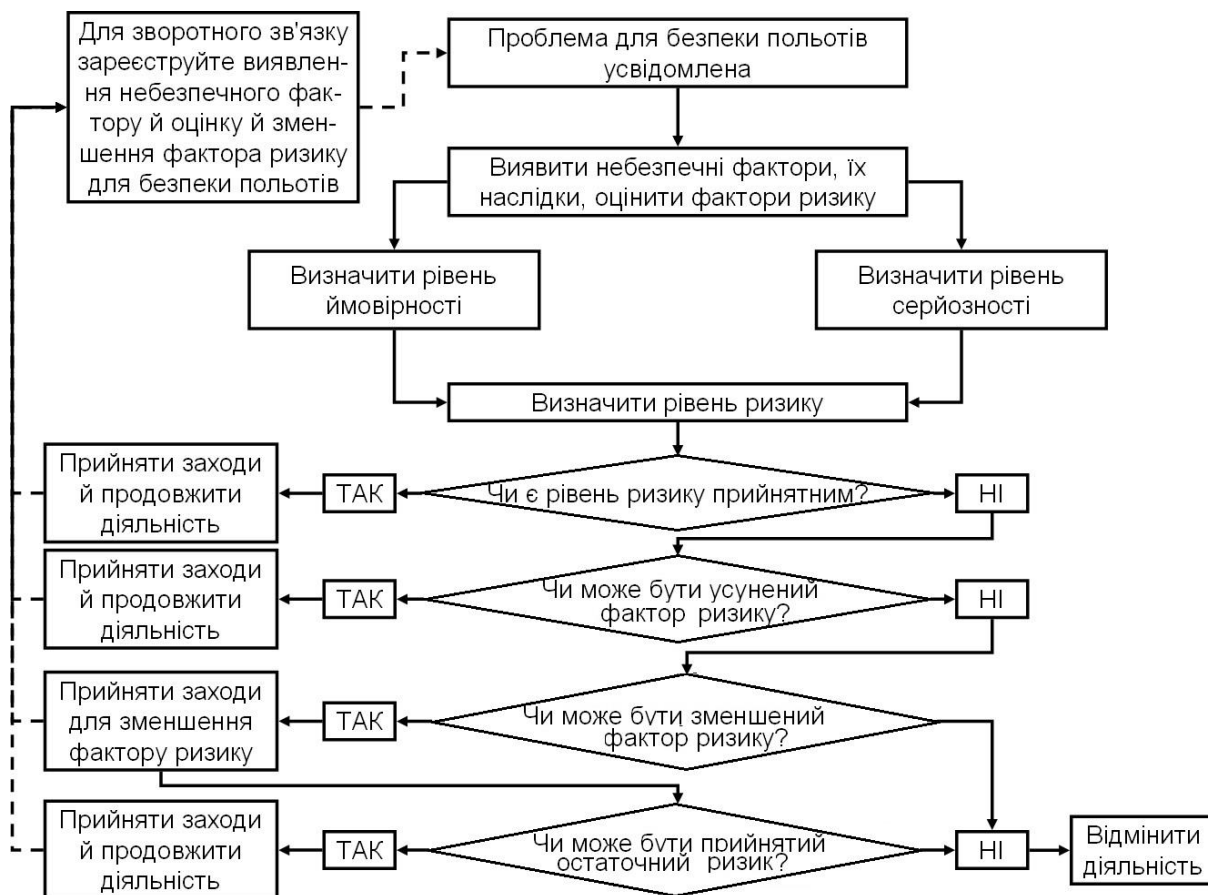


Рис. 1. Загальний алгоритм прийняття рішення в галузі управління факторами ризику для безпеки польотів

В основі процесу УФР лежать наступні п'ять компонентів (рис. 2):

1. Виявлення ФР для БП.
2. Оцінка ймовірності ФР для БП (аналіз ймовірності впливу конкретних НФ на БП).
3. Оцінка ступеня серйозності ФР для БП (аналіз ступеня небезпеки можливого впливу НФ на БП).
4. Оцінка допустимості ФР для БП.
5. Розробка та реалізація коригуючих дій.

Для останнього пункту характерними є наступні три стратегії [7]:

а) **уникнення** – АТ із низькими показниками надійності не використовується, або її використання призупиняється оскільки ризики для БП тут переважають переваги від її подальшого використання;

б) **зменшення ризику** – частота використання техніки із зниженим рівнем надійності зменшується або розробляються заходи щодо зменшення масштабів наслідків відповідного ризику для БП (додаткова підготовка екіпажів до дій при

відповідних ВАТ, активне впровадження сучасних систем встроеного контролю та сигналізації, систем підтримки прийняття рішень, тощр);

в) **ізоляція** – впроваджуються заходи щодо ізоляції наслідків ризику або нарощуються резервні потужності з метою захисту від цих наслідків (резервування систем, підвищення частоти контролів стану, використання більш сучасних засобів діагностики, тощр).

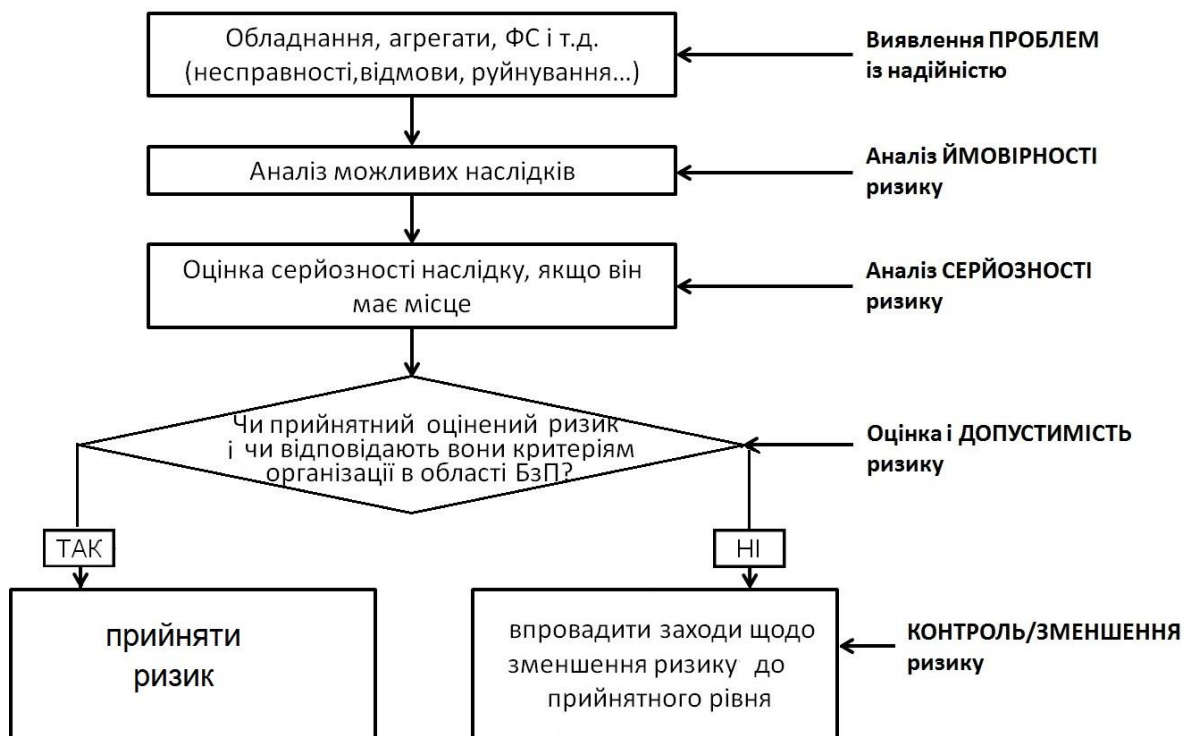


Рис. 2. Процес виявлення небезпечних факторів та управління факторами ризику

Не існує чітких вимог щодо практичної реалізації цих компонентів. Будь-яка організація має змогу самостійно встановлювати порядок та алгоритми дій щодо досягнення мети кожного із них.

Метою УФР для БП є оцінка ризиків, пов'язаних із виявленими НФ, а також розробка і реалізація ефективних і адекватних заходів по їх зменшенню. УФР для БП є, таким чином, ключовим складовим елементом процесу управління БП, як на рівні держави, так і на рівні постачальників продукції (обслуговування).

ФР для БП концептуально оцінюються як прийнятні, допустимі або недопустимі (рис. 3). ФР, оцінені як такі, що спочатку потрапляють в зону недопустимих ризиків, неприйнятні ні за яких умов. Ймовірність і (або) серйозність наслідків НФ носять такий масштаб, а потенціал цих НФ, що спричиняє шкоду, представляє таку загрозу для БП, що потрібні негайні заходи по зменшенню ризиків.

ФР для БП, оцінені в зоні допустимих ризиків, прийнятні за умови, що організацією реалізуються адекватні корегувальні заходи. При цьому ФР для БП, спочатку оцінені як недопустимі, можуть бути знижені і згодом переміщені в зону допустимих ризиків за умови, що такі ризики контролюватимуться

адекватними корегувальними заходами. В обох випадках, при необхідності слід виконати додатковий аналіз витрат (вигод).

Діапазон індексів ризику для безпеки польотів	Характеристика ризику	Дії, що рекомендуються
5A, 5B, 5C, 4A, 4B, 3A	Не допустимий	<ol style="list-style-type: none"> 1. Негайне призупинення діяльності або відповідного виду діяльності. 2. Підготовка та надання даних про подію 3. Проведення екстреного розслідування та виконання аналізу події. 4. Розробка та негайне вжиття заходів щодо зменшення ризику для безпеки польотів до прийнятного рівня. <p>У разі неможливості зменшення ризику до прийнятного рівня ризик може бути розглянутий як допустимий при умовах, які наведені в додатку 8.</p>
5D, 5E, 4C, 4D, 4E, 3B, 3C, 3D, 2A, 2B, 2C, 1A	Допустимий	<ol style="list-style-type: none"> 1. Діяльність продовжується під контролем. 2. Проведення розслідування та аналіз події. 3. Розробка та планове впровадження заходів по зменшенню ризику для БзП.
3E, 2D, 2E, 1B, 1C, 1D, 1E	Прийнятний	Ризик вважається контрольованим. Додаткові заходи для зменшення ризику не потрібні.

Рис. 3. Критерії допустимості ризику для безпеки польотів

ФР для БП, оцінені як спочатку такі, що потрапляють в зону прийнятних ризиків, є прийнятними, оскільки існують і не вимагають ніяких дій для того, щоб поставити під організаційний контроль і контролювати ймовірність і (або) серйозність наслідків НФ.

Будь-які заходи щодо зменшення ризиків необхідно належним чином документувати. Для цього можна використовувати базову електронну таблицю або відомість зменшення ризиків, якщо йдеться про нескладні операції, процеси або системи. Для виявлення НФ і зменшення пов'язаних із ними ризиків, що стосуються складних процесів, систем або операцій, можуть використовуватися спеціально розроблені комп'ютерні програми, що полегшують процес документування. Оформлені документи щодо зменшення ризиків затверджуються керівництвом відповідного рівня.

Висновки та їхня новизна

Встановлено зв'язок процесу оцінки та контролю надійності авіаційної техніки із процесами управління безпеки польотів. Показано, що удосконалюючи такі елементи системи підтримання льотної придатності повітряних суден, як: система моніторингу стану льотної придатності та програма контролю рівня надійності авіаційної техніки, ми вирішуємо цілий ряд задач та отримуємо додаткову інформацію про надійність авіаційної техніки, яка відіграє важливу роль при здійсненні процесів управління безпеки польотів.

Список літератури

1. Doc. ICAO №9760 AN/967 «Керівництво з льотної придатності». Видання третє. – Монреаль: ICAO, 2014. – 420 с.
2. Повітряний кодекс України. - Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3393-17>
3. Авіаційні правила України, Частина 21 "Сертифікація повітряних суден, пов'язаних з ними виробів, компонентів та обладнання, а також організацій розробника та виробника" АПУ-21 (Part-21) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0543-19#n16>
4. Авіаційні правила України «Підтримання льотної придатності повітряних суден та авіаційних виробів, компонентів і обладнання та схвалення організацій і персоналу, залучених до виконання цих завдань» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0316-19#Text>.
5. Орловский, М. Н. Поддержание летной годности воздушных судов [Текст]: учеб. пособие / М. Н. Орловский, С. Ш. Шаабдиев. – Х.: Нац. аэрокосм. ун-т им. Н. Е. Жуковского «Харьк. авиац. ин-т», 2015. – 103 с.
6. Pryimak, A. Theories and models of human errors occurrence / A. Pryimak, M. Orlovskiy, Y. Tretyakov // Simulation of aircraft maintenance processes. Safety and Risk Assessment of Civil Aircraft during Operation : monograph / ed. L. Longbiao. – London : [S.n.] , 2020. – P. 81-106. – ISBN 978-1-78984-793-2.
7. Орловський, М. М. Концепція підтримання льотної придатності повітряних суден на різних етапах життєвого циклу / М. М. Орловський, А. В. Приймак, В. В. Войтенко// Відкриті інформаційні та комп'ютерні інтегровані технології: зб. наук. пр. Нац. аерокосмічного ун-ту ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут». – Х.: ХАІ, 2020. – Вып. 90 – С. 45-55.
8. Doc. ICAO №9859 «Керівництво з управління безпекою польотів» - Монреаль, 2018. – 218 с.

References

1. Doc. ICAO №9760 AN/967 «Kerivnystvo po lotnii prydatnosti». Vydannia tretie. – Monreal: ISAO, 2014. – 420 s.
2. Povitrianyi kodeks Ukrainy. - Rezhym dostupu: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3393-17>
3. Aviatsiini pravyla Ukrainy, Chastyna 21 "Sertyfikatsiia povitrianykh suden, poviazanykh z nymy vyrobiv, komponentiv ta oblalnannia, a takozh orhanizatsii rozrobnyka ta vyrobnyka" APU-21 (Part-21) [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0543-19#n16>
4. Aviatsiini pravyla Ukrainy «Pidtrymannia lotnoi prydatnosti povitrianykh suden ta aviatsiinykh vyrobiv, komponentiv i oblalnannia ta skhvalennia orhanizatsii i personalu, zaluchenykh do vykonannia tsykh zavdan» [Elektronnyi resurs]. - Rezhym dostupu: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0316-19#Text>
5. Orlovskiy, M. N. Podderzhanye letnoi hodnosty vozдушныkh sudov [Tekst]: ucheb. posobyе / M. N. Orlovskiy, S. Sh. Shaabdyev. – Kh.: Nats. aэrokosm. un-t ym. N. E. Zhukovskoho «Khark. avyats. un-t», 2015. – 103 s.
6. Pryimak, A. Theories and models of human errors occurrence / A. Pryimak, M. Orlovskiy, Y. Tretyakov // Simulation of aircraft maintenance processes. Safety and Risk Assessment of Civil Aircraft during Operation : monograph / ed. L. Longbiao. – London : [S.n.] , 2020. – S. 81-106. – ISBN 978-1-78984-793-2.

7. Orlovskiy, M. M. Konceptsiya pidtrymannya lotnoyi prydatnosti povitryanykh suden na riznykh etapakh zhyttyevogo cyklu / M. M. Orlovsk`j, A. V. Prymak, V. V. Vojtenko// Vidkryti informacijni ta kompyuterni integrovani tehnologiyi: sb. nauk. pr. Nacz. aerokosmichnogo un-tu im. M.Ye. Zhukovs`kogo «Xarkivskij aviacijnyj insty`tut». – X.: XAI, 2020. – Vip. 90 – P. 45-55.

8. Doc. ICAO #9859 «Kerivnyctvo z upravlinnya bezpekoju polotiv» – Montreal, 2018. – 218 p.

Надійшла до редакції 18.04.2023, розглянута на редколегії 18.04.2023.

Ways to integrate airworthiness into the structure of civil aircraft safety management

Based on the analysis of the legal framework in force in Ukraine, the fact of creating conditions for resolving most problems in the aviation industry is stated. It has been established that the effectiveness of their solution directly determines the state of affairs in the field of ensuring flight safety, therefore, the improvement of the current system for maintaining the airworthiness of Ukrainian aircraft is a priority for all participants in the aviation market. The actual level of flight safety in operation is determined by the functioning and interaction of the elements of the aviation transport system, is laid down during the development, certification, production and is implemented during the operation of aircraft. Therefore, this task can be successfully solved only at the state level. The state lays down the legal regulatory framework in the field of aviation, creates a system for managing the safety of civil aircraft flights, determines the authorities and rules for control and supervision, investigation of aviation accidents and incidents. Flight safety is defined as the state in which the risks associated with aviation activities related to the operation of aircraft or directly supporting such operation are reduced to an acceptable level and controlled. Ensuring flight safety requires certain management decisions, such as the inclusion of the necessary units in the structure of the airline, training and training of personnel, maintaining the airworthiness of aircraft, monitoring and analyzing the state of flight safety, etc. Decision-making in the context of safety actions is a compromise between the desire to achieve a certain result in obtaining a useful product, taking into account savings and ensuring the safety of the airline. The introduction of the concept of an acceptable (acceptable) level of risk reflects the goals and expected results of the oversight authority in the civil aviation industry, the operator or other performer in the flight support system, which must be achieved in the field of safety. An important factor in ensuring the high efficiency of modern aircraft airworthiness systems is the availability of such important elements as airworthiness monitoring systems and programs for monitoring the level of aviation equipment reliability. The connection between the process of assessing and monitoring the reliability of aviation equipment and the processes of flight safety management has been established. It is shown that by improving such elements of the aircraft airworthiness maintenance system as: the airworthiness monitoring system and the program for monitoring the level of reliability of aviation equipment, we solve a number of problems and obtain additional information about the reliability of aviation equipment, which plays an important role in the implementation of management processes. flight safety.

Keywords: aircraft; flight safety; airworthiness; reliability; Information support; risk factors.

Відомості про авторів

Орловський Михайло Миколайович – канд. техн. наук, доцент каф. проект. літаків та вертольотів, Нац. аерокосм. університет ім. М. Є. Жуковського «ХАІ», Харків, Україна. m.orlovskyi@khai.edu. ORCID 0000-0003-3529-1816.

Приймак Андрій Володимирович – канд. техн. наук, зав. каф. авіац. транспорту Харк. національний університет Пов. Сил ім. Івана Кожедуба, Харків, Україна. matrix_1971@ukr.net. ORCID 0000-0002-4707-2429.

Топал Микола Савович – доцент каф. проект. літаків та вертольотів, Нац. аерокосм. університет ім. М. Є. Жуковського «ХАІ», Харків, Україна. m.topal@khai.edu. ORCID: 0000-0002-4901-8653.

Костанді Володимир Миколайович – магістрант каф. проект. літаків та вертольотів, Нац. аерокосм. університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ», Харків, Україна. kostandi.vlad@gmail.com. ORCID 0000-0002-6388-6334.

About the Authors

Mykhailo Orlovskyi – Ph.D, Associate Professor, Department of Airplanes and Helicopters Design, National Aerospace University, Kharkiv, Ukraine, e-mail: m.orlovskyi@khai.edu. ORCID 0000-0003-3529-1816.

Andrey Priymak – Ph.D, Associate Professor, Head of Aviation Transport Department, Kharkov National Air Force University named by Ivan Kozhedub, Kharkov, Ukraine e-mail: matrix_1971@ukr.net. ORCID 0000-0002-4707-2429.

Mykola Topal – Associate Professor, Department of Airplanes and Helicopters Design, National Aerospace University, Kharkiv, Ukraine, e-mail: m.topal@khai.edu. ORCID: 0000-0002-4901-8653.

Volodymyr Kostandi - Master, Department of Airplanes and Helicopters Design, National Aerospace University, Kharkiv, Ukraine, e-mail: kostandi.vlad@gmail.com. ORCID 0000-0002-6388-6334.