

*А.О. Лямзін, д.т.н., доцент, К.М. Разумова, д.е.н., професор,
В.В. Клименко, к.е.н., доцент,
(Національний авіаційний університет)
О.Р. Єрошенко
(Український мовно-інформаційний фонд НАН України)*

Концептуальні основи інжиніринг безпеки системи авіаційних перевезень

В роботі розглянуто основи формування концепції інжинірингу у сфері авіаційних перевезень за для забезпечення їх ефективності та безпеки в Україні.

Реалізуючи принципи філософії Kaizen як наукового базису інжинірингу, запропоновано до реалізації механізм визначення ступеня ризиків в системі авіаційних перевезень, що дозволить надавати якісну оцінку, впроваджуємих заходів за для забезпечення необхідного рівня їх безпеки. Визначено складові основної групи чинників, які формують рівень ризику (чинник оператор повітряного судна, чинник навколишнє середовище, чинник конструкційної особливості повітряного судна, чинник технологічні процеси на авіаційному транспорті і т.п.) виникнення позаштатної ситуації під час авіаційних перевезень. Запропоновано формалізований підхід до формування концепції інжинірингу складових системи «оператор повітряного судна - повітряне судно - середовище», що дозволить розширити можливості оцінки ризиків та аналізу ступеня впливу чинника оператора повітряного судна на виникнення позаштатної ситуації на основі методів математичного моделювання.

Вплив чинника оператора повітряного судна [1] на позаштатні ситуації в системі авіаційних перевезень слід аналізувати з позиції наявних недоліків діджиталізаційних процесів та наявних помилок, сформованих зовнішніми і внутрішніми подіями, а саме: обмеженість ресурсів підтримки і прийняття рішень; психофізіологічний стан оператора повітряного судна.

Значний досвід врахування впливу чинника оператора повітряного судна на процес авіаційних перевезень дозволяє сформувати концепцію управління ресурсами оперативно-управлінського персоналу, який має свій унікальний спектр функціональних завдань в системі авіаційних перевезень, та які не мають можливості бути каскадованими іншим учасникам процесу перевезень. Сучасний стан вітчизняного парку авіаційних повітряних суден його конструкційна складність викликає необхідність дослідження чинника оператора повітряного судна, та створення концепції його управління, що дозволить забезпечити підвищення рівня безпеки організаційно-технологічного процесу авіаційних перевезень.

Удосконалення сучасних повітряних суден і технологій авіаційних перевезень, впровадження на авіаційному транспорті нових інструментів управління охороною праці та системи ефективної менеджменту безпеки руху

дозволить знизити кількість небажаних інцидентів, але при цьому роль чинника оператора повітряного судна в них залишається високою.

Основним резервом підвищення безпеки авіаційних перевезень є формування єдиного, системного підходу з обліку і управління впливом чинника оператора повітряного судна на всіх етапах системи «оператор повітряного судна - повітряне судно - середовище». Окрім того, потрібно розуміти, що авіаційний транспорт здійснює перевезення вантажів доволі широкої номенклатури, а по деяким видам вантажів є основним (інколи й єдино можливим) видом транспорту. Саме тому в сучасних умовах чітка скоординована та взаємопов'язана робота усіх ланок при організації авіаційних перевезень є вкрай актуальним завданням. Вирішення цього завдання дозволить значно знизити ризики небажаних подій в галузі охорони праці та безпеки руху, забезпечивши синергетичний позитивний соціально-економічний ефект.

В роботі авторами наведено концептуальні основи формалізованого підходу до формування складових системи «оператор повітряного судна - повітряне судно - середовище» на основі методів математичного моделювання, який дозволяє розширити можливості оцінки та аналізу впливу чинника оператора повітряного судна на ефективність та безпечність авіаційних перевезень. При цьому найбільш ефективним в цьому випадку є метод імітаційного моделювання елементів людино-машинної системи, що дозволяє врахувати антропометричні, фізіологічні, психосоціальні та професійні характеристики працівників. Використання методів оцінки та аналізу професійних ризиків з використанням імітаційного моделювання дозволяє виявити найбільш значимі ризики порушення безпечних умов праці та сформулювати адресні коригувальні заходи на основі методів експертних оцінок, що забезпечить зниження негативного впливу чинника оператора повітряного судна в системі авіаційних перевезень.

Проблеми розробки ефективної моделі оцінки ризиків позаштатних ситуацій підчас авіаційних перевезень досліджували ряд науковців [1,2,3]. Моделювання є ефективним інструментом щодо проведення аналізу причин помилкових дій людини.

Питання оцінки ризиків виникнення позаштатної ситуації розглядаються в усіх цих наукових працях, проте не у контексті функціонування систем «оператор повітряного судна - повітряне судно - середовище» (рис.1).

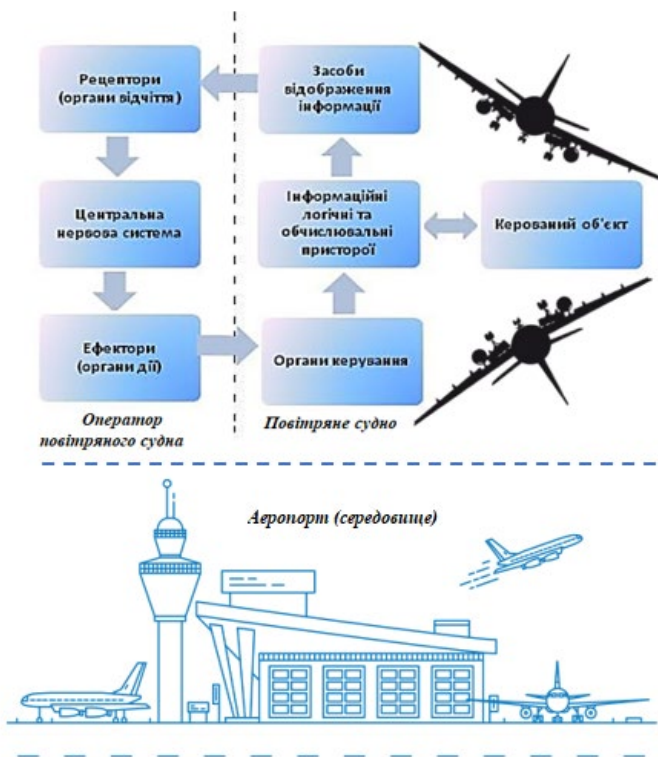


Рис.1. Схематичне відображення складових системи «оператор повітряного судна - повітряне судно - середовище»

Чинник оператора повітряного судна часто інтерпретують як пояснення причин катастроф і аварій, що виникають у наслідок помилкових дій людини. Помилкові дії не завжди обумовлені психофізіологічними характеристиками людини і не завжди відповідають рівню складності виконуваних функцій або завдань. Помилки, викликані чинником оператора повітряного судна, як правило, відбуваються ненавмисно, коли оператор виконує дії, розцінюючи їх відповідно до протоколів при керуванні повітряним судном.

Незважаючи на значний розвиток автоматизованих систем управління, виключити повністю участь оператора повітряного судна у процесах авіаційних перевезень неможливо. Зі збільшенням складності людино-машинних систем ускладнюється діяльність оператора повітряного судна. При цьому, з одного боку зростає ймовірність помилок в діяльності оператора, а з іншого – наслідки таких помилкових дій.

Як видно з рис. 1, працездатність оператора повітряних суден з однаковими функціональними обов'язками, як правило, може мати відчутні

відмінності і підпорядковуватись багатьом обмеженням. Тому важливим завданням є узгодження відповідним чином усіх компонентів моделі [1,2]:

– «оператор повітряних суден-повітряне судно»: персонал і технічні системи, включаючи обладнання або транспорт;

– «оператор повітряних суден-середовище»: персонал і умови навколишнього середовища, включаючи внутрішні та зовнішні по відношенню до впливу на систему «оператор повітряних суден-повітряне судно»;

– «оператор повітряних суден - бортпровідник»: відносини між працівниками в системі авіаційних перевезень, включаючи колег.

Модель дозволяє аналізувати участь операторів системи авіаційних перевезень у транспортних процесах в вертикальній площині взаємодії. Реформування транспортних компаній вимагає застосування новітніх підходів до вирішення завдань підвищення надійності, безпеки і економічної ефективності функціонування транспортної галузі. Вивчення європейського досвіду дозволяє реалізувати гармонізацію вітчизняної нормативної бази в цій області з європейськими підходами. Це, в першу чергу, спрямовано на скорочення вартості життєвого циклу об'єктів транспортної системи в умовах забезпечення високого рівня надійності та безпеки перевізного процесу.

Модельовання є ефективним інструментом для аналізу дій тих чи інших операторів в системі авіаційних перевезень, у даному випадку, учасників перевізного процесу. На основі імітаційного моделювання можна виявити сильні та слабкі сторони елемента «Оператор повітряного судна», як однієї зі складових системи «оператор повітряного судна - повітряне судно - середовище». Отримання такої оцінки є досить важливим, з точки зору аналізу дій окремої людини, як учасника перевізного процесу, оскільки саме від кваліфікації працівника, його психофізіологічних якостей в значній мірі залежать показники як ефективності, так і безпеки перевізного процесу.

Для оцінки ризиків виникнення позаштатних ситуацій, а також для перевірки функціонування системи «оператор повітряного судна - повітряне судно - середовище», необхідно використовувати підходи на основі системного аналізу. Оцінка ризику може бути виконана з різним ступенем глибини і деталізації з використанням одного або декількох методів різного рівня складності. Форма оцінки та її вихідні дані повинні бути сумісні з критеріями ризику, встановленими при визначенні сфери застосування.

Список літератури

1. Харченко В. П. Прийняття рішень оператором аеронавігаційної системи: монографія / В. П. Харченко, Т. Ф. Шмельова, Ю. В. Скірда. – Кіровоград : КЛІА НАУ, 2012. – 292 с.

2. Калькис В. Основные направления оценки рисков рабочей среды. Охрана труда / В. Калькис, И. Кристиньш, Ж. Роя. – Рига: SIA «Jelgavas tipogrāfija», 2005. – 72 с.

3. Кривенко О. Б. Прогнозирование и оценка риска: учеб. пособие / О. Б. Кривенко, Г. В. Мигаль, В. В. Гайдукова. – Харьков: НАУ «ХАИ», 2003. – 44 с.