

Керування безпекою польотів с точки зору впливу людського фактору

Розглянуто вплив людського фактору на ризики, включаючи психологічні аспекти. За допомогою гіпотетичних сценаріїв висвітлено потенційні загрози та шляхи мінімізації ризиків. Обговорено важливість інтеграції передових систем управління безпекою (SMS), тренувальних програм, таких як Crew Resource Management (CRM), та аналітики даних.

Людський фактор залишається основним джерелом ризику в авіаційній галузі. Згідно зі звітом Boeing (2021), більше 70% авіаційних інцидентів та аварій виникають через помилки людей, а не через технічні збої. Це підкреслює важливість глибокого розуміння поведінки людини, психологічних бар'єрів та факторів, що впливають на прийняття рішень у складних умовах. Ефективне управління людським фактором стає критичним у забезпеченні безпеки польотів, особливо з урахуванням зростаючої автоматизації в авіації.

Людський фактор охоплює широкий спектр аспектів: від фізичних та психофізіологічних обмежень до психологічних та когнітивних реакцій в умовах стресу. Наприклад, уявімо гіпотетичну ситуацію: командир літака знаходиться на нічному рейсі під час сильної турбулентності. Нещодавно у нього був стресовий інцидент у сім'ї, і він не виспався. Цей командир може бути схильним до швидких, необдуманих рішень через підвищену втому та емоційне виснаження. Його реакція на надзвичайну ситуацію може бути уповільненою, і він може не звернути уваги на критичні повідомлення від диспетчерів або свого другого пілота. Така ситуація може призвести до небезпечного інциденту.

Культура безпеки.

Впровадження результатів досліджень питань культури безпеки є основним напрямом зменшення ризиків, пов'язаних з людським фактором. Дослідження цих важливих питань проводились також й на кафедрі Аеродинаміки та безпеки польотів літальних апаратів Національного авіаційного університету. Це не просто набір правил або процедур; це система цінностей, яка підтримується всією організацією. Ефективна культура безпеки сприяє прозорості та відкритості у звітуванні про помилки та можливі загрози.

Наприклад, гіпотетичний сценарій: авіакомпанія "AeroSafe" стикається з низкою незначних інцидентів, які не були належним чином зареєстровані, оскільки пілоти боялися санкцій. Згодом це призводить до серйозної аварії, оскільки накопичення "малих" проблем не дозволило побачити загальну картину і вчасно впровадити коригувальні заходи.

Психологічні аспекти.

Психологічні фактори, такі як втома, стрес і виснаження, можуть значно впливати на когнітивні функції пілотів. Наприклад, під час симуляційного тренування в авіакомпанії "SkyWings" пілоти, які проводили довготривалі рейси з частими змінами часових поясів, показали зниження швидкості реакції та

зменшення ситуаційної обізнаності. Як показало дослідження Європейського агентства авіаційної безпеки (EASA, 2020), пілоти, що перебувають у стані хронічної втоми, приймають на 30% більше неправильних рішень в умовах високого стресу. Це підкреслює важливість запровадження програм управління втомою, таких як у гіпотетичній "SkyWings", де враховуються індивідуальні фактори втоми при плануванні польотів.

Комунікація.

Комунікація є критичним елементом безпеки польотів. Ефективна комунікація забезпечує чітке передавання інформації, що може запобігти помилкам і неправильним діям. Уявімо, що на борту рейсу "FlightSecure 202" з'являються ознаки небезпеки, і другий пілот повідомляє капітану про необхідність негайного маневру. Проте через ієрархічний бар'єр командир ігнорує попередження, що призводить до серйозної аварійної ситуації. Це підкреслює важливість навчання екіпажу методам ефективної комунікації, що знижує вплив людського фактора на безпеку польотів (NASA, 2017).

Дослідження тренування та навчання (Crew Resource Management, CRM)

Програма CRM є стандартом в авіації для запобігання помилкам, пов'язаним з людським фактором, завдяки покращенню комунікації, прийняття рішень та управління ресурсами. Уявімо, що в авіакомпанії "FlyRight" екіпаж проходить тренування за CRM, де вони моделюють ситуацію втрати тяги на одному з двигунів під час зльоту. Під час тренування капітан, заохочений CRM, вирішує дати більше відповідальності другому пілоту для координації з диспетчером, що підвищує ефективність реакції команди. Цей підхід дозволяє екіпажу злагоджено і швидко вирішувати проблеми, які виникають, значно зменшуючи ризик серйозних наслідків.

Було доведено, що симуляційні тренування дають змогу екіпажу опрацьовувати надзвичайні ситуації без ризику для життя. Питання більш детального дослідження нормативів та порогових значень часових обмежень ще потребують глибокого вивчення. Використання високоточних симуляторів дозволяє відтворювати ситуації з мінімальними помилками та максимальним рівнем реалістичності.

Уявіть, що авіакомпанія "HighFly" проводить симуляційне тренування з імітацією грози і відмови навігаційних систем. Під час цього тренування пілоти повинні використовувати навички ситуаційної обізнаності та ефективної комунікації, що допомагає їм розвивати адаптивне мислення. Як показує практика, такі тренування підвищують рівень готовності екіпажу до реальних кризових ситуацій (FAA, 2019).

Використання технологій для мінімізації людського фактору.

Автоматизація систем управління польотами має значний вплив на зниження навантаження на екіпаж, але одночасно викликає нові виклики. Уявімо сценарій, коли екіпаж рейсу "AutoAir 123" під час польоту повністю покладається на автопілот. Раптова відмова автопілота під час сильного шторму змушує екіпаж швидко переходити до ручного управління. В умовах відсутності регулярного тренування на випадок ручного управління екіпаж може не впоратися з ситуацією. Це підкреслює необхідність постійного навчання та

тренувань для розвитку навичок управління літаком в умовах відмови автоматизації (Wiener, 1989).

Аналіз даних та прогнозування

Використання та впровадження результатів обробки великих масивів даних з точки зору дослідження управління ризиками є перспективним напрямком у мінімізації людського фактора.

Уявіть, що авіакомпанія "DataWings" впровадила систему аналізу польотних даних для ідентифікації можливих патернів помилок пілотів. Аналітика виявила, що під час нічних рейсів у періоді між 02:00 та 04:00 ризик помилок пілотів зростає на 25%. На основі цієї інформації компанія змінила графік польотів і впровадила додаткові тренування для підвищення обізнаності про "зони ризику", що допомогло знизити кількість інцидентів на 15% (ICAO, 2021).

Система управління безпекою (SMS)

Системи управління безпекою (SMS) є важливим інструментом для управління ризиками, пов'язаними з людським фактором. SMS дозволяє інтегрувати підхід до аналізу ризиків та помилок у повсякденну діяльність авіакомпанії. Гіпотетично, авіакомпанія "SecureWings" впровадила SMS та почала проводити регулярні оцінки ризиків із залученням всього персоналу, що дозволило ідентифікувати потенційні загрози на ранніх етапах і приймати превентивні заходи, такі як додаткові тренування або зміни в процедурах. У результаті кількість небезпечних інцидентів знизилась на 40% (ICAO, 2020).

Неперервне вдосконалення

Постійне вдосконалення є основою ефективної системи управління безпекою польотів. Уявімо, що компанія "ProgressAir" використовує зворотний зв'язок від персоналу для постійного вдосконалення своїх протоколів безпеки. Завдяки регулярним опитуванням пілотів, виявлено, що існує проблема з ручним управлінням в умовах низької видимості. На основі цих даних компанія розробила нові тренування з ручного управління для таких умов, що призвело до значного підвищення безпеки польотів (Stolzer et al., 2016).

Висновки

Управління безпекою польотів з урахуванням людського фактора є критичним завданням для авіаційної галузі майбутнього. Комплексний підхід, що включає розвиток культури безпеки, ефективну комунікацію, систематичне тренування та навчання персоналу, впровадження новітніх технологій для прогнозування і запобігання ризиків, є необхідним для досягнення високого рівня безпеки. Інтеграція передових систем управління безпекою (SMS), програм Crew Resource Management (CRM) та використання великих даних для аналізу та прогнозування ризиків, пов'язаних із людським фактором, може значно знизити ризики та забезпечити безпечніші умови польотів у майбутньому.

Список літератури

1. ICAO. (2018). Safety Management Manual (SMM) (Doc 9859).
2. Boeing. (2021). Statistical Summary of Commercial Jet Airplane Accidents: Worldwide Operations 1959–2020. Boeing.
3. EASA. (2020). The Impact of Fatigue on Aviation Safety.
4. NASA. (2017). Crew Communication Failures in Aviation Accidents.
5. Helmreich, R. L., Merritt, A. C., & Wilhelm, J. A. (1999). The evolution of Crew Resource Management training in commercial aviation. *International Journal of Aviation Psychology*.
6. FAA. (2019). Pilot Training and Proficiency.
7. Wiener, E. L. (1989). Human factors of advanced technology ('glass cockpit') transport aircraft. *NASA Contractor Report 177528*.
8. ICAO. (2021). Big Data Analytics for Safety Management.
9. Stolzer, A. J., Halford, C. D., & Goglia, J. J. (2016). *Safety Management Systems in Aviation*.