

УДК 629.7

Н. А. Долженко, к.п.н.

(асоц. професор Академії Гражданської Авіації, Республіка Казахстан, г. Алматы)

М. Ю. Касенкова

(студентка 2 курсу Академії Гражданської Авіації, Республіка Казахстан, г. Алматы)

ВЛИЯНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА НА АВАРИЙНОСТЬ ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА

Актуальность проблемы человеческого фактора связана с тем, что в современной авиации источником авиационных инцидентов является персонал. Статистика свидетельствует, что, несмотря на постоянные усилия, направленные на повышение безопасности полетов (БП), в последние годы не наблюдается существенного снижения аварийности. Каждые три из четырех инцидентов происходят по причине функциональной ненадежности человека. Неправильное понимание ситуации, принятие ошибочных решений и, как следствие, небезопасные действия – главные причины большинства инцидентов. Несмотря на то, что уровень безопасности современной авиации очень высок, рост воздушных перевозок и пассажиро-вместимости ВС делают цену каждой ошибки недопустимо-высокой. А сложность и насыщенность современной авиационной транспортной системы (АТС) автоматикой делают ошибку человека чрезвычайно вероятной, если не будет найдено эффективных средств ее предупреждения, поэтому сегодня главный акцент в борьбе за безопасность полетов направлен на человека.

Ключевые слова: авиация, авиационное происшествие, авиационная транспортная система, безопасность полетов, воздушный транспорт, человеческий фактор.

Актуальність проблеми людського фактора пов'язана з тим, що в сучасній авіації джерелом авіаційних інцидентів є персонал. Статистика свідчить, що, незважаючи на постійні зусилля, спрямовані на підвищення безпеки польотів (БП), в останні роки не спостерігається істотного зниження аварійності. Кожні три з чотирьох інцидентів відбуваються через функціональну ненадійність людини. Неправильне розуміння ситуації, прийняття помилкових рішень і, як наслідок, небезпечні дії – головні причини більшості інцидентів. Незважаючи на те, що рівень безпеки сучасної авіації дуже високий, зростання повітряних перевезень і пасажиро-місткості ВС роблять ціну кожної помилки неприпустимо-високою. А складність і насиченість сучасної авіаційної транспортної системи (АТС) автоматикою роблять помилку людини надзвичайно вірогідною, якщо що не знайдено ефективних засобів її попередження, тому сьогодні головний акцент в боротьбі за безпеку польотів спрямований на людину.

Ключові слова: авіація, авіаційна подія, авіаційна транспортна система, безпека польотів, повітряний транспорт, людський фактор.

© Долженко Н. А., Касенкова М. Ю., 2017

Постановка проблеми. Воздушный транспорт исполняет роль одного из главных перевозчиков пассажиров на большие расстояния. Однако основные исследования в области авиационной безопасности приводят к однозначному выводу, что основной причиной большинства аварий и катастроф на – воздушном транспорте является человеческий фактор. Проблема человеческого фактора в авиационной аварийности с каждым годом все больше осознается международным сообществом как наиболее приоритетная.

Анализ последних исследований и публикаций. В последнее время наблюдается постоянное совершенствование авиационной техники, в результате которого резко возрастает количество элементов управления и контроля. В результате этого сокращается время, необходимое для выхода из экстремальной ситуации. Кроме того, некоторыми авторами отмечается возникновение психофизиологического барьера, наличие которого особенно сказывается при усложнении условий полета, когда вследствие недостаточной психофизиологической и психологической подготовленности пилот не в состоянии обеспечить качественное выполнение профессиональных функций. Необходимо отметить, что на сегодняшний день в научной литературе отсутствует единая трактовка понятия человеческого фактора. Так, Жулев В.И. и Иванов В.С. включают в понятие человеческого фактора ограничения деятельности членов экипажа и других категорий личного состава автоматизированной транспортной системы, обусловленные особенностями техники, с которой они взаимодействуют [1]. Стариков А.И., Зачеса В.Я. и Зинковский Н.Н. под человеческим фактором понимают совокупность психических, физиологических, биохимических, антропометрических и прочих свойств человека, которые определяются критериями функционального соответствия человека и техники с учетом их изменения у всего (или только определенной части) летного состава [2]. В соответствии с определением принятым ИКАО «человеческий фактор – это наука о людях в той обстановке, в которой они живут и трудятся, об их взаимодействии с машинами, процедурами и окружающей обстановкой, а также о взаимодействии людей между собой» [3-5]. Происходящие в авиации непрерывные количественные перемены привели к сравнительно быстрому качественному изменению проблемы безопасности полетов, трансформации ее из технической в социальную, психологическую, психофизиологическую и т. п., которые в обобщенном виде трактуются как проблема человеческого фактора в авиации.

Проблема человеческого фактора в авиации, таким образом, возникла вследствие несоответствия возможностей человека-оператора требованиям, предъявляемым к нему в системе управления современной авиационной техникой.

Цель статьи. Целью статьи является выявление влияния человеческого фактора на аварийность воздушного транспорта.

Изложение основного материала исследования. Общая безопасность и эффективность эргатической системы управления «экипаж – ВС – среда – орган УВД» зависит от человека-оператора, объединяющего в конечном итоге все многочисленные компоненты системы. С одной стороны, он – наиболее сильное звено, поскольку может значительно повысить надежность системы, активно вмешиваясь в компенсацию отказов ее технической части. Вместе с тем, это и наиболее слабое звено системы. ИКАО, проводя последовательную работу по обобщению и распространению опыта учета ЧФ при обеспечении БП, акцентирует внимание на необходимости раннего выявления потенциальных проблем, связанных с ЧФ. Этот тезис поддержан в документе ЕВРОКОНТРОЛЯ « Human Factors Module- A Business Case for Human Factors Investment», где в качестве примера выделены три различные стратегии подхода к аспектам ЧФ на протяжении срока службы [7-10] системы АТМ (табл. 1).

Таблиця 1. Три стратегії підходу к аспектам ЧФ

Підхід «никаких дійствий»	«Ретроактивний підхід»	«Проактивний підхід»
Никакие инициативы по профилактике проблем, связанных с ЧФ, не предпринимаются, проблемы решаются лишь после их возникновения	Решение проблем, связанных с ЧФ, откладывается на последние этапы процесса разработки системы	Проблемы решаются до их возникновения

Ошибки, называемые проявлением человеческого фактора, как правило, непреднамеренны: человек выполняет ошибочные действия, расценивая их как верные или наиболее подходящие.



Діаграма 1. Причини, спосібствуючі ошибочним діям людини

Недостатки информационного обеспечения могут проявляться как дефицит информации, необходимой для принятия решения; информационная перегрузка, при которой из обилия поступающих сигналов трудно выделить те, которые служат для принятия решения; фрагментарность поступающей информации.

Внешние факторы, проявляющиеся как помехи восприятию информации, способствуют возникновению ошибок. В опасных и аварийных ситуациях в особенности проявляются ограничения, вызванные физическим и психическим состоянием и свойствами человека. Ограниченность ресурсов и дефицит времени на принятие решения обычно усугубляется переживанием высокой ответственности за свои действия. Отсутствие полной уверенности в успешности выполнения предстоящего действия, сомнения в возможности достижения цели деятельности порождают эмоциональную напряженность, которая проявляется как чрезмерное волнение, интенсивное переживание человеком процесса деятельности и ожидаемых результатов. Эмоциональная напряженность ведет к ухудшению организации деятельности, перевозбуждению или общей заторможенности и скованности в поведении, возрастанию вероятности ошибочных действий. Степень эмоциональной напряженности зависит от оценки челове-

ком своей готовности к действиям в данных обстоятельствах и ответственности за их результаты. Появлению напряженности способствуют такие индивидуальные особенности человека, как излишняя впечатлительность, чрезмерная старательность, недостаточная общая выносливость, импульсивность в поведении [11].

Источником ошибок может служить снижение бдительности в привычной и спокойной обстановке, когда человек расслабляется и не ожидает возникновения какого-либо осложнения. При монотонной работе иногда появляются ошибки, которые практически никогда не встречаются в напряженных ситуациях. Ошибки в выполнении тех или иных действий могут быть связаны с неудовлетворительным психическим состоянием субъекта деятельности, которое характеризуется подавленным настроением, повышенной раздражительностью, замедленностью реакций, а иногда, наоборот, излишним волнением, суетливостью, ненужной говорливостью. У человека рассеивается внимание, возникают ошибки при выполнении необходимых действий, в особенности при неожиданных отказах оборудования или внезапных изменениях ситуации. Причинами, способствующими появлению такого состояния, могут быть переживание какого-либо неприятного события, утомление, начинающееся заболевание, а также неуверенность в своих силах или недостаточная подготовленность к данному сложному или новому виду деятельности [12].

Причины авиационных происшествий и их предпосылки можно разделить на 3 основных класса: связанные с отказом техники, с влиянием факторов внешней среды и обусловленные «виной» человеческого фактора. Причины авиационных происшествий и их предпосылки можно разделить на 3 основных класса: связанные с отказом техники, с влиянием факторов внешней среды и обусловленные «виной» человеческого фактора. Как известно, наибольшее количество авиационных происшествий и катастроф связано с ошибками в действиях экипажей воздушных судов (ВС) свыше 80% от общего количества авиационных происшествий. Они обусловлены нарушением ими правил выполнения полетов, а также с ошибками в действиях специалистов наземных служб, которые вошли в авиационную терминологию под общим названием «проблема человеческого фактора».

К настоящему времени в авиационном сознании сформировалось два взаимоисключающих подхода к восприятию и объяснению этой весьма не простой проблемы. Первый – явно выраженный обвинительный, при котором установление ошибочного действия рассматривается как окончание расследования, а экипаж или летчик, допустивший ошибку, считается виновным со всеми вытекающими отсюда последствиями. Второй подход основан на системной методологии. Согласно этому подходу, ошибка в действиях экипажа выступает не конечной, а начальной точкой расследования, в процессе которого выявляется вся совокупность отношений и взаимодействий, из которых проистекают причинно-следственные связи возникновения, неблагоприятного развития и исхода особой ситуации полета. При этом изначально предполагается, что причину надо искать не столько в экипаже, сколько во всех элементах авиационной системы [13].

ИКАО для реализации системного подхода к выявлению ошибочных решений и потенциальных опасностей в авиационных системах использует: модель SHELL и модель «Ризона» (табл. 2).

Способы уменьшения влияния ЧФ:

1. Мотивационная часть – пропаганда и воспитание.
2. Ориентировочная – обучение, отработка навыков.
3. Исполнительная – профотбор, медицинское обследование [4, 5, 14].

Таблиця 2. Основные модели, предназначенные для исследования человеческого фактора

Модель SHEL	Модель «Ризона»
Модель SHEL представляет собой развитие традиционной системы «человек – машина – окружение» название является производным от первых букв его компонентов). SHEL делает упор на человеческое существо и человеческое отношение к другим компонентам системы авиации. Используется следующая номенклатура: а) Обеспечение человеческими ресурсами (Liveware (L)) (люди на рабочих местах); б) Техническое обеспечение (Hardware (H)) (машины и оборудование); в) Программное обеспечение (Software (S)) (процедуры, тренировка, поддержка и т.д.); г) Окружение (Environment (E)) (условия работы, в которых остальные компоненты (L–H–S) системы должны функционировать	Модель «Ризона» поясняет, каким образом человек «содействует» нарушению работоспособности хорошо организованной системы, имеющей, однако, целый ряд недостатков и подверженной различным неблагоприятным факторам, независящим от персонала. В связи с этим отказы могут носить: активный характер (проявляются незамедлительно по причине, связанной с нарушением (ошибкой) исполнителя); скрытый характер, если нарушение допущено задолго до происшествия (при принятии решений или на уровне линейного руководства). Ошибки человека при ТО воздушного судна могут быть двух основных видов: 1) проводящие к конкретному отказу или повреждению, которых не было до начала проведения ТО; 2) не выявленное нежелательное или небезопасное техническое состояние ВС при выполнении работ по ТО

Выводы и перспективы дальнейшего использования. Безаварийность летной работы обусловлена оптимальным соотношением между требованиями авиационной техники и возможностями человека. Следовательно, и проблема безопасности полетов может успешно разрешаться только при учете взаимосвязи человека и техники. Возможности приспособления человека к разнообразным факторам летного труда не безграничны, и поэтому ведущим направлением в овладении стихией воздуха является дальнейший технический прогресс авиации с учетом психофизиологических возможностей человека. Необходимо формировать на уровне авиакомпаний концепцию человеческого фактора, которая бы рассматривала работника во всем многообразии его способностей, потребностей, ценностных ориентаций, как гарант безопасности полетов и, таким образом, конкурентоспособности предприятия. Идеалом профилактики летных происшествий является создание такой авиационной техники, при которой исключалась бы возможность ошибочных действий пилота [14].

ЛИТЕРАТУРА

1. Жулев В.И., Иванов В.С. Безопасность полетов летательных аппаратов (Теория и анализ). – М.: Транспорт, 1986. – 11 с.
2. Стариков А.И. Зачеса В.Я., Зинковский Н.Н. Безопасность полетов летательных аппаратов (Методические основы) / Под ред. А.И. Старикова. – М.: Транспорт, 1988. – 129 с.

3. *Руководство по обучению в области человеческого фактора*. (Doc.9683-AN/950). – Издание первое. – Канада, Монреаль, ICAO, 1998. – 11 с.
4. Samsonkin, V. N., Druz, V. A. (2005). Method of statistical regularity in management of traffic safety on railway transport. Donetsk institute of railway transport, 160.
5. Samsonkin, V. N., Petinov, Y. P. (2015). Peculiarities of the train driver's work in modern conditions: a view from inside. Eastern-European Journal of Enterprise Technology, 6 (3), 40–45. doi: 10.15587/1729-4061.2015.56659
6. <http://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-chelovecheskogo-faktora-na-bezopasnost-poletov-pri-tehnicheskoy-obsluzhivani-aviatsii>;
7. <http://www.studfiles.ru/preview/5374699/page:5/>;
8. Kelrykh, M. Perspective directions of planning carrying systems of gondolas/ M. Kelrykh, O. Fomin / Scientific and technical journal «Metallurgical and Mining Industry». 2014, No. 6 – P.64-67
9. Макаренко М.В. Комплексний аналіз економічного ефекту від життєвого циклу сучасного напіввагона // Науково-практичний журнал «Залізничний транспорт України». – К.: ДНДЦ УЗ. – 2014. – №. 5. – С. 107.
10. Мороз В.І. Визначення перспективних напрямків удосконалення конструкції напіввагонів виробництва ДП «Укрспецвагон» //Зб. наук. праць.-Харків: УкрДАЗТ. – 2008. – С. 72-81.
11. http://www.rusnauka.com/15_DNI_2008/Tecnic/32426.doc.htm;
12. <http://cabinair.ru/bp/189-human-factor-is-safety.html>;
13. <http://www.100sovetov.ru/bezop/airplain.php>;
14. http://www.rusnauka.com/14_APSN_2008/Tecnic/32425.doc.htm;

N. A. Dolzhenko, Ph.D.

(Associate Professor of the Academy of Civil Aviation, Republic of Kazakhstan, Almaty)

M. Yu. Kasenkova

(2nd year student of the Academy of Civil Aviation, Republic of Kazakhstan, Almaty)

THE INFLUENCE OF THE HUMAN FACTOR ON THE EMERGENCY AIR TRANSPORT

The actuality of the human factor problem is related to the fact that personnel are the source of aviation incidents in modern aviation Statistics show that despite constant efforts to improve flight safety (BP), in recent years, there has been no significant decrease in accidents. Three out of four incidents occur because of a person's functional unreliability: misunderstanding the situation, making erroneous decisions and, as a consequence, unsafe actions are the main ones The reasons for the majority of incidents Despite the fact that the level of safety of modern aviation is very high, the growth of air traffic and passenger capacity of the aircraft makes the price of each error unacceptably high, while the complexity and saturation of the modern air transport system (ATC) by automation make a person's mistake extremely likely, If no effective means of preventing it are found, so today the main emphasis in the struggle for flight safety is aimed at a person.

Keywords: aviation, aviation accident, aviation transport system, flight safety, air transport, human factor.

REFERENCES

1. Zhulev V.I, Ivanov V.S Flight safety of aircraft (Theory and Analysis), Moscow: Transport, 1986. 11, 224 p.
2. Starikov A.I. Zachesk V.Ya., Zinkovsky N.N. Safety of flights of aircraft (Methodical basis) / Ed. A.I. Starikova. – Moscow: Transport, 1988, No. 129, 159 p.
3. *Human Factors Training Manual* (Doc.9683-AN / 950). – First edition, Canada, Montreal, ICAO, 1998, 330 p.
4. Samsonkin, V. N., Druz, V. A. (2005). Method of statistical regularity in management of traffic safety on railway transport. Donetsk institute of railway transport, 160.

5. *Samsonkin, V. N., Petinov, Y. P.* (2015). Peculiarities of the train driver's work in modern conditions: a view from inside. *Eastern-European Journal of Enterprise Technology*, 6 (3), 40–45. doi: 10.15587/1729-4061.2015.56659
6. <http://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-chelovecheskogo-faktora-na-bezopasnost-poletov-pri-tehnicheskoy-obsluzhivani-aviatsii>;
7. <http://www.studfiles.ru/preview/5374699/page:5/>;
8. *Kelrykh M.* Perspective directions of planning carrying systems of gondolas. *Scientific and technical journal «Metallurgical and Mining Industry»*. No 6, p.p. 64–67
9. *Makarenko M. V.* Kompleksnyi analiz ekonomichnogo efektu vid zhyttievoho tsyклу suchasnoho napivvahonu [Comprehensive analysis of the economic impact of the life cycle of a modern gondola] // *Naukovo-praktychnyi zhurnal «Zaliznychnyi transport Ukrainy»*.—Kyiv: DNDTs UZ, 2014, No. 5, p. 107.
10. *Moroz V. I.* (2008). Vyznachennia perspektivnykh napriamkiv udoskonalennia konstrukttsii napivvahoniv vyrobnytstva DP «Ukrspetsvagon» [Determination of the promising direction for improvement of the open car design of SE «Ukrspetsvagon»]. *Zbirnyk naukovykh prats Ukrainskoi Derzhavnoi Akademii Zaliznychnoho Transportu*, 72–81.
11. http://www.rusnauka.com/15_DNI_2008/Tecnic/32426.doc.htm;
12. <http://cabinair.ru/bp/189-human-factor-is-safety.html>;
13. <http://www.100sovetov.ru/bezop/airplain.php>;
14. http://www.rusnauka.com/14_APSN_2008/Tecnic/32425.doc.htm;