

УДК 629.7

**АНАЛИЗ УТОМЛЯЕМОСТИ ЧЛЕНОВ ЛЕТНЫХ ЭКИПАЖЕЙ И ЕЕ
ВЛИЯНИЯ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ПОЛЕТОВ****Кириллов Дмитрий Олегович,**

Студент,

Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации им. А.А.

Новикова,

Россия, г. Санкт-Петербург.

sibir_dimsan@mail.ru

Колесниченко Данил Сергеевич,

Студент,

Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации им. А.А.

Новикова,

Россия, г. Санкт-Петербург.

dkolesnichenko_1@mail.ru

Аннотация

Статья посвящена проблеме утомляемости членов летных экипажей воздушных судов гражданской авиации и влиянию данного фактора на безопасность полетов. В ходе исследования проведено анкетирование действующих пилотов российских авиакомпаний. По итогам опроса сформированы матрицы рисков утомляемости для выявления уровня влияния усталости на безопасность выполнения полетов.

Ключевые слова: безопасность полетов, утомляемость, фактор риска.**ANALYSIS OF FLIGHT CREW FATIGUE AND ITS IMPACT ON FLIGHT
SAFETY****Kirillov Dmitriy Olegovich,**

Student,

St. Petersburg State University of Civil Aviation named after A.A. Novikov,

Russia, Saint-Petersburg

sibir_dimsan@mail.ru

Kolesnichenko Danil Sergeevich,

Student,

St. Petersburg State University of Civil Aviation named after A.A. Novikov,

Russia, Saint-Petersburg

dkolesnichenko_1@mail.ru

ABSTRACT

The article is devoted to the problem of fatigue of members of flight crews of civil aviation aircraft and the impact of this factor on flight safety. In the course of the study, a survey of current pilots of Russian airlines was conducted. Based on the results of the survey, fatigue risk matrices were formed to identify the level of fatigue's impact on flight safety.

Keywords: flight safety, fatigue, risk factor.

Введение

С момента появления авиации люди стремились к непрерывному совершенствованию систем и правил, повышающих безопасность полетов. Данный процесс происходит и по сей день, вовлекая в себя все новые и новые вопросы и факторы. Одним из таких факторов в настоящее время является повышенная психофизиологическая нагрузка и утомляемость членов экипажей воздушных судов.

Под усталостью, в контексте профессиональной активности пилота, понимается комплекс изменений в физическом и психическом состоянии, обусловленный спецификой профессиональной деятельности [1]. Данный фактор имеет большое значение для безопасности полетов, поскольку влечет за собой определенные последствия, такие как снижение концентрации внимания, характерные симптомы, связанные с двигательной сферой, включая увеличение частоты и амплитуды движений органами управления, появление резких, несоразмерных рабочих движений, сбои в двигательной координации и согласованности действий, замедление реакций и так далее.

Отсюда следует сделать вывод, что необходимо изучить влияние усталости членов летных экипажей на безопасность полетов.

Учёт мнения ЧЛЭ на утомляемость

Для понимания актуальности проблемы, касающейся управления рисками, связанных с утомляемостью, было проведено анонимное онлайн анкетирование, среди пилотов двух российских авиакомпаний, именуемых АК1 и АК2. Проведённое анонимное онлайн анкетирование было направлено на выявление уровня утомляемости у пилотов ВС ГА для последующего учёта их при разработке матрицы рисков утомляемости.

В целях данного исследования автором была разработана специальная анкета, содержащая два основных блока вопросов: общие – 5 вопросов; специальные – 23 вопроса. В блок общих вопросов были включены данные о профессии, возрасте, стаже лётной деятельности, типе ВС, среднем количестве налета в месяц в летний период. Особенностью анкетирования в исследовании была анонимность, что позволило получить более точную информацию.

Специальные вопросы были составлены таким образом, чтобы на основании ответов членов экипажей можно было оценить перечень и уровень факторов, влияющие на развитие усталости. Для оценки факторов, влияющих на развитие утомления были предложены вопросы, рекомендованные ИКАО в рамках внедрения в авиакомпаниях системы управления рисками, связанными с утомляемостью пилотов [2].

В статистическую обработку были включены данные из анкет 124 пилотов ГА. Информированное согласие не требовалось, поскольку между участниками и исследователями не было взаимодействия, анкета была полностью анонимной. Средний возраст респондентов составил 42 года, средний стаж работы - 18 лет. В Таблице 1

представлено распределение опрашиваемых членов экипажей в зависимости от занимаемой должности.

Таблица 1 - Количество, средний возраст и стаж работы ЧЛЭ ВС ГА, принимающих участие в анкетировании.

Должность	Количество респондентов, человек / %	Средний возраст, лет	Средний стаж работы, лет
Командир воздушного судна	54	45	20
Второй пилот ВС	55	30	10
Пилот-инструктор	15	53	25
Всего	124	42	18

В каждом вопросе было по 5 вариантов ответов, что подходило по ранжированию величине рисков по ICAO (от 1 до 5). После сортировки всех вопросов для «общей» матрицы рисков утомляемости по степеням и нахождению среднего значения от всех ответов по формуле 1, получили ту самую «общую» матрицу для АК1 и АК2.

$$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i \quad (1)$$

где \bar{y} – среднее значение;
n – количество переменных

В соответствие с ранжированием цветов матрицы ICAO, зеленый цвет – низкая степень риска и нынешнее состояние приемлемо. Никаких дополнительных мер по снижению факторов риска не требуется. Жёлтый цвет – умеренная степень риска, и такой уровень также приемлем на основании мер по уменьшению риска. Может потребоваться решение руководства.

Таблица 2 - Общая матрица «Рисков утомляемости» АК1

5A	5B	5C	5D	5E
4	3,85	1,6	7	12
4A	4B	4C	4D	4E
12	3,9	17,66	9,075	30
3A	3B	3C	3D	3E
32	19,4	28,2	28,375	44
2A	2B	2C	2D	2E
30	43,3	37,24	28,875	14
1A	1B	1C	1D	
22	29,55	15,3	19,175	0

Таблица 3 - Общая матрица «Рисков утомляемости» АК2

5A	5B	5C	5D	5E
1,75	7,75	6,74	7,875	15,5
4A	4B	4C	4D	4E
7,6	5,9	13,3	7,55	22,45
3A	3B	3C	3D	3E
21,5	14,75	24,1	25,075	32,75
2A	2B	2C	2D	2E
27,3	38,1	27,84	29,45	23,6
1A	1B	1C	1D	1E
41,9	29,4	26,94	30,075	5,75

Однако красный цвет является зоной повышенного риска. При необходимости нужно немедленно прекратить или сократить полеты. Реализовать меры по снижению приоритетных рисков, обеспечивающие дополнительные или усиленные меры контроля за снижением индекса рисков до умеренного или низкого уровня [3].

Можно сделать вывод, что ситуация с утомляемостью у авиакомпании, выполняющая регулярные рейсы (АК2), лучше, чем у авиакомпании с выполняющая чартерные рейсы (АК1), поскольку матрица АК2 более стабильна и вся находится в «зелёной» зоне. Однако, у АК1 часть данных заходит в область «жёлтых» и «красных» значений матрицы. Подобное поведение матрицы также может быть связано с тем, что пилоты АК1 выполняют преимущественно полёты за границу, продолжительность которых в настоящее время составляет более 7 часов.

Если к повторяемости подобных рейсов наложить ночной налёт, физиологическую нагрузку, связанную с выполнением полёта над территорией иностранных государств (прослушивание радиоэфира, ведение связи на английском языке, смена часовых поясов и т. д.), то скорость утомления пилотов и проблемы с усталостью резко возрастут.

Далее, при проведении голосования среди лётных экипажей авиакомпаний, было выявлено, что при среднем налете 60–70 часов, 31 % пилотов чартерной авиакомпаний уже будут чувствовать себя как «Умеренно усталый» (Рисунок 1). Только 37,9 % лётного персонала ответили, что их самочувствие будет «Хорошее, немного активное». Такое распределение может быть сопоставимо с возрастом пилотов (Рисунок 2).



Рисунок 1. Показания пилотов АК1 при среднем налете 60–70 часов в месяц.

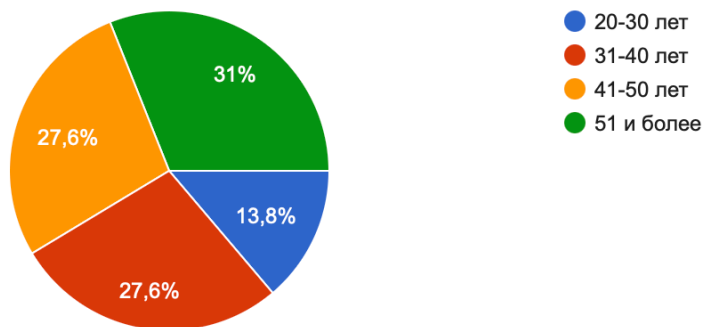


Рисунок 2. Возраст пилотов АК1.

В АК1 возраст приблизительно 41,4 % пилотов составляет до 40 лет. Персоналу старшего возраста большой налет даёт сложнее. Однако, при налете в 80–90 часов, пилоты уже могут быть «очень усталыми» или «совершенно измученными», что составляет 20,4 % опрошенных пилотов (Рисунок 3). Полёты с данным самочувствием не допустимы по соображениям безопасности полётов.



Рисунок 3. Показания пилотов АК1 при среднем налете 80–90 часов в месяц.

Для сравнения берем данные опроса АК2. Исходя из данных опроса, в данной авиакомпании 52,2% пилотов в возрасте до 40 лет (Рисунок 4), что практически равно пилотам из чартерной авиакомпании.

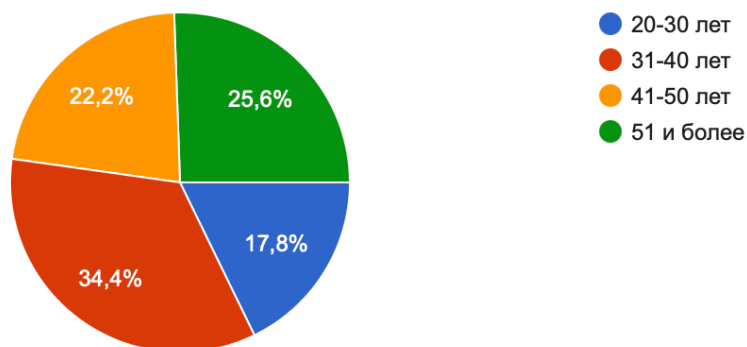


Рисунок 4. Возраст пилотов АК2.

Однако, при среднем налёте за месяц в 60–70 часов, лишь 25,6% лётного состава будут чувствовать себя как «Хорошо, немного энергичный» (Рисунок 5). Несмотря на более молодой состав пилотов, утомляемость лётного состава крайней АК выше, чем у чартерной. Полагаю, что это связано с тем, что частота полётов пилотов АК с регулярными рейсами выше, чем у чартерной АК, поскольку большинство рейсов АК2 составляют уже менее 7 часов.



Рисунок 5. Показания пилотов АК2, выполняющей регулярные рейсы, при среднем налёте 60–70 часов в месяц.

Сопоставив полученные данные при анонимном опросе пилотов АК1, сделаем Матрицу «Рисков утомляемости» при возможном месячном налёте пилотов (Таблица 4). Поскольку утомляемость является серьёзным фактором риска для безопасности полётов, то для создания матрицы используем серьёзность риска как «Катастрофическая», что является индексом «А» в матрице безопасности полётов ICAO [3].

К получившейся матрице прикрепим данные о количестве пилотов, которые к моменту определённого авиационного события, связанного с их участием, имели соответствующий налёт.

Таблица 4 - Матрица «Рисков утомляемости» при месячном налёте

		Диапазон налёта за месяц			Состояние пилота
		Менее 70 часов	70–80 часов	Более 80 часов	
Индекс Риска	5А	0,0%	0,0%	7,1%	Совершенно измученный
	4А	3,4%	17,9%	14,3%	Очень усталый
	3А	31,0%	25,0%	46,4%	Умеренно усталый
	2А	27,6%	39,3%	10,7%	Немного усталый
	1А	37,9%	27,9%	31,0%	Хорошее самочувствие
Кол-во пилотов, имевших налёт к моменту определённого события		59	12	3	

С подобной закономерностью опроса пилотов из АК1 сделаем схожую матрицу для квартального налёта (Таблица 5). Сравнение двух данных матриц поможет понять

работоспособность метода построения, поскольку выявление закономерностей при помощи анкетирования может быть не до конца достоверным.

Можно заметить, что три ярко выраженных показателя в обеих матрицах практически идентичны. Другие показатели могут немного меняться между двумя таблицами. Подобные изменения могут быть связаны в том числе с разницей возрастов пилотов и с индивидуальной нагрузкой.

Таблица 5 - Матрица «Рисков утомляемости» при квартальном налёте

		Диапазон налёта за квартал			Состояние пилота
		Менее 210 часов	210–240 часов	Более 240 часов	
Индекс Риска	5А	0,0%	3,6%	10,7%	Совершенно измученный
	4А	3,4%	17,9%	10,7%	Очень усталый
	3А	31,0%	17,9%	42,9%	Умеренно усталый
	2А	27,6%	39,3%	17,9%	Немного усталый
	1А	37,9%	21,4%	17,9%	Хорошее самочувствие
Кол-во пилотов, имевших налёт к моменту определённого события		66	6	2	

Поскольку, по мнению пилотов, при налёте более 80 часов в месяц или более 240 часов в квартал они чувствуют себя как «Умеренно усталый», то такой налёт попадает в красную зону и для пилотов с таким налётом необходимо предпринять меры по снижению рисков утомляемости. В АК1 у 3 пилотов месячный налёт был более 80 в месяц и у 2 пилотов более 240 часов за квартал к моменту определённого авиационного события с их участием.

Можно сделать вывод, что при налёте свыше 80 часов и 240 часов в месяц и квартал соответственно, пилоты нуждаются в дополнительном контроле со стороны авиакомпании прежде, чем выполнять дальнейшие полёты. Также должны быть проведены мероприятия по уменьшению факторов усталости ЧЛЭ.

Заключение

Таким образом, в ходе проведенного исследования установлено, что большинство членов летных экипажей сталкиваются с утомляемостью, которая влияет на безопасность выполнения полета. Проанализированные данные показывают, что необходимо принять меры по индивидуальному учету утомляемости в рамках программы СУБП авиакомпаний для повышения уровня безопасности полетов в гражданской авиации РФ.

Список литературы:

1. Гридин Л.А., Богомолов А.В., Кукушкин Ю.А. Методологические основы исследования физической работоспособности человека // Актуальные проблемы физической и специальной подготовки силовых структур. 2011.
2. Руководство по управлению усталостью для эксплуатантов авиакомпаний. Второе издание. ICAO, IATA, IFALPA, 2015. 167 стр.

3. Руководство по управлению безопасностью полетов (РУБП), издание 4. Doc 9859. Монреаль: ИКАО, 2018. 218 с.

References:

1. Gridin L.A., Bogomolov A.V., Kukushkin Yu.A. Methodological foundations of human physical performance research // Actual problems of physical and special training of law enforcement agencies. 2011.
2. Fatigue Management Guide for Airline Operators. Second Edition. ICAO, IATA, IFALPA, 2015. 167 p.
3. Safety Management Manual (RUBP), edition 4. Doc 9859. Montreal: ICAO, 2018. 218 p.