

DOI: <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2022-62-3-193-200>

УДК 613.693

© Коллектив авторов, 2022

Зибарев Е.В.¹, Кравченко О.К.¹, Климов А.А.¹, Ивашов С.Н.²**Оптимизация режимов труда и отдыха членов лётных экипажей с целью повышения безопасности полётов в гражданской авиации**¹ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова», пр-т Будённого, 31, Москва, 105275;²Межгосударственный Авиационный комитет, ул. Большая Ордынка, 22/2, Москва, 119017

Введение. Проведён анализ режимов труда и отдыха (РТО) по данным анкетирования 667 пилотов и результатам расследований 83 авиационных происшествий (АП), произошедших в РФ с тяжёлыми воздушными судами (ВС) массой более 5700 кг за период 2010–2021 гг. Рассмотрены также данные официальной статистики за период с 2005 по сентябрь 2021 г. Полученные результаты свидетельствуют о фактах несоблюдения РТО, которые могут быть одной из причин возникновения АП. В связи с этим актуальным является оптимизация РТО с целью повышения безопасности полётов в гражданской авиации и организация их более строгого контроля.

Цель исследования — оценка влияния фактического соблюдения РТО членов экипажей ВС гражданской авиации (ГА) на возникновение АП и разработка предложений по их оптимизации и контролю.

Материалы и методы. Соблюдение РТО изучались по результатам 667 онлайн анкет, разработанных на основании рекомендаций Международной организации гражданской авиации (ИКАО) по внедрению в авиакомпаниях системы управления рисками, связанными с утомляемостью пилотов и данным 83 авиационных происшествий (АП) за период с 2010 по 2020 гг., представленных в отчётах Межгосударственного авиационного комитета (МАК) по результатам расследования причин их возникновения. При оценке актуальности темы рассмотрены данные официальной статистики.

Результаты. Данные исследования свидетельствуют о том, что в 18% случаев одной из основных причин возникновения АП являлось несоблюдение РТО. Среди причин АП важное значение имели превышения норм полётного времени за месяц (выявлено в 10% случаев) и за год (до 30%), недостаточный предполётный отдых (у 46,5% командиров воздушных судов и 7,4% вторых пилотов), отсутствие полноценного отпуска за год (32% случаев). Во многих случаях выявлено одновременно несколько фактов разных нарушений РТО. Данные проведённого анкетного онлайн опроса подтверждают большую распространённость состояния сильного утомления среди пилотов: 44% редко успевают отдохнуть между полётами, 86% идут на ночную полётную смену, не имея полноценного дневного сна. Определены взаимосвязи между частотой утомления пилотов, связанным с различными видами нарушений РТО, и риском авиакатастроф: распространённость утомления и частота катастроф повышались по мере снижения длительности предполётного отдыха, увеличения задолженности по отпускам и другим факторам от 1,2 до 2,1 раз.

Выводы. Результаты исследования подтверждают высокую значимость нарушений РТО в возникновении АП. Составлена комплексная программа снижения аварийности на воздушном транспорте, связанной с нарушениями РТО и развитием утомления у членов экипажей, даны предложения по внесению изменений в действующее Положение о РТО.

Этика. Исследование выполнено в соответствии с Международным кодексом медицинской этики (1949 г.) и положениями Хельсинкской декларации, принятой Всемирной медицинской ассоциацией (1964 г.). При проведении онлайн анкетного опроса, до начала исследования все участники были ознакомлены с методикой его проведения, сопутствующими рисками и подписали информированное добровольное согласие.

Ключевые слова: авиационное происшествие; пилот; факторы риска; напряжённость труда; режимы труда и отдыха; утомление

Для цитирования: Зибарев Е.В., Кравченко О.К., Климов А.А., Ивашов С.Н. Оптимизация режимов труда и отдыха членов лётных экипажей с целью повышения безопасности полётов в гражданской авиации. *Мед. труда и пром. экол.* 2022; 62(3): 193–200. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2022-62-3-193-200>

Для корреспонденции: Зибарев Евгений Владимирович, зам. директора по научной работе, руководитель лаборатории комплексных проблем оценки риска для здоровья населения и работающих ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда им. академика Н.Ф. Измерова», канд. мед. наук. E-mail: zibarevevgeny@gmail.com

Участие авторов:

Зибарев Е.В. — концепция и дизайн исследования, написание текста;

Кравченко О.К. — сбор и обработка данных;

Климов А.А. — сбор и обработка данных;

Ивашов С.Н. — сбор и обработка данных.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Дата поступления: 31.03.2022 / Дата принятия к печати: 04.04.2022 / Дата публикации: 25.04.2022

Evgeniy V. Zibarev¹, Olga K. Kravchenko¹, Anton A. Klimov¹, Sergey N. Ivashov²**Optimization of work and rest modes of flight crew members in order to improve flight safety in civil aviation**¹Izmerov Research Institute of Occupational Health, 31, Budyonnogo Ave., Moscow, 105275;²Interstate Aviation Committee, 22/2, Bolshaya Ordynka St., Russia, Moscow, 119017

Introduction. The researchers carried out the analysis of work and rest modes (WRM) according to the survey data of 667 pilots and the results of investigations of 83 aviation accidents (AA) that occurred in the Russian Federation with heavy aircraft (HA) weighing more than 5,700 kg for the period 2010–2021. We also considered the data of official statistics for the period from 2005 to September 2021. The obtained results indicate the facts of non-compliance with the work and rest modes (WRM), which may be one of the causes of aviation accidents (AA). In this regard, it is relevant to optimize the work and rest modes in order to improve flight safety in civil aviation and organize their stricter control.

The study aims to assess the impact of the actual compliance with the WRM of the crew members of the Civil Aviation Aircraft (CAA) on the occurrence of aviation accidents and to develop proposals for their optimization and control.

Materials and methods. The authors studied a compliance of work and rest modes based on the results of 667 online questionnaires developed on the basis of recommendations of the International Civil Aviation Organization (ICAO) on the introduction of a risk management system in airlines related to pilot fatigue, and data from 83 aviation accidents (AA) for the period from 2010 to 2020, presented in the reports of the Interstate Aviation Committee (IAC) on the results of the investigation the causes of their occurrence. When assessing the relevance of the topic, we considered the data of official statistics.

Results. The data of the study indicate that in 18% of cases, one of the main causes of AA was non-compliance with WRM. Among the causes of aviation accidents, the following are important: exceeding the norms of flight time for a month (detected in 10% of cases) and for a year (up to 30%); insufficient preflight rest (46.5% of aircraft commanders and 7.4% of co-pilots); lack of full-fledged vacation for a year (32% of cases). In many cases the Researchers revealed several facts of different violations of work and rest modes simultaneously. Data of online questionnaire survey confirm the high prevalence of severe fatigue among pilots: 44% rarely have time to rest between flights, 86% go on a night flight shift without having a full day's sleep. We determined the interrelations between the frequency of fatigue of pilots associated with various types of violations of WRM and the risk of air crashes: the prevalence of fatigue and the frequency of disasters increased with a decrease in the duration of pre-flight rest, an increase in vacation arrears and other factors from 1.2 to 2.1 times.

Conclusion. The results of the study confirm the high significance of WRM disorders in the occurrence of aviation accidents (AA). The researchers compiled a comprehensive program to reduce accidents in air transport associated with violations of WRM and the development of fatigue among crew members. We have provided proposals to amend the current Regulations on WRM.

Ethics. Authors carried out the study in accordance with the International Code of Medical Ethics (1949) and the provisions of the Helsinki Declaration adopted by the World Medical Association (1964). When conducting an online questionnaire survey, before the start of the study, we have introduced all participants with the methodology of its conduct, associated risks and signed an informed voluntary consent.

Keywords: aviation accident; pilot; risk factors; labor intensity; work and rest modes; fatigue

For citation: Zibarev E.V., Kravchenko O.K., Klimov A.A., Ivashov S.N. Optimization of work and rest modes of flight crew members in order to improve flight safety in civil aviation. *Med. truda i prom. ekol.* 2022; 62(3): 193–200. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2022-62-3-193-200> (in Russian)

For correspondence: Evgeny V. Zibarev, Deputy Director of Scientific Work, the Head of complex problems laboratory of risk assessment for the health of the population and workers, Izmerov Research Institute of Occupational Health, Cand. of Sci. (Med.). E-mail: zibarevevgeny@gmail.com

Information about the authors: Zibarev E.V. <https://orcid.org/0000-0002-5983-3547>
 Kravchenko O.K. <https://orcid.org/0000-0001-6509-2485>
 Klimov A.A. <https://orcid.org/0000-0001-5986-125X>

Contribution:

Zibarev E.V. — the concept and design of the study, writing the text;

Kravchenko O.K. — data collection and processing;

Klimov A.A. — data collection and processing;

Ivashov S.N. — data collection and processing.

Funding. The study had no funding.

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.

Received: 31.03.2022 / Accepted: 04.04.2022 / Published: 25.04.2022

Введение. Режимы труда и отдыха (РТО) являются одним из важных элементов технологии здоровьесбережения работников. Для пилотов воздушных судов (ВС) они выполняют функцию не только профилактики профессиональных заболеваний, но и предотвращают развитие утомления, которое в свою очередь, может стать причиной аварий и катастроф на воздушном транспорте, связанных с человеческим фактором. На протяжении многих лет в РФ регистрируются высокие показатели авиационных происшествий (АП), что обуславливает острую необходимость поиска их причин и решения проблемы снижения аварийности на воздушном транспорте [1].

При несоблюдении РТО факторы, определяющие особенности условий труда членов экипажей, вызывают нервно-эмоциональное напряжение, снижение работоспособности, неспецифические изменения физиологических функций, которые объединяются понятием «усталость», являющимся проявлением утомления [2–4].

Распространённость утомления среди членов экипажей ВС чрезвычайно высока. В исследовании, проведённом в Германии, было показано, что 92% пилотов чувствовали себя уставшими и непригодными для работы, находясь в кабине экипажа, хотя бы один раз за последние 3 года. Тем не менее, 70–80% уставших пилотов не подавали отчёт об этом. Только 20–30% пилотов сообщают о своей

непригодности к полётам. При этом 71% пилотов в Швеции, 79% в Норвегии, 80–90% в Дании, 80% в Германии признают, что уже допускали ошибки из-за усталости [5].

В последние годы в РФ не проводилось исследований, показывающих связь напряжённости труда с возникновением АП. Поэтому анализ комплекса причин, которые могли повлечь повреждение ВС или гибель членов экипажа и пассажиров, является актуальным.

Цель исследования — оценка влияния фактического соблюдения РТО членами экипажей ВС ГА на возникновение АП и разработка предложений по их оптимизации и контролю.

Материалы и методы. Проведён анализ РТО по результатам онлайн анкетирования 667 пилотов [6] по опросникам, разработанным на основании рекомендаций Международной организации гражданской авиации (ИКАО) по внедрению в авиакомпаниях системы управления рисками, связанными с утомляемостью пилотов (FRMS) и данным 83 АП за период с 2010 по 2020 гг., представленных в официальных отчётах Межгосударственного авиационного комитета (МАК) по расследованиям их причин [1]. Анализу подлежало более 40 показателей, связанных с причинами и обстоятельствами АП, важнейшими из которых для данного исследования являлись: полётное время за последний год/месяц/3-е суток

до АП/в день АП, общее время работы в день АП, количество посадок за последние 3-ое суток до АП, полёты в ночное время, длительность предполётного отдыха и годового отпуска.

В работе применялись экспертные, аналитические, статистические методы исследования. Анализ полученных вариационных рядов проводился с помощью методов дескриптивной статистики. Номинальные (качественные) данные описывались с указанием абсолютных значений (сколько раз показатель повторялся в выборке) и относительных частот или процентных долей [7]. Количественные показатели объединялись в ряды распределения по группам должностей членов экипажей ВС. Проверка гипотезы нормальности распределения значений признаков проводилась с помощью критериев Колмогорова-Смирнова и Шапиро-Уилка. Статистический анализ результатов проводился с использованием программы *STATISTICA 10.0*.

Результаты и обсуждение. Применение основных методов защиты от неблагоприятных производственных факторов имеет значительные ограничения в авиации, учитывая специфику лётного труда. Основным инструментом поддержания высокой работоспособности экипажей ВС и обеспечения безопасности полётов, являются законодательные и организационные мероприятия, в частности, рациональные РТО, которые установлены Положением, утверждённым приказом Минтранса РФ от 21.11.2005 № 139 (далее — Положение) [8]. Руководящие указания, касающиеся отдыха и профилактики утомления членов экипажей, содержатся в документах ИКАО [4, 9].

Действующая редакция Положения разработана в 2005 г., последние изменения в него вносились в 2010 г. В 2016 г. был разработан проект изменений, которые до настоящего времени не приняты.

В Положении содержатся требования по таким важнейшим критериям труда и отдыха, как, рабочее время, полётная смена, полётное время, ночная полётная смена, сверхурочные работы, время отдыха, в том числе в день, неделю, в выходные дни, месяц, год и др. — всего 19 критериев. Основные нормативы РТО членов экипажей ВС ГА приведены в *таблице 1*.

Как следует из *таблицы 1*, Положение представляет собой систему регламентации РТО членов экипажей ВС, которая охватывает разнообразные стороны и возможные варианты выполнения лётной работы. В приложениях представлены требования к максимальной продолжительности полётных смен для экипажей, в зависимости от класса ВС, типа полётов (пассажирский, транспортный), количества членов экипажа, времени суток, количества совершаемых посадок в день, пересечённых часовых поясов — в целях предупреждения десинхроноза. Имеется также пункт (4), согласно которому член лётного экипажа имеет право отказаться от выполнения трудовых обязанностей, когда он настолько утомлён, что это может неблагоприятно повлиять на безопасность полёта (хотя очевидно, что это является обязанностью пилота). В целом, Положением созданы условия для обеспечения работоспособности и предупреждения утомления членов экипажей.

Представляет также интерес рассмотреть подходы к регулированию РТО пилотов ГА в других странах мира. В работе [10] представлен обзор критериев, используемых при разработке РТО экипажей в 10 государствах-членах Международной организации гражданской авиации (ИКАО) Европейского региона, в том числе в России, а

также в Японии и США. Выделено 12 факторов, из которых конкретные страны используют 4–7 (далее в скобках указано число стран, имеющих нормативы по данному критерию): тип ВС (4), рабочее время (8), увеличение числа членов экипажа (8), время суток (2), ночные полёты (7), количество пар полётов — взлёт/посадка (6), дальность полёта (6), часовые пояса (3), время полёта (5) и численность экипажа (5), предполётный отдых (3), ночной сон (3). В России регламентировано 6 из рассмотренных критериев. Нормативы государств расходятся в деталях, в них используются различные инструменты в попытке предотвратить возникновение чрезмерной усталости у членов лётных экипажей. В других работах отмечается более выраженный утомляющий эффект многократных взлётов и посадок, по сравнению с равной длительности одним полётом [11], полётов в ночное время, при пересечении часовых поясов и др. [4, 12], при выполнении сверхурочных работ, связанных не только с утомлением, но и с более высоким уровнем травматизма (на 61%) [13], что также следует учитывать.

Анализ результатов анонимного онлайн анкетирования в целях оценки лётной нагрузки и выявления признаков утомления, проведённого в 2019–2020 гг., показал большую распространённость среди членов лётных экипажей ВС выполнения полётов в состоянии сильного утомления. Более 44% пилотов сообщили, что они редко успевают отдохнуть между полётами. Только 14,1% респондентов всегда идут на ночную полётную смену после полноценного дневного сна. У пилотов возможно возникновение микросна во время полёта (74,3–82,9% отметили). Частота замедленной реакции на нормальные, нестандартные или чрезвычайные раздражители и сигналы составляла 12,3–15,8%. Самооценка и оценка деятельности второго пилота выявила, что 90% пилотов совершают за время полёта хотя бы 1 ошибку, а у большинства опрошенных их количество варьирует от 1 до 5 [6].

Такая опасная ситуация с фактами нарушения РТО у пилотов может усугубляться чрезмерной информационной, сенсорной, эмоциональной нагрузками в полётный и предполётный период. По данным того же анкетного опроса оказалось, что $\frac{1}{3}$ пилотов за 1 час полёта принимают в среднем более 300 сигналов и сообщений. Работа связана с одновременным наблюдением более 25 параметров полёта (отметили около 19% респондентов), длительность наблюдения дисплеев у 70,7% респондентов составляет более 75% полётной смены и т. п. Факторами, требующими постоянного контроля и регулирования с помощью РТО, является выполнение ночных полётов, частое пересечение часовых поясов (18% пилотов могут пересекать более 4-часовых поясов за полётную смену).

По данным статистических сборников [14, 15, 16], включающих сведения об аварийности на российском воздушном транспорте, было установлено, что ежегодно, начиная с 2015 г. в нашей стране происходило от 36 до 42 АП (исключение — 2019 г. — 27 АП) (*рис. 1*).

Отмечается тенденция увеличения числа погибших в авиакатастрофах (АК) — с 60 в 2015 г. до 128 в 2018 г. В 2020 г. некоторое снижение числа АП и погибших в них может объясняться сокращением числа полётов из-за ситуации по COVID-19. Таким образом, в нашей стране складывается очень неблагоприятная ситуация с обеспечением безопасности полётов в ГА.

Исследование причин АП с тяжёлыми ВС, массой более 5700 кг, по отчётам МАК за 11 последних лет [17],

Основные нормативы РТО членов лётных экипажей воздушных судов гражданской авиации [8]**Basic the regime of work and rest modes for members of flight crews of civil aviation**

№№ п/п	пункт По- ложе- ния	Критерии	Нормативы	Условия применения и примечания
Регламентация режимов труда и отдыха				
1	6	Нормальная продолжительность рабочего времени	не более 36 часов в неделю	Норма, которая на практике может быть превышена в связи с суммированным учётом рабочего времени
2	6	Максимально допустимая продолжительность ежедневной работы	не более 8 часов в день	Исключением являются случаи применения суммированного учёта рабочего времени, установленные в п.7
3	7	Когда не может быть соблюдена ежедневная/еженедельная длительность рабочего времени, используется суммированный учёт рабочего времени (за 1 мес., 1 кварт.)	Рабочее время не может превышать нормального числа раб. час	Вводится работодателем с учётом мнения представителей работников, профсоюзных организаций и др.
4	8	Привлечение к сверхурочным работам производится работодателем	Письменное согласие пилота	В случаях, предусмотренных пунктами 1–5 статьи 99 ТК РФ
5	8	Сверхурочные работы не должны превышать	4 ч. сверх времени полётной смены в течение 2-х дней подряд, 20 ч. в месяц и 120 ч. в год	За исключением случаев, предусмотренных пунктом 39 настоящего Положения
6	11	Максимально допустимое полётное время при выполнении полётов на всех типах ВС	80 ч в месяц и 800 ч в год	Дополнения по п.12.
7	12	Полётное время в течение месяца может быть увеличено, с тем чтобы в течение года оно не превышало нормы по п.11.	на 25% не более трех раз в год	С письменного согласия члена экипажа
8	16	Максимально допустимая длительность полётной смены в течение суток (любые последовательные 24 часа) не может превышать	6–12 ч — с учётом времени суток, экипажа, посадок	Исключение составляют случаи, предусмотренные пунктом 39 Положения
9	29	Полётная смена для каждого члена экипажа может быть разделена на две части	При полётах минимальным составом	С согласия члена экипажа.
10	39	При непредвиденных обстоятельствах командир ВС обладает правом увеличить продолжительность полётной смены:	На 2 или 3 ч в зависимости от состава экипажа	Решение принимает командир воздушного судна (КВС).
Регламентация режимов отдыха				
11	33	После выполнения двух полётных смен подряд, разделённых на части	Отдых не менее 48 ч	Отдых предоставляется в базовом аэропорту.
12	13	Член экипажа может быть привлечён к работам на земле после полёта не ранее окончания времени отдыха	И не позже 12 ч до начала смены	То есть, длительность отдыха перед полётом должна составлять не менее 12 часов.
13	53	Членам экипажа предоставляется отдых: а) ежедневный (между полётными сменами); б) еженедельный непрерывный (выходные дни); в) ежегодный (основной и дополнительный)	К отдыху ежегодно в требования не представлены	Регламентируется отдельными подзаконными актами.
14	57	После пребывания в часовых поясах с разницей во времени с базовым аэропортом 4 ч и более в течение 48 ч и более	Отдых после возвращения не менее 48 ч	Отсутствуют
15	61	Длительность еженедельного непрерывного отдыха (выходные дни)	Не менее 42 ч	Предоставляется в месте проживания и включает 2 ночи.
16	63	Еженедельный непрерывный отдых предоставляется не реже, чем через	6 раб. дней или 3 ноч. полётные смены подряд.	Ночные полётные смены — смены 50% и более которых, приходится на местное время аэропорта с 22.00 до 06.00.

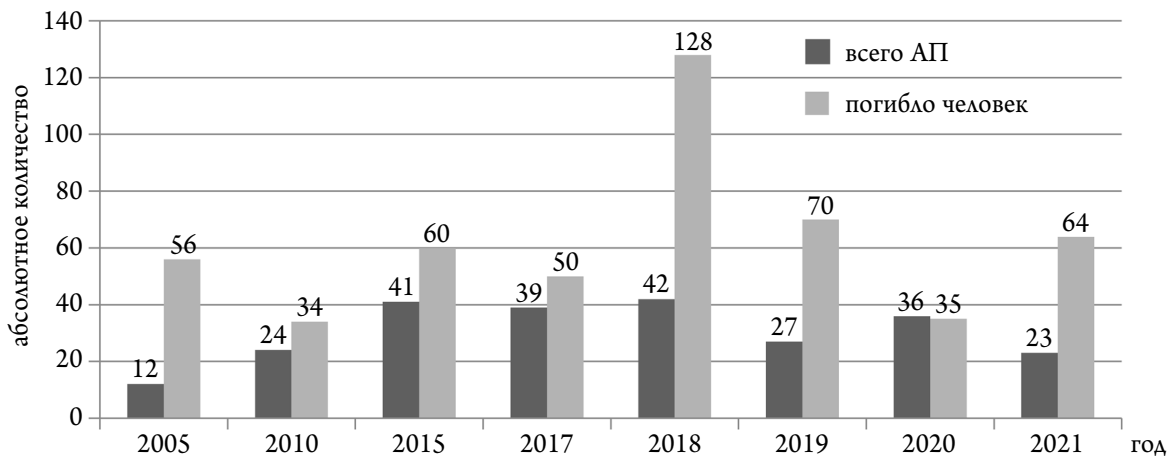


Рис. 1. Число АП на воздушном транспорте и количество пострадавших в них за период 2005–2021 гг.
Fig. 1. The number of accidents in air transport and the number of victims for the period 2005–2021)

позволило получить их распределение по 3-м группам: технические проблемы (33,8%), внешняя среда (19,1%), «человеческий фактор» (47,1%). Частота утомления членов экипажей среди всех случаев АП составляла около 4%, неблагоприятного психологического климата — около 5%. По данным NASA, фактор утомления присутствовал в 3,8% авиационных событий [18]. Значение человеческого фактора в причинах АП по данным МАК [1] за 2020 г. — около 80%.

Результаты расследований АП за период 2010–2020 гг., свидетельствуют о том, что в 41,8–70,8% случаев по разным показателям (налёт за последний месяц, время работы в день АП, налёт в день АП) лётная нагрузка у пилотов составляла менее 50% от регламентированной. Доля «активных» пилотов, у которых налёт был более 500 ч за год — около 60%. Однако при анализе причин АП выявлен ряд нарушений требований Положения (**табл. 2**).

Согласно **таблице 2**, нарушения РТО членами лётных экипажей ВС выявлялись по разным показателям в 2–12% случаев АП. Однако, по заключениям экспертов МАК, рас-

следовавших АП, они являлись прямыми или косвенными их причинами, в связи с утомлением пилотов.

Годовой налёт в 30% случаев превышал норму в 800 часов — максимально на 96 часов. Таким образом, формально — если имелось согласие работника, — требования Положения не были нарушены. Однако все случаи закончились катастрофами, в том числе и из-за ошибок пилотов, связанных с утомлением, что вызывает сомнение в допустимости продления нормы в данных случаях.

Общее распределение пилотов — КВС и вторых пилотов, по группам, в зависимости от перерывов в работе, представлено на **рисунке 2**.

Из представленных на **рисунке 2** данных видно, что почти 1/3 пилотов вообще не имела отпуска в течение года, предшествовавшего АП. У 18,5% КВС отпуск составлял 10–29 дней, у 8% вторых пилотов — 1–9 дней, ещё у 16% — 10–29 дней.

Распространённость утомления повышалась по мере снижения длительности предполётного отдыха (в 1,2 раза), увеличения задолженности по отпускам

Таблица 2 / Table 2

Выявленные несоблюдения членами экипажей РТО при анализе причин АП в ГА (2010–2020 гг.)

Identified non-compliance with the regime of work and rest modes in the analysis of the causes of accidents in civil aviation (2010–2020)

Критерии	Характеристика	Оценка
Налёт за последний месяц	в 9–10% случаев превышал 80 часов, максимально на 9,3 часа (т. е. на 11,6%)	Не превышал максимально допустимого.
Налёт за 3-е суток	в 6–10% случаев превышал 13–16 часов	Мог превышать норму
Количество посадок за последние 3-е суток	в 11–12% случаев пилоты совершили от 6 до 8 посадок	Недостаточно данных для оценки
Общее время работы в день АП	в 8% случаев составляло 8–9 часов, в 10% — 10–11 часов	Мог превышать допустимое
Налёт в день АП	в 5% случаев составлял 8–9 часов, в 2,4% — 9–10 часов	Мог превышать регламентированный
Предполётный отдых	у 2,9% пилотов составлял <5 часов, у 8,8% — от 5 до 11 часов, у 48,6% пилотов — менее 24 часов	Недостаточный
Годовой налёт	в 30% случаев (от тех, где был указан — 10 случаев) превышал 800 часов, максимально на 96 часов (т. е. на 12%)	Мог быть выше допустимого в течение месяца
Перерывы в работе (отпуск у пилотов)	В 26–32% случаев отпуск за последний год отсутствовал	Большая задолженность по отпускам (до 123 дн.)

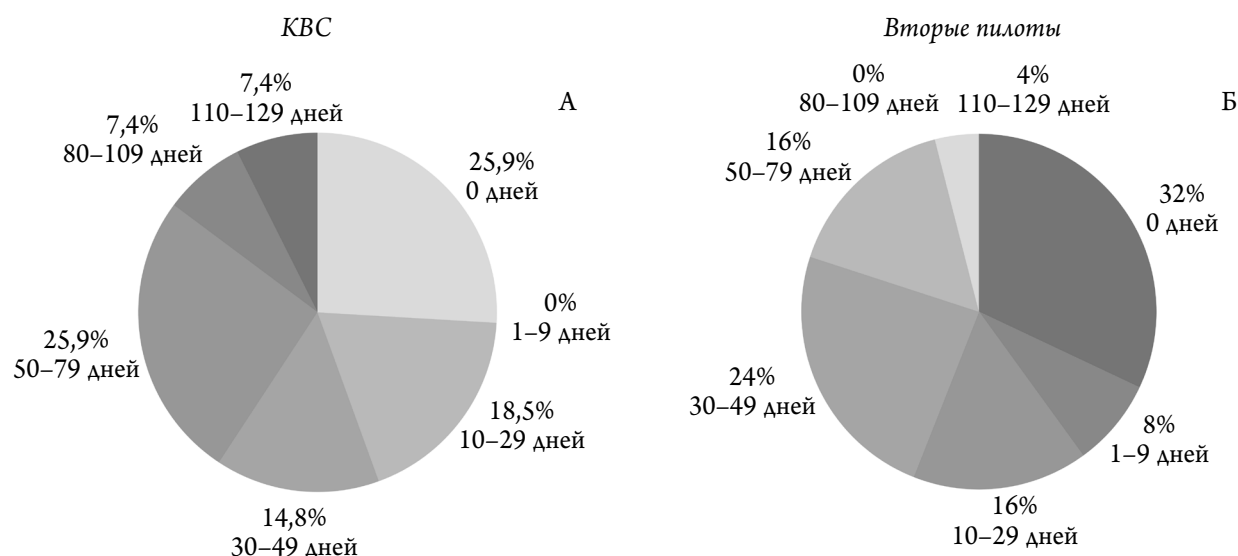


Рис. 2. Распределение КВС (А) и вторых пилотов (Б) по группам, в зависимости от перерывов в работе (длительности отпуска) за год (дни)

Fig. 2. Distribution of the aircraft commanders ACC (A) and co-pilots (B) by groups depending on breaks in work (duration of vacation) during the year (days)

(в 1,8–2,0 раза), при полётах в ночное время, по сравнению с дневным (в 2,1 раза).

Анализ данных по АП показывает роль нарушений РТО членов экипажей, как одного из сильных факторов риска возникновения АП, что обуславливает необходимость усиления их контроля со стороны руководства. Возможно, что причиной утомления пилотов является явное или скрытое нарушение РТО.

Решения о продлении норм полётного времени должны приниматься при участии медицинских специалистов, психолога на основе объективных данных психологического тестирования.

Для учёта индивидуальной лётной нагрузки соблюдение членами экипажей РТО и других факторов риска предлагается разработка автоматизированной программы контроля утомления (АПКУ), в которой должны быть формализованы требования Положения и Дос 9966 ИКАО. АПКУ может быть использована при решении вопросов о возможности продления нормы полётного времени для каждого пилота. Она не должна допускать пилота к полёту при несоответствии его данных требованиям указанных документов.

Особым разделом программы контроля утомления пилотов должен стать индивидуальный учёт напряжённости выполненных работ, в том числе сенсорных, информационных нагрузок во время полёта. Для этих целей разработан алгоритм оценки риска утомления у пилотов ГА, в зависимости от уровня интегрального показателя напряжённости труда, рассмотренного на основании количественных критериев, определяющих специфику лётной нагрузки и длительность отдыха, рассмотренных в настоящей статье. Предложенный подход оформлен в виде методических рекомендаций «Расчёт интегрального показателя напряжённости труда и оценка риска утомления у пилотов гражданской авиации», рассмотренных и одобренных на заседании Учёного Совета ФГБНУ «НИИ медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова» от 20 декабря 2021 г. Количественные данные о лётных нагрузках и интегральном показателе напряжённости труда могут быть внесены

в АПКУ и должны учитываться при разработке индивидуальных РТО.

Для самоконтроля качества и количества сна члены экипажей могут быть снабжены актиграфами. Для предотвращения утомления членов экипажей в полёте должны соблюдаться гигиенические нормативы микроклимата, освещённости, эргономики, РТО, применяться высококачественные авиагарнитуры. Для предотвращения микросна должны осуществляться само- и взаимоконтроль, обеспечиваться достаточная освещённость, исключение кислородного голодания, рацион питания, контролируемый сон. Могут быть использованы браслеты типа «Антисон», дистанционная термометрия (понижение температуры тела может свидетельствовать об утомлении, согласно данным Дос 9966 ИКАО [4]), внедрение уже разработанных программ тренировок для пилотов по овладению навыками работы со стрессом, взаимодействию с коллективом, профилактики эмоционального выгорания [19], методов управления возможностями экипажа (CRM) [20].

Выводы:

1. В системе мер обеспечения безопасности полётов в ГА режимы труда и отдыха членов экипажей являются одним из самых эффективных инструментов оптимизации условий труда, сохранения здоровья и работоспособности, профилактики утомления и, связанной с ним, аварийности.

2. Результаты анкетного онлайн опроса показывают, что нарушения РТО, высокая напряжённость труда способствуют развитию утомления у членов экипажей ВС и снижают безопасность полётов (состояние сильного умственного утомления, микросон в полёте, замедленные реакции, ошибки в деятельности).

3. Анализ соблюдения требований РТО при расследовании авиационных происшествий в ГА РФ показал, что во многих случаях АП (9–10%), в которых основная роль отводится «человеческому фактору», требования РТО не выполнялись, что могло быть основной или сопутствующей причиной АП. Нарушения РТО увеличивают напряжённость труда пилотов.

4. Результаты исследования, данные литературы, позволили предложить мероприятия по оптимизации РТО, являющихся важным звеном в системе управления рисками, связанными с утомлением, на основе индивидуального учёта напряжённости выполненных работ — сенсорных, информационных нагрузок, внедрения автоматизированной программы контроля утомления, позволяющей учитывать соблюдение РТО и другие факторы риска.

5. «Положение об особенностях режима рабочего времени и времени отдыха членов экипажей воздушных судов гражданской авиации Российской Федерации», утв.

приказом Минтранса РФ от 21.11.2005 г. № 139 (ред. от 17.09.2010 г.), нуждается в пересмотре с учётом Руководства ИКАО Doc 9966, международного опыта, данных научных исследований. Предлагается включить требования к длительности (дальности) полёта, ночным полётным сменам, количеству взлётов/посадок, пересечению часовых поясов и т. п. Требование п. 4 о самооценке самочувствия членов экипажей сделать обязательным. Включить требование об участии медицинских специалистов, психологов в решении вопросов о сверхурочных работах.

Список литературы

1. Состояние безопасности полётов в гражданской авиации государств-участников соглашения о гражданской авиации и об использовании воздушного пространства в 2020 г. Межгосударственный авиационный комитет. Состояние безопасности полётов в 2020 году. М.; 2021.
2. Зибарев Е.В., Бухтияров И.В., Сериков В.В., Калинина С.А., Меркулова А.Г. Оценка сенсорных нагрузок у пилотов воздушных судов гражданской авиации. *Мед. труда и пром. экол.* 2020; (7): 435–442. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2020-60-7-435-442>
3. Лебедев М.А., Палатов С.Ю., Ковров Г.В. Усталость и её проявление. *РМЖ Медицинское обозрение.* 2014; (4): 282–286.
4. Руководство по надзору за использованием механизмов контроля утомления (СУРУ — FRMS), Doc 9966. Второе издание 2016 года на русском языке. ИКАО; 2017. Available at: https://www.icao.int/safety/fatiguemanagement/FRMS%20Tools/9966_cons_ru.pdf
5. Тительбах А. Барометр усталости пилота (PDF). Европейская ассоциация пилотов AISBL. Усталость пилота. Pilot Fatigue https://www.eurocockpit.be/sites/default/files/eca_barometer_on_pilot_fatigue_12_1107_f.pdf
6. Зибарев Е.В., Бухтияров И.В., Вальцева Е.А., Токарев А.В. Оценка показателей напряжённости труда и факторов, влияющих на утомление у пилотов гражданской авиации по результатам анкетирования. *Мед. труда и пром. экол.* 2021; (6): 356–364.
7. Гржибовский А.М. Анализ номинальных данных (независимые наблюдения). *Экология человека.* 2008; (6): 58–68.
8. Положение об особенностях режима рабочего времени и времени отдыха членов экипажей воздушных судов гражданской авиации Российской Федерации, утв. Приказом Минтранса РФ от 21.11.2005 №139 (ред. 17.09.2010).
9. Руководство по управлению безопасностью полётов (РУБП). Международная организация гражданской авиации. Doc 9859 ИКАО. 2013.
10. Missoni E., Missoni I., Nikolic N. Civil aviation rules on crew flight time, flight duty, and rest: comparison of 10 ICAO member states. *Aviation, Space, and Environmental Medicine.* 2009; (2): 135–8.
11. Honn K.A., Satterfield B.C., McCauley P., Caldwell J.L., Van Dongen H.P., Honn K.A. et al. Fatiguing effect of multiple take-offs and landings in regional airline operations. *Accid Anal Prev.* 2016; (86): 199–208.
12. Olaganathan R., Holt T.B., Luedtke J., Bowen B.D. Fatigue and Its Management in the Aviation Industry, with Special Reference to Pilots. *J. of Aviation Technology and Engineering.* 10: 1(2021): 45–57. <https://doi.org/10.7771/2159-6670.1208>
13. Dembe A.E., Erickson J.B., Delbos R.G., Banks S.M. The impact of overtime and long work hours on occupational injuries and illnesses: new evidence from the United States. *Occup Environ Med.* 2005; (9): 58–97.
14. *Транспорт в России.* Стат.сб./Росстат. М.; 2020.
15. *Транспорт России.* Информационно-статистический бюллетень. Январь-декабрь 2020 г.» Минтранс РФ. М.; 2021.
16. *Транспорт России.* Информационно-статистический бюллетень. Январь-декабрь 2020 г. Минтранс РФ. М.; 2022.
17. Сайт Межгосударственного авиационного комитета. <https://mak-iac.org/rassledovaniya>
18. Майорова Ю.А., Гузий А.Г. Утомляемость пилотов как психофизиологический фактор риска безопасности авиационных полётов. *Психология и психотехника.* 2015; 7(82): 707–16. <https://doi.org/10.7256/2070-8955.2015.7.15222>
19. Артемов А.Д., Лысаков Н.Д., Лысакова Е.Н. Человеческий фактор в эксплуатации авиационной техники: Монография. М.; 2018.
20. Подготовка руководства по производству полётов — AN/914. Стандарт ИКАО, Doc. 9376. Издание второе. Канада, Монреаль; 1997.

References

1. The state of flight safety in civil aviation of the states parties to the agreement on civil aviation and on the use of airspace in 2020. *Interstate Aviation Committee.* The state of aviation safety in 2020. M.; 2021. 76 p.
2. Zibarev E.V., Bukhtiyarov I.V., Serikov V.V., Kalinina S.A., Merkulova A.G. Assessment of sensory loads in civil aviation pilots. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya.* 2020; (7): 435–442. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2020-60-7-435-442>
3. Lebedev M.A., Palatov S.Yu., Kovrov G.V. Fatigue and its manifestation. *RMZh Medicinskoe obozrenie.* 2014; (4): 282–286.
4. Manual for the Supervision of the Use of Fatigue Control Mechanisms (FRMS), Doc 9966. Second Edition 2016 in Russian. ICAO; 2017. Available at: https://www.icao.int/safety/fatiguemanagement/FRMS%20Tools/9966_cons_en.pdf
5. Titelbach A. Pilot Fatigue Barometer (PDF). European Association of Pilots AISBL. https://www.eurocockpit.be/sites/default/files/eca_barometer_on_pilot_fatigue_12_1107_f.pdf
6. Zibarev E.V., Bukhtiyarov I.V., Valtseva E.A., Tokarev A.V. Assessment of labor intensity indicators and factors affecting fatigue in civil aviation pilots based on the results of the survey. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya.* 2021; (6): 356–364.
7. Grzhibovsky A.M. Analysis of nominal data (independent observations). *Ekologiya cheloveka.* 2008; (6): 58–68.
8. The Regulation on the specifics of the working time and rest time of crew members of civil aviation aircraft of the Russian Federation, approved by the by Order of the Ministry of Transport of the Russian Federation dated 21.11.2005 No. 139 (ed. 17.09.2010).
9. Safety Management Manual (RUBP). International Civil Aviation Organization. ICAO Doc 9859. 2013.

10. Missoni E., Missoni I., Nikolic N. Civil aviation rules on crew flight time, flight duty, and rest: comparison of 10 ICAO member states. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*. 2009; (2): 135–138.
11. Honn K.A., Satterfield B.C., McCauley P., Caldwell J.L., Van Dongen H.P. Honn K.A. , et al. Fatiguing effect of multiple take-offs and landings in regional airline operations. *Accid Anal Prev*. 2016; (86): 199–208.
12. Olaganathan R., Holt T.B., Luedtke J., Bowen B.D. Fatigue and Its Management in the Aviation Industry, with Special Reference to Pilots. *J. of Aviation Technology and Engineering* 10: 1(2021): 45–57. <https://www.researchgate.net/publication/352094293>
13. Dembe A.E., Erickson J.B., Delbos R.G., Banks S.M. The impact of overtime and long work hours on occupational injuries and illnesses: new evidence from the United States. *Occup Environ Med*. 2005; (9): 58–97.
14. *Transport in Russia*. 2020. Stat.sb. / Rosstat. M.; 2020.
15. *Transport of Russia*. Information-statistical bulletin. January-December 2020. Ministry of Transport of the Russian Federation. M.; 2021.
16. *Transport of Russia*. Information-statistical bulletin. January-December 2020». Ministry of Transport of the Russian Federation. M.; 2022.
17. Website of the Interstate Aviation Committee. <https://mak-iac.org/rassledovaniya>
18. Mayorova Yu.A., Guziy A.G. Pilot fatigue as a psychophysiological risk factor for aviation safety. *Psihologiya i psihotekhnika*. 2015; 7(82): 707–716. <https://doi.org/10.7256/2070-8955.2015.7.15222>
19. Artemov A.D., Lysakov N.D., Lysakova E.N. The human factor in the operation of aviation equipment: Monograph. M.; 2018
20. Preparation of flight operations manual — AN/914. ICAO Standard, Doc. 9376. Second edition. Canada, Montreal; 1997.