



Бухтияров И.В., Зибарев Е.В., Курьеров Н.Н., Иммель О.В.

Санитарно-гигиеническая оценка условий труда пилотов гражданской авиации

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова», 105275, Москва, Россия

Введение. Проведён анализ условий труда пилотов воздушных судов (ВС) гражданской авиации (ГА) по данным санитарно-гигиенических характеристик (СГХ). Во всех СГХ установлены несоответствия гигиеническим нормативам по нескольким факторам одновременно.

Цель. Анализ условий труда пилотов ВС ГА, выявление основных недостатков при оформлении СГХ, а также внесение предложений по разработке специальной формы СГХ для пилотов и актуализированной инструкции о правилах её заполнения.

Материалы и методы. Анализу подлежали 220 СГХ пилотов самолётов (49%) и вертолётчиков (51%), находившихся на обследовании в клинике ФГБНУ «НИИ МТ» в связи с подозрением на профессиональное заболевание в период 2015–2019 гг. Использованы методы расчёта акустической нагрузки, гигиенической оценки и классификации условий труда, методы экспертных оценок, методы статистической обработки данных.

Результаты. Условия труда пилотов, согласно Руководству Р 2.2.2006-05, отнесены к классам: 3.2 – в 26%, 3.3 – в 41%, 3.4 – в 33%. На 92% рабочих мест зафиксировано превышение допустимых эквивалентных уровней по шуму от 1,2 до 34,5 дБА (класс 3.1–3.4). При оценке напряжённости труда в 83% случаев зафиксировано от 5 до 11 показателей с классом 3.2, что определило класс по напряжённости труда как 3.3. Уровни общей вибрации превышали гигиенические нормативы в 48% случаев (класс 3.1–3.2), локальной вибрации – в 8% (класс 3.1–3.2), параметры микроклимата – в 67% (класс 3.1–3.2), тяжести труда – в 22% (класс 3.1–3.3), реже несоответствия были по освещённости (6%) и химическому фактору (2%).

Заключение. По совокупности факторов условия труда пилотов ВС ГА в 74% случаев отнесены к классам 3.3–3.4. Однако недостатки заполнения СГХ могут занижать степень вредности работ. Для совершенствования процедуры установления связи заболевания с профессией требуются изменения в законодательстве с целью получения объективной информации об уровнях факторов, воздействующих на пилотов, разработки отдельной формы СГХ условий труда пилотов и подробной инструкции о правилах заполнения СГХ.

Ключевые слова: санитарно-гигиеническая характеристика; условия труда; пилот; воздушное судно; шум; напряжённость труда

Для цитирования: Бухтияров И.В., Зибарев Е.В., Курьеров Н.Н., Иммель О.В. Санитарно-гигиеническая оценка условий труда пилотов гражданской авиации. *Гигиена и санитария*. 2021; 100(10): 1084–1094. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-10-1084-1094>

Для корреспонденции: Зибарев Евгений Владимирович, зам. директора по научной работе ФГБНУ «НИИ медицины труда им. акад. Н.Ф. Измерова», 105275, Москва. E-mail: zibarevevgeny@gmail.com

Участие авторов: Бухтияров И.В. – концепция и дизайн исследования, написание текста, обсуждение, выводы; Зибарев Е.В. – сбор и обработка материала, редактирование, написание окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи; Курьеров Н.Н. – подготовка материалов об актуальности проблемы оценки акустической нагрузки; Иммель О.В. – сбор и обработка материала, статистическая обработка, написание текста. Все соавторы – утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

Финансирование. Работа выполнена в рамках государственного задания. Рег. № НИОКТР АААА-А19-119030190044-0.

Поступила 18.03.2021 / Принята к печати 28.09.2021 / Опубликована 31.10.2021

Igor V. Bukhtiyarov, Evgeny V. Zibarev, Nicolay N. Kuryerov, Oksana V. Immel

Sanitary and hygienic assessment of working conditions of civil aviation pilots

Izmerov Research Institute of Occupational Health, Moscow, 105275, Russian Federation

Introduction. The analysis of working conditions of pilots of civil aviation aircraft has been carried out according to the data of sanitary and hygienic characteristics (SHC). The non-compliances with hygiene standards for several factors have been established at the same time in all SHC.

The aim. The analysis of working conditions of pilots of civil aviation aircraft, the identification of main disadvantages in filling out SHC and the offering of elaboration of special form of SHC for pilots and updated instructions about the rules for filling it out.

Materials and methods. The 220 SHC of pilots, who had been examined in the clinic of the Izmerov Research Institute of Occupational Health due to suspicion of occupation disease from 2015 to 2019, conducting flights by plane (49%) and helicopter (51%) were analyzed. The methods of account of acoustic load, hygiene assessment and classification of working conditions, peer review methods, and statistical treatment methods have been used.

Results. The working conditions, according to the criteria of the Guide R 2.2.2006-05, are assigned to the following classes: 3.2 – in 26%; 3.3 – in 41%; 3.4 – in 33%. Exceeding the permissible equivalent noise levels was recorded at 92% of workplaces. According to SHC, the exceedances were from 1.2 dB to 34.5 dB (class 3.1–3.4). In assessing the work intensity in 83% of cases from 5 to 11 indicators of class 3.2 were recorded. It has determined class 3.3 of work intensity. The levels of general vibration exceeded hygiene standards in 48% of cases (class 3.1–3.2), local vibration – in 8% (class 3.1–3.2), microclimate parameters – in 67% (class 3.1–3.2), labour severity – in 22% (class 3.1–3.3), less often there were discrepancies in light (6%) and chemical factor (2%).

Conclusion. According to a combination of factors, the overall assessment of working conditions of the pilots of civil aviation aircraft in 74% of cases is assigned to classes 3.3–3.4. However, the disadvantages and errors in filling out the SHC can underestimate the degree of harmfulness of the work. To improve the procedure of establishing the connection between the disease, and the profession it is necessary to amend the legislative framework to obtain objective information about the levels of factors affecting pilots, develop a separate form of SHC of working conditions of pilots, detailed instructions about the rules of filling out SHC.

Keywords: sanitary and hygienic characteristic; working conditions; pilot; aircraft; noise; labour intensity; aircraft; noise; labour intensity

For citation: Bukhtiyarov I.V., Zibarev E.V., Kuryerov N.N., Immel O.V. Sanitary and hygienic assessment of working conditions of civil aviation pilots. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2021; 100(10): 1084–1094. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-10-1084-1094> (In Russ.)

For correspondence: Evgeny V. Zibarev, MD, PhD, deputy Director for science work of the Izmerov Research Institute of Occupational Health”, 105275, Moscow, Russian Federation. E-mail: zibarevevgeny@gmail.com

Information about authors:

Zibarev E.V., <https://orcid.org/0000-0002-5983-3547> Bukhtiyarov I.V., <https://orcid.org/0000-0002-8317-2718>
 Courierov N.N., <https://orcid.org/0000-0001-7064-5849> Immel O.V., <https://orcid.org/0000-0002-5283-0984>

Contribution. *Bukhtiyarov I.V.* – concept and design of the study, writing the text, discussion, conclusions; *Zibarev E.V.* – collection and processing of material, editing, writing the final version of the article; *Kuryerov N.N.* – preparation of materials on the relevance of the problem of assessing the acoustic load; *Immel O.V.* – collection and processing of material, statistical processing, text writing. *All authors* are responsible for the integrity of all parts of the manuscript and approval of the manuscript final version.

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

Acknowledgement. The work was carried out within the framework of the state task № AAAA-A19-119030190044-0

Received: March 18, 2021 / Accepted: September 28, 2021 / Published: October 31, 2021

Введение

Профессия пилота относится к одному из самых сложных и специфических видов профессиональной деятельности. Сложность лётного труда заключается в выполнении работ в необычной, несвойственной человеку среде, при эксплуатации техники, являющейся источником повышенной опасности. Любая аварийная ситуация может привести к авиационной катастрофе, поэтому роль человеческого фактора имеет решающее значение для безопасности полётов. В этих условиях высока значимость ошибки, вероятность которой будет возрастать при выраженном воздействии вредных факторов на рабочем месте (виброакустических, химических, микроклиматических, психофизиологических), плохом самочувствии пилота и развитии утомления. При этом часть данных факторов являются неустраняемыми – чередование дневных и ночных смен, пересечение нескольких часовых поясов, высокая ответственность, связанная с риском для собственной жизни и жизни пассажиров [1]. Высока вероятность развития у пилотов десинхроноза и особых состояний в полёте – пространственной дезориентации, обмана чувств [2].

Условия труда пилотов воздушных судов гражданской авиации (ВС ГА) характеризуются воздействием на работников практически всех известных производственных факторов. Особое внимание придаётся характеру их работы – она всегда осуществляется в режиме гибкого рабочего времени, имеющего сменный характер, а общее рабочее время «вырабатывается» за счёт суммирования разных периодов на протяжении недели/месяца/года, что значительно влияет на развитие утомления и опасность возникновения неконтролируемого сна в полёте [3].

На предприятиях и в организациях РФ установление превышений гигиенических нормативов регламентируется в рамках выполнения обязательных мероприятий по обеспечению безопасных для работника условий труда – производственного контроля (ПК) и специальной оценки условий труда (СОУТ). Однако у пилотов ВС ГА данные мероприятия в полном объёме не проводятся¹ по причине невозможности нахождения в кабине лиц, не связанных с выполнением задания на полёт, а также нахождения предметов, ограничивающих управление и эксплуатацию ВС.

Таким образом, складывается ситуация, при которой сведения об условиях труда пилотов ВС получить практически невозможно, за исключением составления СГХ. Однако условия труда, согласно СГХ, оцениваются не по всем производственным факторам. Это может быть обусловлено рядом причин: отсутствием актуальной инструкции по составлению СГХ условий труда пилотов, недостаточностью исходных данных для оформления СГХ, многообразием производственных факторов и общей сложностью проблемы гигиенической оценки условий труда лиц лётного состава.

Для полной оценки условий труда пилотов, учитывая особый их характер, часть факторов на рабочих местах может оцениваться по паспортным характеристикам ВС (виброакустические, освещённость), другие – по характеристикам полёта (ионизирующее излучение), третьи могут быть только измерены (химический фактор, неионизирующие излучения). Некоторые факторы могут быть априорно отнесены к

определённому классу опасности по их наличию на рабочем месте: тяжесть труда – по времени пребывания в рабочей позе, напряжённость – по степени сенсорных, эмоциональных, интеллектуальных нагрузок и режима труда. Должны учитываться и факторы труда во внеполётное время.

Примером использования паспортных характеристик ВС при анализе условий труда пилотов является оценка акустической нагрузки за полётное время. Сведения об уровнях звука в кабинах отечественных ВС, используемых в расчётах, представляют собой справочные значения, содержащиеся в основных методических документах². Аналогичным образом для определённых типов ВС могли бы учитываться уровни вибрации, инфразвука и ультразвука, освещённости. Однако таких данных по ВС нет, и их оценка в СГХ не проводится.

Помимо расчётных значений акустической нагрузки прочие данные об условиях труда пилотов вносятся в СГХ в основном по архивным материалам эксплуатанта и данных проведённой ранее аттестации рабочих мест. При этом информация имеется, как правило, только для отдельных типов ВС – в основном тех, на которых работали пилоты с подозрением на профессиональное заболевание.

Необходимость и актуальность решения проблемы повышения объективности оценки условий труда пилотов и качества составления СГХ подтверждается высокими уровнями апостериорного профессионального риска [4], в частности показателями их профессиональной заболеваемости (ПЗ) – в первую очередь профессиональной сенсоневральной тугоухостью (ПСНТ). И несмотря на то что современные типы ВС обеспечивают работникам значительно более комфортные условия труда по сравнению с ВС предыдущих поколений, характеризующиеся сниженными уровнями физических факторов, доля заболеваний ПНСТ у пилотов остаётся на достаточно высоком уровне (табл. 1).

Таблица 1 / Table 1

Доля профессиональной сенсоневральной тугоухости (%) среди всех выявленных случаев в России, в транспортной отрасли и среди пилотов

The share of occupational sensorineural hearing losses (%) among all detected cases in the Russian Federation, in the transport industry, and among civil aviation pilots

Показатель Indices	Год Year				
	2015	2016	2017	2018	2019
Российская Федерация Russian Federation	1.65	1.47	1.31	1.17	1.03
Транспорт Transport	2.57	2.57	2.24	1.69	1.66
Пилот Pilot	2.69	2.56	2.64	Нет данных No data	1.18
Командир ВС Aircraft commander	1.58	1.23	1.23	Нет данных No data	2.24

² МУК 4.3.2231-07 «Оценка акустической нагрузки в кабинах экипажей воздушных судов при составлении санитарно-гигиенической характеристики условий труда лётного состава гражданской авиации», МУК 4.3.2499-09 изменения и дополнение № 1 к МУК 4.3.2231-07 (в тексте – МУК 4.3.2231-07 (в ред. с изм. и доп. № 1)).

¹ Приказ Минтранса РФ от 31 июля 2009 г. № 128 «Об утверждении Федеральных авиационных правил «Подготовка и выполнение полётов в гражданской авиации Российской Федерации».

Таблица 2 / Table 2

Значения возраста, стажа и времени налёта у пилотов ВС ГА при установлении диагноза ПСНТ

Values of age, length of service and flight time of pilots of civil aviation aircraft when diagnosing occupational sensorineural hearing losses

Пилоты по типам ВС Pilots by aircraft types	Возраст, годы Age, years			Стаж до появления признаков ПЗ, годы Length of service before the appearance of signs of the occupational disease, years			Общее время налёта, ч Total flight time, hours			Время работы в условиях повышенного шума, ч Operating time in conditions of increased noise, hours		
	средний average	мин. min	макс. max	средний average	мин. min	макс. max	средний average	мин. min	макс. max	средний average	мин. min	макс. max
Пилоты самолётов Airplane pilots	63.3 ± 4.6	53.7	72.6	37.3 ± 4.9	20.0	44.5	17230.4 ± 5189.9	1765.0	24333.0	12129.7 ± 4576.6	2933.0	24240.0
Пилоты вертолётов Helicopter pilots	58.2 ± 5.3	48.1	71.3	32.3 ± 6.7	16.0	48.0	12890.9 ± 4043.6	2563.0	20882.0	11396.4 ± 4522.0	1738.0	20882.0
В целом по всем пилотам Overall for all pilots	61.0 ± 6.0	48.1	72.6	35.0 ± 6.0	16.0	48.0	15721 ± 518.0	1765.0	24333.0	11722 ± 456.0	1738.0	24240.0

Совокупность неблагоприятных факторов условий труда обуславливает высокий уровень общей заболеваемости, приводит к более раннему биологическому старению, сокращает продолжительность жизни. В среднем биологический возраст пилотов выше паспортного на 8–10 лет, а по данным Международной ассоциации пилотов, средний возраст смерти лётчиков составлял 61 год, тогда как для населения в целом – 63 года [5]. Анализ смертности пилотов в РФ свидетельствует о том, что тенденции к улучшению ситуации в данной профессиональной группе не наблюдаются – средний возраст смерти мужского населения старше 20 лет от всех причин в совокупности за период с 1960 по 2014 год составил 64,7 года [6], а для пилотов ГА – 58,5 года. Среди пилотов выявляется также высокий риск развития меланомы и смертности от этого заболевания (соответственно в 2,22 и 1,83 раза выше, чем в среднем у населения), который связывают с воздействием ультрафиолетового излучения, радиации и нарушением циркадных ритмов [7].

Таким образом, изменения показателей состояния здоровья пилотов указывают на существенную роль именно условий (класс 3.3–3.4) и характера лётного труда, определяющегося сочетанным воздействием комплекса производственных факторов [8].

Материалы и методы

Проведён ретроспективный анализ условий труда пилотов ВС ГА по данным 220 СГХ, составленных в период 2015–2019 гг. для пилотов, находившихся на обследовании в клинике ФГБНУ «НИИ МТ» в связи с подозрением на ПЗ. Анализировались СГХ, оформленные территориальными отделами управлений Роспотребнадзора в регионах Москвы и Московской области, Свердловской и Оренбургской областей, Ханты-Мансийского, Ямало-Ненецкого и Чукотского автономных округов, Республики Башкортостан.

³ Приказ Минздрава РФ от 28 мая 2001 г. № 176 «О совершенствовании системы расследования и учёта профессиональных заболеваний в Российской Федерации», Приказ МЗСР РФ от 15.08.2011 г. № 918н «О внесении изменений в приложение № 2 к Приказу МЗ РФ от 28.05.2001 г. № 176»; Приказ Роспотребнадзора от 31 марта 2008 г. № 103 «Об утверждении инструкции по составлению санитарно-гигиенической характеристики условий труда работника при подозрении у него профессионального заболевания»; Письмо Роспотребнадзора от 11 сентября 2015 г. № 01/10977-15-32 «О порядке составления СГХ условий труда лётного состава гражданской авиации в связи с заболеванием органа слуха»; Приказ Минтранса РФ от 21.11.2005 г. № 139 (ред. от 17.09.2010 г.) «Об утверждении Положения об особенностях режима рабочего времени и времени отдыха членов экипажей воздушных судов гражданской авиации Российской Федерации».

Исследование выполнено с применением метода контент-анализа связи требований нормативно-правовых актов РФ с данными, внесёнными в СГХ. Анализ СГХ условий труда пилотов ВС ГА проводился в соответствии с требованиями, указанными в основных нормативных документах, регламентирующих общие правила и порядок оформления СГХ³ и оценку производственных факторов⁴.

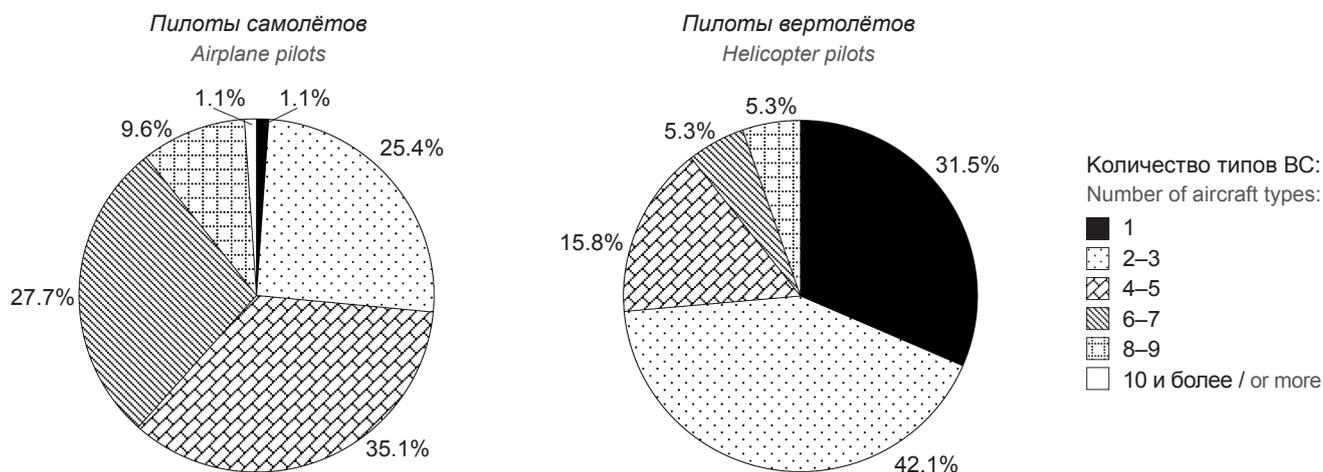
В рамках исследования проводилась проверка результатов на надёжность, критериями которой являлась оценка достоверности результатов исследования, отсутствие противоречий полученных данных с установленными фактами (сведениями из государственных докладов Роспотребнадзора и Минтруда России). В СГХ, где имелись только данные об уровнях воздействия факторов производственной среды и трудового процесса, экспертно указывался класс условий труда. Отнесение условий труда к соответствующему классу было основано на экспертной оценке данных СГХ пятью специалистами, имеющими дополнительное профессиональное образование по специальностям «гигиена труда» и «авиационная и космическая медицина». Дополнительно применялись опросные методы об информированности экспертов в области гигиены труда пилотов, а также сопоставлялись результаты с данными других исследований, публикаций [9–11].

Результаты

На основании анализа СГХ установлено, что в 51% случаев они составлены для пилотов вертолётчиков, в 49% случаев – для пилотов самолётчиков. Данные о возрасте, лётном стаже и времени налёта пилотов представлены в табл. 2. На основании табл. 2 установлено, что у пилотов вертолётчиков признаки развития ПЗ появляются раньше и при меньшем времени налёта, чем у пилотов самолётчиков, что обусловлено более агрессивным действием шумовибрационных факторов в их кабине.

Следует отметить, что в последние 10–15 лет в ГА увеличивается доля эксплуатируемых ВС иностранного производства: в 2005 году – 28,7%, в 2010 году – 84%, а в 2015–2019 гг. – более 96% [12]. Уровни внутрикабинного шума современных ВС варьируют от 72 до 82 дБА. Однако признаки профессиональной тугоухости по-прежнему появляются, в том числе у пилотов со стажем 16–20 лет (см. табл. 2), что не может быть объяснено только работой в условиях высоких уровней шума в первые годы лётного стажа (ВС типа АН-2, Як-18, АН-24). Причинами могут являться как сочетанное действие комплекса производственных факторов (виброакустических, психофизиологических,

⁴ СанПиН 2.2.4.3359-16 «Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах», СанПиН 2.5.1.2423-08 «Гигиенические требования к условиям труда и отдыха для лётного состава гражданской авиации».



Распределение пилотов по количеству эксплуатируемых ими ВС в течение всего лётного стажа.
Distribution of pilots by the number of aircrafts operated during their entire flight experience.

барометрического давления), усугубляющих действие шума, так и недооценка расчётной акустической нагрузки. Кроме того, в настоящее время не учитывается действие шума вне кабины ВС, которое может ускорять развитие ПСНТ у пилотов.

В соответствии с общей формой СГХ, если имеется подозрение о наличии у работника профессионального заболевания (форма № 362-1/у-01), гигиенической оценке при её составлении подлежат 15 факторов, из которых 13 идентифицируются на рабочих местах пилотов.

В 92% случаев СГХ содержали информацию о 7 производственных факторах, таких как шум, общая вибрация, химический фактор, микроклимат, освещённость, тяжесть и напряжённость труда. В 8% СГХ была дана оценка локальной вибрации, в 20% – неионизирующим, в 5% – ионизирующим излучениям. В 11% случаев специалистами Роспотребнадзора был сделан вывод о классе условий труда пилотов, в соответствии с Руководством Р 2.2.2006-05, на основании данных о результатах ранее проведённой аттестации рабочих мест и собственных измерений. В остальных 89% СГХ содержались сведения об уровнях факторов по данным эксплуатанта ВС. Указание класса условий труда в СГХ не является обязательным (приказ МЗСР РФ от 15.08.2011 г. № 918н), поэтому его отсутствие не рассматривалось как нарушение порядка заполнения СГХ.

При составлении СГХ условий труда пилотов требуется проводить оценку производственных факторов с учётом особенностей полётной смены. Она включает период рабочего времени с начала предполётной подготовки до завершения послеполётных работ и состоит из нескольких процедур: прохождения предполётного медицинского, таможенного, пограничного контроля и оформления полётной документации перед вылетом; непосредственно полётного времени – с момента захода пилота на борт воздушного судна и до момента выключения двигателей; регламентированных технологических и кратковременных перерывов; послеполётных работ; времени задержки вылета и времени стоянки во внебазовых аэропортах при промежуточных посадках. Определённое время затрачивается также на доставку к ВС и обратно (проходы по перрону, лётному полю), на выполнение осмотра ВС до и после полёта. Около 15–20% времени полётной смены у пилотов приходится на работы вне кабины ВС, нередко за полётную смену выполняется по 3–4 рейса [13] с соответствующими процедурами подготовки к полёту. Поэтому в СГХ важно отмечать: выполняемую работу, условия шумового воздействия, факты превышения норм полётного времени в смену/неделю/месяц/год – как дополнительное основание для постановки диагноза ПЗ.

Оценка содержания вредных веществ в воздушной среде кабины на соответствие гигиеническим нормативам проводилась в 69% случаев, из них в 2% случаев результаты измерений не соответствовали гигиеническим нормативам (класс 3.1 установлен на рабочих местах пилотов Ми-8, Ил-62, Ту-154, Ту-134). Основными загрязняющими веществами являлись пары минеральных масел, озон, формальдегид, фенол, оксиды азота, толуол, эпихлоргидрин, диоксид серы, ацетальдегид, ацетон, пропанал. В кабинах вертолётётов могут обнаруживаться аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (АПФД).

Учитывая, что многие из обнаруженных в воздушной среде кабин ВС веществ являются специфическими загрязнителями при работе ВС (пары минеральных масел, оксиды азота), а также относятся к 1–2-му классам опасности (озон, формальдегид), считаем необходимым контролировать эти вещества при проведении ПК и СОУТ.

Ведущим производственным фактором у пилотов является шум, обуславливающий в сочетании с высокой напряжённостью работ и другими факторами развитие ПСНТ. Поэтому оценке данного фактора уделяется наибольшее внимание в СГХ. Для обеспечения объективности выводов по акустической нагрузке на основании данных лётной книжки пилота, в соответствии с МУК 4.3.2231-07 (в ред. с изм. и доп. № 1), составляется «Протокол расчёта эквивалентного уровня шума в полёте с учётом дополнительной акустической нагрузки (АН) за оцениваемый период лётной работы» (далее – протокол АР) с указанием уровней звука в кабинах ВС, типа ВС, акустической эффективности авиагарнитур и показателей превышения допустимого уровня шума. Выполненный расчёт позволяет оценить АН по годам и за весь стаж работы [14]. Протокол АР должен быть обязательным приложением к СГХ.

Анализ информации, содержащейся в СГХ и протоколах АР, позволяет сделать выводы о типах ВС, на которых летали пилоты до появления признаков ПСНТ. Большая часть пилотов в течение стажа летала на нескольких типах ВС. Распределение пилотов по количеству эксплуатируемых ими ВС в течение всего лётного стажа показано на рисунке.

Данные, представленные на рисунке, показывают, что для пилотов самолётётов характерны навыки выполнения полётов на разных ВС: 75,4% пилотов летали более чем на 4 типах ВС, 25,4% – на 2–3 типах ВС и только 1,1% – на одном типе ВС. В то же время пилоты вертолётётов в течение стажа летали не более чем на трёх типах ВС (73,6%), почти треть пилотов (31,5%) управляли только одним типом ВС (Ми-8). Немногие пилоты (4,1%) управляли

Таблица 3 / Table 3

Типы ВС, на которых летали пилоты, по данным СГХ условий труда

Types of aircraft the pilots flew, according to the sanitary and hygienic characteristics of working conditions

<p style="text-align: center;">Типы ВС (курсивом выделены типы ВС, на которые в МУК 4.3.2231-07 с изменениями и дополнениями № 1 отсутствуют шумовые характеристики)</p> <p style="text-align: center;">Types of aircraft (italics indicate the types of aircraft for which there are no noise characteristics in the methodological instructions MUK 4.3.2231-07 with amendments and additions No. 1)</p>	<p style="text-align: center;">Удельный вес использования ВС данного типа среди всех моделей ВС, % The share of the use of aircrafts of this type among all aircrafts models, %</p>	<p style="text-align: center;">Уровни звука (УЗ) в кабинах ВС, дБА* Sound levels in aircraft cabins, dBA</p>
<i>Отечественные типы ВС / Domestic aircraft types</i>		
<i>Самолёты / Aircraft</i>		
Наиболее часто упоминаемые в СГХ: most frequently mentioned in the sanitary hygienic characteristics:		
Ан-2 / Ан-2	14.4	102
Ан-24 / Ан-24	10.4	92
Ил-62 / ИЛ-62	4.9	—
Ту-134 / Ту-134	5.8	—
Ту-154 / Ту-154	11.7	84
Як-40 / Як-40	7.2	86
Всего (6 типов) / Total (6 types)	54.4	84–102
Прочие (45 типов ВС), в том числе: Others (45 types of aircraft), including:		
14 типов ВС с шумовыми характеристиками: Ан-12, Ан-26, Ан-28, Ан-74, Ил-14, Ил-18, Ил-62М, Ил-76Т, Ил-76ТД, Ил-86, Ил-96-300, Ту-134А, Ту-154М, Як-42 (кроме Л-410, Ли-2, Як-18Т)	30.3	77–98
14 types with noise characteristics: Ан-12, Ан-26, Ан-28, Ан-74, Ил-14, Ил-18, Ил-62М, Ил-76Т, Ил-76ТД, Ил-86, Ил-96-300, Tu-134A, Tu-154M, Yak-42 (except for L-410, Li-2, Yak-18T)		
3 типа наиболее шумных ВС (УЗ в кабине более 100 дБА): Л-410, Ли-2, Як-18Т	3.8	100–109
3 types of the most noisy aircraft (sound level in the cockpit more than 100 dBA): L-410, Li-2, Yak-18T		
28 типов без шумовых характеристик: Ан-8, Ан-10, Ан-32, Ан-72, Ан-72П, Ан-76, Ан-124, Ан-124-100, Бе-200, Ил-13, Ил-62-206, Ил-76, Ил-96, Ил-96-400Т, Ту-16, Ту-134М, Ту-154Б, Ту-204, Ту-204-300, Ту-214, Л-29, Л-39, ПО-2, Су-24М, Як-12, Як-18, Як-40Т, SSJ-100	11.5	—
28 types without noise characteristics: Ан-8, Ан-10, Ан-32, Ан-72, Ан-72P, Ан-76, Ан-124, Ан-124-100, Be-200, Il-13, Il-62-206, Il-76, Il-96, Il-96-400T, Tu-16, Tu-134M, Tu-154B, Tu-204, Tu-204-300, Tu-214, L-29, L-39, PO-2, Su-24M, Yak-12, Yak-18, Yak-40T, SSJ-100		
Всего самолётов (51 тип) Total aircraft (51 types)	100	77–109
в том числе ВС, на которые нет шумовых характеристик (30 типов — 58,8%) including aircrafts with no noise characteristics (30 types - 58.8%)	15.6	—
Всего отечественных самолётов среди всех самолётов Total domestic aircraft among all aircraft	79.4	—
<i>Вертолёты / Helicopters</i>		
Наиболее часто упоминаемые в СГХ (1 тип): The types of aircraft most frequently mentioned in the sanitary hygienic characteristics (type 1):		
Ми-8 / Mi-8	63.8	89
Прочие (18 типов), в том числе: Others (18 types), including:		
7 типов ВС с шумовыми характеристиками: В-3, Ка-26, Ка-32, Ми-1, Ми-2, Ми-4, Ми-6	18.1	84–96
7 types of aircraft with noise characteristics: V-3, Ka-26, Ka-32, Mi-1, Mi-2, Mi-4, Mi-6		

Продолжение табл. 3 на стр. 1089.

Продолжение таблицы 3. Начало на стр. 1088.

<p style="text-align: center;">Типы ВС (курсивом выделены типы ВС, на которые в МУК 4.3.2231-07 с изменениями и дополнениями № 1 отсутствуют шумовые характеристики)</p> <p style="text-align: center;">Types of aircraft (italics indicate the types of aircraft for which there are no noise characteristics in the methodological instructions MUK 4.3.2231-07 with amendments and additions No. 1)</p>	<p style="text-align: center;">Удельный вес использования ВС данного типа среди всех моделей ВС, % The share of the use of aircrafts of this type among all aircrafts models, %</p>	<p style="text-align: center;">Уровни звука (УЗ) в кабинах ВС, дБА* Sound levels in aircraft cabins, dBA*</p>
Отечественные типы ВС / Domestic aircraft types		
Вертолёт / Helicopter		
2 типа наиболее шумных ВС (УЗ в кабине более 100 дБА): Ка-26, Ми-4	4.3	102–103
2 types of the most noisy aircraft (ultrasound in the cockpit more than 100 dBA): Ка-26, Ми-4		
9 типов без шумовых характеристик: Ка-226, Ми-6А, Ми-8Т, Ми-8АМТ, Ми-8МТВ, Ми-10, Ми-24, Ми-26, Ми-172 (18,1%)	13.8	84–94
9 types without noise characteristics: Ка-226, Ми-6А, Ми-8Т, Ми-8АМТ, Ми-8МТВ, Ми-10, Ми-24, Ми-26, Ми-172 (18.1%)		
Всего вертолётов (19 типов) Total helicopters (19 types)	100	84–103
Всего отечественных ВС, среди всех ВС, упоминаемых в СГХ (70 типов – 73,1%) Total domestic aircrafts, among all aircrafts mentioned in the sanitary hygienic characteristics (70 types – 73.1%)	81.6	84–104 (без Л-410 / Without L-410)
в том числе ВС, на которые нет шумовых характеристик (39 типов – 55,7%) including aircraft with no noise characteristics (39 types - 55.7%)	27.4	–
Иностранные типы ВС / Foreign aircraft types		
Самолёт / Aircraft		
Наиболее часто упоминаемые в СГХ: Aircrafts most frequently mentioned in the sanitary hygienic characteristics:		
А-310	11.1	70–80
А-319	15.1	70–73.5
А-320	15.1	73.5–79
А-321	15.1	70–79
А-330	9.5	68–80
Боинг 737, В-737 Boeing 737, В-737	15.1	73
Боинг 767, В-767 Boeing 767, В-767	19.1	71
Всего наиболее часто упоминаемых ВС (7 типов) In total, the most frequently mentioned aircraft (7 types)	69.9	68–80
Прочие (17 типов): / Others (17 types): ATR-42, ATR-72, В-737CL, В-737-300, В-737-800, В-747, В-757, В-757-200, В-777, ВАе-125, Cessna-208, DC-10, DC-10-30, ДНС-6, Emb-135BJ, MD-11, РС-12 30.1 (RS-12 30.1)	30.1	71–86**
Вертолёт / Helicopter		
Всего упоминаемых ВС (8 типов): / Total aircrafts mentioned (8 types): AS-350, AS 355, BELL-430, ВК-117 (VK-117), ВО-105, ЕС-135, ЕС-155, R-44	100	90–94
Всего иностранных ВС, среди всех ВС, упоминаемых в СГХ (25 типов – 26,9%) Total foreign aircraft, among all aircraft mentioned in the SGH (25 types - 26.9%) sanitary hygienic characteristics	18.4	–

Примечание. * – отечественные ВС – по МУК 4.3.2231-07 с изменениями и дополнениями 1; при отсутствии ШХ и для иностранных ВС – по СГХ, АР, справкам). ** – на ATR-42/72, ВАе-125, ДНС-6, РС-12 в СГХ и АР нет данных.

Note. * – domestic aircraft - according to the methodological instructions MUK 4.3.2231-07 with amendments and additions 1; in the absence of noise characteristics and for foreign aircraft - according to sanitary and hygienic characteristics, protocols for calculating the equivalent noise level in flight, taking into account additional acoustic load for the estimated period of flight operation, certificates). ** – on ATR-42/72. ВАе-125. ДНС-6. RS-12 no data in sanitary and hygienic characteristics and protocols for calculating the equivalent noise level in flight, taking into account additional acoustic load for the estimated period of flight operation, certificates.

как самолётами, так и вертолётами. Приведённые данные показывают не только сложность профессиональной деятельности большинства пилотов, которым в течение стажа пришлось осваивать управление несколькими (до 10 и более) моделями ВС, но и сложность проведения расчётов акустической нагрузки для них.

Результаты проведённого анализа модельного ряда отечественных и иностранных самолётов и вертолётов, частота их использования и шумовые характеристики (ШХ) представлены в табл. 3, из которой видно, что около 70% типов эксплуатируемых ВС не соответствовали гигиеническим нормативам по уровням внутрикабинного шума. Приведены также сведения о типах ВС, на которые в методических указаниях отсутствуют данные об уровнях звука в кабине.

Анализ данных, приведённых в табл. 3, показывает, что в профмаршрутах пилотов присутствовали 51 тип отечественных и 24 типа иностранных самолётов, включая модификации. Среди вертолётов – 17 отечественных типов и 8 иностранных. Наиболее часто эксплуатируемыми отечественными самолётами были 6 типов – Ан-2, Ту-154, Ан-24, Як-40, Ту-134, Ил-62 (54,4% от всех самолётов, на которых летали пилоты), а также вертолёт типа Ми-8 (63,8% всех вертолётов)⁵. Воздушные суда Ан-2, Л-410, Ли-2, Як-18Т, Ка-26, Ми-4 характеризуются наиболее высокими уровнями звука в кабине – 100–109⁶ дБА, поэтому работа на этих ВС может вызывать развитие ПСНТ в короткие сроки. Наименьшие уровни звука регистрируются в кабинах самолётов Ил-96-300, Ту-154М, Ил-18, Ил-86, Як-42 – 77–84 дБА. Шумовые характеристики отечественных ВС находятся в пределах 77–98 дБА (без наиболее шумных). Для 61% отечественных типов ВС сведения об уровнях звука в кабине в МУК 4.3.2231-07 (в ред. с изм. и доп. № 1) отсутствуют.

Наиболее часто используемыми моделями иностранного производства являлись Боинг-767, Боинг-737, А-319/320/321, А-330 и А-310 (около 70% всех иностранных самолётов). Сведения о шумовых характеристиках для иностранных ВС в МУК 4.3.2231-07 отсутствуют, однако, по справочным данным, разброс уровней звука для данных ВС составляет от 68 до 86 дБА. В результате в СГХ и акустических расчётах можно обнаружить расхождения уровней звука по одним и тем же моделям в 3–4 дБА и более. В расчётах авиакомпаний часто используются более низкие уровни звука из собственных данных. Например, для А-330 в СГХ условий труда указывается уровень в 72 дБА, в расчётах авиакомпании – 68 дБА.

К ошибкам в акустических расчётах может также привести распространение шумовых характеристик с одних модификаций ВС на другие того же типа. Модификации одной и той же модели ВС могут отличаться по типу двигателя, конфигурации и оснащению кабины, применяемым материалам, что непременно скажется на уровнях внутрикабинного шума. Различия в уровнях звука можно проследить на модификациях двух типов ВС, упоминаемых в МУК 4.3.2231-07. Например, для Ту-154 и Ту-154М в МУК установлены уровни звука в 84 и 77 дБА, для Ил-76Т и Ил-76ТД – 84 и 87 дБА соответственно. Эти данные показывают, что возможны ошибки при распространении уровней звука сразу на все модификации одной модели – например, с Ту-134А (89 дБА) или Ил-62М (89 дБА) соответственно на Ту-134 или Ил-62, на которые в методических указаниях нет сведений по уровням звука. Часто используемое в настоящее время ВС типа А-320 может выпускаться в модификациях А-319/320/321, имеющих разную длину фюзеляжа и, соответственно, на разном расстоянии от кабины расположенные двигатели, что не мо-

жет не сказаться на внутрикабинном шуме. В АР для данных ВС использовались значения уровней звука в кабине от 70 до 79 дБА.

Анализ данных АР показал, что уровни АН в 92% случаев превышали гигиенические нормативы (80 дБА) от 1,2 до 34,5 дБА (класс 3.1–3.4). При этом следует учитывать, что используемые пилотами авиагарнитуры являются не средством индивидуальной защиты органа слуха от шума, а средством связи, имеющим защитные свойства.

Анализ показал, с какими проблемами приходится сталкиваться специалистам Роспотребнадзора при заполнении СГХ по условиям труда пилотов. Выявлена одна из существенных причин сложности проведения акустических расчётов – отсутствие в МУК 4.3.2231-07 (в ред. с изм. и доп. № 1) данных о шумовых характеристиках не только 100% иностранных, но и 55,7% отечественных типов ВС. Типы ВС, наиболее часто используемые, должны быть в первую очередь обеспечены официально утверждёнными сведениями о шумовых характеристиках, необходимыми для проведения АР и составления СГХ.

Согласно существующей методике, уровни шума оцениваются только внутри кабины ВС. Однако работник подвергается воздействию шума разных уровней и продолжительности и во внеполётное время [15]. Так, например, прохождение предполётного медицинского, таможенного, пограничного контроля и оформление полётной документации перед вылетом сопровождается воздействием шума невысоких уровней (55–65 дБА) в отличие от работ на лётном поле, где уровни шума могут достигать 90–110 дБА [16]. Даже непродолжительное воздействие шума таких уровней (5–20 мин) может повышать эквивалентные уровни звука до 83–101 дБА. Учёт внеполётного действия шума может дать добавочные 2–5 дБ к акустической нагрузке, что делает обязательным учёт этой составляющей шумовой экспозиции на пилотов в целях достоверной её оценки. Важно также, чтобы оценка акустической нагрузки производилась за весь стаж работы, а не выборочно по одному или нескольким годам лётной работы, как это было представлено в некоторых СГХ.

Акустическая нагрузка, рассчитанная по методу, определённому в МУК 4.3.2231-07, не полностью отражает реальную шумовую экспозицию, так как не учитывает многие факторы, вносящие дополнительный вклад в общую акустическую нагрузку (количество взлётов и посадок, время активного прослушивания эфира во время полёта в зонах с частой сменой эшелонов, работа при отключенном режиме подавления шумов на УКВ- и КВ-диапазонах, внекабинное воздействие шума). Использование значения крейсерской скорости в качестве базового показателя приводит в ряде случаев к существенным погрешностям в расчётах АН. Так, на ближних рейсах длительностью менее 1 ч 40 мин удельный вес этого этапа в общей структуре распределения времени полёта ВС составляет менее 50%. При этом возрастает вклад наиболее шумных этапов полёта – руление, взлёт, набор высоты, снижение, посадка (реверс). При выполнении многократных в течение рабочей смены кратковременных полётов с 2 циклами взлётов и посадок АН будет существенно недооценена (до 3,5 дБ). Кроме методических недочётов, есть также ошибки в протоколах АР. Так, например, в 26% случаев в рассмотренных СГХ не учитывалась дополнительная акустическая нагрузка.

Проведённая работа показала необходимость актуализации МУК 4.3.2231-07 (в ред. с изм. и доп. № 1) и разработки автоматизированной программы расчёта АН, что позволит улучшить систему учёта шумовой нагрузки на пилотов.

В труде пилотов вертолётов и легкомоторной авиации важным фактором является общая вибрация. Повышенные уровни общей и локальной вибрации установлены на сиденьях пилотов и на органах управления ВС типа Ан-2, Ми-2, Ми-8, Ка-32 в 48 и 8% СГХ соответственно. Превышение ПДУ составляло для общей вибрации максимально до 12 дБ, для локальной – 1–6 дБ (в обоих случаях класс 3.1–3.2).

⁵ Многочисленные измерения при проведении аттестации рабочих мест, по данным СГХ, показали более высокие УЗ в кабинах Ми-8 (до 95 дБА) по сравнению с данными в МУК 4.3.2231-07 с изм. и доп. № 1 (89 дБА).

⁶ Максимально допустимым уровнем звука является 110 дБА, в соответствии с санитарными правилами.

Таблица 4 / Table 4

Классы условий труда пилотов ВС ГА по данным СГХ (%)

Classes of working conditions of pilots of civil aviation aircrafts according to sanitary hygienic characteristics data (%)

Фактор Factor name	Класс условий труда по критериям Руководства Р 2.2.2006-05 Class of working conditions according to the criteria of the Guidelines R 2.2.2006-05						
	указан в СГХ, % indicated in the sanitary hygienic characteristics, %	по данным СГХ или на основании экспертной оценки уровней факторов, указанных в СГХ, % according to the sanitary hygienic characteristics or on the basis of an expert assessment of the levels of factors indicated in the sanitary hygienic characteristics, %					нет данных, % no data, %
		2	3.1	3.2	3.3	3.4	
Химический Chemical	–	67	2	–	–	–	31
Шум Noise	92	–	4	20	35	33	8
Вибрация общая General vibration	–	36	48	–	–	–	16
Вибрация локальная Local vibration	8	–	4	4	–	–	92
Инфразвук Infrasound	–	46	4	–	–	–	50
Ультразвук воздушный Airborne ultrasound	–	47	–	–	–	–	53
Параметры микроклимата Microclimate parameters	–	33	67	–	–	–	–
Световая среда Light environment	–	48	6	–	–	–	46
Ионизирующие излучения Ionizing radiations	–	5	–	–	–	–	95
Неионизирующие излучения Non-ionizing radiations	20	20	–	–	–	–	80
Тяжесть трудового процесса The severity of the work process	31	9	17	4	1	–	69
Напряжённость трудового процесса The tension of the labor process	8	–	–	–	83	–	17
Общая оценка условий труда General assessment of working conditions	11	–	–	26	41	33	–

Гигиеническая оценка уровней инфразвука проведена в 46% СГХ условий труда пилотов вертолётов типа Ми-8, из них несоответствие гигиеническим нормативам выявлено в 4% случаев (класс 3.1).

Параметры микроклимата на ВС, эксплуатируемых в условиях Арктической зоны РФ, имеют значительные перепады температуры воздуха по горизонтали и вертикали, снижена температура поверхностей, а также относительная влажность воздуха (на всех рабочих местах). Сухость воздуха до сих пор остаётся неустраняемой проблемой, которая отмечается в кабинах самолётов при полётах длительностью более 3–4 ч. И если поддержание допустимой температуры в кабинах ВС не является сложной задачей на современных ВС, то уровень влажности воздуха не может быть поднят до приемлемого уровня из-за резкого различия в температурах внутри самолёта и вне него. Так, относительная влажность воздуха в кабине самолёта через 2,5–4 ч полёта на высоте более 7000 м может снижаться до 5–10%, вызывая дискомфорт в виде сухости в носу, горле и глазах.

Однако параметры микроклимата могут оказывать неблагоприятное воздействие на пилотов и при работах вне кабины ВС – на открытой территории. Например, по данным СГХ, в Нижневарттовском районе работа пилотов осуществляется в условиях зимней среднемесячной температуры воздуха минус 23 °С, а иногда температура состав-

ляла минус 43 °С (класс 3.3). В СГХ информация о работе пилотов вне кабины ВС отсутствует в 86% случаев, общая оценка параметров микроклимата вне кабины ВС не проводится, хотя осмотр ВС является неотъемлемым этапом предполётной подготовки.

Таким образом, по параметрам микроклимата труд пилотов относится к классу вредных условий (класс 3.1–3.2) в зависимости от выполняемых работ, типа ВС и условий полёта – дальности, длительности, а также климатического региона.

Показатели световой среды оценивались в 54% случаев, из них несоответствие санитарным нормам установлено в 6% случаев (класс 3.1). При анализе световой среды установлено, что оценка проводилась по показателям, не нормируемым в кабинах пилотов (коэффициент естественной освещённости, уровни общего искусственного освещения), а нормируемые показатели освещённости и равномерности освещения на рабочих поверхностях не оценивались. Однако световая среда является высокозначимым фактором для пилотов, поскольку её заниженные показатели влияют на развитие зрительного утомления и безопасность полётов. В инструкции по составлению СГХ должны быть подробно рассмотрены эти вопросы.

Согласно данным литературы [17], дозы облучения членов экипажей ВС на высотах от 7000 до 12 000 м могут

превышать естественный радиационный фон и достигать 4-кратного превышения допустимой мощности годовой потенциальной дозы (ДМПД). В этих случаях условия труда по данному фактору могут быть отнесены к классу 3.2. Таким образом, этот фактор должен контролироваться для всех случаев полётов на высотах более 7000 м.

Оценка уровней ионизирующего излучения в представленных СГХ проводилась только в 5% случаев. В соответствии с Рекомендациями МКРЗ, том 40 (ICRP, 1984), членов экипажей ВС необходимо рассматривать как профессионалов, работающих в условиях ионизирующих излучений, которые сравнимы с дозами, получаемыми работниками атомной промышленности». Кроме того, в Рекомендациях указано, что комиссия рекомендует учитывать облучение от естественных источников как части профессионального облучения при управлении реактивным самолётом [18].

Оценка уровней неионизирующего излучения представлена лишь в 20% случаев. Однако этот фактор имеет важное значение, учитывая наличие в ограниченном пространстве кабины ВС большого количества радионавигационной аппаратуры (воздействие ЭМИ РЧ-, СВЧ-диапазонов). При работе на открытой территории пилоты могут подвергаться воздействию ЭМИ от радиолокационных станций, радаров аэропортов. Большую гигиеническую значимость имеют также электростатические поля, уровни которых возрастают при снижении влажности воздуха, и, соответственно, в реальных условиях за счёт низкой влажности повышается электризация материалов, используемых при отделке кабин.

Показатели тяжести труда получили оценку в 31% СГХ. По результатам экспертной оценки, в 22% рассматриваемых СГХ труд пилотов отнесён к тяжёлым, вредным видам труда класса 3.1–3.3, что обусловлено в первую очередь характером рабочей позы: нахождением в фиксированном положении сидя (согнувшись над приборной панелью) в ограниченном объёме кабины ВС – в течение 40–50% (например, у пилотов вертолётов) и до 50–80% (у пилотов самолётов) времени рабочей смены.

Оценка напряжённости трудового процесса представляет один из самых сложных разделов характеристики условий труда пилотов. Информация по данному фактору была представлена в 83% рассматриваемых СГХ. Во всех случаях показатели напряжённости соответствовали максимально возможному классу 3.3 по совокупности нескольких показателей (от 5 до 11) класса 3.2. В подавляющем большинстве случаев класс 3.2 был установлен для следующих показателей: распределение функций по степени сложности задания, длительность сосредоточенного наблюдения за приборами ВС, плотность световых и звуковых сигналов и сообщений, число объектов одновременного наблюдения, длительность наблюдения за экранами мониторов, характер выполняемой работы, режим работы. Следует учитывать, что показатели напряжённости являются высокозначимыми для безопасности полётов и определяют необходимость не только их оценки, но и внедрения мероприятий по снижению психоэмоционального напряжения, утомления и переутомления пилотов.

Оценка классов условий труда при воздействии конкретных факторов и общая оценка условий труда пилотов представлены в табл. 4.

Из табл. 4 следует, что общий класс условий труда пилотов был определён как 3.2 – в 26%, 3.3 – в 41%, 3.4 – в 33% случаев. Основными факторами, определяющими общую оценку класса условий труда, были шум, напряжённость труда и микроклимат. Для пилотов вертолётов значимыми факторами являлись также вибрация, инфразвук, тяжесть труда.

Обсуждение

Показатели состояния здоровья пилотов ВС ГА свидетельствуют о неблагоприятном воздействии на организм комплекса производственных факторов. Приведённые выше данные показывают, насколько остро стоит проблема каче-

ственной оценки условий труда пилотов и применения мер профилактики их неблагоприятного воздействия.

Исследования показали, что СГХ являются единственным полным источником данных об условиях труда пилотов. Установлены средние возрастно-стажевые характеристики и общее время налёта у пилотов ВС ГА РФ с подозрением на ПСНТ и показано более раннее появление признаков заболевания у пилотов вертолётов. По данным СГХ об уровнях производственных факторов проведено распределение условий труда пилотов по классам вредности, в результате которых установлено, что общая оценка условий труда может находиться в интервале от класса 3.2 до класса 3.4. Ведущими производственными факторами в труде пилотов являются шум и напряжённость труда, а для пилотов вертолётов – также вибрация, инфразвук и тяжесть труда. В итоговую оценку также вносят свой вклад параметры микроклимата.

Показано, что существенный вклад в общую оценку условий труда могут вносить факторы вне полётной рабочей деятельности пилота, такие как шум, инфразвук, различные излучения, микроклимат, которые в настоящее время не учитываются. В СГХ не учтены должным образом уровни ионизирующих и неионизирующих излучений, а также ультрафиолетовое излучение.

Установлена одна из существенных причин сложности проведения АР – отсутствие в МУК 4.3.2231-07 данных о шумовых характеристиках не только 100% иностранных, но и 55,7% отечественных ВС. Выделены наиболее часто используемые типы ВС, которые должны быть в первую очередь обеспечены официально утверждёнными сведениями о шумовых характеристиках, необходимыми для проведения АР и составления СГХ. Для проведения акустических расчётов необходимо создание автоматизированной программы.

Установлено, что неполное заполнение СГХ условий труда пилотов обусловлено целым рядом ограничений в законодательной базе и невозможностью получения объективной информации по следующим причинам:

- у эксплуатантов ВС отсутствуют фактические данные о реальных уровнях вредных производственных факторов в связи с непроведением ПК и СОУТ на рабочих местах пилотов, отсутствуют также архивные данные о проведённых ранее измерениях;
- отсутствует возможность проведения измерений внутри кабины воздушного судна на этапе расследования случая профессионального заболевания (полный запрет доступа в кабину ВС на основании требований Федеральных авиационных правил);
- отсутствуют обязательные требования к измерениям производственных факторов вне кабины воздушного судна для оценки суммарной экспозиционной нагрузки виброакустических факторов, микроклимата в течение всей рабочей смены;
- не утверждены законодательно сведения об уровнях шума в кабинах для всех типов ВС: нормативный документ, используемый при акустических расчётах (МУК 4.3.2231-07 в ред. с изм. и доп. № 1), издан более 10 лет назад, содержит недостаточную информацию по отечественным типам ВС, по иностранным ВС официальные данные не представлены;
- отсутствуют справочные материалы относительно уровней инфразвука, общей вибрации, микроклимата, освещённости, ионизирующих и неионизирующих излучений в кабинах разных типов воздушных судов;
- отсутствует методика оценки тяжести и напряжённости труда с учётом особенностей лётной деятельности;
- существующая форма заполнения СГХ не учитывает специфики труда пилотов (представляет собой общую учётную форму) и не принимает во внимание особенности, длительность полётной (рабочей) смены;
- отсутствует актуализированная инструкция по заполнению СГХ условий труда пилотов с учётом особенностей

лётной деятельности и возможных уровней производственных факторов на рабочих местах пилотов различных типов ВС.

Выявленные недостатки в СГХ условий труда пилотов обуславливают необходимость разработки дорожной карты по выполнению мероприятий с целью повышения объективности этого важного документа в процедуре установления связи заболевания с профессией. Ключевым звеном в этой системе будет являться современная подробная инструкция по составлению СГХ условий труда пилотов с учётом особенностей лётной деятельности на различных типах ВС и разъяснениями по заполнению каждого пункта СГХ.

Принципиальными изменениями и дополнениями в СГХ должны стать оценка общей и локальной вибрации и инфразвука. Так, оценка вибрация должна проводиться на сиденьях пилотов вертолётов, турбовинтовых и винтомоторных самолётов на соответствие нормативным требованиям к общей вибрации категории 2 по эквивалентным уровням виброускорения в направлениях ZXY базицентральной системы координат за месяц/год полётного времени [19]. Аналогично должна проводиться оценка локальной вибрации на рукоятках управления вертолётов и винтомоторных самолётов на соответствие нормативным требованиям к локальной вибрации. Оценка инфразвука должна проводиться на рабочих местах пилотов вертолётов и турбовинтовых самолётов на соответствие нормативным требованиям к инфразвуку в средствах транспорта по эквивалентным уровням звукового давления в октавных полосах частот 2–16 Гц и общему уровню ИЗ за месяц/год

полётного времени. Должен быть разработан расчётный метод, аналогичный расчёту АН.

Выполнение предложенных мероприятий будет способствовать не только повышению объективности СГХ, но и укреплению законодательной базы для оценки условий труда этой профессиональной группы [20–22], ускорению решения экспертных вопросов, сокращению числа апелляций по СГХ и акустическим расчётам, а также судебных разбирательств.

Заключение

По данным СГХ условий труда пилотов установлено следующее.

1. Основной триадой факторов, обуславливающих вредные условия труда, являются повышенные уровни шума, пониженная влажность воздуха в кабине ВС и высокая напряжённость труда.

2. Общая оценка условий труда пилотов, как это предусмотрено пунктом 24 санитарно-гигиенической характеристики, соответствует классу 3.3–3.4 по совокупности факторов.

3. Существует необходимость внесения дополнений в расчёт акустической нагрузки, который должен проводиться с учётом количества взлётов и посадок в течение рабочей смены, а также времени подготовки ВС на открытой территории; оценка общей и локальной вибрации должна проводиться на основании расчёта среднемесячной экспозиции, а форма СГХ условий труда пилотов должна включать дополнительные поля — «особенности условий труда».

Литература

(п.п. 3–7, 13, 20, 22 см. References)

- Зибарев Е.В., Бухтияров И.В., Сериков В.В., Калинина С.А., Меркулова А.Г. Оценка сенсорных нагрузок у пилотов воздушных судов гражданской авиации. *Медицина труда и промышленная экология*. 2020; (7): 435–42. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2020-60-7-435-442>
- Измеров Н.Ф., ред. Профессиональные болезни. М.: Академия; 2011.
- Панков В.А., Кулешова М.В., Шаяхметов С.Ф., Лахман О.Л., Бочкин Г.В. Гигиеническая оценка условий труда и состояние здоровья лётного состава гражданской авиации. *Медицина труда и промышленная экология*. 2017; (10): 29–34.
- Верещагин А.И., Пилишенко В.А., Куркин Д.В., Виноградов С.А. Условия труда и профессиональная заболеваемость летного состава гражданской авиации. *Здоровье населения и среда обитания*. 2015; (3): 11–3.
- Бухтияров И.В., Калинина С.А., Меркулова А.Г. Оценка напряжённости труда летного состава гражданской авиации в рамках специальной оценки условий труда. *Аэрокосмическая и экологическая медицина*. 2017; 51(6): 49–52. <https://doi.org/10.21687/0233-528X-2017-51-6-49-52>
- Зибарев Е.В., Иммель О.В., Никонова С.М. Напряжённость труда и утомление пилотов гражданской авиации на современных типах воздушных судов. *Медицина труда и промышленная экология*. 2019; 59(9): 630–1. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2019-59-9-630-631>
- Транспорт в России – 2020: Статистический сборник*. М.: Росстат; 2020.
- Бухтияров И.В., Вильк М.Ф., Глуховский В.Д., Капцов В.А., Курьеров Н.Н., Панкова В.Б. и соавт. Актуализация методики оценки акустической нагрузки членов лётных экипажей в кабинах ВС ГА. *Медицина труда и промышленная экология*. 2020; 60(2): 100–16. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2020-60-2-100-116>
- Прокопенко Л.В., Кравченко О.К., Курьеров Н.Н. О проблемах оценки шумовых экспозиций, действующих на членов экипажей воздушных судов гражданской авиации. *Медицина труда и промышленная экология*. 2016; (11): 45–8.
- Мейман М.Ю. *Формирование среднесуточной шумовой нагрузки лётных экипажей гражданской авиации и ее влияние на орган слуха лётчиков*: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. М.–Свердловск; 1990.
- Санитарно-гигиеническая характеристика вредности, опасности, напряженности, тяжести труда членов экипажей воздушных судов гражданской авиации России; 1997. Доступно: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293835/4293835580.pdf>
- Международная комиссия по радиологической защите. Публикация 40: Защита обществу. ICRP; 1984.
- Прокопенко Л.В., Курьеров Н.Н., Лагутина А.В. Перспективы гармонизации отечественных нормативов по вибрации с международными стандартами. *Медицина труда и промышленная экология*. 2020; 60(5): 339–43. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2020-60-5-339-343>
- Дьякович М.П., Панков В.А., Казакова П.В., Кулешова М.В., Тихонова И.В. Качество жизни качество жизни лиц лётного состава гражданской авиации, пострадавших от воздействия производственного шума. *Гигиена и санитария*. 2018; 97(10): 887–93. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2018-97-10-887-893>

References

- Zibarev E.V., Bukhtiyarov I.V., Serikov V.V., Kalinina S.A., Merkulova A.G. Assessment of sensory loads in civil aviation pilots. *Meditina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2020; (7): 435–42. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2020-60-7-435-442> (in Russian)
- Izmerov N.F., ed. *Occupational Diseases [Professional'nye bolezni]*. Moscow: Akademiya; 2011. (in Russian)
- EPRS | European Parliamentary Research Service. Juul M. Employment and working conditions in EU civil aviation; 2016. Available at: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2016/580915/EPRS_BRI\(2016\)580915_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2016/580915/EPRS_BRI(2016)580915_EN.pdf)
- Pankov V.A., Kuleshova M.V. The comparative analysis of various methods for occupational health risk assessment for civil aviation flight personnel. In: *International Scientific Conference «Infor-mation Society: Health, Economics and Law»*. Irkutsk; 2019: 95–102. <https://doi.org/10.34648/SIDPO.2019.90.15.034>
- Muhanna I.E., Shakallis A. Preliminary study confirms that pilots die at younger age than general population. In: *Flight Safety Foundation. Flight Safety Digest*. 1992. Available at: https://flightsafety.org/fsd/fsd_jun92.pdf
- Ushakov I.B., Voronkov Y.I., Bukhtiyarov I.V., Tikhonova G.I., Gorchakova T.Yu., Bryleva M.S. A cohort mortality study among soviet and Russian cosmonauts, 1961–2014. *Aerospace medicine and human performance*. 2017; 88(12): 1060–5. <https://doi.org/10.3357/AMHP.4701.2017>
- Sanlorenzo M., Wehner M.R., Linos E., Kornak J., Kainz W., Posch C., et al. The risk melanoma in airline pilots and cabin crew. A meta-analysis. *JAMA Dermatol*. 2015; 151(1): 51–8. <https://doi.org/10.1001/jamadermatol.2014.1077>

8. Pankov V.A., Kuleshova M.V., Shayakhmetov S.F., Lakhman O.L., Bochkina G.V. Hygienic evaluation of working conditions and health status in civil aviation aircrew. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2017; (10): 29–34. (in Russian)
9. Vereshchagin A.I., Pilishenko V.A., Kurkin D.V., Vinogradov S.A. Working conditions and occupational morbidity of civil aviation flight personnel. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*. 2015; (3): 11–3. (in Russian)
10. Bukhtiyarov I.V., Kalinina S.A., Merkulova A.G. Assessment of civil flying personnel labor intensity within a special working conditions assessment. *Aerokosmicheskaya i ekologicheskaya meditsina*. 2017; 51(6): 49–52. <https://doi.org/10.21687/0233-528X-2017-51-6-49-52> (in Russian)
11. Zibarev E.V., Immel' O.V., Nikonova S.M. Labor intensity and fatigue of civil aviation pilots on modern types of aircraft. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2019; 59(9): 630–1. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2019-59-9-630-631> (in Russian)
12. *Transport in Russia – 2020: Statistical Collection [Transport v Rossii – 2020: Statisticheskii sbornik]*. Moscow: Rosstat; 2020. (in Russian)
13. De Souza Palmeira M.L., Cristina Marqueze E. Excess weight in regular aviation pilots associated with work and sleep characteristics. *Sleep Sci*. 2016; 9(4): 266–71. <https://doi.org/10.1016/j.slsci.2016.12.001>
14. Bukhtiyarov I.V., Vil'k M.F., Glukhovskiy V.D., Kaptsov V.A., Kurev N.N., Pankova V.B., et al. Updating the assessment methodology of the acoustic load of flight crew members in the cabins of civil aviation aircraft. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2020; 60(2): 100–16. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2020-60-2-100-116> (in Russian)
15. Prokopenko L.B., Kravchenko O.K., Kur'evov N.N. On assessment of exposure to noise in crew members of civil aviation aircrafts. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2016; (11): 45–8. (in Russian)
16. Meyman M.Yu. *Formation of the average daily noise load of civil aviation flight crews and its effect on the hearing organ of pilots*: Diss. Moscow-Sverdlovsk; 1990. (in Russian)
17. Sanitary and hygienic characteristics of hazard, hazard, tension, labor severity of aircraft crew members of russian civil aviation; 1997. Available at: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293835/4293835580.pdf> (in Russian)
18. International Commission on Radiological Protection. Publication 40: Protecting the Public. ICRP; 1984.
19. Prokopenko L.V., Kur'evov N.N., Lagutina A.V. Prospects for harmonization of domestic vibration standards with international standards. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2020; 60(5): 339–43. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2020-60-5-339-343> (in Russian)
20. Celestino V.R.R., Bucher-Maluschke J.S.N.F., Marqueze E.C. Fatigue at work: scale validation with airline pilots. *BAR – Brazilian Administration Review*. 2020; 17(3): e190031.
21. D'yakovich M.P., Pankov V.A., Kazakova P.V., Kuleshova M.V., Tikhonova I.V. Quality of life in flight personnel of civil aviation aircraft affected by industrial noise: hygienic, clinical and psychological aspects. *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2018; 97(10): 887–93. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2018-97-10-887-893> (in Russian)
22. Amornpipat I. Quality of work-life of pilots: a literature review and research agenda. *Kasem Bundit J*. 2018; 19: 367–77.