

Л.В. Прокопенко, О.К. Кравченко, Н.Н. Курьеров

О ПРОБЛЕМАХ ОЦЕНКИ ШУМОВЫХ ЭКСПОЗИЦИЙ, ДЕЙСТВУЮЩИХ НА ЧЛЕНОВ ЭКИПАЖЕЙ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда», пр. Буденного, д. 31, Москва, Россия, 105275.

Рассмотрены действующие и перспективные документы по определению уровней шумовой экспозиции, действующей на членов экипажей ВС ГА. Предложено в методику расчета акустической нагрузки ввести поправочные коэффициенты на неопределенность измерений внутрикабинного шума, на недоучет вклада уровней шума при выполнении форсированных режимов полета, на увеличение времени радиопереговоров и активного прослушивания эфира, а также на акустическую эффективность авиагарнитур.

Ключевые слова: расчет акустической нагрузки, экипажи воздушных судов, нарушения слуха.

L.V. Prokopenko, O.K. Kravchenko, N.N. Kur'ev. **On assessment of exposure to noise in crew members of civil aviation aircrafts**

FSBSI "Research Institute of Occupational Health", 31, Prospect Budennogo, Moscow, Russia, 105275

The article deals with current and prospective documents on assessment of exposure to noise in crew members of civil aviation aircrafts. The authors suggested to complete a method calculating acoustic load with correction indexes for uncertainty of measurements concerning noise inside the cabin, for underestimation of noise levels in forced flight regime, for increased radio talks and active listening time, and for acoustic efficiency of avia-headsets.

Key words: acoustic load calculation, aircraft crew, hearing disorders.

Показатели профессиональной сенсоневральной тугоухости (ПСНТ) среди лиц летных профессий продолжают ежегодно расти. При установлении связи заболевания с профессией при подозрении на ПСНТ, помимо результатов клинического обследования (анамнез, данные аудиометрии, др.), для лиц летного состава, обязательно анализируются данные акустической нагрузки (АН). По действующему положению при отсутствии превышения установленных нормативов АН, диагноз профзаболевания не может быть поставлен, поскольку в МР «Диагностика, экспертиза трудоспособности и профилактика профессиональной сенсоневральной тугоухости», утв. письмом МЗ РФ от 6 ноября 2012 г. № 14-1/10/2-3508, имеется определение, согласно которому, ПСНТ — это хроническое заболевание органа слуха, характеризующееся двусторонним нейросенсорным нарушением слуховой функции, развивающимся при длительном (более 10 лет) воздействии производственного шума, превышающего ПДУ (80 дБА). В документе нет указаний на то, что заболевание может развиться при меньшем стаже работы и при уровне шума менее 80 дБА. Не поясняется также, как должно приниматься решение, если точно установить величину АН, невозможно.

Цель исследования — анализ факторов акустической экспозиции на членов экипажей воздушных судов (ВС), которые могут оказывать влияние на результат ее оценки при расчетах по методикам, используемым при установлении связи заболевания с профессией.

Летный состав гражданской авиации (ГА) относится к особым видам шумоопасных профессий, на

которых интенсивный шум действует нерегулярно, что создает сложности в определении шумовой экспозиции. Это потребовало разработки специального метода учета АН, реализованного в МУК 4.3.2231-07, МУК 4.3.2499-09. В настоящее время переработанные версии этих документов включены в виде приложений в проект изменений СанПиН 2.5.1.2423-08 «Гигиенические требования к условиям труда и отдыха для летного состава гражданской авиации» (опубликован на сайте ФГУП ВНИИЖГ Роспотребнадзора).

Оценка АН по указанным методикам, имеет особенности, влияющие на результат и обуславливающие в нем значительную долю неопределенности. Несмотря на то, что документы дают приоритет непосредственным измерениям шумовой экспозиции на рабочем месте, при отсутствии возможности проведения измерений они допускают применение расчетного метода с использованием табличных данных по уровням звука (УЗ) в кабине ВС, акустической эффективности авиагарнитур, УЗ в подгарнитурном пространстве.

В расчетах АН уровни шума в кабинах отечественных ВС принимаемые по таблице МУК 4.3.2231-07, установлены для условий крейсерского полета. Они определялись по ГОСТ 20296-81 «Самолеты и вертолеты гражданской авиации. Допустимые уровни шума в салонах и кабинах экипажа и методы измерения шума» (актуальная версия — ГОСТ 20296-2014), который устанавливает требования к измерению УЗ в кабинах экипажа на крейсерских режимах полета при типовых и контрольных испытаниях ВС. В стандарте имеются требования к величине общей неопределен-

Таблица 1

Средние уровни шума в кабинах экипажей ВС [5]

Тип самолета	Уровни звука А, дБА			
	Шум в кабине экипажа			Под гарнитурой
	Манекен* / Летчик-наблюдатель	Капитан / Второй пилот	Бортинженер	
Аэробус	– ; 74	– ; 74		82 ; 85
Боинг 737–436	74 ; 74	77 ; 76		81 ; 80
Боинг 747–136	– ; 75	– ; 79	– ; 76	– ; 85
Боинг 747–236	77 ; 76	79 ; 78	78 ; 76	85 ; 89
Боинг 747–436	74 ; –	от 75 до 79 ; –		77 ; –
Боинг 757–236 (разные самолеты)	71 ; 71	73 ; 72		86 ; 87
	73 ; 73	72 ; 72		81 ; 81
Боинг 767–336	71 ; 70	72 ; 71		80 ; 84
DC 10–30	74 ; 73	76 ; 75	74 ; 73	85 ; 88
BAe ATP (турбированный)	74 ; 72	– ; –		75 ; 73
Конкорд	74 ; 77	75 ; 78	74 ; 77	79 ; 80

*) При измерениях в полетах использовался манекен «Кемар», размещавшийся на сиденье наблюдателя позади сиденья капитана.

ности измерений УЗ с учетом поправок (в т.ч. на барометрическое давление в кабине), которая не должна превышать ± 2 дБ. То есть величина неопределенности измерения заложена в значении шумовой характеристики ВС, используемой в расчетах АН, и должна приниматься во внимание (в настоящее время она не учитывается).

Уровни шума при выполнении крейсерского полета заведомо ниже его эквивалентного уровня за время всего полета, на величину которого влияет УЗ при выполнении каждого из этапов полета (взлет, посадка, эшелон) и их продолжительность — в зависимости от количества и длительности полетов за оцениваемый период времени. Для разных типов отечественных ВС разница между УЗ в кабине ВС на крейсерском режиме и при взлете/посадке составляет от 6 до 10 дБА. [2]. Уровни шума могут изменяться в зависимости от факторов полета в широких пределах. УЗ в кабине ВС на различных рабочих местах членов летного экипажа действующей методикой принимаются одинаковыми. Однако, согласно данным зарубежных источников, расположение рабочего места в кабине ВС оказывает влияние на регистрируемые уровни шума [5]. В табл. 1 приведены данные, согласно этого источника, полученные при измерениях в условиях реальных полетов из Великобритании в континентальную Европу, США и Канаду.

Приведенные данные показывают, что для разных моделей ВС, за исключением аэробуса, различия в регистрируемых уровнях шума на разных рабочих местах в кабинах ВС, составляют от 1 до 5 дБА. Более высокие УЗ воздействуют на капитанов ВС. Аналогичных данных для отечественных ВС не имеется, различия в уровнях шума на разных местах в кабинах ВС при расчетах АН, не принимаются во внимание.

Учет эффективности авиагарнитур в качестве средства защиты от шума и определение УЗ в подгарнитур-

ном пространстве является еще одним слагаемым расчета акустической экспозиции, в котором может скрываться неопределенность. Эффективность авиагарнитур по МУК 4.3.2231–07 установлена в стендовых условиях, результаты которых могут превышать их реальную эффективность при эксплуатации. Еще в 1990 было показано [2], что методика расчета шумового воздействия на лиц летного состава с учетом паспортной эффективности шумоглушения авиагарнитур, не отражает реальных условий их применения, в том числе зависимости от спектральных характеристик шума в кабине ВС. Для широко применяемых на различных ВС авиагарнитур ГСП-А–18 и ГСП-А–18Э рекомендовано принимать значения эффективности, равные –10,02 и –6,02 дБ, соответственно. (В проекте изменений СанПин 2.5.1.2423–08 эффективность обеих авиагарнитур принята –12,74 дБ). Сопоставимую эффективность –12,97 дБ имеет гарнитура Flightcom 4DX (производства США). Внешний вид этих авиагарнитур показан на рисунке.

По данным зарубежных авторов, заявленная производителями эффективность ослабления шума противошумами завышена до 10 дБ [3]. В отчете для Инспекции по здоровью и безопасности Великобритании (HSE) [4], приведены значения понижающих поправок к показателю шумоподавления (SNR), заявленному изготовителем, на реальные условия применения, в т.ч. на износ –6 дБ.

Было бы справедливым установить аналогичное правило снижения величины акустической эффективности авиагарнитур на 4–6 дБА, относительно паспортной, в расчетном методе определения АН.

Продолжительность активного прослушивания эфира и речевого радиобмена, принятая для расчетов в МУК 4.3.2231–07 равной 33% полетного времени, является крайне условной величиной. В этом случае период, при котором авиагарнитура является противошумом, принимается равным 67% полетного



ГСП-А-18 (ГСП-А-18Э) Flightcom 4DX

Рис. Внешний вид авиагарнитур отечественного и зарубежного производства

времени. Однако, длительность воздействия шума при прослушивании радиоэфира при полетах над Европой и Европейской частью России может достигать 100% (по данным санитарно-гигиенических характеристик условий труда лиц летного состава). Воздушное пространство над Европой разделено на сектора ответственности служб УВД, которые сменяются практически каждые 10 мин.

Действие шума во внеполетное время также может вносить вклад в формирование общей шумовой экспозиции. Нормальная продолжительность рабочего времени составляет 36 часов в неделю (144 ч в месяц) и состоит из полетных смен и работы между полетными сменами. Полетная смена (период рабочего времени с начала времени предполетной подготовки до завершения послеполетных работ) включает медицинский осмотр, таможенный и пограничный контроль, оформление полетной документации, непосредственно полетное время, регламентированные технологические и кратковременные перерывы, послеполетные работы в соответствии с Руководством по производству полетов (РПП), время задержки вылета и стоянки во внебазовых аэропортах при промежуточных посадках без смены экипажа и предоставления условий для отдыха, а также перемещение по заданию работодателя в качестве пассажира при полете ВС (включается в рабочее время).

Во время трудовых операций в аэропорту работник подвергается воздействию шума. И если ряд работ (прохождение медицинского осмотра, оформление до-

кументации и т. п.), производятся, как правило, в малошумных условиях (55–65 дБА), то работы, требующие пребывания на летном поле, могут выполняться в условиях действия шума высоких уровней (90–110 дБА). Несмотря на непродолжительное время действия шумов таких уровней (5–20 мин), эквивалентные УЗ за это время могут составлять 83–101 дБА [1] и обеспечивать превышение установленного ПДУ шума.

Проведено сравнение результатов расчетов уровней шумовых экспозиций за месяц (при 80 ч полетного времени и 144 общего рабочего времени) с различным распределением полетного времени (в зависимости от длительности этапов полетов, количества взлетов/посадок) для условного члена экипажа ВС по действующим методикам. В расчетах приняты временные и уровневые параметры, близкие к выполнению полетов на современном лайнере, при которых АН соответствовала ПДУ (80 дБА). Экспозиции шума рассчитаны с учетом дополнительных параметров полета (отличных от указанных в МУК 4.3.2231–07) и внеполетного рабочего времени. Продолжительность периодов рабочего времени принята по табл. 2.

В расчетах приняты следующие значения УЗ при разных режимах полетов (с учетом данных [1]): а) в кабине, крейсерский полет — 73 дБА (эффективность авиагарнитур — 0,7 дБА); б) при ведении переговоров и активном прослушивании эфира — 85 дБА (+ 12 дБА к УЗ в кабине); в) в кабине, при взлете/посадке — 77 дБА, 0,2 ч — два раза за полет; г) при подготовке к полету — 65 дБА (работа с документацией, медосмотр), 1 ч до полета; д) на летном поле при работе двигателей ВС — 90 дБА, 0,25 ч два раза за полет; е) осмотр ВС — 83 дБА, 1 ч до полета; ж) завершающие работы — 65 дБА, 0,5 ч после полета; з) другие работы — 65 дБА.

Результаты расчетов АН с учетом указанных дополнительных параметров полета и внеполетного рабочего времени составили: длительные полеты — 81,8 дБА, полеты средней длительности — 82,5 дБА, полеты малой длительности — 83,0 дБА.

Эти величины могут существенно увеличиться, если использовать в расчетах максимальные значения УЗ в кабине ВС, длительности прослушивания эфира до

Таблица 2

Продолжительность периодов полетного и внеполетного рабочего времени

Продолжительность, часов в месяц							
крейсерский полет	взлеты/посадки	Радио-переговоры	предполетные работы	пребывание на перроне	осмотр ВС	послеполетные работы	другие работы
длительные полеты — 10 полетов по 8 ч/мес							
51,6	2	26,4	10	5	10	5	34
полеты средней длительности 20 полетов по 4 ч/мес							
49,6	4	26,4	15	8	15	7	19
полеты малой длительности — 40 полетов по 2 ч/мес							
45,6	8	26,4	20	10	20	10	4
полеты средней длительности 20 полетов по 4 ч/мес, радиопереговоры — 75% полетного времени							
16	4	60	20	10	20	10	4

100%. Уровень шумовой экспозиции для полета средней дальности при увеличенной продолжительности радиопереговоров и активного прослушивания эфира до 75% полетного времени, характерный для полетов с частой сменой зон ответственности служб организации воздушного движения (ОрВД), составил 84,8 дБА. Недооценка уровня шумовой экспозиции за счет дополнительных параметров полетного времени возрастает при увеличении числа взлетов/посадок, что существенно при оценке условий труда пилотов малой авиации и вертолетов, совершающих до 10 рейсов за смену.

При принятии изменений к СанПиН 2.5.1.2423–08 и методики расчета АН на членов экипажей в кабинах ВС ГА (при сравнении с МУК 4.3.2231–07 с изм.) имеется следующая перспектива: оценка шумовой экспозиции не изменится при полетах на шумных ВС, в т.ч. вертолетах с применением малоэффективной авиагарнитуры (АГ–2); при полетах на ВС средней шумности с более эффективными авиагарнитурами, а также при полетах на малошумных самолетах зарубежного производства, оценка экспозиции будет снижена на 2–9 дБ. Значимость вклада шумовой экспозиции во внеполетное рабочее время в общей шумовой нагрузке будет возрастать. Следует признать, что в настоящее время не представляется возможным расчетным методом корректно учесть все компоненты акустической экспозиции, действующей на членов летных экипажей, ее прерывистость, летные и нелетные составляющие, особенно за длительный стаж работы.

Заключение. В целях совершенствования методов определения и оценки АН на членов экипажей ВС, необходимо проведение исследований и, прежде всего, измерение эквивалентных уровней шума на разных этапах полета для разных типов ВС, определения экспозиции во внеполетное рабочее время в современных условиях. До проведения таких исследований целесообразно ввести следующие корректирующие коэффициенты в методику расчета АН: +2 дБА к УЗ в кабине ВС (на неопределенность измерений внутрикабинного шума); +1,5–3 дБА к рассчитанной АН, в зависимости от количества полетов в месяц (на недоучета взлетов/посадок и внеполетной работы); +1–3 дБА на увеличение времени радиопереговоров и активного прослушивания эфира в зонах с плотным воздушным движением.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES пп. 3–5)

1. Мейман М.Ю. Формирование среднесуточной шумовой нагрузки летных экипажей гражданской авиации и ее влияние на орган слуха летчиков. Автореф. дисс...канд. мед.наук // М.Ю. Мейман. — М. — Свердловск, 1990. — 24 с.
2. Тугоухость у пилотов гражданской авиации (диагностика, врачебно-летная экспертиза и профилактика профессионального заболевания органа слуха шумовой этиологии): Методические рекомендации для врачей гражданской авиации / РМАПО, МЗ РФ, М.: — 2004. — 64 с.

REFERENCES

1. Meiman M.Y. Formation of average daily noise load in civil aviation aircraft crew and its influence of pilots' auditory organ. Diss. — Moscow — Sverdlovsk, 1990. — 24 p. (in Russian).
2. Deafness in civil aviation pilots (diagnosis, medical flight examination and prevention of noise-related occupational hearing disorder). Methodic recommendations for doctors in civil aviation. RMAPO MZ RF. — M., 2004. — 64 p. (in Russian).
3. Franks J.R., Berger E.H. Protection hearing: the ILO ENCYCLOPAEDIA on health and safety labor // IV complete edition. — p. 278. <http://base.safework.ru/iloenc>.
4. HSE. Real world use and performance of hearing protection. Research report RR720. — Crown, 2009. — 74 p. <http://www.hse.gov.uk/research/rrpdf/rr720.pdf>).
5. Lower M.C. & Bagshaw M. Noise levels and communications on the flight decks of civil aircraft // ISVR Consultancy Services, University of Southampton, Highfield, Southampton, 1996, S017 1BJ UK (2) British Airways Health Services, Y130 Speedbird House (S279), PO Box 10, Heathrow Airport, London, UK.

Поступила 31.10.2016

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

- Прокopenko Людмила Викторовна (Prokopenko L.V.),
зам. дир. ФГБНУ «НИИ МТ», д-р мед. наук, проф., E-mail: prokopenko@niimt.ru.
- Кравченко Ольга Кирилловна (Kravchenko O.K.),
вед. науч. сотр. ФГБНУ «НИИ МТ», канд. мед. наук.
E-mail: olga0051@rambler.ru.
- Курьеров Николай Николаевич (Kur'evov N.N.),
вед. науч. сотр. ФГБНУ «НИИ МТ», канд. биол. наук.
E-mail: courierov@niimt.ru.

ВЛАДИМИР ЮРЬЕВИЧ КОГАН

(к 80-летию со дня рождения)

29 ноября 2016 года исполнилось 80 лет со дня рождения и 55 лет научной и практической деятельности в области медицины труда Владимира Юрьевича Когана, директора НИИ гигиены и профзаболеваний МЦ «Канакер — Зейтун» Министерства здравоохранения Республики Армения.

Все коллеги, друзья сердечно поздравляют Владимира Юрьевича — известного ученого-профпатолога, организатора науки, замечательного доброго человека, верного и преданного друга с юбилеем, желают крепкого здоровья, счастья, благополучия и новых творческих свершений.

ФГБУН «НИИ медицины труда»,
Научный совет № 45 РАМН по медико-экологическим проблемам здоровья работающих,
Редколлегия журнала «Медицина труда и промышленная экология»