

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ УЛУЧШЕНИЯ УСЛОВИЙ ТРУДА РАБОТНИКОВ ЛОКОМОТИВНЫХ БРИГАД

Разработана формула регрессии для прогнозирования риска здоровью работников локомотивных бригад в настоящее время и на перспективу при реализации мероприятий по снижению шума от локомотивов. Показана высокая эффективность планируемых мероприятий при оценке риска возникновения нейросенсорной тугоухости – одного из наиболее часто встречающихся профессиональных заболеваний у работников локомотивных бригад.

Ключевые слова: работники локомотивных бригад, условия труда, риск, производственно-обусловленные болезни



Л.А. Леванчук



В.А. Аксёнов

Труд работников локомотивных бригад (РЛБ) осуществляется в условиях, по результатам гигиенической оценки, не соответствующие гигиеническим нормативам факторов трудового процесса (напряженности и тяжести), шума (с учетом напряженности трудового процесса классифицируемых как вредные второй степени), общей вибрации, климатических условий [1–3].

При использовании ГОСТ Р 12.0.010-2009 риск для здоровья оценивается как «Высокий».

Анализ перспектив модернизации подвижного состава ОАО «РЖД», показал, что только в 2020 году исключено из парка 569 старых локомотивов и приобретено 566 новых. Кроме того, ведутся разработки по усовершенствованию локомотивов для снижения шума при движении по бесстыковому пути на расстоянии 25 от источника с 84 до 64 дБА, при движении по звеньевому пути с 87 до 67 дБА.

При реализации поставленных задач работа РЛБ будет осуществляться в условиях допустимых показателей акустической нагрузки.

Цель исследования

Определение влияния перспективных направлений улучшения условий труда на показатели риска формирования снижения слуха в результате нейросенсорной тугоухости (НСТ) у работников локомотивных бригад.

Методы исследования

Объект исследования: работники локомотивных бригад, выполняющие перевозки на магистральных грузовых электровозах. Оценка качества условий труда РЛБ выполнена в соответствии с требованиями Приказа Минтруда России №33н (2014) «Методика проведения специальной оценки условий

Леванчук Леонид Александрович, аспирант кафедры «Техносферная и экологическая безопасность» Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I (ПГУПС). Область научных интересов: охрана труда. Автор четырех научных работ. Имеет один патент на полезную модель.

Аксёнов Владимир Алексеевич, доктор технических наук, профессор, Заслуженный деятель науки РФ, заведующий кафедрой «Техносферная безопасность» Российской открытой академии транспорта Российского университета транспорта (РОАТ РУТ (МИИТ)). Область научных интересов: технология транспортного машиностроения, ресурсосберегающие технологии на транспорте. Автор более 200 научных работ, в том числе четырех монографий, одного учебника и 14 учебных пособий.

труда» (Приложения №1) [2]; введенного в действие СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» [2]. Расчет риска формирования профессиональной НСТ выполнен в соответствии с ГОСТ Р 12.0.010-2009 «ССБТ Системы управления охраной труда. Определение опасностей и оценка риска» [2], дополнительно использованы МР 2.2.0085-14 «Оценка и прогноз профессиональной надежности и профессионального риска водителей различных автотранспортных средств», а также Р №2.2.1766-03 «Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки» (24.06.2003) [2].

Основные результаты

Распространенность заболеваний, формирующихся в результате профессиональной деятельности на объектах транспорта и транспортной инфраструктуры, достаточно высока как в мире, так и в России. Транспортная отрасль по показателям профессиональной заболеваемости работающих в РФ находится в первой тройке отраслей [2]. Профессиональные заболевания у РЛБ подвижного состава составляют

40% от общего числа случаев, зарегистрированных в транспортной отрасли [4;5]. На долю утраты слуха за счет профессиональной НСТ на предприятиях железнодорожного транспорта приходится 66% от числа профессиональных болезней в отрасли [4;5]. 90% всех случаев снижения слуха за счет профессиональной НСТ на железнодорожном транспорте регистрируется у РЛБ. Состояние здоровья РЛБ и функциональное состояние организма влияет на безопасность и надежность результатов труда [4–14].

При определении профессионального риска формирования НСТ в качестве факторов рабочей среды определены уровни шума в кабине локомотива. Расчетный показатель риска утраты здоровья РЛБ в настоящее время на основе использования ГОСТ Р 12.0.010-2009 составил 10,7 и качественно охарактеризован как «Высокий». При реализации запланированных мероприятий показатель составил 10,2 и также охарактеризован как «Высокий», но на границе перехода к «допустимому» (табл. 1).

При проведении исследований дополнительно [15] был рассчитан уровень профессионального воздействия — интегральный показатель, выраженный количественно, с учетом возрастных коэффициентов, приведенных в методических рекомендациях [15].

Таблица 1

Показатель риска утраты здоровья РЛБ на электрической тяге в настоящее время и при реализации запланированных мероприятий

Идентифицированные опасности	Весовой коэффициент ущерба	Весовой коэффициент вероятности наступления ущерба	Численное значение вероятности (частоты) наступления ущерба	Риски по идентифицированным опасностям	Риски на рабочем месте (настоящее время)	Риски на рабочем месте (при реализации запланированных мероприятий)	Оценка значимости риска на рабочем месте (настоящее время)	Оценка значимости риска на рабочем месте (при реализации запланированных мероприятий)
Шум (настоящее время)	15	3	0,11	1,7	10,7	10,2	Высокий	Высокий
Шум (при реализации мероприятий)	15	1	0,04	0,6				
Вибрация общая	10	3	0,11	1,1				
Климатические факторы	10	7	0,27	2,7				
Напряженность труда	15	7	0,27	4,1				
Тяжесть труда	10	3	0,11	1,1				

Расчет проведен по формуле [15]:

$$P=(D_1t_1+D_2t_2+...D_jt_j)K_1,$$

где P — коэффициент интегрального воздействия профессиональных факторов, усл. ед.;

$D_1, D_2, ... D_j$ — уровень воздействия определенного профессионального фактора, усл. ед.;

K_1 — возрастной коэффициент;

$t_1, t_2, ... t_j$ — стаж работы (в годах) [15].

Для определения степени риска снижения слуха при развитии НСТ для получения P расчеты проведены с учетом характера воздействия факторов рабочей среды на РЛБ в настоящее время и при условии реализации запланированных мероприятий.

Расчет величины показателя риска здоровью РЛБ при стаже различной продолжительности дал возможность получить уравнения, позволяющие прогнозировать риск снижения слуха в результате профессиональной НСТ (табл. 2). Начало трудового стажа в качестве РЛБ для расчетов принято в 25-летнем возрасте. На рисунке представлен график, демонстрирующий изменение величины показателей риска

снижения слуха при профессиональной НСТ у РЛБ в настоящее время и при условии реализации запланированных мероприятий.

Выводы

В соответствии с расчетами [15] в настоящее время достижение показателя 135 усл. ед. способствует увеличению показателей заболеваемости с временной утратой трудоспособности, и развитию начальных явлений нейросенсорной тугоухости у РЛБ в возрасте 40 лет (при стаже 10–15 лет) с вероятностью от 4 до 33%. Риск развития НСТ у РЛБ в стажевой группе 27–30 лет достигает величины более 317 усл. ед. и составляет практически 100%.

Полученные результаты указывают, что у РЛБ в стажевой группе 17–20 лет (42–45 лет) высокая вероятность утраты слуха при формировании профессиональной НСТ, имеет причинно-следственную связь с акустической нагрузкой.

Вместе с тем, реализация запланированных мероприятий, позволяя снизить акустическую нагрузку в кабине локомотива до гигиенических нормативов

Таблица 2

Уравнения регрессии динамики показателя риска снижения слуха при развитии профессиональной НСТ у РЛБ на локомотивах в настоящее время и при реализации запланированных мероприятий

Патология и характер воздействия	Уравнение регрессии: $y=f(x)$, где y — риск развития патологии усл. ед.; x — возраст (лет)
Нейросенсорная тугоухость	
— В настоящее время	$Y=9,61612x^2+0,77681x+0,96434; R^2=0,96$
— При реализации запланированных мероприятий	$Y=1,5934x^2+2,2347x-1,1; R^2=0,97$

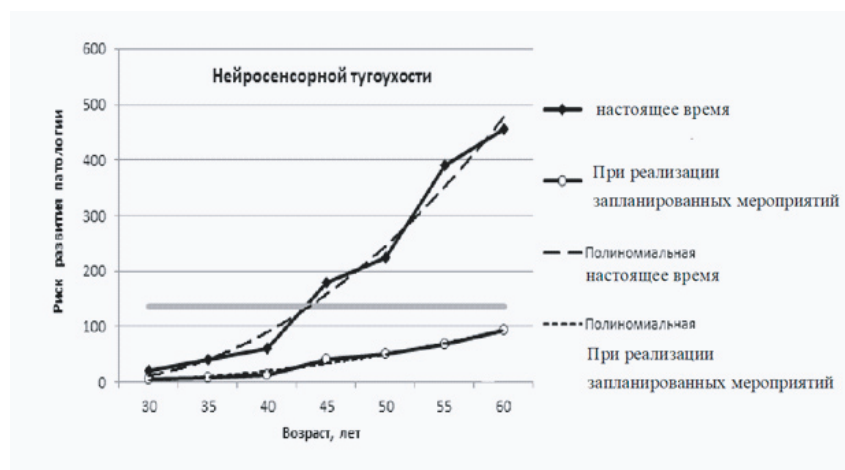


Рисунок. Изменение показателя риска снижения слуха при формировании НСТ у РЛБ на электрической тяге в настоящее время и при реализации запланированных мероприятий

позволит сформировать ситуацию, когда нейросенсорная тугоухость будет исключена из перечня приоритетных профессиональных РЛБ. 

Литература

1. Измеров, Н.Ф. Реализация глобального плана действий ВОЗ по охране здоровья работающих в Российской Федерации/ Н.Ф. Измеров, И.В. Бухтияров, А.В. Прокопенко, Е.Е.Шиган // Медицина труда и промышленная экология. —2015. —№9. —С. 4–10.
2. <http://www.consultant.ru/law/ref/> Электронный ресурс (дата обращения 15.02.2021).
3. Леванчук, Л.А. Методические подходы к оценке условий труда работников локомотивных бригад на основе изучения риска здоровью/ Л.А. Леванчук // Безопасность жизнедеятельности. —2020. —№ 10(238). —С. 13–19.
4. Карецкая, Т.Д. Профессиональная заболеваемость на железнодорожном транспорте/ Т.Д. Карецкая, В.Ф. Пфаф, О.Э. Чернов // Медицина труда и промышленная экология. —2015. №1. —С. 1–5.
5. Чернов, О.Э. Вопросы экспертизы профессиональной пригодности лиц, непосредственно связанных с движением поездов/ О.Э. Чернов, В.Ф. Пфаф // Медицина труда и промышленная экология. —2015. №1. —С. 5–9.
6. Менделевич В.Д., Макаричева Э.В., Сериков В.В., Дмитриева Е.В. и др. О психологическом портрете работников локомотивных бригад ОАО «РЖД» и его роли в профилактике аварийности. Медицина труда и промышленная экология. —2015. —№1. —С. 17–22.
7. Титова, Т.С. Об объективной оценке акустического воздействия/ Т.С. Титова, О.И. Копытенкова, Д.Е. Курепин // Железнодорожный транспорт. 2017. —№5. —С. 75–77.
8. Копытенкова, О.И. Подходы при изучении воздействия шума железнодорожного транспорта на основе методологии оценки риска/ О.И. Копытенкова, Д.Е. Курепин, К.Б. Фридман, Е.Б. Кузнецова // Гигиена и санитария. 2017. Т. 96. —№7. —С. 675–681.
9. Конторович, Е.П. Сосудистый возраст как предиктор нарушений здоровья у работников электро-возостроительного предприятия/ Е.П. Конторович, Н.В. Дроботя, Ю.Ю. Горблянский, Э.Ш. Гусейнова // Медицина труда и промышленная экология. 2018. —№3. —С. 22–26. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2018-3-22-26>.
10. Бухтияров, И.В. Совершенствование критериев потери слуха от шума и оценка профессионального риска/ И.В. Бухтияров, Э.И. Денисов, Н.Н. Курьеров, Л.В. Прокопенко, М.В. Булгакова, О.О. Хахилева // Медицина труда и промышленная экология. 2018. —№4. —С. 1–9. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2018-4-1-9>.
11. Козинцев, И.Н. Динамическое наблюдение за состоянием здоровья работников железнодорожного тоннеля/ И.Н. Козинцев, Е.В. Катаманова, О.Л. Лахман // Медицина труда и промышленная экология. 2017. —№1. —С. 26–29.
12. Мазитова Н.Н., Аденинская Е.Е., Панкова В.Б., Симонова Н.И., Федина И.Н., Преображенская Е.А., Бомштейн Н.Г., Северова М.М., Волохов Л.Л. Влияние производственного шума на слух: систематический обзор зарубежной литературы. Медицина труда и промышленная экология. 2017. —№2. —С. 48–53.
13. Турсунов З.Ш., Верещагина Е.В., Копытенкова О.И. Использование расчета дозы шума и вибрации для гигиенической оценки условий труда. В сборнике: Актуальные вопросы организации контроля и надзора за физическими факторами Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Под редакцией А.Ю. Поповой. 2017. —С. 425–428.
14. Базарова Е.Л., Рослый О.Ф., Тартаковская Л.Я., Рослая Н.А., Плотко Э.Г., Федорук А.А., Ошеров И.С., Порфирьева О.В. Совершенствование методологии оценки индивидуального профессионального риска. Медицина труда и промышленная экология. 2016. —№10. —С. 5–9.
15. Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки. Руководство от 24.06.2003 № 2.2.1766-03. <http://docs.cntd.ru/document/901902053>.