

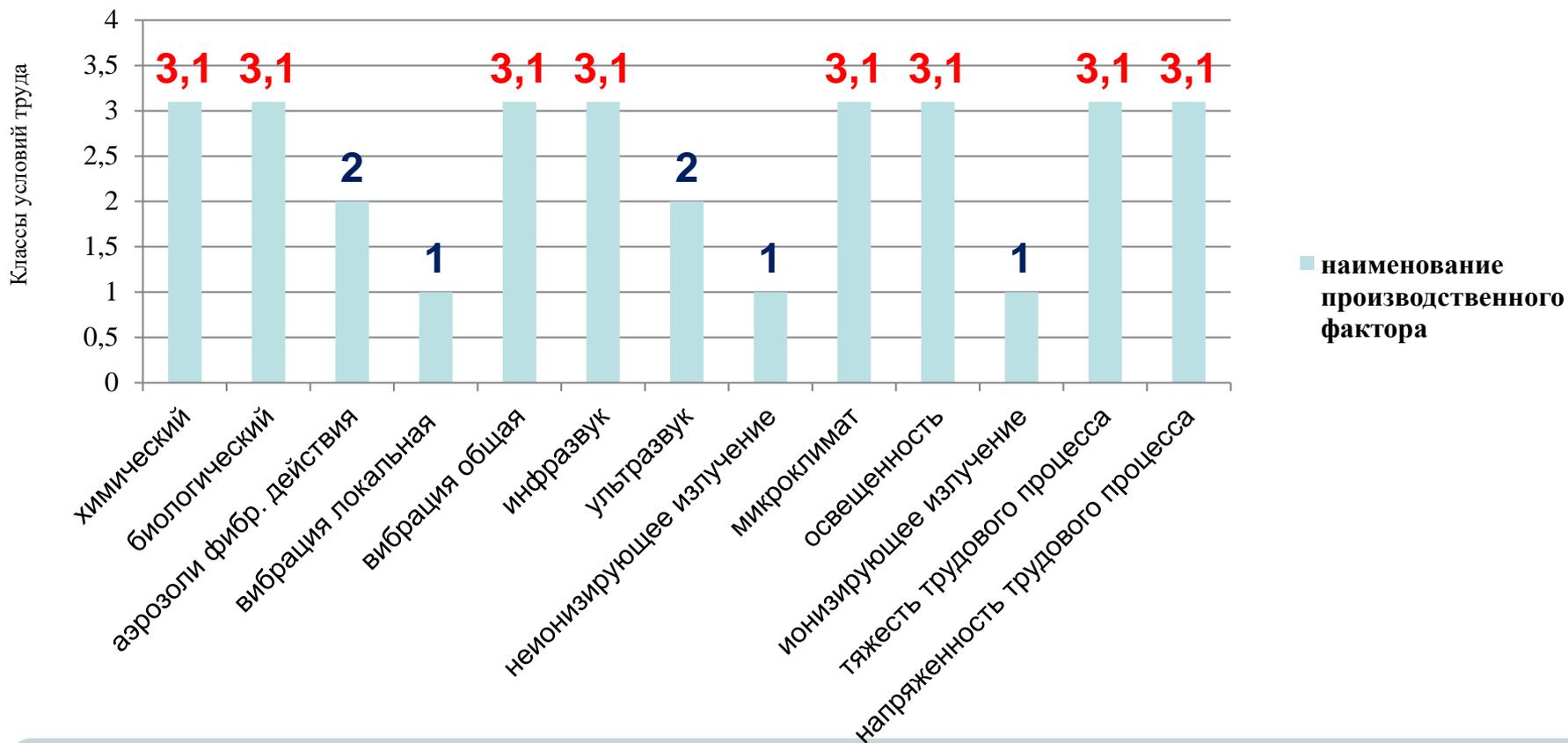


СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ ТРУДА ПРОВОДНИКОВ ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ

Ведущий научный сотрудник лаборатории коммунальной гигиены и
эпидемиологии отдела медико-биологических исследований
ФГУП ВНИИЖТ Роспотребнадзора
САЧКОВА Оксана Сергеевна



АКТУАЛЬНОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЙ



Стратегия развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года»

«Стратегия развития холдинга «РЖД» на период до 2030 года и основные приоритеты его развития на среднесрочный период до 2018 года»

Стратегия улучшения здоровья работников ОАО «РЖД» на период до 2020 г.

Концепция реформирования объектов здравоохранения ОАО «РЖД» до 2018 г.

ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ:

1. Провести исследования и анализ условий труда проводников, работающих в вагонах старой и новой постройки.
2. Обобщить данные о заболеваемости среди проводников, связанные с особенностями их трудовой деятельности и бытовыми условиями.
3. Всесторонне проанализировать воздействие экстремальных условий на проводников в условиях пожара с расчетом времени безопасной эвакуации до наступления опасных факторов пожара.
4. Научно обосновать, апробировать и внедрить современные системы жизнеобеспечения для пассажирских вагонов с целью улучшения условий труда и повышения уровня безопасности проводников.
5. Разработать мероприятия по совершенствованию системы обеспечения безопасных условий труда проводников пассажирских вагонов.

Научные методы и методические подходы сбора, анализа и обработки результатов исследований

Изучаемые параметры	Количество экспериментов	Методы научных исследований
1. Специальная оценка условий труда на 32 типах вагонов: -температура воздуха (°С) -относительная влажность воздуха (%) -скорость движения воздуха (м/с) -концентрация пыли (мг/м ³) -концентрации вредных химических веществ (мг/м ³) - уровни звука (дБА) - уровни инфразвука (Гц) - уровни общей вибрации (Гц) - уровни искусственной освещенности (лк) - поверхностное электростатическое напряжение (кВ/м) - тяжесть трудового процесса - напряженность трудового процесса - уровни бактериальной контаминации воздуха (КОЕ/м ³)	1720 576 1720 576 6912 288 288 576 864 162 576 576 72	Гигиенические, санитарно-химические, технические, аналитические <u>Исследования проводились в испытательных центрах и лабораториях, аккредитованных в Федеральной службе по аккредитации РФ, на поверенном и аттестованном испытательном оборудовании, применяя утвержденные методики</u>
2. Оценка индекса токсичности проб воздушной среды (%)	813	Токсиколого-гигиенические, аналитические
3. Оценка индекса токсичности образцов полимерсодержащих материалов (%)	530	Токсиколого-гигиенические, аналитические
4. Потенциальная биологическая опасность продуктов термодеструкции полимерсодержащих конструкционных, отделочных и экипировочных материалов (%)	187	Токсикологические
5. Нормативно-техническая документация на вагоны, оборудование, полимерсодержащие материалы, экипировочные материалы	340	Гигиеническая экспертиза нормативно-технической документации (ТЗ, ТУ, сертификационный базис)
6. Математическая модель анализа комплексной безопасности пассажирских вагонов по условиям труда	216	Расчетный
7. Оценка штата проводников и степень удовлетворенности условиями труда по результатам анкетирования (%)	178	Статистические, анкетирование
8. Анализ заболеваемости проводников (%)	80	Статистические, социологические
Общее количество проведенных экспериментов	17 250	

Научная новизна исследования

Выявлены особенности условий труда проводников, работающих в вагонах старой и новой постройки. Условия труда проводников в вагонах старой постройки связаны с воздействием вредных факторов производственной среды таких как шум, вибрация, неблагоприятный микроклимат, превышение химических и биологических показателей воздушной среды, показателей освещенности, тяжесть и напряженность трудового процесса.

Установлено, что условия труда проводников в вагонах старой постройки классифицируются как вредные третьего класса второй степени.

В вагонах новой постройки предусмотрены современные технические и технологические решения, включающие оборудование вагонов экологически чистыми туалетными комплексами, обеззараживателями воздуха и воды, кондиционерами, эффективными шумовиброзащитными, теплоизоляционными, полимерсодержащими материалами, эргономичной и комфортной трансформируемой мебелью позволяющие улучшить условия труда и снизить влияние вредных производственных факторов до уровня безопасных, соответствующих требованиям гигиенических нормативов.

Установлено, что условия труда проводников в вагонах новой постройки соответствуют допустимым первого класса.

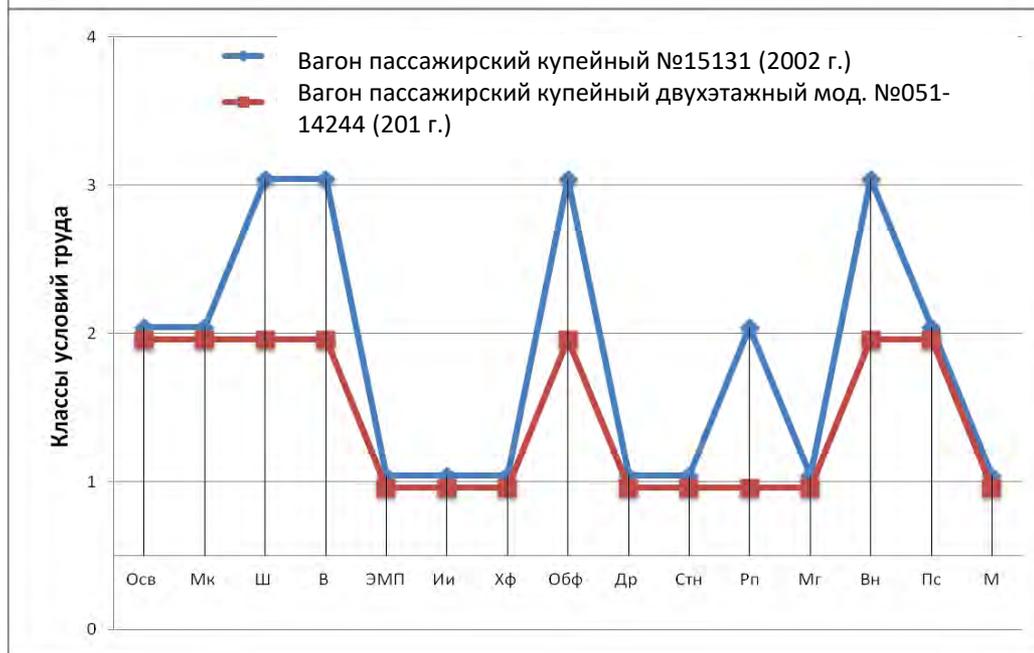
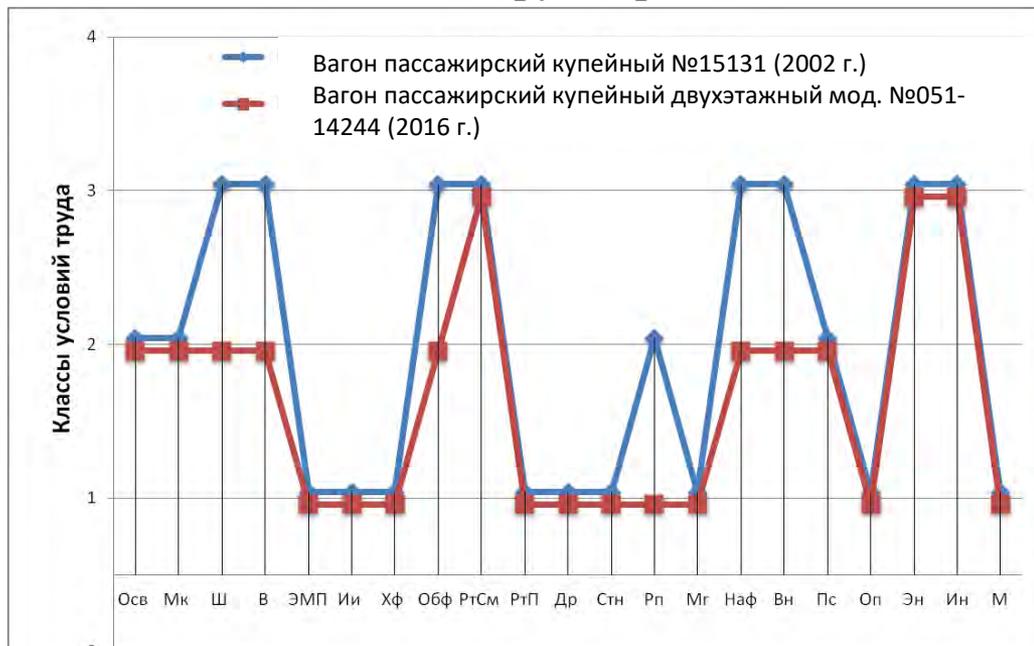
Впервые представлен анализ структуры заболеваемости проводников пассажирских вагонов с учетом специфики условий их труда.

Впервые проведено изучение опасных факторов пожара в вагоне, которые могут оказать негативное воздействие на здоровье проводников и представлять угрозу для их жизни. На основании результатов исследования была разработана методика, позволяющая оценить вредные химические факторы внутривагонной среды и рассчитать необходимое время безопасной эвакуации.

Разработана методология по обеспечению безопасных условий труда проводников пассажирских вагонов, включающая разработку нормативно-технической и методической документации, проведение испытаний по оценке влияния вредных факторов производственной среды на проводников, с разработкой рекомендаций по улучшению условий труда.

Впервые научно-обоснована система мер безопасности условий труда проводников включающая внедрение современных систем жизнеобеспечения (обеззараживателей воздуха и воды, кондиционеров, экологически чистых туалетных комплексов, систем отопления) в пассажирских вагонах, полимерсодержащих конструкционных и отделочных материалов, обладающих антимикробными, гипоаллергенными, пожаробезопасными свойствами, экипировочных материалов с огнебиозащитными свойствами, наличие современных систем оповещения и пожаротушения. Улучшение эргономических параметров за счет разработки и внедрения современной трансформируемой мебели. Улучшение санитарно-бытовых условий за счет внедрения в вагоне душевых установок, холодильников, СВЧ печей.

труда проводников пассажирских вагонов

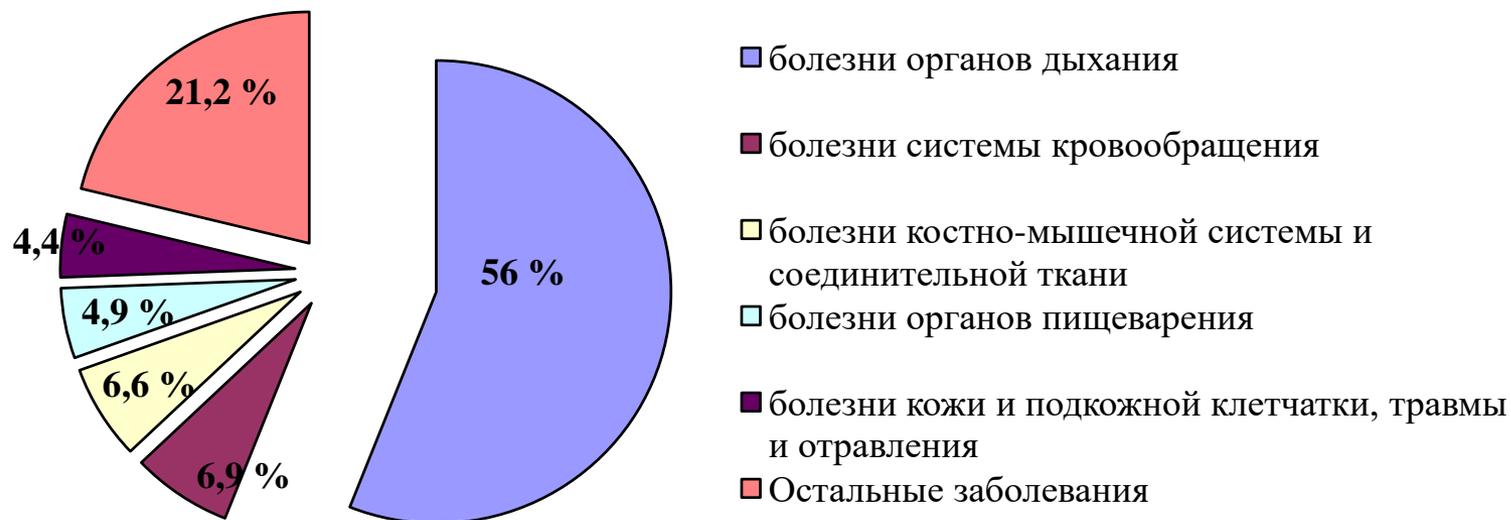


Условные обозначения	Др	– динамическая работа (кгхм);	
Осв	– освещенность (лк);	Стн	– статическая нагрузка (кг с);
Мк	– микроклимат (°С, %, м/с);	Рп	– рабочая поза (%);
Ш	– шум (дБА);	Мг	– максимальный груз (кг);
В	– вибрация (Гц);	Наф	– напряжение анализаторных функций (ч);
ЭМП	– электромагнитные поля (Вт/м²);	Вн	– нагрузка внимания (ч);
Ии	– ионизирующее излучение (Бк/кг);	Пс	– плотность воспринимаемых и перерабатываемых сигналов (за 1 час);
Хф	– химические факторы (мг/м³);	Оп	– объем оперативной памяти;
Обф	– отрицательные биологические факторы (КОЕ/м³);	Эн	– эмоциональное напряжение (степень риска);
РтСм	– режим труда, длительность и чередование рабочих смен (ч);	Ин	– интеллектуальное напряжение;
РтП	– режим труда, внутрисменные перерывы (мин);	М	– монотонность работы и производственной обстановки (кол-во за смену).

Характеристика работы проводников:

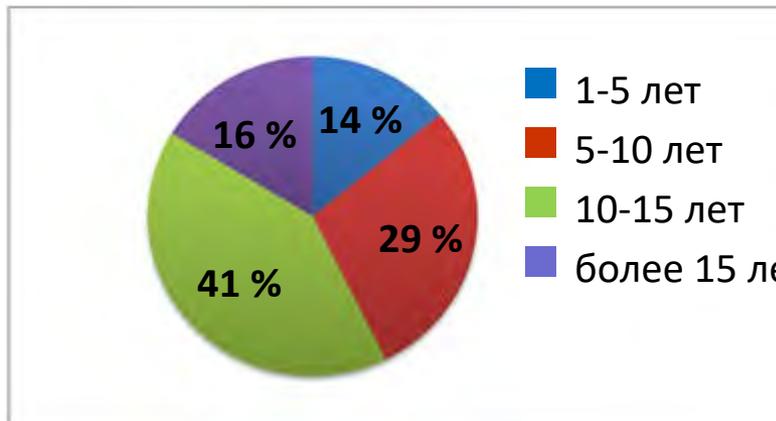
- 1 – легкая, не напряженная, в оптимальных гигиенических условиях;
- 2 – средней тяжести, мало напряженная, в допустимых условиях;
- 3 – тяжелая, напряженная, в неблагоприятных условиях;
- 4 – очень тяжелая, очень напряженная, во вредных условиях.

Структура заболеваемости проводников пассажирских вагонов

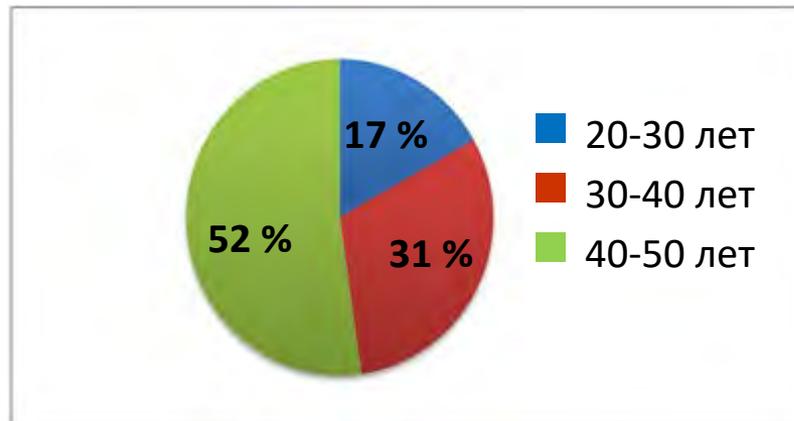


Наименование производственного фактора	Изменение в состоянии здоровья проводников	Ранговые места в структуре заболеваемости проводников
Неблагоприятный микроклимат, высокая бактериальная и химическая загрязненность воздушной среды	ОРЗ, риниты, бронхиты, пневмонии, бронхиальная астма, заболевания бронхиально-легочной системы, аллергическая реактивность	1. место – болезни органов дыхания (56%)
Шум, вибрация, эргономика	Болезни системы кровообращения, болезни костно-мышечной системы	2. место – болезни системы кровообращения (6,9%)
Неблагоприятные санитарно-бытовые условия	Болезни органов пищеварения, отравления, травмы	3. место болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани (6,6%)
Бактериальная загрязненность воздушной среды и поверхностей	Болезни кожи и подкожной клетчатки, воспалительные заболевания глаз, отиты	4. место болезни органов пищеварения (4,9%)
Освещенность	Зрительная утомляемость, изменение слуховой чувствительности	5-6. места болезни кожи и подкожной клетчатки, травмы и отравления (4,4%)
Тяжесть и напряженность трудового процесса	Невриты, невралгии, утомляемость, чувство усталости, снижение работоспособности, нарушение сна	

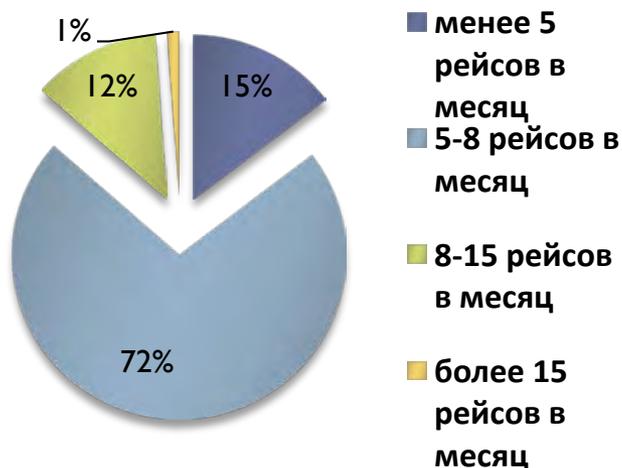
Результаты социологического исследования проводников



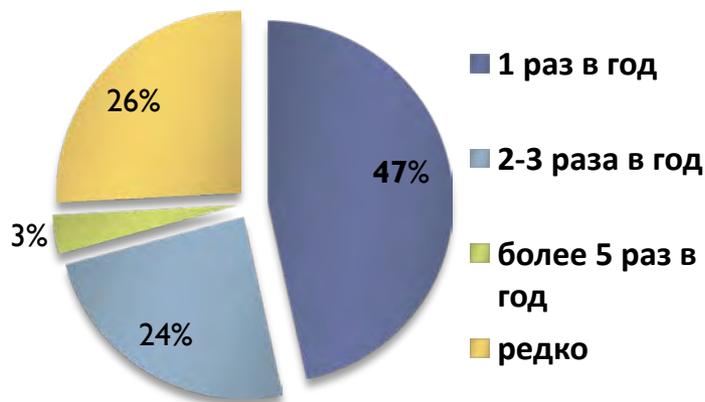
Стаж работы в должности «проводник пассажирских вагонов»



Повозрастной состав штата проводников



Количество рейсов в месяц



Заболееваемость проводников по результатам анкетирования

Общее количество проводников:
-186 работающих на вагонах старого поколения до 2003г.
-124 работающих на вагонах нового поколения

Сравнительная характеристика условий труда проводников в пассажирских вагонах старой и новой постройки

ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ ТРУДА ПРОВОДНИКОВ ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ

Вагоны старой постройки

Отсутствие систем кондиционирования и обеззараживания воздуха

Отсутствие экологически чистых туалетных комплексов и систем обеззараживания воды

Использование экипировочных материалов не соответствующих требованиям санитарно-гигиенической и токсикологической безопасности

Применение отделочных материалов не соответствующих требованиям комплексной безопасности

Использование не эффективных теплоизоляционных материалов

Повышенные уровни шума и вибрации

Вагоны новой постройки

Наличие установок кондиционирования воздуха

Наличие системы обеззараживания воды

Использование современного съемного мягкого имущества для экипировки вагонов, с повышенными эпидемиологическими и токсикологическими свойствами

Использование полимерсодержащих конструкционных и отделочных материалов, обладающих санитарно-гигиеническими, противопожарными и экологическими характеристиками безопасности

Создание санитарно-гигиенических условий для работы и отдыха проводников (купе отдыха улучшенной планировки, душ, холодильник, микроволновая печь)

Наличие систем обеззараживания воздуха

Наличие экологически чистых туалетных комплексов ЭЧТК

Использование облицовочных материалов и элементов мебели с антимикробными свойствами

Использование травмобезопасной мебели и спальных полок трансформеров

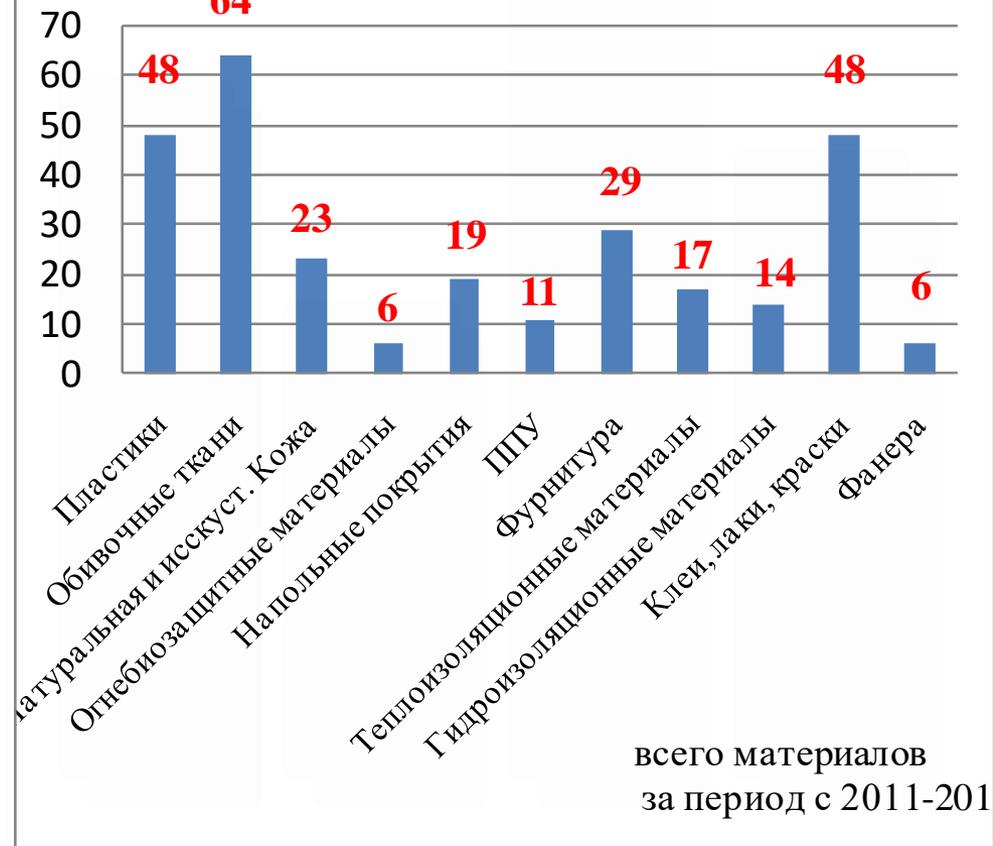
Использование современных шумовиброзащитных материалов

Результаты комплексных исследований полимерсодержащих конструкционных, отделочных и экипировочных материалов

Методы исследований



Наименование полимерсодержащих материалов и количество проведенных исследований



По результатам испытаний разработан и утвержден в АО «ФПК» перечень материалов с повышенными характеристиками безопасности

Материалы с повышенными характеристиками санитарно-гигиенической, токсикологической, противопожарной и экологической безопасности, сформированные по результатам исследований

№ п/п	Наименование материала	Нормативно-техническая документация	№ сертификата соответствия пожарной безопасности	№ заключения, подтверждающего санитарно-гигиеническую безопасность
1	Обивочные ткани арт. Plain-Strix (пр-во AB Ludvig Svensson) из трудновоспламеняемых синтетических волокон. Шенилл, состав 100% Trevira CS, Плотность 520 г/м²	Спецификация изготовителя	С-SE.ПБ05.В.00507;	Экспертное заключение № 136/м-14 от 24.10.2014
2	Обивочные ткани арт. Strix (пр-во AB Ludvig Svensson) из трудновоспламеняемых синтетических волокон. Шенилл, состав 100% Trevira CS, Плотность 520 г/м²	Спецификация изготовителя	С-SE.ПБ05.В.00507;	Экспертное заключение № 136/м-15 от 24.10.2015
3	Искусственная кожа артикул Treartex 7715 Плотность 790 г/м²	Спецификация изготовителя	С-FR.ПБ05.В.01973;	Экспертное заключение № 48/м-12 от 11.10.2012
4	Материалы огнезащитные нетканые (НОЛ-1А, НОЛ-1Б)	ТУ 8397-006-77518115-07	С-RU.ПБ64.В.00003	Экспертное заключение №77/м-11 от 19.01.2011г.
5	Ткань теплоотражающая ТТ-Н, ТТ-Н-К	ТУ 5952-007-77518115-07	С-RU.ПБ64.В.00007	Экспертное заключение №22/м-16 от 27.09.2016г.
6	Пластик бумажнослоистый декоративный трудногорючий	ТУ 2256-002-68946326-2013	С-RU.ПБ64.В.000012, С-RU.ПБ64.В.000013	Экспертное заключение №46/м от 03.06.2013г.
7	Элементы мебели и внутренней облицовки пассажирских вагонов железнодорожного транспорта	ТУ 5637-002-77518115-2012	С-RU.ПБ64.В.000013	Экспертное заключение №144/м от 22.11.12г.
8	Матрац (наматрачник) для пассажирских вагонов с наполнителем из простеганного натурального хлопкового сырья в чехле из огнебиозащитного нетканого материала	ГОСТ 19008-93 ватины холстопршивные хлопчатобумажные РСТ РСФСР 536-81 Наматрачники технические условия	НСОПБ.RU.ПР081.А.00026 № 001584	Экспертное заключение №30 от «29» апреля 2017г.
9	Стеклопластиковые изделия	ТУ 2296-001-00330513-2002	С-RU.ПБ05.В.02660	Экспертное заключение №39/м-15 от 25.04.2015г.

Оценка процессов термодеструкции полимерсодержащих материалов внутреннего оборудования вагонов

Наименование отделочных материалов	Температура начала термодеструкции, °С	Общая убыль массы (масса выделяющихся газов), %	Максимальная скорость убыли массы (скорость газовой выделений), %масс./мин.	Выделяющиеся газообразные химические вещества, с расшифровкой на аналитическом комплексе с масс – спектральной системой анализа газовой фазы
Ткань мебельная трудногорючая на основе волокна TREVIRA CS	194,0	84,3	16,03	метан, аммиак, синильная кислота, диметилформамид, уксусная кислота, углеводороды, терефталевая кислота, диметиловый эфир терефталевой кислоты, углекислый газ, угарный газ
Пластик ПВХ марки «PALOPAQUE»	259,2	91,3	9,63	хлористый водород, цианистый водород, винилхлорид
Линолеум поливинилхлоридный Polyflor Voyager MS	268,5	72,1	7,55	сажа, хлористый водород, тетрахлордибензофуран, угарный газ, вода, углекислый газ
Материал теплоизоляционный K-FLEX	217,8	82,2	6,22	углерод (сажа), углекислый газ, оксид углерода, сероводород, предельные и непредельные углеводороды
Пенополиуретан эластичный марки «ЭЛАФОРМ»	263,6	91,9	13,85	<p style="color: red; text-align: center;">углекислый газ; смесь изомеров: толуолен-2,4-диизоцианат и толуолен-2,6-диизоцианат; цианистый, хлористый водород; предельные и непредельные углеводороды; аммиак; сажа</p>
Пластик декоративный бумажно-слоистый трудногорючий «Слопласт ТГ»	277,8	89,0	10,96	бисфенол, бензол, толуол, хлористый водород, аммиак, углекислый газ,
Изделия теплоизоляционные из стеклянного штапельного волокна URSA	266,1	10,05	0,65	диоксид серы, формальдегид, углекислый газ
Фанера трудногорючая (без облицовки)	231,7	93,62	7,92	углекислый газ, двуокись серы

Исследования съемного мягкого имущества пассажирских вагонов

Результаты испытаний СМИ, в рамках проведения натуральных огневых испытаний макета вагона Тальго

Перечень показателей, необходимых для оценки пожарной опасности СМИ (Федеральный закон №123-ФЗ от 22.07.2008) и токсикологической опасности (СП 2.5.1198-02)

Показатели пожарной и токсикологической опасности СМИ

1. Воспламеняемость, В1,В2 умеренновоспламеняемые
2. Распространение пламени, РП1,РП2, слабораспространяющие пламя по поверхности
3. Показатель токсичности продуктов горения, Т1,Т2 умеренноопасные при экспозиции 30 мин.
4. Коэффициент дымообразования, Д1,Д2 умеренная дымообразующая способность
5. Санитарно-гигиенические и токсикологические испытания по СП 2.5.1198-03



Наименование СМИ	Индекс токсичности	
	Допустимый уровень	Фактический уровень
Подушка	не более 20	48,7
Одеяло		14,7
Матрац		17,2
Наматрачник		19,3

Предлагаемые инновационные характеристики СМИ

Огнебиозащита (огнестойкость и биологическая защита материалов)

Грязеводоотталкивание (гидрофобные свойства материалов)

Биоцидность (свойство материала останавливать рост и размножение биоорганизмов)

Фунгицидность (свойство материалов останавливать рост и размножение грибов)

Экологичность (использование натуральных материалов)



Расчет вероятности пожарного риска при наступлении эвакуации в поезде Тальго

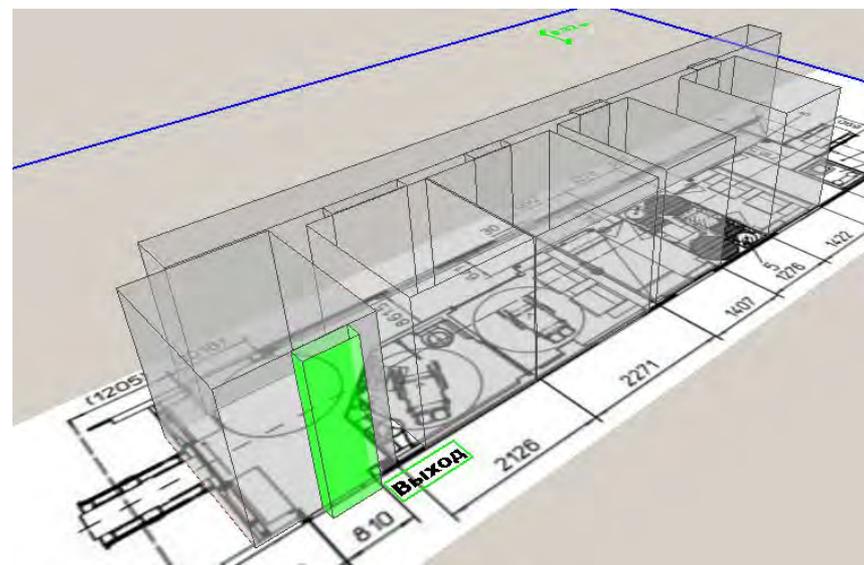
Тип вагона / параметр	С	F	В	D	Е	Н	G	I
1. Количество пассажиров	36	18	10	30	30	10	12	10
2. Фактическое время эвакуации, полученное в ходе эксперимента, не более	3:45	—*	1:38	1:45	2:10	2:29	—*	—*
3. Расчетное время эвакуации, не более	1:50	1:36	1:09	1:32	1:54	1:50	2:10	2:45
4. Расчетное необходимое время эвакуации (время достижения опасными факторами пожара своих критических значений)	5:30	5:18	5:23	3:19	4:19	6:57	6:50	6:34
5. Максимальное время начала эвакуации (в соответствии с экспериментальными данными)	2:35	—*	0:49	0:45	0:45	0:29	—*	—*
Тип вагона / параметр	С	F	В	D	Е	Н	G	I
6. Фактическое время эвакуации без учета времени начала эвакуации	1:10	—*	0:49	1:00	1:35	2:00	—*	—*
8. Значение пожарного риска	Не превышает нормируемого значения (1×10^{-6}) для всех типов вагонов							

Вероятность эвакуации $P_э$ рассчитывают

$$P_э = \begin{cases} \frac{0,8 \cdot t_{бр} - t_p}{t_{нз}}, & \text{если } t_p < 0,8 \cdot t_{бр} < t_p + t_{нз} \text{ и } t_{сх} \leq 6 \text{ мин} \\ 0,999, & \text{если } t_p + t_{нз} \leq 0,8 \cdot t_{бр} \text{ и } t_{сх} \leq 6 \text{ мин} \\ 0,000, & \text{если } t_p \geq 0,8 \cdot t_{бр} \text{ или } t_{сх} > 6 \text{ мин} \end{cases}$$

Значение расчетной величины вероятности воздействия опасных факторов пожара на пассажира рассчитывается по следующей формуле:

$$Q_B = Q_{п} \times P_{пр} \times (1 - P_э) \times (1 - P_{п.з.}) \times (1 - R_{А.п.})$$



Модель расчета суммарного индекса опасности воздушной среды при возникновении пожара в вагоне

Наименование химического вещества	Концентрации химических веществ, допустимые в аварийных условиях, мг/м ³ (величины при 10 минутной экспозиции)	Фактическое значение, мг/м ³					
		мод. 61-4447 (плацкартно го исполнения)	мод. 61-4476 для междунород	сообщений мод. 61-4465 (купейное исполнение)	мод. 47К (купейное исполнение)	мод. Тальго тип Н С3223D	мод. 61-4492 (с купеми для сидения двухэтажного исполнения)
Оксид углерода	600	462	387	350	279	186	67,9
Оксиды азота (в пересчете на NO2)	20	19,5	18,3	18,1	19,5	1,9	5,26
Циановодород	10	6,07	9,04	6	9,03	1,67	9,8
Аммиак	25	23,4	14,8	9,1	0,001	2,9	20,7
Сернистый газ	10	7,15	4,2	5,01	8,09	1,8	4,81
Хлористый водород	10	12,3	9,05	1,4	5,9	5,2	7,3
Акролеин	0,5	0,61	0,32	0,04	0,3	0,39	0,26
Формальдегид	1	0,9	0,8	0,8	0,74	0,26	0,8
Стирол	40	17,3	12,5	6,01	17	0,001	14,8
Суммарный индекс опасности:	$I_{ad} = \sum_{i=1}^n \frac{C_{\text{expl}}}{C_{\text{tox1}}}$	0,766	0,636	0,55	0,473	0,279	0,183
Летальность/сублетальность лабораторных животных (% выживаемости):							
5 минутная экспозиция		100%	100%	100%	100%	100%	100%
10 минутная экспозиция		100%	100%	100%	100%	100%	100%
15 минутная экспозиция		гибель 1 группы (8 шт.)	гибель 1 группы (8 шт.)	100%	100%	гибель 1 группы (8 шт.)	100%
Время безопасной эвакуации при наступлении опасных факторов пожара							
Время эвакуации, мин		6	6	10	9	8	10

Практическая значимость результатов исследований

ТР ТС 001/2011

Технический регламент таможенного союза «О безопасности железнодорожного подвижного состава», вступил в силу 1 августа 2014г.

1.СП 2.5.1198-03
«Санитарные правила по организации пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте», с изм. 1,2

1. **ГОСТ Р 53693-2015** «Методы испытаний пассажирских вагонов по санитарно-гигиеническим и экологическим параметрам»;
2. **ГОСТ Р 55182-2012** «Вагоны пассажирские локомотивной тяги. Общие технические требования»

1. **Стандарт 03.001-2014** ОАО «РЖД» «Услуги на железнодорожном транспорте. Требования к обслуживанию маломобильных пассажиров»;
2. **ЕТТ №0159-2013** ПКБ ЦЛ «Единые требования по обслуживанию маломобильных групп населения на вокзалах 1,2,3 категорий и остановочных пунктах»

1.**Стандарт 2.15.11.04-07** «Санитарно-гигиеническая безопасность материалов, предназначенных для внутреннего оборудования пассажирских вагонов»;
2.**Технические требования** к комплексам технических средств для очистки и дезинфекции систем вентиляции и кондиционирования воздуха пассажирских вагонов, ш.9.4.003.Р, утверждены Вице – президентом ОАО «РЖД» М.П. Акуловым;
3.**Руководство** «Санитарно-гигиеническая оценка полимерсодержащих конструкционных и отделочных материалов, предназначенных для применения в пассажирских вагонах локомотивной тяги», утверждено Главным государственным санитарным врачом по ж.д.т., 2010г.;
4.**СТО ФПК 1.21.002-2013** «Стандарт оснащённости вагонов ОАО «ФПК». Требования к оснащённости пассажирских вагонов съёмным мягким имуществом»;
5.**Методика** выполнения измерений основных характеристик оконных блоков пассажирских вагонов локомотивной тяги, №0115-2011 ПКБ ЦЛ – филиал ОАО «РЖД»

Методические рекомендации по обеспечению безопасных условий труда проводников пассажирских вагонов

Методические рекомендации по обеспечению безопасных условий труда проводников пассажирских вагонов

Система приоритетных мер по обеспечению безопасных условий труда проводников пассажирских вагонов

Основные мероприятия по условиям труда

- Внутренний аудит и контроль за условиями труда, отдыха и питания проводников;
- Проведение исследований с оценкой риска влияния вредных факторов на здоровье проводников;
- Контроль за соблюдением требований санитарных правил по организации пассажирских перевозок на ж.д.т. СП 2.5.1198-03
- Специальная оценка условий труда

Нормативно-технические и методические документы по вопросам обеспечения безопасных условий труда проводников пассажирских вагонов

Дополнительные факторы улучшающие условия труда

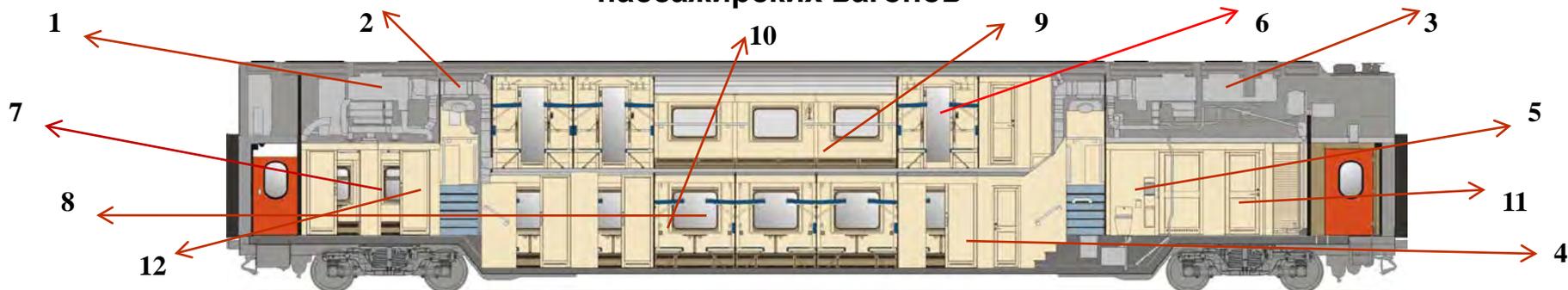
- Разработка и реализация современных технических решений по оптимизации и повышению безопасности пассажирских вагонов
- Выполнение требований соглашения Таможенного союза по санитарным мерам
- Разработка интерьерных решений вагона с улучшенной эргономикой
- Использование конструкционных и отделочных материалов с повышенными характеристиками санитарно-гигиенической, токсикологической, противопожарной безопасности
- Наличие оборудования по обеззараживанию воздушной среды и системы водоснабжения вагона
- Разработка служебного купе повышенного комфорта

Основные критерии результативности

1. Соответствие гигиеническим нормативам факторов внутривагонной среды;
2. снижение показателей производственно обусловленных заболеваний проводников;
3. обеспечение санитарно-гигиенической, токсикологической, противопожарной и экологической безопасности пассажирских вагонов;
4. обеспечение противозидемической безопасности при осуществлении пассажирских перевозок;
5. внедрение технических инновационных решений в конструкцию вагона, направленных на комфортное и безопасное пребывание пассажиров

Класс условий труда проводников 2.0. (допустимый)

Результаты практического использования разработанных систем жизнеобеспечения пассажирских вагонов



№ п/п	Наименование системы (проф. мероприятие)	Регламентирующий нормативно технический документ	Нормативное значение	Функциональное назначение
1	Установка кондиционирования воздуха	СП 2.5.1198-03, с изм. 1,2; ГОСТ Р 55182-2012	Подпор воздуха не менее 15Па; относительная влажность воздуха 15-75%; подача наружного воздуха летом не менее 20 куб.м/ч, зимой не менее 10 куб.м/ч на каждое место в вагоне; при температуре ниже плюс 20 температура воздуха в купе 20-24 °С, от плюс 20 до плюс 40 температура воздуха в купе 22-26°С; скорость движения воздуха 0,2 – 0,25м/с.	Охлаждение воздуха в помещениях вагона
2	Установка обеззараживания воздуха	СП 2.5.1198-03, с изм. 1,2; ГОСТ Р 55182-2012; ТТ ш.9.4.003- 2009	Обеспечение контролируемой эффективности инактивации любых биологических агентов не менее 95%, общее микробное число не более 2000 КОЕ/м³, количество гемолитической кокковой флоры не более 60 КОЕ/м³ (3% от ОМЧ), не должны обнаруживаться в воздушной среде вагона золотистый стафилококк, стрептококки, бактерии группы кишечной палочки и другие патогенные микроорганизмы.	Обеззараживание воздуха в помещениях вагона
3	Установка обеззараживания воды	СП 2.5.1198-03, с изм. 1,2; ГОСТ Р 55182-2012	Предупреждение вторичного бактериального загрязнения воды в системе водоснабжения.	Обеззараживание системы водоснабжения вагона
4	Система электровоздушного отопления	СП 2.5.1198-03, с изм. 1,2; ГОСТ Р 55182-2012	Отопительные приборы должны иметь защитные кожухи, температура на их поверхности не должна превышать +55°С.	Отопление помещений вагона
5	Экологически чистые туалетные комплексы	СП 2.5.1198-03, с изм. 1,2; ГОСТ Р 55182-2012	Вытяжка воздуха из туалетной кабины должна быть не менее 50 м³/час.	Утилизация отходов жизнедеятельности человека
6	Системы освещения	СП 2.5.1198-03, с изм. 1,2; ГОСТ Р 55182-2012	Предусмотрены два вида искусственного освещения: рабочее и аварийное. Освещенность на рабочем столе в служебном купе не менее 150 лк. Аварийное освещение не менее 1 лк.	Общее и местное освещение помещений вагона
7	Системы оповещения о пожаре	ГОСТ Р 55183-2012	Звуковые сигналы системы должны иметь уровень звука не менее чем на 15 дБА выше уровня звука постоянного шума в защищаемом помещении, но не менее 70 дБА.	Оповещение людей о пожаре и необходимости эвакуации
8	Конструкционные, отделочные и экипировочные материалы	СП 2.5.1198-03, с изм. 1,2; ГОСТ Р 55182-2012; Стандарт 2.15.11.04-07; СТО ФПК 1.21.002-2013	Не должны выделять токсичные вещества в концентрациях, вредных для здоровья человека. Содержание вредных веществ в воздушной среде не должно превышать уровней предельно допустимых концентраций в атмосферном воздухе населенных мест.	Комфортность и безопасность пребывания в вагоне
9	Тепло- шумозащитные и виброизоляционные материалы	СП 2.5.1198-03, с изм. 1,2; ГОСТ Р 55182-2012; Стандарт 2.15.11.04-07	Теплоизоляция должна обеспечивать перепад температуры на внутривагонной поверхности наружных ограждений не более +/-3 °С . Уровень звука не должны превышать для пассажирского купе 60 Дба.	Снижение уровней шума и общей вибрации в помещениях вагона
10	Эргономичная и травмобезопасная мебель	СП 2.5.1198-03, с изм. 1,2; ГОСТ Р 55182-2012; Стандарт ОАО«РЖД» 03.001-2014; ЕТТ 0159-2013 ПКБ ЦД	Трансформируемое кресло для дежурного проводника, отсутствие острых углов, наличие светозащитных и светодиодных указателей.	Снижение случаев травматизма у проводников и пассажиров
11	Санитарно-бытовые условия	СП 2.5.1198-03, с изм. 1,2; ГОСТ Р 55182-2012; Инструкция АО «ФПК» №515р -2015	Оборудование купе раздельными шкафами для хранения спецодежды, раковина с подводкой горячей и холодной воды, холодильник, СВЧ-печь, душевая установка.	Улучшение санитарно бытовых условий пребывания проводника на рабочем месте
12	Специальная одежда, регламентированные режимы труда и отдыха	ТР ТС 019/2011; Инструкция АО «ФПК» №515р -2015	Наличие экспертного заключения подтверждающего санитарно-гигиенические и физиологические характеристики одежды. Продолжительность непрерывной работы в рейсе не должна превышать двенадцати часов.	Улучшение теплозащитных свойств одежды, снижение утомляемости проводников

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. На основании комплексной санитарно-гигиенической оценки условий труда проводников пассажирских вагонов с учетом результатов специальной оценки условий труда установлено, что труд данной профессиональной группы осуществляется в условиях воздействия вредных факторов производственной среды таких, как шум, вибрация, запыленность воздушной среды, неблагоприятный микроклимат, тяжесть и напряженность трудового процесса и относится к вредным условиям труда третьего класса первой степени.

2. Анализ обобщенных данных о состоянии здоровья проводников показал, что итоговый показатель ЗВУТ у проводников вдвое превышает аналогичный отраслевой показатель. Выявлено, что 89 % всех случаев приходится на 7 основных классов болезней: органов дыхания, в основном, простудной этиологии (56%), системы кровообращения (6,9%), нервной системы и органов чувств, костно-мышечной системы (6,6%), органов пищеварения (4,9%) и травмы и отравления (4,4%).

Болезни органов дыхания достоверно чаще на 12,5 % являются причиной утраты профессиональной пригодности к труду по состоянию здоровья у проводников по сравнению с другими работниками железнодорожного транспорта, в основном за счет бронхиальной астмы и других рецидивирующих хронических заболеваний бронхиально-легочной системы за счет высокой бактериальной загрязненности воздушной среды вагона, присутствию в воздухе различных химических соединений и неблагоприятного микроклимата.

Анализ заболеваемости показал, что у проводников статистически достоверно чаще, чем среди лиц сравнительной группы, встречаются болезни нервной системы и органов чувств, что очевидно обусловлено неупорядоченным режимом разъездной работы и неудовлетворительными бытовыми условиями в вагоне.

Установлено, что разъездной характер и длительные поездки в экваториальном направлении существенно снижают у проводников адаптивные возможности, антимикробную защиту, антиоксидантный статус, что может приводить к возникновению различных инфекционных и неинфекционных заболеваний. Представленные данные свидетельствуют о профессиональной обусловленности заболеваемости с временной утратой трудоспособности у данной категории работников.

3. Впервые разработана математическая модель безопасности условий труда проводников, позволяющая установить время (стаж работы) до наступления первого профессионального профессионального риска в зависимости от уровня воздействия вредных факторов на рабочем месте. Согласно расчетам, проведенным по предложенной математической модели, в первые 9 лет работы проводник переносит минимум одно профессиональное заболевание. Полученные данные с высокой степенью достоверности коррелируют с фактическими данными (заболеваемость и вредные производственные факторы), что свидетельствует об эффективности применения расчетной модели для оценки условий труда проводников.

4. Установлено, что условия труда проводников в вагонах старой постройки, в которых отсутствуют системы кондиционирования и обеззараживания воздуха, экологически чистые туалетные комплексы, шумовиброзащитные материалы, неэффективная теплоизоляция вагона относятся к третьему классу условий труда первой степени вредности. Условия труда проводников, работающих в вагонах новой постройки, оборудованных современными системами жизнеобеспечения и безопасными в токсикологическом и противопожарном отношении материалами, условия труда относятся ко второму допустимому классу.

5. На основании результатов исследований впервые разработаны требования к полимерсодержащим конструкционным, отделочным и экипировочным материалам, предназначенным для применения в пассажирских вагонах, с повышенными свойствами санитарно-гигиенической, токсикологической и противопожарной безопасности, которые в настоящее время внедряются при строительстве новых вагонов и в вагонах после капитально-восстановительного ремонта, что способствует улучшению условий труда на рабочих местах проводников.

6. Учитывая, что во время экстремальных ситуаций (пожара) в воздушную среду вагона выделяется целый комплекс токсичных веществ, отсутствует возможность быстрой эвакуации (малые замкнутые пространства помещений вагона, высокие скорости движения поезда), возникает высокая угроза для жизни и здоровья пассажиров и проводников. Впервые было рассчитано на основании санитарно-химических и токсикологических испытаний время безопасной эвакуации при наступлении опасных факторов пожара для различных типов вагонов, которое в среднем составляет 6-10 мин, в зависимости от конструкции вагона и применяемых материалов.

7. Разработаны и внедрены нормативно-технические и методические документы, в которых содержатся требования санитарно-гигиенической безопасности вредных факторов и методы их оценки на рабочих местах проводников пассажирских вагонов локомотивной тяги. Нормативные документы предусматривают порядок обязательной оценки вредных факторов в помещениях пассажирских вагонов с целью обеспечения гарантированной безопасности на рабочем месте проводника.

8. Научно обоснована, апробирована и внедрена система мер безопасности условий труда проводников пассажирских вагонов, предусматривающая внедрение требований по оценке условий труда на рабочем месте проводников, применение современных систем жизнеобеспечения в пассажирских вагонах локомотивной тяги, внедрение новых полимерсодержащих конструкционных, отделочных и экипировочным материалов, что позволило улучшить условия труда проводников и обеспечить безопасность и комфортность проезда пассажиров.

Вышеизложенные требования включены в методические рекомендации по обеспечению безопасных условий труда проводников пассажирских вагонов, утвержденные зам. генерального директора ОАО «ФПК» А.С. Мельниковым.

9. Разработанная и внедренная методология по обеспечению безопасных условий труда проводников позволила за пятилетний период улучшить условия труда на рабочих местах проводников и перевести 22% рабочих мест с условиями труда вредного класса 3.1 в допустимый класс 2.

Дальнейшее внедрение разработанных требований по безопасности условий труда, показавшие высокую эффективность необходимо использовать в структурных подразделениях ОАО «РЖД», Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзора), АО «ФПК», в вагоностроительных и вагоноремонтных заводах.

Спасибо за внимание

