

ИССЛЕДОВАНИЕ РИСКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ РАБОТНИКОВ АККУМУЛЯТОРНЫХ ОТДЕЛЕНИЙ ПАССАЖИРСКИХ ВАГОННЫХ ДЕПО, ОБУСЛОВЛЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЕМ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

Представлены результаты исследования и анализа содержания тяжелых металлов (Cd, Ni, Pb) в воздухе рабочей зоны аккумуляторных отделений пассажирских вагонных депо. Произведена априорная оценка риска развития профессиональных заболеваний. На основе полученных данных обоснована необходимость включения оценки содержания тяжелых металлов в воздухе рабочей зоны аккумуляторщика; разработан ряд рекомендаций по улучшению условий труда.

Ключевые слова: аккумуляторное отделение, пассажирское вагонное депо, воздух рабочей зоны, тяжелые металлы, условия труда



Е.А. Ованесова



Г.В. Голышева

Сеть российских железных дорог простирается с севера на юг от 45 до 70 градусов северной широты. Перепад температур окружающего воздуха в пути следования железнодорожного состава может составлять в осенне-зимний период до 40°C. В части требований к работе подвижного состава в условиях отрицательных температур лишь несколько железных дорог мира можно сопоставить с российскими. Все они пролегают выше 60 градусов северной широты: это железные дороги Финляндии, Швеции, Норвегии и Аляски (США). При этом парк пассажирского подвижного состава этих железных дорог несопоставимо мал в сравнении с российским. Таким образом, вопросы стоимости оборудования пассажирских вагонов и его технического обслуживания в России приобретают особую актуальность и свою специфику.

Парк пассажирских вагонов только локомотивной тяги России насчитывает более 23 000 единиц. Соответственно такое же количество аккумуля-

торных батарей (АБ) находится в эксплуатации. Аккумуляторная батарея в устройстве вагона питает все системы жизнеобеспечения, а также устройства непосредственно связанные с безопасностью: системы аварийного освещения, пожаротушения, системы контроля нагрева букс, что делает ее важнейшим элементом в оборудовании вагона. Номинальная мощность комплекта электрооборудования, питаемого аккумуляторной батареей, в современных отечественных пассажирских вагонах сегодня достигает 72 кВт.

В настоящее время в оборудовании парка пассажирских вагонов России используются щелочные никель-железные, щелочные никель-кадмиевые и свинцово-кислотные аккумуляторные батареи. Только эти виды аккумуляторов на сегодняшний день удовлетворяют всем требованиям, предъявляемым к ним отечественным вагоностроением, в том числе и требованию работы при отрицательных температурах

Ованесова Елена Алексеевна, ассистент кафедры «Техносферная безопасность» Российской открытой академии транспорта Российского университета транспорта (МИИТ) (РОАТ РУТ (МИИТ)). Область научных интересов: охрана труда на производстве, вопросы экологической безопасности на железнодорожном транспорте, санитарно-гигиенические исследования и испытания в области железнодорожных перевозок. Автор 33 научных работ, в том числе двух учебных пособий.

Голышева Галина Васильевна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры «Техносферная безопасность» Российской открытой академии транспорта Российского университета транспорта (МИИТ) (РОАТ РУТ (МИИТ)), начальник Службы охраны труда и промышленной безопасности МЖД филиала ОАО «РЖД». Область научных интересов: гигиена труда на промышленных предприятиях, система управления охраной труда, управление профессиональными рисками. Автор 21 научной работы, в том числе четырех учебных пособий.

до -40°C . При этом эксплуатационные параметры АБ, в том числе и срок службы, в значительной мере определяются качеством технического обслуживания и ремонта. Качество обслуживания АБ зависит от квалификации персонала и условий, в которых работники выполняют свои должностные обязанности.

Анализ карт специальной оценки условий труда (табл. 1) позволяет говорить о том, что химический фактор на рабочем месте аккумуляторщика включается в оценку только в части воздействия едких щелочей электролита. Принимая во внимание компонентный состав эксплуатируемых аккумуляторов и основные токообразующие реакции можно сделать вывод о том, что в процессе обслуживания аккумуляторных батарей в окружающую среду переходят соединения тяжелых металлов — никеля, кадмия и свинца (помимо продуктов побочных реакций, количество которых обычно не превышает следовые концентрации) [1].

Тяжелые металлы, являющиеся основой электрохимических систем применяемых в настоящее время на подвижном составе: никель, кадмий и свинец — это вещества 1 класса опасности. Эти металлы, а точнее их соединения обладают выраженным кумулятивным эффектом, обладают тератогенными, мутагенными и канцерогенными свойствами. Токсическое действие этих металлов установлено практически для всех систем организма человека. На базе Всероссийского научно-исследовательского института железнодорожной гигиены было проведено исследование загрязнения производственной среды аккумуляторных отделений пассажирских вагонных депо тяжелыми металлами. Определение ионов никеля, кадмия и свинца проводилось в воздухе рабочей зоны аккумуляторного отделения [2].

Для оценки содержания тяжелых металлов в воздухе рабочей зоны пробы отбирали электроаспиратором ПУ-4Э в соответствии с требованиями МУ № 4945-88 [3]. Определение массовых концентраций проводилось методами атомно-абсорбционной спектрометрии. Результаты представлены в табл. 2 и на рисунке. Оценка измерений воздушной среды проводилась по концентрациям для воздуха рабочей зоны ГН 2.2.5.1313-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны» [4] в соответствии с Руководством Р 2.2.200605 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» [5].

Наличие кадмия, никеля и свинца и их неорганических соединений в воздухе рабочей зоны обуславливает риск развития профессиональных заболеваний работников, в том числе канцерогенный

риск. На данный момент можно говорить о том, что по результатам априорной оценки профессионального риска по данному фактору в соответствии с Руководством Р 2.2.2006-05 условия труда на рабочем месте аккумуляторщика в пассажирских вагонных депо г. Самара и Уфа можно отнести к вредным подкласса 3.1. Условия труда на рабочем месте в депо «Николаевка» г. Москва можно отнести ко 2 допустимому классу опасности: концентрации металлов не превышают установленных гигиенических нормативов для рабочих мест, но превышают уровни, принятые в качестве безопасных для населения. Это говорит о необходимости включения оценки содержания тяжелых металлов в воздухе рабочей зоны в контролируемые на рабочем месте аккумуляторщика факторы.

Полученные результаты исследований свидетельствуют о необходимости разработки рекомендаций по повышению эколого-гигиенической безопасности при ведении работ в аккумуляторных отделениях вагонных пассажирских депо. Рекомендации должны включать следующие положения.

1. При контакте с веществами, производственными процессами и факторами с доказанной для человека канцерогенностью требуется проведение всего комплекса санитарно-гигиенических и технологических мероприятий направленных на устранение или уменьшение канцерогенной опасности для человека.

2. Основными мероприятиями направленными на полное предотвращение воздействия канцерогенных факторов, являются исключение контакта с ними человека в производственной среде, замена канцерогенных веществ и факторов неканцерогенными или менее канцерогенными.

3. При невозможности (по техническим, экономическим причинам) исключения воздействия канцерогенных факторов должна обеспечиваться организация регулярного контроля за их содержанием в воздухе рабочей зоны.

4. Производственные процессы, связанные с канцерогенными веществами кадмием, никелем при работе в аккумуляторных отделениях вагонных депо должны отвечать требованиям санитарных норм и правил. При этом должны быть обеспечены технологические процессы автоматизации, которая позволит исключить попадание канцерогенов в рабочую среду аккумуляторщика.

5. Каждый работник аккумуляторного отделения, а также лица, поступающие на работу, которые могут подвергаться воздействию производственных канцерогенных факторов (кадмий, никель), должны быть обеспечены сертифицированной спецодеждой, перчатками, защитными мазями.



«ИССЛЕДОВАНИЕ РИСКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ РАБОТНИКОВ
АККУМУЛЯТОРНЫХ ОТДЕЛЕНИЙ ПАССАЖИРСКИХ ВАГОННЫХ ДЕПО,
ОБУСЛОВЛЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЕМ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ»

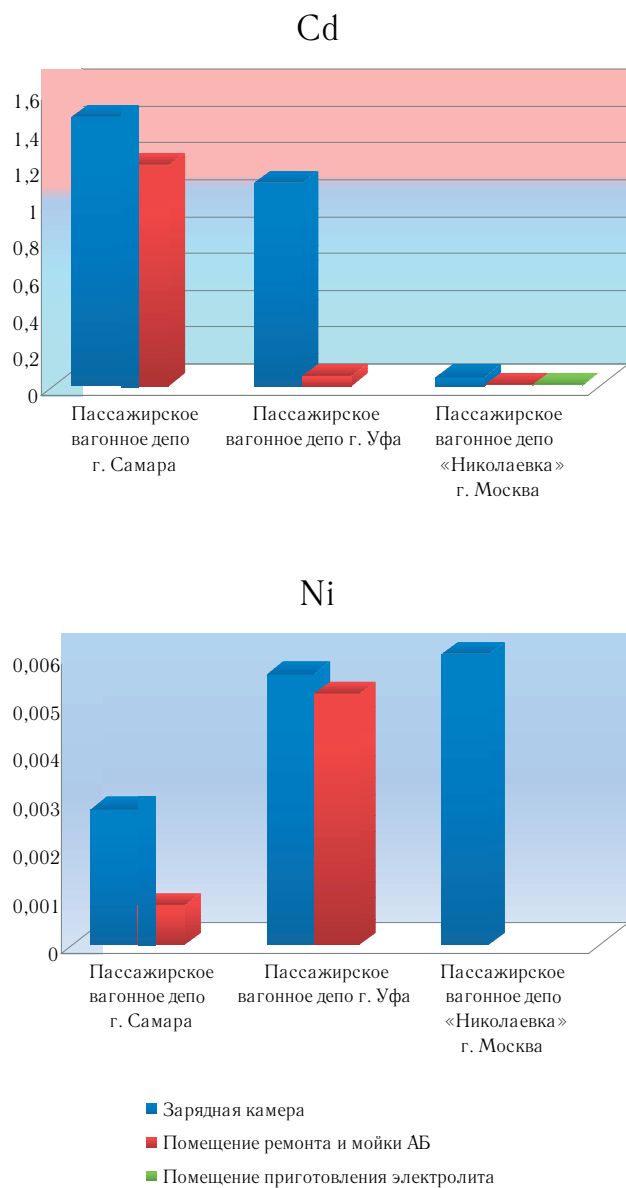


Рисунок. Кратность превышения ПДК тяжелых металлов
в воздухе рабочей зоны

Таблица 1

Анализ включения химического фактора в специальную оценку условий труда на рабочих местах аккумуляторщиков
эксплуатационных вагонных депо ЦДИ и хозяйстве АО «ФПК» (рассмотрено 16 карт СОУТ)

Факторы производственной среды и трудового процесса		Состояние условий труда по факторам (количество рабочих мест / численность работающих)								Эффективность средств индивидуальной защиты
		оптимальный	допустимый	вредный				опасный	не оценивалось	
				3.1	3.2	3.3	3.4			
1		2		6/6	1/1	-	-	4		не оценивалась
-		7/12						-	3/8	
-		-		-	-	-	-	-	17/27	
-		9/19		7/7	1/1	-	-	-		
Химический	щелочи едкие									
	тяжелые металлы (никель, кадмий, свинец и их неорганические соединения)									
Общая оценка условий труда										

Таблица 2

**Результаты анализа проб воздуха, отобранных в аккумуляторных отделениях
пассажирских вагонных депо**

Место отбора	Кадмий			Никель			Свинец		
	Результат, мг/м ³	ПДКс.с., мг/м ³	Кратность превышения	Результат, мг/м ³	ПДКм.р., мг/м ³	Кратность превышения	Результат, мг/м ³	ПДКс.с., мг/м ³	Кратность превышения
Зарядная камера, пассажир- ское вагонное депо г. Самара	0,01460	0,01	1,4600	0,00014	0,05	0,0028	-	0,05	-
Помещение ремонта и мойки АБ, пассажирское вагонное депо г. Самара	0,01200	0,01	1,2000	0,00004	0,05	0,0008	-	0,05	-
Зарядная камера, пассажир- ское вагонное депо г. Уфа	0,01100	0,01	1,1000	0,00028	0,05	0,0056	-	0,05	-
Помещение ремонта и мойки АБ, пассажирское вагонное депо г. Уфа	0,00053	0,01	0,0530	0,00026	0,05	0,0052	-	0,05	-
Зарядная камера, пассажир- ское вагонное депо г. Челябинск	-	0,01	-	-	0,05	-	0,00018	0,05	0,0036
Помещение ремонта и мойки АБ, пассажирское вагонное депо г. Челябинск	-	0,01	-	-	0,05	-	0,00012	0,05	0,0024
Зарядная камера, пасса- жирское вагонное депо «Николаевка» г. Москва	0,00050	0,01	0,0500	0,000300	0,05	0,0060	-	0,05	-
Помещение ремонта и мойки АБ, пассажирское вагонное депо «Николаевка» г. Москва	0,00004	0,01	0,0040	0,00000	0,05	0,0000	-	0,05	-
Помещение приготовления электролита, пассажирское вагонное депо «Николаевка» г. Москва	0,00003	0,01	0,0030	0,00000	0,05	0,0000	-	0,05	-

Литература

1. Аксенов В.А., Юдаева О.С., Ованесова Е.А. Оценка вредных химических факторов при обслуживании аккумуляторных батарей // Мир транспорта. №5(66), 2016. Т. 14. — М.: МГУПС (МИИТ). —ISSN 1992-3252.
2. Юдаева О.С., Ованесова Е.А. Исследование производственной воздушной среды аккумуляторного отделения вагонного депо / Современные подходы к обеспечению гигиенической, санитарно-эпидемиологической и экологической безопасности на железнодорожном транспорте: сборник трудов ученых и специалистов транспортной отрасли, II выпуск. — М.: ВНИИЖГ, 2016. —201 с. —ISBN 978-5-9909048-6-6.
3. «Измерение концентрации кобальта, никеля, меди, цинка, кадмия, свинца, железа, марганца, молибдена, олова, вольфрама, оксида ванадия и оксидов хрома (атомно-абсорбционный метод)» в сб. «Методические указания по определению вредных веществ в сварочном аэрозоле (твердая фаза и газы)». С. 67: МП «Рарог». — М., 1992. МУ № 4945-88, Утв. Зам.гл.сан. врача СССР 22 декабря 1988 г.
4. ГН 2.2.5.1313-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны».
5. Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».