

УДК 331.451

DOI: 10.46548/21vek-2022-1157-0027

**ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА РАБОТНИКОВ ПУТЕВОГО КОМПЛЕКСА НА ОСНОВЕ
УЛУЧШЕНИЯ ЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ СПЕЦИАЛЬНОЙ ОДЕЖДЫ**

© 2022

Нарусова Елена Юрьевна, кандидат технических наук, доцент
Степанов Андрей Николаевич, заведующий лабораторией
Стручалин Владимир Гайозович, кандидат технических наук, доцент
Лебедева Анастасия Сергеевна, аспирант
кафедра «Управление безопасностью в техносфере»
Российский университет транспорта
(127994, Россия, г. Москва, ул. Образцова, 9, стр. 9,

e-mails: e.narusova@ubt-rut-miit.ru, an.nik.stepanov@gmail.com, v.struchalin@ubt-rut-miit.ru, lebedeva_a_s@list.ru)

Аннотация. Представлены результаты анализа защитных свойств специальной одежды, используемой работниками путевого комплекса при определенных технологических операциях производственного процесса текущего содержания железнодорожного пути. Показано, что стандартный комплект специальной одежды монтера пути не включает элементов, необходимых для обеспечения безопасности труда при выполнении работ, связанных с возможностью воздействия на работника искр и брызг расплавленного металла. На основе проведенного исследования и опыта работы определено, что для обеспечения безопасности труда работников и предотвращения случаев производственного травматизма необходимо модернизировать некоторые элементы специальной одежды во избежание утраты ими функций средства индивидуальной защиты. В рамках исследования проведен ряд экспериментов по определению необходимых огнезащитных свойств элемента специальной одежды. Предложена оптимальная, учитывающая особенности условий труда модель защитных чехлов, позволяющих защитить работника от воздействия струи раскаленной каменно – металлической пыли при производстве работ по резке железнодорожных рельсов.

Ключевые слова: безопасность труда, специальная одежда, средства индивидуальной защиты, охрана труда, путевые работы, монтер пути.

**INCREASING SAFETY OF WORKERS OF THE TRACK COMPLEX ON THE BASIS OF IMPROVING
THE PROTECTIVE PROPERTIES OF SPECIAL CLOTHING**

© 2022

Narusova Elena Yurievna, candidate of technical sciences, associate professor
Stepanov Andrei Nikolaevich, head of laboratory
Struchalin Vladimir Gaiozovich, candidate of technical sciences, associate professor
Lebedeva Anastasia Sergeevna, postgraduate
Department "Management of safety in a technosphere"
Russian University of Transport
(127994, Russia, Moscow, Obratsov St. 9, building 9,

e-mails: e.narusova@ubt-rut-miit.ru, an.nik.stepanov@gmail.com, v.struchalin@ubt-rut-miit.ru, lebedeva_a_s@list.ru)

Abstract. The results of the analysis of the protective properties of special clothing used by workers of the track complex in certain technological operations of the production process of the current maintenance of the railway track are presented. It is shown that the standard set of special clothing for a track adjuster does not include the elements necessary to ensure labor safety when performing work related to the possibility of exposure to sparks and splashes of molten metal on the worker. Based on the study and work experience, it was determined that in order to ensure the safety of workers and prevent cases of industrial injuries, it is necessary to modernize some elements of special clothing in order to prevent them from losing the functions of personal protective equipment. As part of the study, a number of experiments were carried out to determine the necessary fire-retardant properties of an element of special clothing. An optimal model of protective covers, taking into account the peculiarities of working conditions, is proposed to protect the worker from the impact of a jet of red-hot stone-metal dust during the work of cutting railroad rails.

Keywords: labor safety, special clothing, personal protective equipment, labor protection, track work, track adjuster.

Введение. Приказом Минтруда Российской Федерации определены 195 профессий, представителям которых работодатель обязан предоставлять спецодежду [1]. Работник, одетый в спецодежду, узнаваем потенциальными клиентами, он чувствует корпоративную ответственность и заботу, опрятно выглядит, спецодежда положительно влияет на дисциплину в коллективе. Кроме того, такая одежда выполняет сигнальную

функцию с помощью светоотражающих элементов или имеет защитно-маскировочную окраску в зависимости от необходимости [2]. Спецодежда приобретает работодателем и бесплатно выдается работникам, занятым на работах с вредными или опасными условиями труда, связанных с загрязнением, а также как форменная одежда [3].

При выполнении ряда производственных про-

цессов работники должны быть обеспечены спецодеждой, которая может выполнять функции средства индивидуальной защиты, для этого она должна быть изготовлена с учетом определенных требований. Выдаваемая работникам в качестве средства индивидуальной защиты спецодежда в обязательном порядке должна иметь сертификат соответствия, подтверждающий ее соответствие требованиям безопасности, установленным законодательством для данной профессии. К средствам индивидуальной защиты относятся специальная одежда, специальная обувь и другие средства индивидуальной защиты: изолирующие костюмы, средства защиты органов дыхания, рук, головы, лица, органов слуха, глаз, предохранительные приспособления.

Разнообразие технологических процессов и видов работ по текущему содержанию железнодорожного пути при постоянном совершенствовании путевого инструмента приводит к ситуации, когда установленный набор специальной одежды не способен полностью обеспечить безопасность работника пути, при выполнении им своих должностных обязанностей [4].

Цель данного исследования – уменьшение влияния вредных производственных факторов на работников путевого комплекса при производстве работ.

Материалы и результаты исследования. Производство работ по текущему содержанию железнодорожного пути связано с ручным трудом и, как следствие, с необходимостью большого штата путевых рабочих. Работы на пути производятся независимо от времени года, погоды и окружающей среды. Для безопасного и комфортного производства работ на железнодорожных путях в условиях постоянного нахождения рабочих на открытом воздухе распоряжением ОАО «РЖД» и Приказом Минздрава определена личная норма бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты в зависимости от занимаемой должности [5-7].

Набор средств индивидуальной защиты монтера пути включает: комплект «Путеец – Л», ботинки юфтевые на маслбензостойкой подошве, куртку из плащевого полотна, плащ для защиты от воды, перчатки комбинированные, перчатки трикотажные, очки защитные открытые, респиратор противогазоаэрозольный, жилет сигнальный 2-го класса защиты. Для выполнения работ, требующих специальной защиты от воздействия различных вредных производственных факторов предусмотрены дополнительные виды спецодежды. При выполнении работ по ограждению места производства работ на железнодорожном пути выдаются нарукавники сигнальные и головной убор сигнальный; при работе виброинструментом – рукавицы виброзащитные; при работе с электроинструментом – перчатки диэлектрические; при выполнении работ в тоннеле – каска защитная с фонарем шахтерским, наушники противозвучные, сапоги резиновые. Зимой дополнительно выдаются: комплект для защиты от пониженных температур «Путеец», шапка – ушанка со звукопроводными вставками, шапка

трикотажная, рукавицы утепленные, сапоги кожаные утепленные «Север ЖД», полусушбок.

Все средства индивидуальной защиты и спецодежда, в частности, предназначены для защиты здоровья и жизни рабочих от воздействия различных негативных факторов при выполнении ими своих должностных обязанностей. Такими факторами на железной дороге являются: высокие и низкие температуры, вода, ветер, пыль, грязь, возможность поражения электрическим током.

Согласно должностной инструкции монтер пути не занимается электро- и газосварочными работами, не работает с открытым огнем и, имея 3 группу допуска по электробезопасности, не выполняет работы с электроустановками напряжением более 1000 Вольт [8]. Поэтому к специальной одежде путевого рабочего предъявляется требование наличия защитных свойств 3 МИ. Она должна защищать от механических воздействий (истирания) и общих производственных загрязнений. Основной защитный материал такой одежды состоит из 60% хлопчатобумажной ткани и 40% полиэстера плотностью 250 г/м² [9, 10].

Данный материал, казалось бы, рассчитан на безопасное и комфортное выполнение всех видов ремонтно – путевых работ на железнодорожном транспорте. Однако заказчики и изготовители не учитывают некоторых факторов производственного процесса в работе монтера пути, например, при резке рельсов рельсорезным станком, рабочим органом которого является вращающийся абразивный диск.

Процесс резки железнодорожного рельса, занимающий примерно 6 минут, сопровождается обильным потоком раскаленной крупнофракционной каменно-металлической пыли. Некоторая часть этой пыли, вылетая из-под защитного кожуха, неминуемо попадает на брюки рабочего, прожигая их в области берцовой кости и голени [11, 12].

Работа рельсорезного станка сопровождается повышенным шумом, ярким светом и концентрацией токсичных веществ от работы бензинового двигателя и трения абразивного диска о металл. В такой ситуации рабочий не может вовремя обнаружить попадание искр на спецодежду, а брюки из материала, не обладающего огнестойкостью должного уровня, быстро прогорают [13, 14]. В следующий момент раскаленный поток искр на огромной скорости попадает на уже незащищенную кожу рабочего, что приводит к моментальному болевому шоку и ожогам 2 степени, определяемым как производственная травма [15].

Исследования по повышению защитных свойств спецодежды. В начале исследования был проведен эксперимент по проверке огнестойких свойств материала костюма специальной одежды путевого рабочего при попадании на брюки струи раскаленной каменно-металлической пыли из-под защитного кожуха рельсорезного станка. Эксперимент показал, что уже после 12 секунд воздействия искр брюки прожигаются [16, 17].

После осмотра имеющихся в наличии 5 комплек-

тов защитной одежды с прожжёнными при резке рельсов брюками было установлено, что поток искр прожигает их на высоте до 35 см от подошвы упорной во время работы ноги. Очевидно, что после этого защитные свойства спецодежды полностью утрачиваются, и работник, продолжая работать в ней, может получить производственную травму.

Следует пояснить, что использование отдельно-го специального защитного костюма для работы с рельсореальным станком не может служить решением проблемы, поскольку такой костюм будет тяжелым и неудобным при выполнении других работ, не требующих использования огнестойкого костюма. Разные виды работ производятся одними и теми же рабочими в течение одной смены, поэтому задача состоит в том, чтобы обеспечить их защиту без необходимости постоянного переодевания. С учетом этого обстоятельства предлагается использовать для защиты нижней части брюк накладные, по аналогии с наруканниками сигналиста, съемные чехлы размером 50 см из негорючего материала. Такое решение позволит не утяжелять спецодежду при обычной работе, а при необходимости выполнения операций, связанных с искрообразованием, использовать съемные детали одежды, которые будут защищать брюки от прогорания.

С помощью инфракрасного пирометра была измерена температура струи каменно-металлической пыли, образующейся при резке рельса абразивным диском рельсореального станка. Температура струи в момент ее вылета из-под защитного кожуха составляет примерно 900°C [18].

Следующим шагом было изучение особенностей производственного процесса резки рельсов, влияющих на положение станка во время работы относительно рельса и позу работника, держащего рельсореальный станок. Было установлено, что при работе рельсореальным станком ноги работника находятся на расстоянии примерно 50 см от раскаленной металлической окалины.

Имея полученные данные, можно определить необходимый класс огнестойкой защиты по ГОСТ для предложенного нами элемента спецодежды [19]. Требованиям соответствует материал второго класса защиты с защитными свойствами Тр – от искр, брызг расплавленного металла, окалины.

Второй класс огнезащиты в чистом виде или после соответствующей обработки негорючим составом имеют следующие ткани и материалы: спилкок, брезент, сукно, кожа, молескин, арамид, арселон, марс, флэймшилд, саржа [20].

В качестве материала для пошива экспериментального комплекта чехлов на брюки в исследовании был использован наиболее доступный брезент с огнеупорной пропиткой плотностью 500 г/м² [21].

На полевых испытаниях предложенные чехлы полностью соответствовали своему назначению и выполняли защитную функцию. Огнеупорная ткань не загорелась и защищала рабочего от потока раскаленных искр на протяжении всего процесса резки рельса.

Немаловажным фактором, который может облегчить внедрение этого элемента спецодежды в практику, является простота использования, компактность и невысокая стоимость изготовления из доступного материала. Следует отметить, что проведенное исследование было направлено на поиск путей и демонстрацию возможности решения имеющейся проблемы. Безусловно, изменение комплектации специальной одежды монтера пути требует профессионального изучения вопроса и заключения соответствующих организаций.

Заключение. Анализ технологии производства работ по текущему содержанию пути и опрос работников путевого комплекса железных дорог выявили необходимость модернизации специальной одежды для профессии «Монтер пути». Были разработаны и испытаны на практике съемные защитные чехлы, использование которых позволит избежать травмирования рабочих в процессе резки железнодорожных рельсов. Проведенные в рамках эксперимента исследования и замеры позволили определить необходимый класс защиты материала для изготовления чехлов. Применение защитных чехлов, изготовленных из материала 2-го класса огнезащиты, в качестве элемента специальной одежды для монтера пути показало эффективность и целесообразность их использования при производстве работ по резке железнодорожных рельсов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Приказ Минтруда России от 09.12.2014 № 997н «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сквозных профессий и должностей всех видов экономической деятельности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» [Электронный ресурс] / Правовая система Консультант Плюс. – Режим доступа: www.consultant.ru, свободный.
2. Фомченкова Л. Современная рабочая специальная одежда на отечественном рынке СИЗ // Охрана и экономика труда. – 2018. – №1 (30). – С. 110-118.
3. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 г. № 197-ФЗ (ред. от 22.11.2021) [Электронный ресурс] / Правовая система Консультант Плюс. – Режим доступа: www.consultant.ru, свободный.
4. Степико И.С., Долгова Е.Ю. Исследование качества специальной одежды для работников железной дороги // Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности (ИНТЕКС-2014): Тезисы докладов всероссийской научной студенческой конференции (Москва 2014), Издательство: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет дизайна и технологии», 2014. – С. 46-47.
5. Распоряжение ОАО «РЖД» от 28.12.2012г. №2738 «Об утверждении порядка обеспечения работников ОАО «РЖД» средствами индивидуальной защиты».
6. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 22.10.2008 года № 582н «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи сертифицированных специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам железнодорожного транспорта Российской Федерации» [Электронный ресурс] / Правовая система Консультант Плюс. – Режим доступа: www.consultant.ru, свободный.
7. Распоряжение ОАО «РЖД» от 16.06.2009 года №1248р «О типовых нормах бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты».

8. Нарусова Е.Ю., Стручалин В.Г., Степанов А.Н. Совершенствование обучения пожарной безопасности и охране труда // Актуальные проблемы обеспечения пожарной безопасности и охраны труда: Сборник трудов XXXI Международной научно-практической конференции. Академия гражданской защиты МЧС России (Химки, 2021), Издательство: Академия гражданской защиты Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2021. – С.109-115.

9. ГОСТ 12.4.280-2014 Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий. Общие технические требования;

10. Чернышев М.В., Давыдов А.Ф., Чернышева Г.М. Оценка показателей качества для тканей при пошиве специальной одежды // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2018, № 1. С.32 – 35.

11. Резцов П.И., Дурностук И.Р. Роль специальных материалов, которые используются для изготовления специальной защитной одежды пожарных // Пожарная и техносферная безопасность: проблемы и пути совершенствования. – 2020. - №2 (6). - С. 371-374.

12. Кондратьев С.А., Попов А.В., Анализ нарушений требований пожарной безопасности, связанных с производством отрезных работ при помощи угло-шлифовальных машин // Надзорная деятельность и судебная экспертиза в системе безопасности. – 2014. - №1. - С. 5-7.

13. Хохлов Д.Д., Фомина Н.Б., Нарусова Е.Ю. Методика обучения персонала транспортного комплекса действиям при пожаре // Юридическая наука в XXI веке: актуальные проблемы и перспективы их решений: Сборник научных статей по итогам работы круглого стола №12 с всероссийским и международным участием (Шахты 2021), Издательство: ООО «Конверт», 2021. – С.110-112.

14. Шустов Ю.С., Плеханова С.В., Шитова Т.И., Люкшинова И.В., Сравнение методик оценки распространения пламени на свойства специальной одежды // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2021. - №5 (395). - С. 63-67.

15. Нарусова Е.Ю., Стручалин В.Г., Степанов А.Н., К вопросу о первой помощи работникам при микротравмах // Вестник НЦБЖД. – 2021. - №2 (48). - С. 138-143.

16. Петухов А.Н., Иванов Н.А., Шустов Ю.С. Определение порогового времени при различной контактной температуре для тканей верха различного сырьевого состава // Сб. научн. тр., посвященный 75-летию кафедры материаловедения и товарной экспертизы. – М.: РГУ имени А.Н. Косыгина, 2019. С. 61 – 67.

17. Иванов Н.А., Шустов Ю.С. Определение порогового времени контактирования тканей специального назначения в условиях повышенной температуры // Сб. мат. Всероссийск. научн. конф.: Инновационное развитие техники и технологий в промышленности (Инновации-2020) посвященная Юбилейному году в ФГБОУ ВО «РГУ имени А.Н. Косыгина». – Ч. 2. – 2020. С. 9 – 14.

18. Абдульманов Р. Р., Оценка эффективности требований пожарной безопасности при работе с источником повышенной опасности на примере угло-шлифовальной машины (УШМ) // Промышленная и экологическая безопасность, охрана труда. – 2018. - № 12 (141). - С. 5-7.

19. ГОСТ 12.4.250-2013 Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная для защиты от искр и брызг расплавленного металла. Технические требования.

20. Лаврентьева Е.П., Дьяченко В.В., Химические волокна, применяемые для производства огне- и термозащитной специальной одежды и средств индивидуальной защиты // Все материалы. Энциклопедический справочник. – 2015. – №3. – С. 24-29.

21. Курденкова А.В., Шустов Ю.С., Давыдов А.Ф., Журавлева Е.М. Исследование защитных свойств тканей для одежды сварщиков // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2017, № 4. С. 103 – 107.

Статья поступила в редакцию 10.02.2022

Статья принята к публикации 10.03.2022