

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Российский университет транспорта (МИИТ)»  
РУТ (МИИТ)

На правах рукописи



Сорокина Екатерина Александровна

Разработка комплекса мероприятий по улучшению условий труда  
мойщиков-уборщиков подвижного состава

05.26.01 Охрана труда (транспорт)

Диссертация на соискание ученой степени  
кандидата технических наук

Научный руководитель  
доктор технических наук, профессор  
Аксенов Владимир Алексеевич

Москва – 2018

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	5
Глава 1. АНАЛИЗ ОТЕЧЕСТВЕННОГО И ЗАРУБЕЖНОГО ОПЫТА ПО УЛУЧШЕНИЮ УСЛОВИЙ ТРУДА МОЙЩИКОВ-УБОРЩИКОВ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА .....	11
1.1. Анализ условий труда мойщиков-уборщиков подвижного состава.....	13
1.2. Токсикологические и санитарно-химические характеристики основных вредных веществ, входящих в состав моющих кислотных и щелочных средств .....	17
1.3. Требования охраны труда и техники безопасности при выполнении работ по обмывке подвижного состава .....	24
1.4. Гигиена окружающей среды .....	48
1.4. Выводы по главе .....	49
Глава 2. ОЦЕНКА И АНАЛИЗ ВРЕДНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ МОЙЩИКОВ-УБОРЩИКОВ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА .....	52
2.1. Характеристика технологического процесса и применяемого оборудования .....	52
2.2. Оценка тяжести труда работающих .....	55
2.3. Исследование интегрального показателя токсичности проб воздушной среды при выполнении технологических операций по ручной обмывке пассажирских вагонов.....	58
2.4. Анализ условий труда мойщиков-уборщиков подвижного состава как основа производственно-обусловленного риска .....	62
2.5. Выводы по главе .....	65
Глава 3. АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ МОЙЩИКОВ-УБОРЩИКОВ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА.....	67

3.1. Анализ вредных факторов производственной среды мойщиков пассажирских вагонов .....	67
3.2. Расчет ингаляционного воздействия химических веществ, содержащихся в воздушной среде при выполнении работ по ручной обмывке вагонов .....	69
3.3. Зависимость риска возникновения холодовой травмы от интегрального показателя условий охлаждения при выполнении работ по обмывке вагонов в переходные периоды года .....	73
3.4. Анализ причин возникновения производственно-обусловленных заболеваний .....	75
3.5. Выводы по главе .....	77
Глава 4. РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОГО МОЮЩЕГО СРЕДСТВА, ПРЕДНАЗНАЧЕННОГО ДЛЯ РУЧНОЙ ОБМЫВКИ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА .....	78
4.1. Технологические особенности изготовления кислотных моющих средств для ручной обмывки вагонов .....	78
4.2. Оценка влияния моющих средств на поверхности кузова и оконных блоков пассажирских вагонов .....	84
4.4. Выводы по главе .....	90
Глава 5. ПУТИ ОЗДОРОВЛЕНИЯ УСЛОВИЙ ТРУДА И ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ РУЧНОЙ ОБМЫВКИ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА .....	92
5.1. Оптимизация режимов труда и отдыха мойщиков-уборщиков .....	92
5.2. Экономические инструменты по уменьшению риска причиняемого вреда здоровью работников .....	94
5.3. Обеспечение спецодеждой и средствами индивидуальной защиты .....	98
5.4. Производственный контроль за проведением санитарно-гигиенических мероприятий на рабочем месте мойщика-уборщика подвижного состава .....	100

5.5. Разработка комплекса мероприятий по обеспечению требований безопасности при выполнении работ по ручной обмывке подвижного состава .....	101
5.5. Выводы по главе .....	105
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	106
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	108
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 .....	122
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 .....	124
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 .....	151
ПРИЛОЖЕНИЕ 4 .....	155
ПРИЛОЖЕНИЕ 5 .....	161
ПРИЛОЖЕНИЕ 6 .....	165

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы исследования.** Обеспечение безопасности труда является всеобщим, обязательным и неотъемлемым элементом любой трудовой деятельности. Железнодорожный транспорт является частью отрасли народного хозяйства, в которой наиболее ощущается характерность труда и его повышенная опасность. Профессия мойщика-уборщика подвижного состава включает целый ряд вредных и опасных факторов.

При всех имеющихся ограничениях, вредные и опасные производственные факторы на рабочем месте мойщиков-уборщиков подвижного состава не были детально исследованы к настоящему моменту.

Основной идеей президентской программы «Здоровье работающего населения России на 2004-2015 гг.» и направлением сохранения здоровья населения РФ на период 2013-2020 г. предусмотрен комплекс мер по охране труда, улучшению состояния здоровья работников с целью сохранения трудового потенциала и создания условий для экономического роста страны.

**Степень разработанности темы исследования.** Значительный вклад в решение задач по улучшению условий труда и технологического процесса внесли известные ученые и специалисты: Авалиани С.Л., Вильк М.Ф., Капцов В.А., Копытенкова О.И., Лексин А.Г., Медведев В.И., Мезенцев А.П., Мельцер А.В., Онищенко Г.Г., Титова Т.С., Юдаева О.С. и др.

Вопросам безопасности производственных процессов посвящены работы Аксенова В.А., Апатцева В.И., Гуменюка В.И., Васина В.К., Завьялова А.М., Капцова В.А., Косорева Б.И., Суворова С.В., Овечкиной Ж.В., Пономарева В.М., Филлипова В.Н., Шварцбурга Л.Э., Ягольницер О.В. и др.

Вместе с тем, условия труда и профессиональные риски, сопряженные с ними в части химического фактора на рабочем месте мойщиков-уборщиков подвижного состава, требуют детальных исследований.

**Цель диссертационной работы** – улучшение условий труда мойщиков-уборщиков подвижного состава на железнодорожном транспорте, за счет организационных, технологических и санитарно-гигиенических мероприятий.

**Основные задачи исследования:**

1. Оценка и анализ условий труда мойщиков-уборщиков подвижного состава;
2. Разработка и исследование свойств, и внедрение в технологический процесс мойки вагонов экологически безопасных моющих средств.
3. Формирование математической модели оценки влияния вредных производственных факторов на состояние здоровья мойщиков подвижного состава.
4. Разработка комплекса мероприятий по оздоровлению условий труда и обеспечению безопасности технологических процессов мойщиков-уборщиков подвижного состава.

**Объект исследования** – условия труда мойщиков-уборщиков подвижного состава на железнодорожном транспорте.

**Предмет исследования** – методы и средства обеспечения безопасных условий труда мойщиков-уборщиков подвижного состава.

**Соответствие диссертации паспорту научной специальности.** Диссертация и научные результаты, выносимые на защиту, соответствуют пунктам 1 – «Прогнозирование параметров состояния производственной среды, опасных ситуаций и опасных зон»; 2 – «Изучение физических, физико-химических, биологических и социально-экономических процессов, определяющих условия труда, установление взаимосвязей с вредными и опасными факторами производственной среды»; 3 – «Разработка методов контроля, оценки и нормирования опасных и вредных факторов производства, способов и средств защиты от них»; 4 – «Разработка систем и методов мониторинга – опасных и вредных производственных факторов, автоматизированных систем сигнализации об опасностях»; 7 – «Научное

обоснование, конструирование, установление области рационального применения и оптимизация параметров способов, систем и средств коллективной и индивидуальной защиты работников от воздействия вредных и опасных факторов» и 8 – «Разработка теории, правил и норм научной организации безопасности труда, учета, контроля и профилактики вредностей и опасностей».

**Научная новизна исследования:**

1. Впервые при изучении условий труда мойщиков-уборщиков подвижного состава проведен анализ химических веществ в воздухе рабочей зоны при проведении работ по обмывке вагонов;

2. Установлена зависимость величины риска здоровью при воздействии таких вредных производственных факторов как ингаляционное воздействие, тяжесть труда, работа на открытом воздухе в межсезонный период, от их интенсивности, продолжительности воздействия;

3. Проведён расчет ингаляционного воздействия вредных химических веществ, содержащихся в воздухе рабочей зоны мойщиков-уборщиков подвижного состава;

4. Установлена зависимость риска развития патологии сердечно-сосудистой системы, у работающих при производстве работ в контакте с основными химическими веществами, входящими в состав моющих средств;

5. Предложен комплекс мероприятий, направленных на обеспечение безопасности условий труда мойщиков-уборщиков подвижного состава.

**Теоретическая и практическая значимость** заключается в разработке требований экологической и гигиенической безопасности к моющим средствам, предназначенным для обмывки подвижного состава; сформирована математическая модель оценки влияния вредных производственных факторов на здоровье мойщиков подвижного состава; разработаны методические рекомендации, регламентирующие гигиенические и экологические требования к условиям труда во влажной среде на открытой

территории в летний и межсезонный периоды при осуществлении работ по обмывке подвижного состава.

**Методология и методы исследования.** Решение поставленных задач основано на проведении комплекса санитарно-гигиенических и токсикологических исследований. Применены методы статистического анализа, теории вероятности, математической статистики и логики, экспертных оценок, математического моделирования, оптимизации и теории принятия решений.

**Положения, выносимые на защиту:**

1. Результаты анализа состояния здоровья мойщиков-уборщиков пассажирских вагонов с оценкой степени причинно-следственной связи нарушения здоровья с условиями труда.

2. Выявлены токсикологические и санитарно-химические показатели основных вредных веществ, входящих в состав моющих кислотных и щелочных средств.

3. Результаты анализа вредных производственных факторов на рабочем месте мойщиков-уборщиков подвижного состава.

4. Рекомендации по улучшению условий труда и обеспечению безопасности технологических процессов мойщиков-уборщиков подвижного состава.

**Степень достоверности и апробация результатов.** Достоверность и обоснованность научных положений и рекомендаций подтверждается корректностью поставленных задач, обоснованностью принятых теоретических предположений, использованием современных методов и методик исследования, методов системного анализа и теории принятия решений; результатами теоретических и экспериментальных исследований с применением оборудования, прошедшего проверку и калибровку.

Основные положения и выводы работы широко освещены в материалах, опубликованных в научных изданиях, доложены и обсуждены на научных форумах:

- Всероссийская конференция «Современные проблемы совершенствования работы железнодорожного транспорта» (Москва, 2015 г.).
- Международная конференция ЮНЕСКО «Этика, транспорт и устойчивое развитие: социальная роль транспортной науки и ответственность ученых» (Москва, 2016 г.).
- VIII Всероссийская научно-практическая конференция молодых ученых и специалистов Роспотребнадзора «Современные проблемы эпидемиологии и гигиены» (Москва, 2016 г.).
- V Юбилейная Международная научно-практическая конференция «Техносферная и экологическая безопасность на транспорте (ТЭБТРАНС-2016)» (Санкт-Петербург, 2016 г.).
- Всероссийская конференция «Развитие современных транспортных систем» (Москва, 2016 г.).
- «Safety in manufacturing processes» (Gorzów Wlkp. Poznań, 2017.)
- IX Всероссийская научно-практическая конференция молодых ученых и специалистов Роспотребнадзора. «Современные проблемы эпидемиологии, микробиологии и гигиены» (Москва, 2017 г.).
- Научно-практическая конференция молодых ученых и специалистов Роспотребнадзора. «Современные подходы к обеспечению гигиенической, санитарно-эпидемиологической и экологической безопасности на железнодорожном транспорте» (Москва, 2018 г.)

Материалы и результаты диссертации также были рассмотрены и получили положительную оценку на заседаниях кафедры «Техносферная безопасность» МИИТ, заседаниях Совета молодых ученых и специалистов ФГУП ВНИИЖГ Роспотребнадзора.

**Внедрение результатов исследования.** Внедрение результатов работы в практику подтверждено соответствующими документами (Приложение 1 и Приложение 2).

**Публикации и вклад автора в исследование.** Основные положения диссертационного исследования изложены и опубликованы в 19 научных статьях (из них 18 в соавторстве), в т.ч. в 5 статьях в рецензируемых научных журналах, рекомендуемых ВАК РФ, в 13 статьях в материалах Международных конференций.

Автор лично осуществлял сбор данных для исследования, обработку и анализ материалов, принимал участие в проведении испытаний. Автору принадлежит ведущая роль в постановке задач и разработке методологии исследования. Автор самостоятельно обобщил и систематизировал полученные результаты и разработал методические рекомендации к условиям труда мойщиков-уборщиков подвижного состава во влажной среде на открытой территории в летний и межсезонный периоды при осуществлении работ по обмывке подвижного состава.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, 5 глав, заключения, списка литературы и приложений. Общий объем диссертации составляет 168 машинописных страниц, основной текст изложен на 107 страницах, содержит 20 рисунков и 24 таблиц. Список литературы включает 94 наименования.

## Глава 1. АНАЛИЗ ОТЕЧЕСТВЕННОГО И ЗАРУБЕЖНОГО ОПЫТА ПО УЛУЧШЕНИЮ УСЛОВИЙ ТРУДА МОЙЩИКОВ-УБОРЩИКОВ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

Президентская программа вносит вклад в защиту работников от рисков и опасностей в соответствии с существующим законодательством в целях предупреждения производственного травматизма, профессиональных заболеваний и гибели людей на производстве. На основе требований безопасности труда и охраны здоровья она включает задачи, цели и показатели прогресса в сфере охраны труда, может дорабатываться и пересматриваться на основе анализа ситуации в стране в области охраны труда и действенности системы, может дополняться и подкрепляться другими программами и планами (рисунок 1.1). Программа рекомендует введение в силу национальной программы высшими органами государственной власти. В Рекомендации об основах содействия передовой организации охраны труда на национальном уровне говорится, что государства-члены международной организации труда (МОТ) должны принимать меры в целях обеспечения безопасности и охраны здоровья работников, как мужчин, так и женщин [2].

В процессе содействия национальной профилактической культуре охраны труда, государства должны стремиться к повышению уровня сознания работников и понимания общественностью остроты проблемы охраны труда – с помощью проведения национальных компаний, увязываемых как с инициативами на местах, так и на международном уровне [3].

Крупной вехой в развитии трудового законодательства было принятие в 80-х годах в скандинавских странах, а в 1990 г. в Нидерландах законов, осуществивших комплексное регулирование охраны производственной среды. Они содержат ряд новых принципиальных положений, заслуживающих особого внимания.

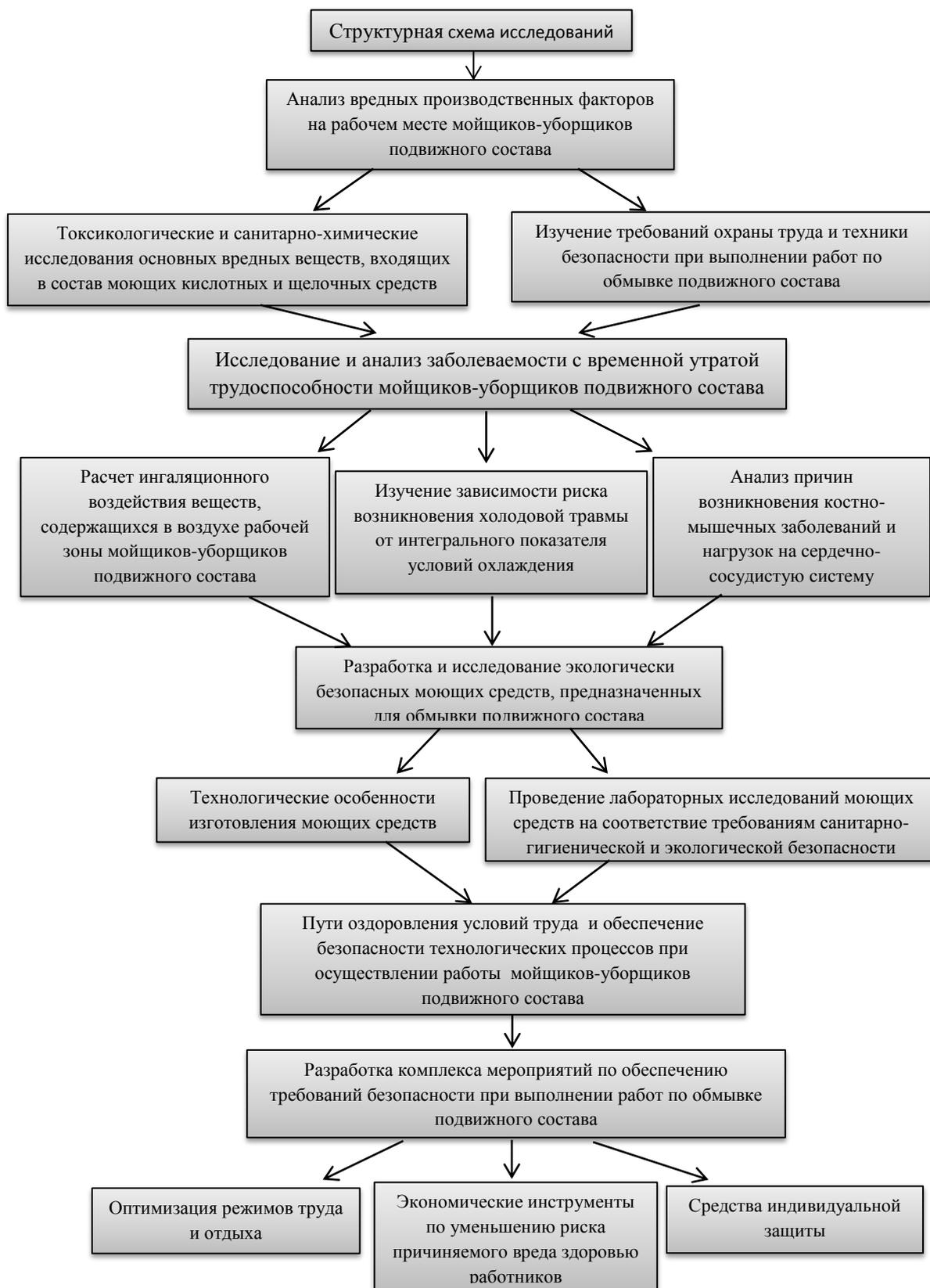


Рисунок 1.1 – Структурная схема исследований

## 1.1. Анализ условий труда мойщиков-уборщиков подвижного состава

Обеспечение чистоты и декоративного вида пассажирских вагонов является одним из основных условий культуры обслуживания пассажиров. С этой целью вагоны необходимо регулярно обмывать снаружи и внутри от накапливающихся при эксплуатации загрязнений [4].

Загрязнения наружной поверхности пассажирских вагонов (рисунок 1.2.) образуется из атмосферной и дорожной пыли, копоти, маслянистых веществ и металлических частиц, от истирания деталей ходовых частей, рельсов, проводов контактной сети и токоприемников локомотивов [5]. Эти вещества при движении поезда осаждаются на стенки и крыши вагонов и под действием влаги, кислорода, воздуха и солнечного облучения, с течением времени окисляются и образуют на поверхности лакокрасочного покрытия кузова прочно держащуюся пленку загрязнений сложного состава, включая железоокисные соединения (ржавчину) [6].

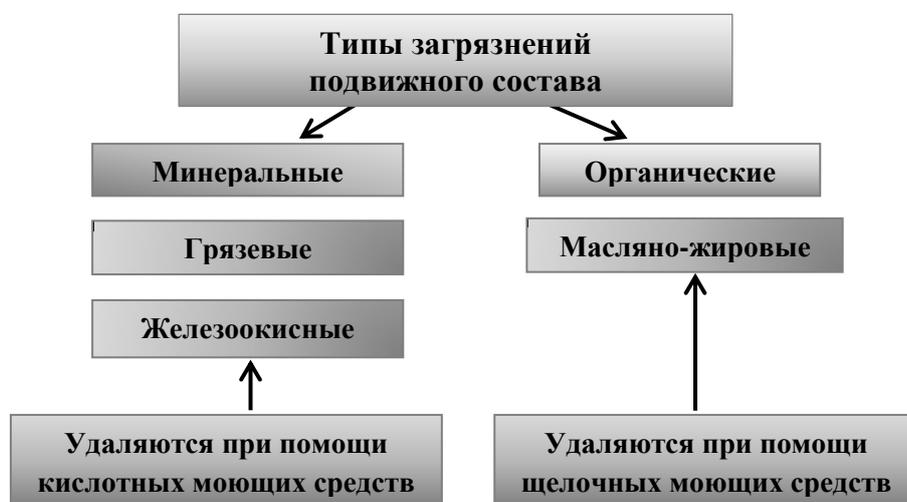


Рисунок 1.2 – Типы загрязнений подвижного состава

Такие отложения не только ухудшают вид вагонов, но также сокращают срок службы их лакокрасочного покрытия.

Согласно технологической инструкции по наружной и внутренней обмывке кузовов пассажирских вагонов ТИ-ЦЛПВ-1 [7], наружная обмывка вагонов должна производиться регулярно с периодичностью,

устанавливаемой технологическим процессом в зависимости от условий эксплуатации. В обязательном порядке должна производиться сезонная (оздоровительная) обмывка: весной при подготовке к летним перевозкам после зимней эксплуатации и осенью перед работой в зимних условиях [8].

В теплое время года должна проводиться периодическая обмывка состава после каждого рейса и, по возможности, при длительных рейсах – в пункте оборота состава [9].

В вагонных участках ремонтно-экипировочных депо должна проводиться круглогодичная обмывка составов по специально разработанным графикам [10].

Обмывка должна выполняться на специализированном участке депо, оснащенный вагономоечной установкой для механизированной обмывки, а при ее отсутствии – необходимыми устройствами, приспособлениями для ручной обмывки (щетками и швабры на длинной ручке, брандспойты, ведра для раствора ТМС и т.п.).

Оборудование вагономоечных участков должно обеспечивать возможность обмывки стенок и крыш кузова и окна вагонов. Периодичность обмывки крыш вагонов и порядок ее проведения определяется руководством депо с учетом класса поезда, полигона обращения и других местных условий.

Режим обмывки каждого состава должен быть установлен технологом депо в зависимости от количества и характера загрязнений, состояния лакокрасочного покрытия и других местных условий [11].

Вагономоечная установка, как правило, должна располагаться в закрытом помещении, обмывка должна производиться при температуре не ниже + 5 градусов по Цельсию. Допускается проводить обмывку на открытом воздухе при температуре не ниже 0 градусов по Цельсию, используя для этого подогретую воду [12].

Работы по обмывке должны выполняться квалифицированным персоналом под руководством мастера или бригадира [9].

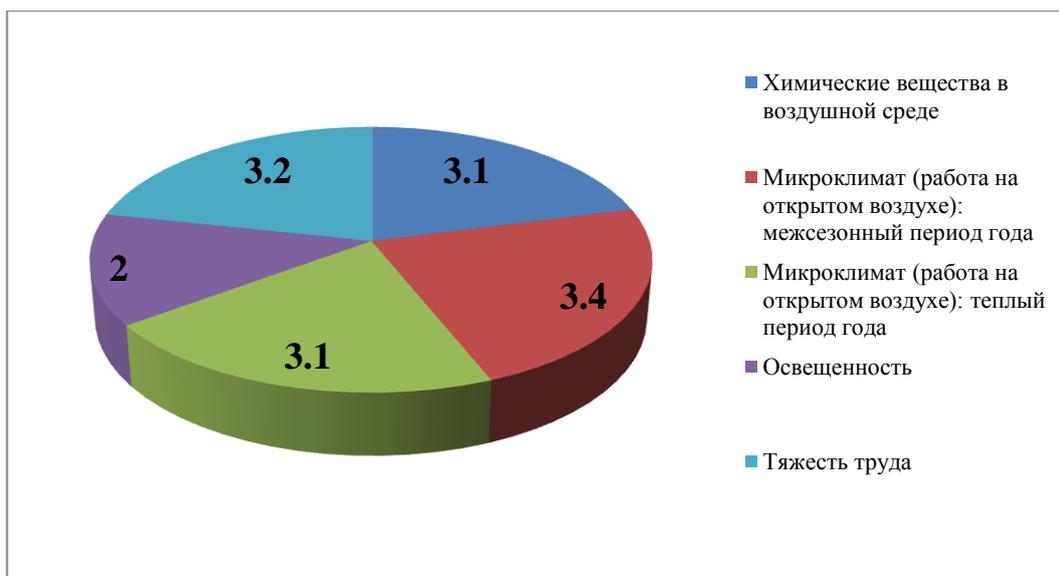


Рисунок 1.3 – Факторы условий труда мойщиков-уборщиков подвижного состава

В настоящее время условия труда мойщиков-уборщиков подвижного состава регламентированы следующими нормативными документами:

- ГОСТ Р 54612-2011 Вагоны пассажирские локомотивной тяги и моторвагонный подвижной состав. Требования к обмывке и очистке;
- «Инструкция по охране труда для мойщиков-уборщиков подвижного состава, занятых наружной обмывкой кузовов и внутренней уборкой помещений пассажирских вагонов, и внутренней уборкой помещений пассажирских вагонов» ИОТ РЖД-4100612-ЦЛ-002-2013, утверждённая распоряжением ОАО «РЖД» от 15.01.2014 г.;
- Технологическая инструкция по наружной и внутренней обмывке кузовов пассажирских вагонов ТИ-ЦЛПВ-1.

Технология обмывки вагонов подразумевает ручную и механизированную обмывку вагонов.

Механизированная обмывка вагонов производится с помощью щеточной вагономоечной установки, через которую обмываемый состав протягивается со скоростью  $1,5 + 0,5$  км/ч локомотивом. Установка должна последовательно обеспечивать:

- ополаскивание вагона водой для удаления пыли (снега) и охлаждения (в жаркую погоду) или подогрева (в холодное время);
- равномерное нанесение моющего раствора на стенки кузова;
- необходимую выдержку моющего раствора на поверхности кузова;
- обработку стенок кузова вращающимися щетками для растирки моющего раствора и удаления размягченных загрязнений;
- обмывку стенок кузова (и крыши) водой для смыва загрязнений (возможно с одновременной обработкой щетками) [13].

В жаркое время года дополнительно может проводиться промежуточное увлажнение распыленной водой для предотвращения высыхания моющего раствора (обычно при длительной выдержке после нанесения кислотного раствора). Окна вагона обмываются одновременно с кузовом.

Сильно загрязненные вагоны при сезонной обмывке могут обрабатываться моющим раствором и щетками повторно с перемещением состава через вагонмоечную установку несколько раз. Наиболее загрязненные места кузова перед обмывкой обрабатываются раствором с помощью ручных щеток. Не смытые кислотным раствором масляно-грязевые и жировые загрязнения удаляются дополнительной обработкой щелочным раствором [9].

Последующая операция технологического процесса обмывки должна выполняться после заданного промежутка времени для завершения предыдущей операции. Оптимальное время для контакта кислотного раствора с загрязнениями должно быть не менее 3-5 мин., время стекания раствора и капель обмывочной воды – не менее 20-30 сек.

Отдельные операции обмывочного процесса должны выполняться с соблюдением следующих требований:

- подогрев стенок кузова при ополаскивании должен проводиться оборотной водой с температурой 50-60 градусов по Цельсию при расходе до 0,5 кубических метров/вагон;

- моющий раствор должен наноситься на поверхность кузова равномерно, без пропусков, потеков и непроизводительного разбрызгивания. Расход раствора на вагон не должен превышать 10-12 л. Для нанесения раствора рекомендуется применять аэрозольный способ подачи;
- вращающиеся щетки должны обрабатывать стенки кузова по всей поверхности. Прижатие щеток необходимо регулировать, а изношенные щетки своевременно заменять;
- при обмывке водой должны полностью удаляться разрушенные загрязнения и остатки моющего раствора, которые могут вредно влиять на лакокрасочное покрытие. Ориентировочный расход воды на обмывку – 0,8-1 кубических метров/вагон, в том числе оборотной 0,6-0,8 кубических метров/вагон [14].

Допускается обрабатывать стенки кузова моющим раствором вручную и после требуемой выдержки проводить обмывку с помощью вагонмоечной установки [15].

При отсутствии вагонмоечной установки обмывку вагонов проводят вручную с помощью щеток или швабр на длинной ручке и брендспойтов с длинным шлангом. Моющие растворы готовят в ведрах, баках и т.п.

Моющую способность раствора контролируют визуально по качеству обмывки поверхности стенок кузова. Выбор оптимальной концентрации рабочего раствора и режима его приготовления может быть изменен в зависимости от степени загрязненности с учетом местных условий [16].

## 1.2. Токсикологические и санитарно-химические характеристики основных вредных веществ, входящих в состав моющих кислотных и щелочных средств

Приведён акт-протокол № 25 лабораторных испытаний технического моющего средства «ФАВОРИТ-К» разработанный ФГУП ВНИИЖГ Роспотребнадзора.

Целью лабораторных испытаний технического моющего средства «ФАВОРИТ-К» является определение моющей способности при очистке и обмывке наружной поверхности кузовов подвижного состава, а также узлов и деталей от эксплуатационных загрязнений, пенообразования и устойчивости пены с последующим использованием в ремонтных предприятиях ОАО «РЖД» для производственных испытаний.

Определение моющей способности, пенообразования и устойчивости пены моющего средства «ФАВОРИТ-К» проводилось в сравнении с аналогичными параметрами сильнокислого моющего средства «ФМС-К», производства ООО «Хемолюкс».

Испытания по определению моющей способности проводились по методике, имитирующей обмывку узлов и деталей подвижного состава в моечных машинах раствором моющего средства. Методика включает в себя изготовление загрязненных образцов и опыты по определению моющей способности.

#### 1. Определение водородного показателя (рН).

Аппаратура и реактивы:

- а) цифровой рН-метр ОР-211/1;
- б) вода дистиллированная.

Результаты определения водородного показателя (рН) приведены на рисунке 1.4.

Кислотность раствора моющего средства «ФАВОРИТ-К» близка к кислотности моющего средства «ФМС-К».

2. Определение моющей способности технического моющего средства «ФАВОРИТ-К» по отношению к нефтяным и высоковязким загрязнениям проводили на установке, представляющей собой обогреваемый химический стакан емкостью 1 л., снабженный магнитной мешалкой для перемешивания моющего раствора, контактным термометром 0-100 °С и кронштейном для крепления образцов.

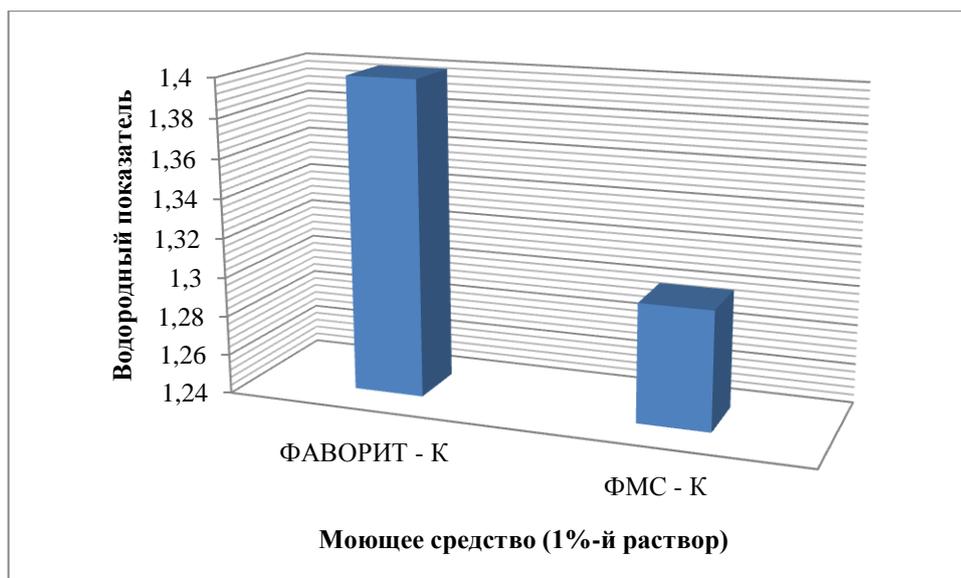


Рисунок 1.4 - Результаты определения водородного показателя (pH)

Образцы – пластинки размером 30x45 мм, очищенные от железистоокисных отложений, обезжиренные ацетоном и гидролизным спиртом, взвешенные с точностью до 0,0001 г.

В качестве модельного загрязнения использовались:

- а) смешанные нефтеостатки ППС Кириши (СНО);
- б) битум.

Загрязненные образцы готовились путем трехкратного окунания в модельное загрязнение с сушкой на воздухе в течение суток после каждого окунания.

Образцы с нанесенным на них загрязнением взвешивались и обрабатывались моющим раствором (70 °С, 2%).

После ополаскивания холодной водой (20 °С, 1 мин) образцы сушились на воздухе в течение часа и взвешивались с точностью 0,001 г.

Степень очистки определялась по формуле:

$$N = \left( \frac{m_1 \cdot m_2}{m_1 - m_0} \right) \cdot 100\%, \quad (1.1)$$

где:

- $m_0$  – вес чистой пластинки;
- $m_1$  – вес пластинки с загрязнением;

–  $m_2$  – вес пластинки после обмывки.

Результаты опытов приведены в таблице. 1.1.

Таблица 1.1 - Результаты определения моющей способности

Моющее средство	СНО		Битум	
	Время обмывки, мин	Степень очистки, %	Время обмывки, мин	Степень очистки, %
Фаворит К	10	90	60	75
ФМС-К	10	93	60	85

Таким образом, моющая способность технического моющего средства «ФАВОРИТ-К» близка к моющей способности моющего средства «ФМС-К».

### 3. Определение пенообразующей способности.

Аппаратура и реактивы:

- а) мерный цилиндр 100 мл. с притертой пробкой;
- б) дистиллированная вода.

Определение пенообразующей способности проводилось по следующей методике: 2%-й раствор моющего средств (50 мл) встряхивали в мерном цилиндре 60 раз (1 мин), после чего определяли объем пены. В таблице указан средний результат трех опытов.

Результаты определения приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 - Результаты определения пенообразующей способности

Моющее средство	Объем пены, мл
Фаворит К	100,0
ФМС-К	35,0

Пенообразование моющего средства «ФАВОРИТ-К» в 3 раза выше, чем у «ФМС-К».

### 5. Определение устойчивости пены.

Аппаратура и реактивы:

- а) пробирка 30 мл с притертой пробкой;
- б) водяная баня;

в) контактный термометр 0-100 °С;

г) дистиллированная вода.

Определение устойчивости пены проводилось по следующей методике: 10 мл 2%-го раствора моющего средства в пробирке нагревали до 50 °С, встряхивали 10 раз и оставляли при 50 °С в термостатированной водяной бане до полного погашения пены.

Время полного погашения пены (мин.) характеризует устойчивость пены. В таблице указаны средние значения трех опытов.

Результаты опытов приведены в таблице 1.3.

Таблица 1.3 - Результаты определения устойчивости пены

Моющее средство	Устойчивость пены, мл
Фаворит К	50,0
ФМС-К	20,0

Устойчивость пены у «ФАВОРИТ-К» в 2,5 раза выше, чем у «ФМС-К». Образец (пластина, окрашенная пентафталевой эмалью и выдержанная в течение 5-7 суток) опускается в раствор «ФАВОРИТ- К» концентрации 20% и выдерживается в течение 15 мин.

Извлеченный из раствора образец омывается водой, осматривается и выдерживается в течение суток. Через сутки цикл испытаний повторяется. Количество циклов – 5. Допускается незначительное изменение цвета после 4-го цикла.

Проведенные испытания показали отсутствие влияния моющего средства «ФАВОРИТ-К» на алкидное эмалевое покрытие. Лабораторные исследования показали, что кислотное техническое моющее средство «ФАВОРИТ-К» обладает близкой по величине кислотностью и моющим действием, по сравнению с «ФМС-К» повышенным пенообразованием и более высокой устойчивостью пены.

Моющее средство «ФАВОРИТ-К» может быть рекомендовано для проведения производственных испытаний на ремонтных предприятиях ОАО «РЖД» при обмывке от эксплуатационных загрязнений.

Приведены технические условия кислотного моющего средства «Транс-Эко» ТУ 5637-002-77518113-2012.

Кислотное моющее средство «Транс-Эко», предназначено для мойки наружных поверхностей пассажирских вагонов локомотивной тяги и моторвагонного подвижного состава с помощью комбинированного воздействия (химического и механического) на загрязненную поверхность с целью придания вагону декоративного вида и сохранности защитного лакокрасочного покрытия перед отправлением в рейс и перед проведением различных видов ремонта.

Используется для мойки следующих покрытий – эмали, краски, «металлика», стеклопластики, акриловые покрытия [17].

Средство «Транс-Эко» глубоко проникает в грязь и дорожный налет на лакокрасочных покрытиях и отмывает поверхность не повреждая восковой слой. Содержит специальные добавки, которые смягчают воду, делают обрабатываемую поверхность блестящей, не оставляют следов после применения.

Настоящие технические условия могут быть использованы с целью сертификации данной продукции [18].

Моющее средство «Транс-Эко» должно соответствовать требованиям технических условий и изготавливаться по технологическому регламенту, утвержденному в установленном порядке.

Для приготовления средства «Транс-Эко» используется смесь поверхностно-активных веществ, органических и неорганических кислот и специальных добавок.

Сырье, применяемое для изготовления моющего средства, должно соответствовать требованиям стандартов и технических условий.

По физико-химическим показателям моющее средство должно соответствовать требованиям и нормам, указанным в таблице 1.4.

Таблица 1.4 - Технические требования к моющему средству «Транс-Эко»

№ п/п	Наименование показателя	Норма
1.	Внешний вид и цвет	Порошок светло-оранжевого цвета
2.	Запах	Применяемой отдушки
3.	Водородный показатель (рН) 1%-го водного раствора	2,0
4.	Плотность, г/см <sup>3</sup> , при 20 <sup>0</sup> С	1,08
5.	Массовая доля поверхностно-активных веществ, %	Не менее 7,0%
6.	Очищающая способность, %, не менее	80,0

Моющее средство является водорастворимым, взрыво-пожаробезопасным веществом, в химическом отношении стабильно в воде и на воздухе, не разлагается с выделением вредных веществ. Температура вспышки не определяется.

По степени воздействия на организм человека моющее средство относится к малоопасным веществам (4 класс опасности по ГОСТ 12.1.007-76). При соблюдении правил хранения, эксплуатации и требований техники безопасности при работе с ним не оказывает вредного воздействия на организм человека. Аллергическими и кумулятивными свойствами не обладает.

Моющее средство в воздушной среде и в сточных водах в присутствии других факторов токсичных веществ не образует. Средство биологически разлагаемо более чем на 95 %. Предельно допустимая концентрация (ПДК) моющего средства в производственных сточных водах определяются по ПДК поверхностно активных веществ и должны соответствовать требованиям ГН 2.1.5.1315-03 и ГН 2.1.5.1316-03 и Правилам приема производственных сточных вод в городскую канализацию, действующих в конкретном регионе (для г. Москвы предельно-допустимые концентрации (ПДК) составляют

2,5 мг/дм<sup>3</sup> в соответствии с Правилами приема производственных сточных вод в московскую городскую канализацию).

Специальных методов обезвреживания или уничтожения моющего средства не требуется. Отработанные растворы моющего средства, содержащие загрязнения, при необходимости нейтрализуют (до значения рН в пределах от 6,5 до 8,5), очищают и разбавляют водой до ПДК в соответствии с требованиями «Правил охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами». Допускается повторное использование отработанных растворов моющего средства после очистки и регенерации, с последующей корректировкой до заданных значений [19, 20].

### 1.3. Требования охраны труда и техники безопасности при выполнении работ по обмывке подвижного состава

Требование охраны труда и техники безопасности при выполнении работ регламентированы инструкцией по охране труда для мойщика-уборщика подвижного состава, занятого наружной обмывкой кузовов и внутренней уборкой помещений пассажирских вагонов [21].

В целях обеспечения безопасных условий и охраны труда:

Утверждена и введена в действие с 10 февраля 2014 г. прилагаемая «Инструкция по охране труда для мойщика-уборщика подвижного состава, занятого наружной обмывкой кузовов и внутренней уборкой помещений пассажирских вагонов» ИОТ РЖД-4100612-ЦЛ-002-2013.

Настоящая Инструкция разработана на основе Трудового кодекса Российской Федерации, [3] Отраслевых правил по охране труда в пассажирском хозяйстве федерального железнодорожного транспорта ПОТ РО-13153-ЦЛ-923-02 и устанавливает основные требования охраны труда для мойщика-уборщика подвижного состава, занятого наружной обмывкой кузовов и внутренней уборкой помещений пассажирских вагонов при подготовке вагонов в рейс в пунктах формирования и оборота состава [22].

К работе мойщиками-уборщиками допускаются лица, достигшие

возраста восемнадцати лет, прошедшие обучение и проверку знаний по специальности и охране труда, предварительный (при приеме на работу) медицинский осмотр, вводный и первичный инструктаж на рабочем месте, противопожарный инструктаж, обучение работников оказанию первой помощи пострадавшим при несчастных случаях [20].

В процессе работы мойщик-уборщик должен проходить:

- повторные инструктажи не реже одного раза в шесть месяцев;
- целевые инструктажи при выполнении разовых работ.

Так же проводятся внеплановые инструктажи:

- при введении в действие новых или переработанных стандартов; правил, инструкций по охране труда, а также изменений к ним;
- при изменении технологического процесса, замене или модернизации оборудования, приспособлений и инструмента, материалов и других факторов, влияющих на безопасность труда;
- при нарушении работниками требований охраны труда, если эти нарушения создали реальную угрозу наступления или привели к тяжким последствиям (несчастный случай на производстве, авария, крушение, пожар, взрыв, отравление);
- по требованию должностных лиц государственной инспекции труда, территориальных органов Ростехнадзора и других органов государственного надзора и контроля;
- при перерывах в работе более чем на 60 календарных дней;
- по решению работодателя (или уполномоченного им лица), руководителя подразделения;
- при поступлении из аппарата управления ОАО «РЖД», железной дороги, других филиалов организационно-распорядительных документов о мерах по предупреждению травм, аварий, крушений, взрывов, пожаров, отравлений, произошедших в других подразделениях.

Очередную проверку знаний по охране труда не реже 1 раза в 3 года.

Внеочередную проверку знаний по охране труда:

- при вводе в эксплуатацию нового оборудования, изменениях в техпроцессах, требующих дополнительных знаний по охране труда, при этом осуществляется проверка знаний по соответствующим изменениям;
- по требованию должностных лиц государственной инспекции труда, территориальных органов Ростехнадзора и других органов государственного надзора и контроля, по предложению технической инспекции труда профсоюза, а также работодателя (или уполномоченного им лица) при установлении нарушений требований охраны труда и недостаточных знаний требований безопасности и охраны труда;
- после произошедших аварий или несчастных случаев на производстве, а также при выявлении неоднократных нарушений работниками требований нормативных правовых актов и других документов по охране труда.

При перерывах в работе более одного года:

- периодические медицинские осмотры в установленном порядке;
- периодическое обучение, не реже одного раза в год, по оказанию первой помощи пострадавшим;

Проверку знаний по электробезопасности один раз в год.

У мойщика-уборщика должна быть I группа по электробезопасности.

Во время работы на мойщика-уборщика могут воздействовать следующие основные опасные и вредные производственные факторы:

- движущийся железнодорожный подвижной состав (подвижной состав), транспортные средства;
- повышенное значение напряжения электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;
- повышенная температура водогрейного оборудования, воды, контакт с химическими моющими средствами;
- повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны;
- расположение рабочего места на значительной высоте относительно

поверхности земли;

– острые кромки, заусенцы и неровности поверхностей оборудования, инвентаря, инструмента и приспособлений.

Запрещается мойщику-уборщику находиться на работе в состоянии алкогольного, наркотического или токсического опьянения.

Мойщик-уборщик должен знать:

– действие на человека опасных и вредных производственных факторов, возникающих во время работы;

– требования производственной санитарии, электробезопасности, пожарной безопасности и место расположения первичных средств пожаротушения;

– устройство вагона в объеме, необходимом для выполнения своих профессиональных обязанностей;

– технологический процесс подготовки составов вагонов в рейс в объеме выполняемой работы;

– инструкцию по приготовлению моющего раствора для обмывки вагонов;

– видимые и звуковые сигналы, обеспечивающие безопасность движения;

– знаки безопасности и порядок ограждения подвижного состава;

– место расположения аптечки.

Мойщик-уборщик должен согласно статье 214 Трудового кодекса Российской Федерации:

– соблюдать требования охраны труда;

– правильно и своевременно применять СИЗ, выданные ему в установленном порядке;

– сообщить мастеру (бригадиру) о любой ситуации на производстве, угрожающей жизни и здоровью работников, и оказать пострадавшим первую помощь;

- в случае получения травмы или заболевания прекратить работу, поставить в известность мастера (бригадира) и обратиться за помощью в медпункт или ближайшее медицинское учреждение;
- выполнять только входящую в его обязанности или порученную руководителем работ (бригадиром) работу;
- применять безопасные приемы выполнения работ;
- при очистке-обмывке стен и крыши кузова вагона использовать только определенные технологическим процессом оборудование, устройства и инвентарь;
- содержать в исправном состоянии и чистоте приспособления, инвентарь, специальную одежду, обувь и другие СИЗ;
- применять для наружной и внутренней очистки и обмывки вагонов, разрешенные к применению моющие и дезинфицирующие средства;
- следить за сигналами и распоряжениями руководителя работ (бригадира) и выполнять его команды;
- выполнять требования запрещающих, предупреждающих, указательных и предписывающих знаков, надписей, сигналов, подаваемых машинистами, водителями транспортных средств, составителями поездов и другими работниками железнодорожного транспорта, а также указаний, передаваемых по громкоговорящей связи;
- быть предельно внимательным в местах движения транспорта;
- соблюдать правила внутреннего трудового распорядка и установленные режимы труда и отдыха;
- принимать пищу только в столовых, буфетах или в специально оборудованных для этого помещениях, пить воду только из специально предназначенных для этого установок, а в вагоне - из бака с кипяченой водой;
- перед приемом пищи вымыть руки теплой водой с мылом;
- знать и соблюдать требования настоящей Инструкции.

Мойщик-уборщик должен знать сигналы пожарной тревоги и способы сообщения о пожаре, знать и уметь пользоваться первичными средствами пожаротушения, выполнять требования пожарной безопасности согласно Инструкции по обеспечению пожарной безопасности в вагонах пассажирских поездов, утвержденной МЧС России 04.04.1997 № ЦЛ-ЦУО-448, и Правилам пожарной безопасности на железнодорожном транспорте, утвержденным МЧС России 11.11.1992 № ЦУО-112, в том числе:

- курить в отведенных для этой цели местах, имеющих надпись: «Место для курения», обеспеченных средствами пожаротушения и оснащенных урнами или ящиками с песком;
- не пользоваться открытым огнем вблизи и внутри вагона, а также не использовать и не хранить в вагоне легковоспламеняющиеся и горючие жидкости;
- не пользоваться электроплитками, электрочайниками и другими электронагревательными приборами, не имеющими устройств тепловой защиты, без подставок из негорючих теплоизоляционных материалов, исключающих опасность возникновения пожара;
- не оставлять без присмотра включенные в сеть приборы электронагревательные;
- не допускать скопления мусора в производственных помещениях и на рабочих местах, а также не загромождать пути эвакуации, не блокировать аварийные выходы.

При нахождении на железнодорожных путях мойщик-уборщик должен соблюдать следующие требования:

- к месту работы и с работы проходить только по специально установленным маршрутам, обозначенным указателями «Служебный проход»;
- при проходе вдоль железнодорожных путей на станции идти по широкому междупутью, обочине земляного полотна или в стороне от

железнодорожного пути не ближе 2,5 м от крайнего рельса, при этом необходимо следить за передвижениями подвижного состава на смежных путях, смотреть под ноги, так как в указанных местах прохода могут быть предельные и пикетные столбики и другие препятствия;

– переходить железнодорожные пути только под прямым углом, предварительно посмотреть на пути справа и слева от себя, и убедиться, что в этом месте нет движущегося подвижного состава;

– при переходе железнодорожных путей в ненастную погоду (при тумане, снегопаде, метелях, дождях и т.п.), когда видимость световых и звуковых сигналов снижается, необходимо предварительно остановиться в средней части междупутья и посмотреть в одну и в другую сторону пути;

– при переходе железнодорожного пути, занятого подвижным составом, необходимо пользоваться тамбурами вагонов или переходными площадками вагонов с исправными подножками и поручнями;

– при сходе с переходной площадки необходимо держаться за поручни и располагаться лицом к вагону, предварительно осмотрев место схода;

– обходить группы вагонов или локомотивов на расстоянии не менее 5 м. от автосцепки;

– проходить между расцепленными вагонами, если расстояние между автосцепками этих вагонов не менее 10 м.;

– обращать внимание на показания ограждающих светофоров, звуковые сигналы и предупреждающие знаки.

Мойщику-уборщику при нахождении на железнодорожных путях запрещается:

– переходить или перебегать железнодорожные пути перед движущимся подвижным составом или сразу же вслед за прошедшим составом, не убедившись, что по соседнему железнодорожному пути не движется встречный поезд;

– подлезать под стоящие вагоны;

- становиться или садиться на рельсы;
- находиться на междупутье между поездами при безостановочном их следовании по смежным путям;
- переходить железнодорожные пути в пределах стрелочных переводов;
- при переходе железнодорожных путей наступать на головки рельсов и концы шпал;
- находиться в местах, отмеченных знаком «Осторожно! Негабаритное место», а также около этих мест при прохождении подвижного состава;
- прикасаться к подвагонному электрооборудованию и межвагонным соединениям непосредственно или каким-либо предметом, инвентарем;
- наступать на электрические провода и кабели;
- прикасаться к оборванным проводам контактной сети и находящимся на них посторонним предметам независимо от того, касаются они земли и заземленных конструкций или нет;
- приближаться самому или применяемым инвентарем ближе 2 м. к токоведущим частям контактной сети и воздушных линий, находящимся под напряжением, а к оборванным проводам - ближе 8 м.

Мойщик-уборщик при выходе из помещения в ночное время должен некоторое время выждать, пока глаза привыкнут к темноте и установится нормальная видимость окружающих предметов.

Мойщик-уборщик при выходе на железнодорожный путь из помещения или из-за сооружений, ухудшающих видимость пути, должен предварительно убедиться в отсутствии движущегося по нему подвижного состава.

При производстве работ на железнодорожных путях мойщик-уборщик должен надевать сигнальный жилет со световозвращающими полосами.

Мойщик-уборщик должен следить за исправностью спецодежды, своевременно сдавая ее в стирку и ремонт.

Хранить спецодежду необходимо в специально предназначенных для

этого шкафах гардероба.

Мойщик-уборщик для защиты кожных покровов должен обеспечиваться дерматологическими средствами индивидуальной защиты согласно нормам бесплатной выдачи, смывающих и (или) обезвреживающих средств работникам ОАО «РЖД» и Методическим рекомендациям по выбору и применению смывающих и обезвреживающих средств для работников ОАО «РЖД», утвержденным распоряжением ОАО «РЖД» 17.12.2012 № 2587р.

Мойщик-уборщик при обнаружении нарушений настоящей Инструкции или неисправностей каких-либо приспособлений, инструмента, систем пожаротушения, СИЗ должен сообщить об этом руководителю работ (бригадиру).

Мойщик-уборщик, не выполняющий требования настоящей Инструкции, несет ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Мойщик-уборщик должен получить от руководителя работ (бригадира):

- задание на смену с последовательностью выполнения работ;
- данные о месте расположения вагонов, подлежащих обработке, и безопасный маршрут прохода к ним;
- данные о метеорологических условиях в зоне работ.

Мойщик-уборщик должен надеть полагающуюся спецодежду и спецобувь, СИЗ, привести их в порядок.

Спецодежда должна быть исправна, плотно застегнута и не сковывать движения, волосы должны быть убраны под головной убор. Не следует закалывать одежду булавками, иголками и держать в карманах одежды острые, бьющиеся предметы.

Головной убор не должен ограничивать слышимость звуковых сигналов.

Надеть сигнальный жилет при очистке и обмывке кузовов вагонов вне

помещений.

Мойщик-уборщик должен проверить наличие и исправность моющего инвентаря, приспособлений:

- рукоятки (черенки) щеток должны иметь ровную и гладкую поверхность (без трещин, сколов, сквозных сучков) и быть надежно скреплены с колодкой, для предохранения рук от стекающего моющего раствора на рукоятке должна быть укреплена резиновая или тканевая манжета;
- в обтирочном материале и тряпках для уборки не должно быть колющих и режущих предметов;
- ведра и баки для моющего раствора должны быть с исправными ручками, без течи и не иметь острых кромок и углов;
- резиновые шланги должны быть без трещин, разрывов, порезов и проколов, соединены с колонками водоснабжения хомутами;
- деревянные трапы, настилы (при работе в вагономоечном цехе) должны быть исправны;
- у лестниц-стремянков не должно быть сколов и трещин на ступенях и тетивах, должны быть исправны устройства, предотвращающего возможность сдвига и опрокидывания при работе. Не допускается применять лестницы с истекшим сроком испытания.

Мойщик-уборщик при проходе к месту работы должен соблюдать меры безопасности. Необходимо быть внимательным в темное время суток, при гололеде, снежных заносах, а также при плохой видимости.

Мойщик-уборщик должен приступать к работам только после ограждения состава или вагона и получения разрешения руководителя работ (бригадира) на начало производства работ.

Мойщик-уборщик перед работой на междупутьях должен:

- осмотреть рабочую зону вокруг вагона: в ней не должно быть посторонних предметов, осколков стекла, скопления снега и льда;
- очистить рабочее место от снега и льда и посыпать его песком;

– осмотреть решетки на водосточных лотках, крышки люков подземных коммуникаций: они должны быть плотно закрыты.

Мойщик-уборщик перед началом работы в вагономоечном цехе должен убедиться в отсутствии на полу посторонних предметов и разлитых жидкостей, которые могут привести к скольжению или падению.

Мойщик-уборщик должен осмотреть перед началом работы вакуумные, моющие и другие установки, применяемые при механизированной уборке внутренних помещений вагона, проверить их работоспособность, крепление рабочих шлангов, питающих электрокабелей.

Мойщик-уборщик обо всех обнаруженных неисправностях оборудования, инвентаря должен сообщить руководителю работ (бригадиру) и далее выполнять его указания.

Мойщик-уборщик в работе должен применять моющие и дезинфицирующие средства, предусмотренные технологическим процессом предприятия. Приготовление моющего раствора необходимо проводить согласно инструкциям по их применению, под руководством руководителя работ (бригадира).

Не допускается при приготовлении моющего раствора нахождение посторонних лиц вблизи емкостей с раствором и моющими средствами.

Мойщик-уборщик должен готовить моющие и дезинфицирующие растворы согласно инструкциям по их изготовлению. Забор жидких моющих средств необходимо производить мерной емкостью. При приготовлении растворов не допускается превышать установленную концентрацию и температуру растворов. Во избежание попадания моющих и дезинфицирующих средств на кожу и в глаза не допускается их распыление и разбрызгивание.

При приготовлении растворов из порошковых моющих средств необходимо засыпать порошок в ведро с водой, размешивая раствор деревянной лопаткой. Если при размешивании моющий раствор выплеснулся на пол, необходимо смыть раствор проточной водой в сливную канаву.

Запас моющих и дезинфицирующих средств на рабочем месте должен быть не более чем на одну смену. Моющие и дезинфицирующие средства необходимо хранить в емкостях с плотно закрытыми крышками (пробками). Емкости должны иметь надписи с названием вещества.

Во время приготовления моющих и дезинфицирующих растворов мойщик-уборщик должен пользоваться резиновыми перчатками, респиратором и защитными очками.

Мойщик-уборщик при механизированной уборке внутренних помещений вагона должен работать на вакуумных, моющих и других установках согласно документации завода - изготовителя на данные установки и использовать установки только для тех работ, которые предусмотрены инструкцией по их эксплуатации.

При работе на установках мойщик-уборщик должен соблюдать следующие требования безопасности:

- производить присоединение и отсоединение шлангов для подачи воды или воздуха, электрокабелей только при выключенной установке;
- не допускать перекручивания, переламывания или запутывания шлангов, а также прокладывать или пропускать их по шероховатым, острым краям и поверхностям оборудования вагона, рельсам;
- не ремонтировать установки, токоподводящие кабели, штепсельные соединения самостоятельно;
- не допускать контакт электрокабелей установок с горячими, влажными и загрязненными нефтепродуктами поверхностями, а также их перекручивание и натягивание;
- необходимо избегать очагов открытого огня вблизи установок.

При эксплуатации вакуумной установки не допускается всасывание тряпок, ветоши, клейкой пыли, металлических предметов, а также агрессивных химических, маслянистых, вязких и других материалов, которые могут привести к засорению фильтра установки, закупорке труб и шлангов, а также взрыву, угрожающему здоровью человека.

При возникновении закупорки всасывающего трубопровода необходимо выключить вакуумную установку и устранить неисправность.

Действия мойщика-уборщика при возникновении аварий и аварийных ситуаций.

При наружной и внутренней обмывке вагонов могут возникнуть аварии и аварийные ситуации, например, возгорание вагона.

При возникновении аварийной ситуации или аварии мойщик-уборщик должен прекратить работу, немедленно сообщить о случившемся руководителю работ (бригадиру) и далее выполнять его указания или действовать в соответствии с утвержденным на предприятии планом ликвидации аварий. При наличии пострадавших в результате аварии он должен принять участие в оказании им первой помощи.

При возникновении очага пожара в вагоне необходимо обесточить его, нажав на кнопку "аварийное отключение" на электрощите в служебном купе, и приступить к тушению пожара первичными средствами пожаротушения. Если очаг пожара не может быть ликвидирован своими силами и средствами, необходимо сообщить в пожарную охрану, руководителю работ (бригадиру) и организовать эвакуацию материальных ценностей.

Мойщики-уборщики, находящиеся поблизости от места аварии, должны немедленно явиться к месту происшествия и принять участие в оказании пострадавшим первой помощи или устранении аварийной ситуации.

Мойщик-уборщик при обнаружении обрывов проводов или других элементов контактной сети, посторонних предметов, свисающих с проводов:

- должен немедленно сообщить об этом руководителю работ (бригадиру);
- до прибытия ремонтной бригады должен принять необходимые меры к ограждению опасного места любыми подручными средствами, привлекая для этого работников всех подразделений железнодорожного транспорта, и следить, чтобы никто не приближался к оборванным проводам на расстояние

менее 8 м.

Мойщик-уборщик, оказавшись на расстоянии менее 8 м от лежащих на земле оборванных проводов, должен выходить из опасной зоны мелкими шагами, не превышающими длину стопы, и не отрывая ног от земли.

При загорании не обесточенного электрооборудования напряжением до 1000В необходимо применять только углекислотные или порошковые огнетушители. Не допускается при тушении углекислотными огнетушителями братья незащищенной рукой за раструб и подносить раструб ближе 2 м к пламени.

Не допускается при тушении порошковыми огнетушителями подносить пистолет-распылитель ближе 1 м к пламени.

Не допускается направлять струю углекислоты или порошка из огнетушителя в сторону людей.

Допускается тушить горящие предметы водой и воздушно-пенными огнетушителями только с разрешения руководителя работ или другого ответственного лица после снятия напряжения с контактной сети и ее заземления.

Допускается тушение горящих предметов, расположенных на расстоянии более 7 м от контактного провода, без снятия напряжения с контактной сети. При этом необходимо следить, чтобы струя воды или пены не приближалась к контактной сети и другим частям, находящимся под напряжением, на расстояние менее 2 м.

При попадании пены (порошка, углекислоты) на незащищенные участки тела необходимо стереть ее платком или другим материалом и тщательно смыть чистой водой.

Тушение пожара внутренними пожарными кранами должен производить расчет из двух человек: один раскатывает рукав от крана к месту пожара, второй по команде работника, раскатывающего рукав, открывает кран.

При тушении пламени песком нельзя поднимать совок, лопату на

уровень глаз во избежание попадания в них песка.

При тушении очага загорания кошмой пламя необходимо накрывать так, чтобы огонь из-под кошмы не попал на человека, тушащего пожар.

При загорании на человеке одежды необходимо как можно быстрее погасить огонь. Воспламенившуюся одежду необходимо быстро сбросить, сорвать или погасить, заливая водой. На человека в горячей одежде можно накинуть ткань, одеяло, брезент. Нельзя сбивать пламя незащищенными руками.

При обнаружении посторонних подозрительных предметов запрещается осуществлять какие-либо действия с ними. Необходимо изолировать доступ к ним окружающих и немедленно сообщить об этом руководителю работ (бригадиру).

В соответствии с требованиями приказа Минздравсоцразвития России от 04.05.2012 № 477н «Об утверждении перечня состояний, при которых оказывается первая помощь, и перечня мероприятий по оказанию первой помощи» первая помощь оказывается пострадавшему при наличии у него следующих состояний:

- отсутствие сознания;
- остановка дыхания и кровообращения;
- наружные кровотечения;
- инородные тела в верхних дыхательных путях;
- травмы различных областей тела;
- ожоги, эффекты воздействия высоких температур, теплового излучения;
- обморожение и другие эффекты воздействия низких температур;
- отравления.

Мероприятия по оценке обстановки и обеспечению безопасных условий для оказания первой помощи:

- определение угрожающих факторов для собственной жизни и здоровья

и жизни пострадавшего (есть ли загазованность, угроза взрыва, возгорания, обрушения здания, поражения электрическим током, движущимися механизмами и пр.);

- устранение угрожающих факторов для жизни и здоровья (при условии обеспечения собственной безопасности);
- прекращение действия повреждающих факторов на пострадавшего;
- оценка количества пострадавших;
- извлечение пострадавшего из транспортного средства или других труднодоступных мест;
- перемещение пострадавшего (осуществляется только в тех случаях, если оказание помощи на месте происшествия невозможно).

После осуществления вышеуказанных мероприятий необходимо немедленно вызвать скорую медицинскую помощь или другую специальную службу, сотрудники которой обязаны оказывать первую помощь.

Необходимо определить наличие сознания у пострадавшего (отвечает на вопросы или нет).

Мероприятия по восстановлению проходимости дыхательных путей и определению признаков жизни у пострадавшего:

- запрокидывание головы пострадавшего с подъемом подбородка;
- выдвигание нижней челюсти (открыть пострадавшему рот);
- определение наличия дыхания с помощью слуха, зрения и осязания;
- определение наличия кровообращения проверкой пульса на магистральных артериях.

При оценке состояния пострадавшего необходимо также обращать внимание на состояние видимых кожных покровов и слизистых (покраснение, бледность, синюшность, желтушность, наличие ран, ожоговых пузырей и др.), а также на позу (естественная или неестественная).

Если пострадавший не отвечает на вопросы и неподвижен, зрачки не реагируют на свет (нормальная реакция зрачка на свет: при

затемнении – расширяется, при освещении – суживается) и у него отсутствует пульс на сонной или другой доступной артерии, необходимо немедленно приступить к проведению реанимационных мероприятий.

#### Правила проведения сердечно-легочной реанимации

Пострадавшего необходимо уложить на ровную жесткую поверхность, освободить грудную клетку от одежды и приступить к проведению наружного массажа сердца и искусственного дыхания.

Наружный массаж сердца выполняется выпрямленными в локтевых суставах руками со сложенными одна на другую ладонями резким надавливанием толчками на область нижней трети грудины. Глубина продавливания грудной клетки - не менее 3 - 4 см, частота надавливания - 60 - 70 раз в минуту.

Перед проведением искусственного дыхания необходимо, обмотав палец марлей или платком, очистить полость рта пострадавшего от инородных тел (сгустков крови, слизи, рвотных масс, выбитых зубов и др.).

При проведении искусственного дыхания способом «рот ко рту» необходимо зажать нос пострадавшего, захватить подбородок и выдвинуть нижнюю челюсть (открыть пострадавшему рот), запрокинуть его голову и сделать быстрый полный выдох в рот. Губы производящего искусственное дыхание (через марлю или платок) должны быть плотно прижаты ко рту пострадавшего.

После того, как грудная клетка пострадавшего достаточно расширилась, вдувание прекращают – грудная клетка спадает, что соответствует выдоху.

В случае, когда челюсти пострадавшего плотно сжаты, лучше применить способ «рот к носу». Для этого голову пострадавшего необходимо запрокинуть назад и удерживать одной рукой, положенной на темя, а другой – приподнять нижнюю челюсть и закрыть рот.

Сделав глубокий вдох, производящий искусственное дыхание должен плотно, через марлю или платок, обхватить губами нос пострадавшего и

сделать быстрый полный выдох.

Гигиеничнее и удобнее производить искусственное дыхание при помощи специальных устройств, входящих в комплектацию аптечек первой помощи, в соответствии с требованиями, прилагаемым к ним инструкциям.

На каждое дыхательное движение должно приходиться 3 - 5 массажных движений сердца.

Реанимационные мероприятия необходимо проводить до прибытия медицинского персонала или до появления у пострадавшего пульса и самостоятельного дыхания.

Мероприятия по поддержанию проходимости дыхательных путей:

- придание пострадавшему устойчивого бокового положения;
- запрокидывание головы с подъемом подбородка;
- выдвигание нижней челюсти (открыть пострадавшему рот).

Мероприятия по обзорному осмотру пострадавшего и временной остановке наружного кровотечения:

- обзорный осмотр пострадавшего на наличие кровотечений;
- пальцевое прижатие артерии;
- наложение жгута;
- максимальное сгибание конечности в суставе;
- прямое давление на рану;
- наложение давящей повязки.

При венозном кровотечении кровь темная, вытекает сплошной струей. Способ остановки кровотечения – наложение давящей повязки в области ранения, приподняв пострадавшую часть тела.

При сильном артериальном кровотечении – кровь алая, вытекает быстро пульсирующей или фонтанирующей струей. Способ остановки кровотечения – сдавливание артерии пальцами с последующим наложением жгута, закрутки или резкое сгибание конечности в суставе с фиксацией ее в таком положении.

Жгут на конечности накладывают выше места ранения, обводя его вокруг поднятой кверху конечности, предварительно обернутой какой-либо мягкой тканью (бинтом, марлей), и связывают узлом на наружной стороне конечности. После первого витка жгута необходимо прижать пальцами сосуд ниже места наложения жгута и убедиться в отсутствии пульса. Следующие витки жгута накладывают с меньшим усилием.

При наложении жгута на шею требуется положить на рану тампон (упаковку бинта), поднять вверх руку пострадавшего с противоположной стороны раны и наложить жгут так, чтобы виток жгута одновременно охватил руку и шею, прижимая на ней тампон. После этого необходимо срочно вызвать врача.

При наложении жгута (закрутки) под него обязательно следует положить записку с указанием времени его наложения. Жгут можно наложить не более чем на один час.

Мероприятия по подробному осмотру пострадавшего в целях выявления признаков травм и оказанию первой помощи при них:

- проведение осмотра головы;
- проведение осмотра шеи;
- проведение осмотра груди;
- проведение осмотра спины;
- проведение осмотра живота и таза;
- проведение осмотра конечностей;
- наложение повязок при травмах различных областей тела, в том числе окклюзионной (герметизирующей) при ранении грудной клетки;
- проведение иммобилизации подручными средствами или аутоиммобилизация изделиями медицинского назначения;
- фиксация шейного отдела позвоночника (вручную, подручными средствами, с использованием изделий медицинского назначения).

В случае проникающего ранения грудной клетки при каждом вдохе

пострадавшего воздух со свистом всасывается в рану, а при выдохе с шумом выходит из нее. Необходимо как можно быстрее наложить окклюзионную (герметизирующую) повязку – закрыть рану салфеткой (по возможности стерильной) с толстым слоем марли, а поверх нее закрепить кусок клеенки или любого другого материала, не пропускающего воздух.

При переломах, вывихах необходимо провести иммобилизацию (обездвиживание) поврежденной части тела при помощи шины (стандартной или изготовленной из подручных средств – доски, рейки, палки, фанера), обернутой мягким материалом, и с помощью бинта зафиксировать ее так, чтобы обеспечить неподвижность поврежденного участка тела.

При закрытом переломе шину необходимо накладывать поверх одежды. При открытых переломах необходимо до наложения шины перевязать рану.

Шину необходимо располагать так, чтобы она не лежала поверх раны и не давила на выступающую кость.

При отсутствии шины необходимо применить аутоиммобилизацию (обездвиживание с использованием здоровой части тела пострадавшего), прибинтовав поврежденную ногу к здоровой, руку к телу и проложив между ними мягкий материал (свернутую одежду, вату, поролон).

При падении с высоты, если есть подозрение, что у пострадавшего сломан позвоночник (резкая боль в позвоночнике при малейшем движении), уложить на ровный твердый щит или широкую доску (дверь, снятую с петель).

Необходимо помнить, что пострадавшего с переломом позвоночника следует перекладывать с земли на щит осторожно, уложив пострадавшего набок, положить рядом с ним щит и перекатить на него пострадавшего.

Пострадавшего с травмой позвоночника запрещается сажать или ставить на ноги.

При болях в шейном отделе позвоночника необходимо зафиксировать голову и шею (вручную, подручными средствами, с использованием изделий

медицинского назначения).

При повреждении головы пострадавшего уложить на спину, на голову наложить тугую повязку (при наличии раны – стерильную), положить холодный предмет и обеспечить полный покой до прибытия врачей.

При растяжении связок необходимо наложить на место растяжения тугую повязку и холодный компресс.

Не допускается самим предпринимать каких-либо попыток вправления травмированной конечности.

При ранениях не допускается промывать рану водой, вливать в рану спиртовые и любые другие растворы, удалять из раны песок, землю, камни и другие инородные тела, наложить стерильную повязку.

Не допускается накладывать вату непосредственно на рану.

При всех видах механических травм пострадавшего необходимо доставить в ближайшее медицинское учреждение.

При ожогах первой степени наблюдается покраснение и небольшой отек кожи. При ожогах второй степени образуются пузыри, наполненные жидкостью. При ожогах третьей степени наблюдается некроз тканей.

При термическом ожоге 1 и 2 степени без нарушения целостности ожоговых пузырей следует охладить обожженную часть тела струей холодной воды (в течение 10 - 15 минут). Это способствует предотвращению воздействия высокой температуры на тело и уменьшению боли. Затем, на ожоговую поверхность нужно наложить стерильную, лучше ватно-марлевую повязку с помощью перевязочного пакета или стерильных салфеток и бинта. При отсутствии стерильных перевязочных средств можно использовать чистую ткань, простыню, полотенце, нательное белье.

При термическом ожоге с нарушением целостности ожоговых пузырей необходимо наложить на обожженное место стерильную повязку.

Не следует смазывать обожженное место жиром и мазями, вскрывать или прокалывать пузыри.

При ожогах третьей степени следует на обожженное место наложить

стерильную повязку и немедленно отправить пострадавшего в ближайшее медицинское учреждение.

Запрещается смазывать обожженное место жиром, маслами или мазями, отрывать пригоревшие к коже части одежды. Пострадавшему необходимо дать обильное питье.

При ожогах кислотами, щелочами, ядами обожженный участок тела следует обмыть чистой водой. На обожженный участок тела наложить стерильную повязку и направить пострадавшего в ближайшее медицинское учреждение.

При отравлении газами, аэрозолями, парами вредных веществ пострадавшего необходимо вывести на свежий воздух или обеспечить приток свежего воздуха в помещение, открыв окна и двери, освободить от одежды, стесняющей дыхание, вызвать медицинский персонал.

При отравлении ядом прижигающего действия (концентрированные растворы кислот и щелочей) через желудочно-кишечный тракт пострадавшему до прибытия скорой помощи рекомендуется дать охлажденную воду.

В случае сильной боли в животе, кровавой рвоты пострадавшего следует уложить и на подложечную область приложить лед или холодный предмет.

Во всех случаях отравления пострадавшего необходимо направить в ближайшее медицинское учреждение.

При ранениях глаза острыми или колющими предметами, а также повреждениях глаза при сильных ушибах пострадавшего следует срочно направить в ближайшее медицинское учреждение.

Попавшие в глаза предметы не следует вынимать из глаза, чтобы еще больше не повредить его. На глаз (оба глаза) наложить стерильную повязку.

При попадании пыли или порошкообразного вещества в глаза промыть их слабой струей проточной воды.

При ожогах глаз химическими веществами, необходимо открыть веки и

обильно промыть глаза в течение 5 - 7 минут слабой струей проточной воды, после чего пострадавшего отправить в ближайшее медицинское учреждение.

При ожогах глаз горячей водой, паром промывание глаз не проводится. На глаз (оба глаза) накладывают стерильную повязку и пострадавшего направляют в ближайшее медицинское учреждение.

Переохлаждения и обморожения.

При переохлаждении пострадавшего необходимо как можно быстрее доставить в теплое помещение. Пострадавшего тепло укрыть или надеть на него теплую сухую одежду. Дать теплое сладкое питье.

При обморожении пострадавшего доставить в помещение с невысокой температурой. С обмороженных конечностей одежду и обувь не снимать. Укрыть поврежденные конечности от внешнего тепла охлажденной теплоизолирующей повязкой. Нельзя ускорять внешнее согревание обмороженных частей (тепло должно возникнуть внутри с восстановлением кровообращения). Пострадавшему дать обильное теплое питье.

Нельзя растирать или смазывать обмороженную кожу чем-либо, помещать обмороженные конечности в теплую воду или обкладывать их грелками.

Если при обморожении появились пузыри, необходимо перевязать обмороженное место сухим стерильным материалом. Не допускается вскрывать и прокалывать пузыри.

Во всех случаях пострадавшего следует направить в ближайшее медицинское учреждение.

При поражении электрическим током у пострадавшего возможны остановка дыхания и прекращение сердечной деятельности.

В случае отсутствия дыхания приступить к искусственной вентиляции легких, при отсутствии дыхания и прекращении сердечной деятельности применить искусственное дыхание и непрямой массаж сердца.

Искусственное дыхание и непрямой массаж сердца делают до тех пор, пока не восстановится естественное дыхание пострадавшего или до

прибытия врача.

При наличии у пострадавшего термического ожога на пораженный участок кожи наложить стерильную повязку.

Пострадавшего от поражения электрическим током, независимо от его самочувствия и отсутствия жалоб, следует направить в ближайшее медицинское учреждение.

По окончании работ мойщик-уборщик должен:

- привести в порядок свое рабочее место;
- промыть уборочный инвентарь и приспособления, просушить и убрать в специально предназначенные для них места;
- собрать использованный обтирочный материал в контейнер для мусора;
- моющие и дезинфицирующие средства в емкостях убрать в предназначенные для этого кладовые.

После окончания работы мойщик-уборщик должен отключить уборочное оборудование от электросети, очистить его от пыли и грязи и переместить в место для хранения.

Мойщик-уборщик должен вымыть руки в резиновых перчатках с мылом, вытереть досуха и снять перчатки. Вымыть руки с мылом. Принять душ.

Для защиты и очистки кожных покровов необходимо использовать смывающие и обезвреживающие средства согласно Нормам бесплатной выдачи смывающих и (или) обезвреживающих средств работникам ОАО «РЖД» и Методическим рекомендациям по выбору и применению смывающих и обезвреживающих средств для работников ОАО «РЖД», утвержденным распоряжением ОАО «РЖД» от 17.12.2012 № 2587р.

Не допускается применение керосина или других токсичных нефтепродуктов для очистки кожных покровов и СИЗ.

Мойщик-уборщик обо всех неисправностях и недостатках, замеченных во время работы, и о принятых мерах по их устранению должен сообщить

руководителю работ (бригадиру).

#### 1.4. Гигиена окружающей среды

При выполнении операций по обмывке вагонов затрачивается ручной труд, водопроводная вода, и образуются большие объёмы стоков, в связи с чем загрязняется почва и грунтовые воды.

В таблице 1.5 представлены результаты химического анализа сточных вод

Таблица 1.5 - Химический анализ сточных вод

Отбор проб сточной воды на участках ручной обмывки пассажирских вагонов	ХПК (Показатель химического потребления кислорода), мг/дм <sup>3</sup>	БПК (Показатель биохимического потребления кислорода), мг/дм <sup>3</sup>	Гексанорастворимые вещества, мг/дм <sup>3</sup>	Эфирорастворимые вещества, мг/дм <sup>3</sup>	Взвешенные вещества, мг/дм <sup>3</sup>
	196	37,2	2640	750	1836

Охрана окружающей среды в зоне обмывки подвижного состава осуществляется в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами.

При проведении работ по обмывке подвижного состава следует предусматривать максимальное применение малоотходной и безотходной технологии, с целью охраны атмосферного воздуха, земель, лесов, воздуха и других объектов окружающей среды.

Сбор и удаление грунта с мест обмывки подвижного состава, содержащего токсические вещества следует осуществлять в закрытые контейнеры или плотные мешки, исключая ручную погрузку. Сточные воды следует собирать в накопительные емкости с исключением фильтрации в подземные горизонты.

Захоронение не утилизируемых отходов, содержащих токсические вещества, необходимо производить в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Стоки отработанных вод с обмывочных площадок в условиях города подключаются в систему городской канализации.

Бытовой мусор следует регулярно удалять с территории подъездных путей в установленном порядке и в соответствии с требованиями действующих санитарных норм.

Щебень и почву с участков железнодорожного полотна, на котором осуществлялась обмывка подвижного состава, следует удалять в соответствии с требованиями действующих санитарных норм.

Применение современных экологически безопасных моющих средств и технологий мойки пассажирских вагонов позволят сохранить здоровье обслуживающего персонала, снизить расходы воды, исключить токсичные испарения моющих растворов и снизить концентрации химических примесей в сточных водах.

#### 1.4. Выводы по главе

1. Установлено что, на основании комплексной оценки условий труда мойщиков-уборщиков подвижного состава, труд данной профессиональной группы работников осуществляется в условиях воздействия вредных факторов производственной среды таких, как химические вещества, микроклимат, тяжесть трудового процесса и относится к вредным условиям труда третьего класса.

2. Специфика труда мойщика-уборщика подвижного состава заключается в постоянном контакте работника с кислотными и щелочными моющими средствами, представляющими, при нарушении технологических инструкций, опасность для здоровья.

3. Все работы по обмывке и очистке пассажирских вагонов и моторвагонного подвижного состава должны быть проведены в

специализированных помещениях или на специально выделенных участках заводов, депо или пассажирской технической станции, оснащенных средствами механизированной обмывки, а при их отсутствии – необходимыми устройствами и приспособлениями для ручной обмывки (щетками-трансформерами, швабрами, емкостями для моющего раствора, шлангами, брандспойтами, установками высокого давления и т.п.).

4. Обмывка кузовов железнодорожного подвижного состава под контактным проводом запрещена.

Работы по наружной обмывке и очистке на открытом воздухе проводят при температуре не ниже 0 °С. При температуре 0 °С и ниже допускается только ручная протирка окон вагона моющим раствором, или подогретым моющим раствором, или незамерзающей жидкостью. Работы по наружной очистке и обмывке при температуре окружающей среды ниже 0 °С проводятся в закрытом помещении, позволяющем обеспечить температурный режим выше 0 °С.

Допускается производить обмывку в теплое время года на открытом воздухе под навесом на специально отведенных площадках при температуре окружающего воздуха выше +25 °С с обязательным предварительным обливом кузовов холодной водой.

Работы по внутренней обмывке и очистке пассажирских вагонов проводят при температуре в вагоне не ниже +10 °С. При температуре ниже +10 °С проводится сухая уборка.

5. Рабочие моющие растворы должны удалять маслогрязевые, железоокисные, известковые и другие эксплуатационные загрязнения с окрашенных металлических, стеклянных, пластиковых поверхностей железнодорожного подвижного состава, а также бытовые загрязнения с внутренних поверхностей салонов (стены, пол, потолок, диваны).

Рабочий моющий раствор при максимально допустимой концентрации не должен агрессивно влиять на очищаемую поверхность и вызывать повреждение, поматовение, помутнение, меление, выцветание

лакокрасочного покрытия, а также вызывать коррозию металлических конструкций и разрушающе действовать на стекло, алюминий, пластмассу, пластик, резинотехнические изделия [23].

## Глава 2. ОЦЕНКА И АНАЛИЗ ВРЕДНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ МОЙЩИКОВ-УБОРЩИКОВ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

### 2.1. Характеристика технологического процесса и применяемого оборудования

В настоящее время, в Европе обмывка подвижного состава проводится исключительно механизированным способом с применением моечных установок.

Следуя европейскому опыту, российской компанией «Чистые технологии» был разработан комплекс технологического оборудования для обмывки наружных поверхностей и пассажирских вагонов, и электропоездов. Эта разработка имеет ряд преимуществ по сравнению с зарубежными аналогами:

- предусмотрена обмывка поверхности крыш вагонов;
- отсутствуют кислые моющие реагенты;
- технологический процесс организован в ресурсосберегающем экологически чистом режиме.

Моечный комплекс: состоит из пяти независимых контуров, каждый из которых имеет свою систему подготовки и очистки воздуха, моющего раствора или оборотной воды (рисунок 2.1).



Рисунок 2.1 – Комплекс оборудования для обмывки наружных поверхностей пассажирских вагонов и электропоездов

Оборудование, входящее в их состав, устанавливается стационарно. Пассажирский электропоезд или локомотив медленно движется через комплекс со скоростью до 2 км/ч. За движение и позиционирование отвечает автоматизированная система перемещения и позиционирования вагонов железнодорожного транспорта. При мойке пассажирского вагона он последовательно проходит:

- арку замачивания;
- арку нанесения моющего раствора;
- портал щеточной обмывки боковых поверхностей и скосов крыши;
- модульную системы щеточной обмывки фронтальных поверхностей;
- арку предварительного ополаскивания;
- арку финишного ополаскивания.

На последнем этапе мойки железнодорожного вагона или локомотива производится осушение посредством сдува влаги с внешних поверхностей в специальной арке (рисунок 2.2).

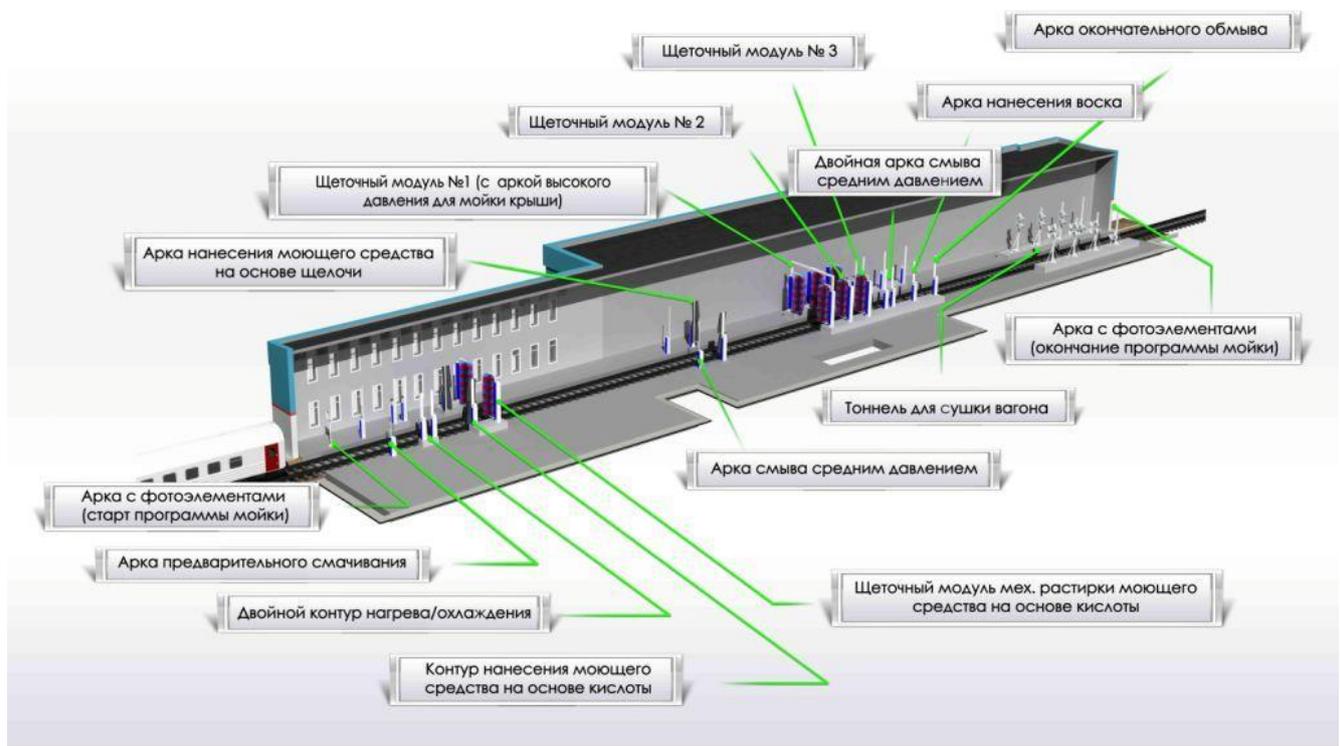


Рисунок 2.2 – Технологические этапы автоматической мойки пассажирских вагонов

В настоящий момент, на территории Российской Федерации расположено около 20 вагонмоечных комплексов, которые позволяют выполнить не более 25% общего объема работ по мойке пассажирских вагонов. Несмотря на то, что с каждым годом, внедряются новые вагонмоечные комплексы, их количества недостаточно для обслуживания всего подвижного состава, задействованного в логистике страны. Кроме того, стоимость вагонмоечных комплексов достаточно высока, а окупаемость – длительный процесс – до 15 лет. В связи с этим, во многих ремонтно-вагонных депо, используется ручная обмывка подвижного состава (рисунок 2.3).



Рисунок 2.3 – Ручная мойка пассажирских вагонов

Ручная обмывка проводится в следующей последовательности:

- нанесение и растирка моющего раствора щетками или швабрами на стенки кузова и окна;
- выдержка раствора на поверхности вагона не менее 5-7 мин.;
- смыв размягченных загрязнений и остатков раствора струей холодной или подогретой воды из брандспойта (рисунок 2.4).

Обмывку проводят вручную в указанной последовательности, тщательно нанося, растирая и смывая моющий раствор на поверхности кузова, особенно на верхней поверхности гофров.

Состояние поверхности после обмывки проверяется визуально по ГОСТ 9.407, а также путем протирки чистой светлой тканью на поверхности кузова. Наличие не смытого моющего средства проверяется с помощью

лакмусовой бумажки непосредственно на кузове вагона в 5-6 точках. При этом, концентрация водородных ионов должна быть 7-8 рН.



Рисунок 2.4 - Технология ручной обmyвки вагонов

## 2.2. Оценка тяжести труда работающих

Несмотря на существующий регламент, технология обmyвки вагонов нарушается (рисунок 2.5). Из-за политики сдельной оплаты труда, сотрудники стараются обмыть большее количество вагонов, сокращая время выдерживания раствора на оmyваемой поверхности, нарушают режим труда и отдыха, и режим пребывания на открытом воздухе при выполнении работ в межсезонный период, что влечет не только ухудшение результата работ по обmyвке подвижного состава, но и увеличение риска возникновения профессиональных заболеваний [24].



Рисунок 2.5 – Гистограмма обмывки вагонов

Рабочие зоны мойщиков-уборщиков подвижного состава, как и многих профессий железнодорожников, расположены в непосредственной близости от движущегося или готового к движению подвижного состава. Условия труда усложняются ещё и тем, что железные дороги работают круглосуточно, в любое время года, при любой погоде. В межсезонье приходится пользоваться тёплой спецодеждой, затрудняющей движение, ухудшающей восприятие звуковых сигналов. Неблагоприятное воздействие на процесс труда оказывает резкая перемена погоды [25,26].

В настоящее время в рамках проведения специальной оценки условий труда предусмотренной законодательством, условия труда мойщиков-уборщиков подвижного состава соответствуют 2 классу опасности. При этом, такие показатели, как тяжесть труда, напряженность труда, химический и биологический факторы трудового процесса, микроклимат не оцениваются [27].

Проводимая до 2013 года аттестация рабочих мест по условиям труда обоснованно присваивала профессии мойщик-уборщик подвижного состава 3-й класс опасности (таблица 2.1.)

Таблица 2.1 - Вредные факторы на рабочем месте мойщиков подвижного состава, работающих ручным способом.

№ п/п	Наименование производственного фактора	Кол-во проведенных исследований	Нормативные значения	Фактическое значение	Класс условий труда по ФЗ 426 от 28.12.2013		
1	2	3	4	5	6		
1.	Химические вещества в воздушной среде ПДК р.з. мг/м <sup>3</sup> :	85			3		
	4-аминобензолсульфоновая кислота					2	1,32
	2-гидроксипропан 1,2,3 – трикарбоновая кислота					2	1,7
	натрий хлорид					2	0,6
	сульфат натрия					10	0,3
	ПАВ	-	0,15				
2.	Освещенность, лк.	46	310				
3.	Микроклимат °С (работа на открытом воздухе):	144	Зависит от климатической зоны		3.1-3.4		
	межсезонный период года					2-15	
	теплый период года			22-28	2-3.1		
4.	Тяжесть труда:	19			3.2		
	Физическая динамическая нагрузка (единицы внешней механической работы за смену, кг*м)					3000	3200
	Масса поднимаемого и перемещаемого вручную груза (кг)					10	12
	Стереотипные рабочие движения (количество за смену)		40000	60000			

## Продолжение таблицы 2.1

Статическая нагрузка - величина статической нагрузки за смену при удержании груза, приложении усилий (кгс*с)		60000	72000	
Рабочая поза		Стоя до 60%	80%	
Наклоны корпуса (вынужденные более 30°), количество за смену:		100	330	
Перемещения в пространстве, обусловленные технологическим процессом (км)		8	10	

### 2.3. Исследование интегрального показателя токсичности проб воздушной среды при выполнении технологических операций по ручной обмывке пассажирских вагонов

Химические вещества, входящие в состав моющих средств, являются аллергенами. Попадают в организм работающих, прежде всего ингаляционным путём при нанесении аэрозольным методом кислотного моющего раствора.

Нами совместно со специалистами лаборатории коммунальной гигиены и эпидемиологии аккредитованного испытательного центра ФГУП ВНИИЖГ Роспотребнадзора проведены исследования проб воздушной среды с целью оценки интегрального показателя токсичности при осуществлении работ по ручной обмывке пассажирских вагонов. Результаты представлены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 - Результаты исследования проб воздушной среды

Точки отбора проб воздушной среды	Требования к лабораторным помещениям	Требования к установке измерительной аппаратуры
Участок ручной обмывки пассажирских вагонов ЛВЧД-4 Николаевка	Температура окружающей среды +5 °С	Аспиратор ПУ-4Э, отбор осуществляли на уровне 1,7 м. В флакон с лиофилизированным биореагентом добавляется 10 мл. охлажденной до 4-8°С дистиллированной воды, рН 7,0-7,4. Суспензия выдерживается в холодильнике при температуре +2-+4°С в течение 30 мин.

## Продолжение таблицы 2.2

Оценка в лаборатории коммунальной гигиены и эпидемиологи	Температура окружающего воздуха в лаборатории +18 до 22 <sup>0</sup> С.	
--	---	--

Таблица 2.3 - Методика проведения исследований

Наименование методики	Номер методики	Дата утверждения
Методика определения токсичности воздушной среды с помощью биотеста «Эколюм»	МР № 01.020-07	2007г.

Таблица 2.3 - Средства измерений

Наименование контролируемого показателя	Наименование средств измерений (СИ) и испытательного оборудования (ИО)	Основные характеристики СИ и ИО	Наименование (номер) документа о поверке СИ и ИО
Величина индекса токсичности	Прибор экологического контроля «Биотокс-10М» зав. №155	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Диапазон измерения частоты следования импульсов измеряемого светового излучения, составляет от 1 до 100 000 имп/сек.</li> <li>2. Уровень собственных шумов прибора (частота следования импульсов <math>X_0</math> при отсутствии источника светового излучения в кюветном отделении) не превышает 200 имп/сек.</li> <li>3. Среднеквадратическое отклонение (СКО) случайной составляющей относительной погрешности измерения частоты следования импульсов составляет не более 10%.</li> </ol>	Свидетельство о поверке № 6535/17-М от 18.10.2017 г. Действительно до 17.10.2018 г.
Аспиратор ПУ-4Э, Зав. № 147		<p>Скорости прокачки воздуха от 1 до 20 м/с.</p> <p>Относительная погрешность <math>\pm 1,0</math> %</p>	Свидетельство о поверке № СП 1590269 от 15.02.2017 г. Действительно до 14.02.2018 г.

## Продолжение таблицы 2.3

Суспензия бактерий	Препарат биосенсор «Эколюм-17» (изготовлено по ТУ 2639-236-00209792-01).	Лиофилизированный экстракт из непатогенных бактерий.	Паспорт № 01-12-17 Серия 12
--------------------	--	--	--------------------------------

Таблица 2.4 - Оценочные показатели

Наименование показателя, характеристики, единицы измерения	Методика исследований	Метод, способ определения (контроля) показателя:
Величина индекса токсичности воздушной среды	МР № 01.020-07 «Методика определения токсичности воздушной среды с помощью биотеста «Эколюм»	Инструментальный

Таблица 2.5 - Результаты исследований

№ п/п	Нормативные значения показателя индекса токсичности воздушной среды	Фактические результаты оценки проб воздушной среды (28 проб), %
1	Три пороговых уровня индекса токсичности:  1. допустимая степень токсичности образца: индекс токсичности меньше 20;  2. образец токсичен: индекс равен или больше 20 и меньше 50;  3 образец сильно токсичен: индекс токсичности равен или более 50	от 24 - 67

На основании проведенных исследований установлено, что величина индекса токсичности проб воздушной среды на участке обмывки подвижного состава составила от 24 до 67% при норме до 20%, что соответствует 2 и 3 уровню токсичности (токсичные и высокотоксичные). Концентрации рабочих растворов по видам работ представлены в таблице 2.6.

Таблица 2.6 - Концентрации рабочих моющих растворов для наружной обмывки и очистки пассажирского подвижного состава

Вид работ		Концентрация рабочего моющего раствора ТМС при t от 18 °С до 20 °С, %					
		Кислотные		Щелочные		Нейтральные	
		Пассажирские вагоны	Мотор-вагонный подвижной состав	Пассажирские вагоны	Мотор-вагонный подвижной состав	Пассажирские вагоны	Мотор-вагонный подвижной состав
Наружная обмывка кузовов, окрашенных полиуретановыми эмалями	Периодическая обмывка через 3 суток	3 - 5	5 - 7	5 - 7	7 - 8	-	-
	Периодическая обмывка через 5 - 14 суток	5 - 7	8 - 15	8 - 12	10 - 15	-	-
	Периодическая обмывка свыше 15 суток	12 - 15	20	12 - 15	15	-	-
Наружная обмывка кузовов, окрашенных алкидными материалами	Периодическая обмывка через 3 суток	6 - 8	8 - 10	2 - 3 <*>	2 - 3 <*>	-	-
	Периодическая обмывка через 5 - 14 суток	8 - 12	10 - 15	3 - 5 <*>	3 - 5 <*>	-	-
	Периодическая обмывка свыше 15 суток	12 - 20	20	5 - 7 <*>	5 - 7 <*>	-	-
Внутренняя уборка салонов и помещений	Очистка сидений, стен, полов	-	-	1 - 3	2 - 4	3 - 5	3
	Очистка стен в тамбурах, дверей с внутренней стороны, внутрисалонных дверей	-	-	12 - 15	20	-	-

## Продолжение таблицы 2.6

	Очистка междомбурных площадок и стен тамбуров от железоокисных загрязнений	12 - 15	20	-	-	-	-
Очистка узлов и деталей в моечных машинах	Струйная обмывка	-	-	1 - 3	1 - 3	-	-
	Погружная обмывка	-	-	0,5 - 3,5	0,5 - 3,5	-	-
	Аппаратами высокого давления	25	25	20	20	-	-
Очистка электротехнических и механических узлов		-	-	Концентрат	Концентрат	Концентрат	Концентрат
<p>&lt;*&gt; Допускается применение слабых концентраций щелочных ТМС при обмывке пассажирских вагонов и МВПС, окрашенных только модифицированными алкидными лакокрасочными покрытиями на алкидно-силиконовой, алкидно-уретановой и алкидно-акриловой основах и в соответствии с установленными требованиями вагонмоечного комплекса.</p> <p>1. Один процент концентрации раствора ТМС соответствует 1 кг (л) товарного ТМС в 100 л раствора (т.е. 1%-ный раствор - это 1 кг (л) ТМС и 99 л воды).</p> <p>2. Концентратом является 100%-ный раствор ТМС.</p>							

#### 2.4. Анализ условий труда мойщиков-уборщиков подвижного состава как основа производственно-обусловленного риска

В связи с использованием терминов «производственный риск» и «профессиональный риск» следует дать некоторые пояснения относительно уместности их использования в различных контекстах, в частности, в настоящей статье и в руководствах по системам менеджмента рисков, связанных с производственной деятельностью организаций [28].

«Профессиональный» – связанный с особенностями профессии работника или определенной группы профессий (например,

«профессиональные навыки», «профессиональные заболевания» и др.). В этом случае, так или иначе, понятие «профессиональный» связано с работником, с личностью и личными интересами человека или определенного круга лиц, занятых вполне определенным видом профессиональной деятельности, отличающимся особенными условиями производства.

«Производственный» – связанный с особенностями конкретного производства с учетом применяемой технологии, системы менеджмента, условий труда (например, производственный цикл, производственная среда, производственная травма). Таким образом, понятие «производственный» включает в себя все факторы, оказывающие воздействие на работников различных профессий в процессе их трудовой деятельности, и имеет отношение к производству (виду деятельности, предприятию или отрасли в целом).

Например, при производстве сварочных работ методом дуговой сварки существует «профессиональный риск» электросварщика получить ожог сетчатки глаза. Но этот же риск есть и у мастера, и у кладовщика, и даже у государственного инспектора труда, который находится на сварочном участке. Эти риски, безусловно, существуют, но они связаны не с профессией, а с производством.

Таким образом, понятия «профессиональный риск» и «производственный риск» применительно к понятию «рабочее место» фактически отражают один и тот же предмет, только с различных точек зрения. Если понятие «профессиональный риск» чаще используется с точки зрения работника с целью обеспечения его социальной защищенности (предоставления компенсаций) в связи с наличием на его рабочем месте вредных и опасных производственных факторов и носит пассивный (реактивный) характер, то понятие «производственный риск» отражает точку зрения менеджера, занятого решением проблемы уменьшения или исключения производственных рисков на рабочем месте работника (с целью

недопущения ущерба для его здоровья и жизни) и, соответственно, носит проактивный характер.

Использование в системе управления охраной труда понятия «профессиональный риск» вместо понятия «производственный риск» помимо наличия терминологической неравноценности таит в себе следующие фактические пробелы:

- исключение из рассмотрения рисков работника, связанных с деятельностью подрядчиков, поставщиков, других работников;
- исключение из рассмотрения рисков, связанных с редко выполняемой (разовой) работой (например, проведение субботника или срочное выполнение погрузочно-выгрузочных работ);
- исключение из рассмотрения рисков, связанных с возможностью нанесения ущерба посетителям, населению, производственной и окружающей среде;
- исключение из рассмотрения рисков, связанных с нанесением ущерба здоровью работникам и другим лицам в результате разрушения конструкции зданий и сооружений, падения оборудования, возгораний и других техногенных аварий.

На сегодняшний день, по результатам проведения специальной оценки условий труда предусмотренной законодательством, условия труда мойщиков-уборщиков подвижного состава соответствуют 3 классу опасности.

Основные профессиональные заболевания – интоксикация. На втором месте – профессиональные дерматиты, заболевания опорно-двигательного аппарата и периферической нервной системы [29].

По результатам проведенных исследований условий труда был выявлен целый ряд вредных факторов производственной среды мойщиков пассажирских вагонов:

1. Микроклимат (работа на открытом воздухе). Мойщики-уборщики подвижного состава, работающие на ручной обмывке вагонов, осуществляют

свою деятельность на открытом воздухе. Для этих работников существует потенциальный риск получения в зимний период работы серьезных травм от холода, таких как, переохлаждение, обморожение и др.

2. Тяжесть труда. Обмывка вагонов связана с быстрыми изменениями положения тела, а также с разными неудобными и напряженными позами. По результатам исследований выявлены статические мышечные нагрузки, особенно в плечевом суставе. Обмывка вагонов обычно требует повторяющихся движений.

3. Химические вещества в воздухе рабочей зоны. Контакт с кожей, вдыхание или абсорбция химических компонентов через кожу может способствовать их попаданию в организм. В результате они могут воздействовать на кожу, глаза, горло, легкие. Опасность повреждения зависит от концентрации отдельных химических элементов.

## 2.5. Выводы по главе

1. Проанализированы причины нарушений технологии приготовления моющих растворов и технологического процесса обмывки подвижного состава, основными из которых являются превышение концентрации моющих средств и уменьшение времени выдержки рабочих растворов на омываемой поверхности вагонов.

2. В обязанности мойщиков-уборщиков подвижного состава при ручной обмывке вагонов входит выполнение целого ряда технологических операций, сопряженного с риском для жизни и здоровья работников.

Предварительное ополаскивание кузова и крыши для удаления пыли летом и наледи зимой сопряжены с рисками падения с высоты, травмированием. В зависимости от времени года необходим подогрев или охлаждение кузовных поверхностей с использованием подогретой или холодной воды. Возможный риск при выполнении этих работ связан с термическими повреждениями кожных покровов.

3. Механическое разрушение и удаление кузовных загрязнений вращающимися щетками влечет за собой риск получения микротравм (ушибы, порезы).

4. При нанесении аэрозольным методом щелочного моющего раствора с одновременной обработкой вращающимися щетками для удаления жировых загрязнений существует риск получения отравления и химических ожогов кожного покрова, возникновение аллергических реакций, а так же, риск возникновения микротравмирования.

При финишной обработке кузова интенсивным потоком воздуха для удаления капель и подтеков в зимнее время года существует риск получения обморожений кожных покровов.

5. Уборщики часто работают в вечерние и ночные часы, чтобы не мешать другой деятельности пассажирского вагонного комплекса. Поэтому они могут страдать от обычных нарушений биоритмов из-за сменной работы.

## Глава 3. АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ МОЙЩИКОВ-УБОРЩИКОВ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

### 3.1. Анализ вредных факторов производственной среды мойщиков пассажирских вагонов

Нами установлено, что основными профессиональными заболеваниями мойщиков подвижного состава, работающих ручным способом, являются патологии – интоксикации, причем резко преобладают острые, что говорит о нарушениях техники безопасности. На втором месте – профессиональные дерматиты, которые возникают при работе с моющими химическими веществами (кислотные и щелочные моющие средства).

Проведена оценка степени причинно-следственной связи нарушения здоровья с работой.

Основные вредные факторы производственной среды и их последствия приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Вредные факторы производственной среды мойщиков пассажирских вагонов

Профессия	Основные хозяйства и службы	Наиболее вредные факторы производственной среды	Профессиональные заболевания	
			По материалам клиники профцентра ОАО «РЖД»	Дополнительно возможные, исходя из профессиональных вредностей
Мойщики вагонов	вагонное хоз-во, грузовые и коммерческие работы	химические вещества	интоксикации острые	дерматозы

Продолжение таблицы 3.1

		физические перегрузки	заболевания опорно-двигательного аппарата и периферической нервной системы	<ul style="list-style-type: none"> <li>– невропатия;</li> <li>– шейно-плечевая плексопатия;</li> <li>– шейная и пояснично-крестцовая радикулопатия;</li> <li>– люмбалгия;</li> <li>– болезни мышц (миалгия, миозит, миофасцит);</li> <li>– болезни фиброзно-тканевых и синовиальных образований (плечелопаточный периартрит, эпикондилит, тендовагинит, стенозирующий лигаментит, контрактура ладонного апоневроза, бурсит);</li> <li>– остеохондропатия (деформирующий артроз, спондилоартроз, некроз кости асептический);</li> <li>– комбинированные синдромы.</li> </ul>
		неблагоприятные климатические факторы	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>– холодовая травма;</li> <li>– тепловой удар</li> </ul>
		патогенные микроорганизмы	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>– гельминтозы (инвазионные болезни)</li> </ul>

Контакт с кожей, вдыхание или абсорбция химических компонентов через кожу может способствовать их попаданию в организм. В результате они могут воздействовать на кожу, глаза, горло, легкие. Опасность повреждения зависит от концентрации отдельных химических элементов [30, 10].

Моющие средства поступают на производство в концентрированном виде и разводятся уже на месте применения. Чаще всего химические составы используются в более высоких концентрациях, чем это рекомендуется, в надежде на более быструю и эффективную чистку, что является источником повышенной опасности. Нарушение технологии приготовления рабочих растворов, моющих (кислотных и щелочных) средств, приводит к опасным интоксикациям, ожогам, появлению аллергических реакций на коже.

### 3.2. Расчет ингаляционного воздействия химических веществ, содержащихся в воздушной среде при выполнении работ по ручной обмывке вагонов

Химические вещества, входящие в состав моющих средств, являются аллергенами. Попадают в организм работающих, прежде всего ингаляционным путем при нанесении аэрозольным методом кислотного моющего раствора [31 - 34].

Методические рекомендации МосМР 2.1.9.003-03 «Расчет доз при оценке риска многосредового воздействия химических веществ» [35] легли в основу формирования математической модели оценки ингаляционного воздействия веществ, содержащихся в воздухе рабочей зоны мойщиков-уборщиков подвижного состава:

$$I = \frac{((Ca \cdot Tout \cdot Vout) + (Ch \cdot Tin \cdot Vin)) \cdot EF \cdot ED}{(BW \cdot AT \cdot 365)}, \quad (3.1)$$

С использованием данной модели произведена оценка средней суточной потенциальной дозы четырех основных химических веществ, входящих в состав моющих средств.

Таблица 3.2 - усредненные значения для расчета средней суточной потенциальной дозы химических веществ

Параметр	Характеристика	Стандартное значение
<i>I</i>	Величина поступления вещества в организм работающих, мг/кг, день	-
<i>Ca</i>	Среднесуточная концентрация вещества в атмосферном воздухе, мг/м <sup>3</sup> согласно ГН 2.1.6.3492-17	4-аминобензолсульфоновая кислота – 0,03

## Продолжение таблицы 3.2

<i>Ca</i>		2-гидроксипропан 1,2,3 – трикарбоновая кислота – 0
		натрий хлорид – 0,15
		сульфат натрия – 0,1
<i>Ch</i>	концентрация вещества в воздухе рабочей зоны, мг/м <sup>3</sup>	4-аминобензолсульфоновая кислота – 1,32
		2-гидроксипропан 1,2,3 – трикарбоновая кислота – 1,7
		натрий хлорид – 0,6 сульфат натрия – 0,3
<i>BW</i>	Средняя масса работника	70 кг.
<i>Tout</i>	Время, проводимое вне рабочей зоны, час/день	14,65
<i>Tin</i>	Время, проводимое на рабочем месте (время фактического воздействия веществ на организм), час/день	9,35
<i>Vout</i>	Скорость дыхания в не рабочее время	1,4 м <sup>3</sup> /час
<i>Vin</i>	Скорость дыхания при выполнении работ	2,2 м <sup>3</sup> /час
<i>EF</i>	Частота воздействия веществ, дней/год	250 дней/год
<i>ED</i>	Продолжительность воздействия, лет	10 лет
<i>AT</i>	Период усреднения экспозиции, лет	10 лет

При расчете использовались усредненные значения скорости дыхания, веса и продолжительности воздействия. Для точных вычислений необходимо учитывать физиологические особенности работника, параметры климатической зоны и распорядок рабочего дня.

Расчет произведен для следующих химических веществ: 4-аминобензолсульфоновая кислота; 2-гидроксипропан 1,2,3 – трикарбоновая кислота; натрий хлорид; сульфат натрия [36].

Расчет для 4-аминобензолсульфоновой кислоты:

$$I = ((0,03 \cdot 14,65 \cdot 1,4) + (1,32 \cdot 9,35 \cdot 2,2)) \cdot \frac{250 \cdot 10}{70 \cdot 10 \cdot 365} = 0,27 \text{ мг/кг},$$

Расчет для 2-гидроксипропан 1,2,3 – трикарбоновой кислоты:

$$I = ((0 \cdot 14,65 \cdot 1,4) + (1,7 \cdot 9,35 \cdot 2,2)) \cdot \frac{250 \cdot 10}{70 \cdot 10 \cdot 365} = 0,342 \text{ мг/кг},$$

Расчет для натрия хлорид:

$$I = ((0,15 \cdot 14,65 \cdot 1,4) + (0,6 \cdot 9,35 \cdot 2,2)) \cdot \frac{250 \cdot 10}{70 \cdot 10 \cdot 365} = 0,15 \text{ мг/кг},$$

Расчет для сульфата натрия:

$$I = ((0,1 \cdot 14,65 \cdot 1,4) + (0,3 \cdot 9,35 \cdot 2,2)) \cdot \frac{250 \cdot 10}{70 \cdot 10 \cdot 365} = 0,08 \text{ мг/кг},$$

Значения потенциальных доз, как правило, усредняются с учетом массы тела и времени воздействия. Такая доза носит название средней суточной потенциальной дозы (*ADDpot*) или поступления (*I*).

Также, нами произведен расчет среднесуточных потенциальных доз химических веществ, поступаемых дополнительно из атмосферного воздуха.

$$I = (Ca \cdot Tout \cdot Vout) \cdot \frac{EF \cdot ED}{BW \cdot AT \cdot 365}, \quad (3.2)$$

Таблица 3.3 - Параметры, используемые при расчете среднесуточной потенциальной дозы химических веществ, поступающих дополнительно из атмосферного воздуха

Параметр	Характеристика	Значение
<i>I</i>	Величина поступления, мг/кг, день	-
<i>Ca</i>	Среднесуточная концентрация вещества в атмосферном воздухе, мг/м <sup>3</sup> согласно ГН 2.1.6. 1338-03	4-аминобензолсульфоновая кислота – 0,03
		2-гидроксипропан 1,2,3 – трикарбоновая кислота – 0
		натрий хлорид – 0,15
		сульфат натрия – 0,1
<i>BW</i>	Средняя масса работника	70 кг.
<i>Tout</i>	Время, проводимое вне помещения, час/день	8 часов/день
<i>Vout</i>	Скорость дыхания вне помещения, м <sup>3</sup> /час	1,4 м <sup>3</sup> /час
<i>EF</i>	Частота воздействия, дней/год	350 дней/год
<i>ED</i>	Продолжительность воздействия, лет	30 лет
<i>AT</i>	Период усреднения экспозиции, лет	30 лет

Расчет для 4-аминобензолсульфоновой кислоты:

$$I = (0,03 \cdot 8 \cdot 1,4) \cdot \frac{350 \cdot 30}{70 \cdot 30 \cdot 365} = 0,0046 \text{ мг/кг},$$

Расчет для 2-гидроксипропан 1,2,3 – трикарбоновой кислоты:

$$I = (0 \cdot 8 \cdot 1,4) \cdot \frac{350 \cdot 30}{70 \cdot 30 \cdot 365} = 0 \text{ мг/кг},$$

Расчет для натрия хлорид:

$$I = (0,15 \cdot 8 \cdot 1,4) \cdot \frac{350 \cdot 30}{70 \cdot 30 \cdot 365} = 0,023 \text{ мг/кг,}$$

Расчет для сульфата натрия:

$$I = (0,1 \cdot 8 \cdot 1,4) \cdot \frac{350 \cdot 30}{70 \cdot 30 \cdot 365} = 0,015 \text{ мг/кг,}$$

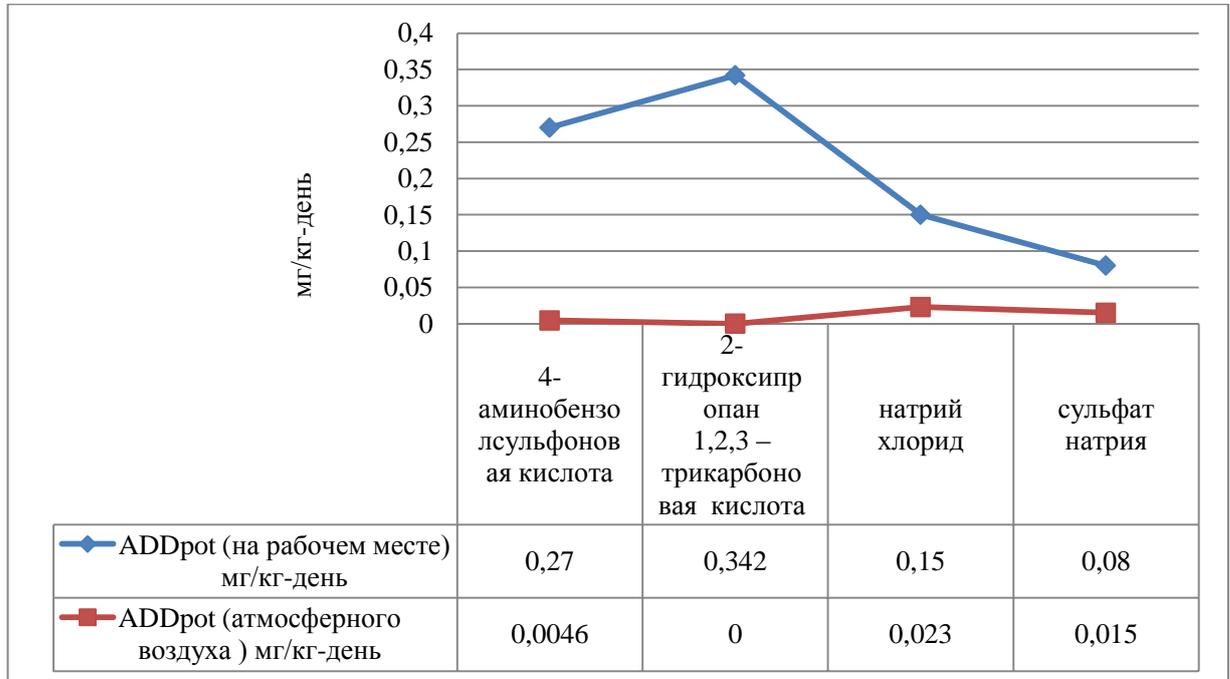


Рисунок 3.1 – Сравнение величины накопления химических элементов в организме работающих

По результатам анализа полученных расчетов установлено, что химические вещества, содержащиеся в воздухе рабочей зоны, накапливаются в организме работающих в значительных объемах и за короткий временной период трудовой деятельности, в сравнение с атмосферным воздухом. *ADDpot* 4-аминобензолсульфоновой кислоты гораздо выше в воздухе рабочей зоны является причиной хронической интоксикации при постоянном контакте в течение 2-х лет, что может привести к заболеваниям аллергической этиологии и острым интоксикациям [17, 37, 38].

### 3.3. Зависимость риска возникновения холодовой травмы от интегрального показателя условий охлаждения при выполнении работ по ручной обмывке вагонов

Мойщики-уборщики подвижного состава, работающие на ручной обмывке пассажирских вагонов, осуществляют свою деятельность на открытом воздухе. Для этих работников существует потенциальный риск получения в переходный период холодовых травм [27].

Проблемы работы на открытом воздухе связаны с климатическими и погодными факторами: температурой воздуха, влажностью, ветром, солнечным излучением, осадками.

Общее и локальное охлаждение человека способствуют изменению его двигательной активности, нарушает координацию движения и способность выполнять точные операции, вызывает тормозные процессы в коре головного мозга [39, 40].

Основная роль в защите работника от холода зависит от поведенческой терморегуляции, которая заключается в активном, целенаправленном регулировании термической нагрузки на организм. В связи с необходимостью проведения работ на открытой территории в межсезонный период, большое значение имеют средства индивидуальной защиты (СИЗ). Однако, возможности должной защиты работника от охлаждения с помощью одной лишь одежды ограничены по причине малой эффективности утепления стоп и кистей, а также в связи с охлаждением лица и органов дыхания [41]. В связи с этим возникает необходимость регламентирования временных периодов пребывания на холоде и времени, необходимого на обогрев, применительно к различным метеоусловиям, физической активности и теплоизоляции СИЗ [2, 42].

Согласно Методическим рекомендациям МР 2.2.7.2129-06 «Об общих гигиенических требованиях к режиму работ в охлаждающей среде», к работе на холоде допускаются лица, прошедшие медосмотры в соответствии с

действующими приказами Минздравсоцразвития России и не имеющие противопоказаний по здоровью. Работы на открытом воздухе в переходный период рекомендуется проводить при соблюдении требований к мерам защиты работников от охлаждения. Лиц, приступающих к работе на холоде, следует проинформировать о его влиянии на организм и мерах предупреждения охлаждения [43]. Работающие на открытой территории в переходный период года должны быть обеспечены комплектом СИЗ от холода, имеющим теплоизоляцию, соответствующую величинам, для различных климатических регионов (поясов) [44]. При разработке режима работы на период рабочей смены следует ориентироваться на допустимую степень охлаждения работающих, регламентируемую временем непрерывного пребывания на холоде и временем обогрева [38]. При определении продолжительности однократного за рабочую смену пребывания на холоде можно ориентироваться на предельно допустимую степень охлаждения человека [45, 46].

В соответствии с конкретными величинами температуры воздуха и скорости ветра может быть определен риск получения холодовых травм открытых областей тела человека, определяющий степень безопасности работ в охлаждающей среде с учетом времени холодового воздействия [47] (таблица 3.4).

Таблица 3.4 - Зависимость риска получения холодовых травм от интегрального показателя условий охлаждения (обморожения) (ИПУОО, балл) [48,49]

ИПУОО, балл	Риск получения холодовых травм	Продолжительность безопасного пребывания на холоде, не более мин
$\leq 34$	игнорируемый (отсутствие холодовых травм)	длительное
$34 < \text{ИПУОО} \leq 47$	умеренный	60
$47 < \text{ИПУОО} \leq 57$	критический	1
$>57$	катастрофический	0,5

Интегральный показатель условий охлаждения (обморожения) - ИПУОО - следует определять согласно уравнению:

$$\text{ИПУОО} = 34,654 - 0,4664 t_{\text{в}} + 0,6337 V \quad (3.3)$$

где

$t_{\text{в}}$  - температура воздуха, °С;

$V$  - скорость ветра, м/с.

Перерывы на обогрев могут сочетаться с перерывами на восстановление функционального состояния работника после выполнения физической работы. В обеденный перерыв работник должен быть обеспечен «горячим» питанием. Начинать работу на холоде следует не ранее чем через 10 мин после приема «горячей» пищи (чая и др.) [50-52].

В целях нормализации теплового состояния температура воздуха в местах обогрева должна поддерживаться на уровне от +21°С до +25°С. Помещение следует оборудовать устройствами для обогрева кистей и стоп, температура которых должна быть в диапазоне от +35°С до +40°С [53, 44, 47].

С целью более быстрой нормализации теплового состояния организма и меньшей скорости охлаждения в последующий период пребывания на холоде, в помещении для обогрева следует снимать верхнюю утепленную одежду, в связи с чем оно должно быть соответствующим образом оборудовано [48, 49].

#### 3.4. Анализ причин возникновения производственно-обусловленных заболеваний

Нагрузка на сердечно-сосудистую систему может быть достаточно тяжелой. Зафиксировано, что пульс у работников исследуемой профессиональной группы во время проведения работ по обмывке вагонов, составлял от 123 до 129 удара в минуту, то есть на 65% превышал максимальный пульс для их среднего возраста в 53,8 года (что соответствует примерно 35% от их расчетного поглощения кислорода) [54].

Для профилактики костно-мышечных заболеваний и снижения нагрузки на сердечно-сосудистую систему необходимо правильно распределять рабочие нагрузки и предоставлять мойщикам-уборщикам достаточное время для отдыха. Использование правильного инструмента – очень важный фактор. Например, раздвижные щетки для растирания раствора позволяют дотянуться до неудобных мест без использования стремянок, и, следовательно, уменьшается риск получения травм у работников [55].

Вредные химические вещества при контакте с кожей, вдыхании или абсорбции через кожу могут способствовать проникновению в организм [37]. В результате они могут воздействовать на кожу, глаза, горло, легкие [34]. Опасность повреждения зависит от концентрации конкретного химического элемента и от того, как он используется. Распыление моющих препаратов усиливает их воздействие. Отдельные химические элементы в концентрациях, не превышающих ПДК, являются раздражителями, а при превышении ПДК – агрессивными агентами (кислоты, окислители или щелочи) [56]. Другие являются эффективными растворителями или детергентами, которые могут нарушать целостность кожных покровов, что делает их более уязвимыми для других химических веществ [42].

Моющие средства продаются в концентрированном виде и разводятся уже на месте применения. Чаще всего химические вещества используются в более высоких концентрациях, чем это рекомендуется, в надежде на более быструю или эффективную очистку, что является источником повышенной токсикологической опасности [58]. Смешивание различных химических составов может приводить к опасным интоксикациям и химическим ожогам. Нельзя допускать опасной для мойщиков-уборщиков работы с сильнодействующими химическими веществами при разведении концентратов [59].

### 3.5. Выводы по главе

На основании проведенных исследований сделаны следующие выводы:

1. Сформирована математическая модель расчета ингаляционного воздействия химических веществ, содержащихся в воздухе рабочей зоны, использование которой позволяет рассчитать среднесуточную потенциальную дозу четырех основных химических веществ, входящих в состав моющих средств [60].

2. Выявлено, что превышение содержания 4-аминобензолсульфоновой кислоты является причиной хронической интоксикации при постоянном контакте в течении двух лет, что может привести к заболеваниям аллергической этиологии и острым интоксикациям.

3. Обмывка вагонов связана с быстрыми изменениями положения тела, а также с разными неудобными и напряженными позами. Многие объекты, которые необходимо вычистить, имеют разную высоту.

Выявлены статические мышечные нагрузки, особенно в плечевом суставе. Обмывка вагонов обычно требует повторяющихся движений. Продолжительные повторяющиеся движения с редкими паузами для отдыха могут истощать сравнительно небольшое количество мышечных тканей, задействованных в этих движениях, что приводит к мышечным расстройствам.

4. Нагрузка на костно-мышечную систему может быть достаточно тяжелой. Для профилактики костно-мышечных заболеваний и снижения нагрузки на сердечно-сосудистую систему необходимо правильно распределять рабочие нагрузки и предоставлять уборщикам достаточное время для отдыха. Использование правильного инструмента – очень важный фактор. Например, раздвижные щетки для растирания раствора позволяют дотянуться до неудобных мест без использования стремянок, а, следовательно, уменьшая риск травмирования.

## Глава 4. РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОГО МОЮЩЕГО СРЕДСТВА, ПРЕДНАЗНАЧЕННОГО ДЛЯ ОБМЫВКИ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

### 4.1. Технологические особенности изготовления кислотных моющих средств для ручной обмывки вагонов

В целях улучшения условий труда и снижения заболеваемости рассматриваемой группы работников, нами разработано экологически безопасное кислотное моющее средство «Транс-Эко», производства ООО «ЭПЦ «ЭкоСтройРесурс» (ТУ 5637-002-77518113-2015).

Средство «Транс-Эко» удаляет загрязнения наружной поверхности пассажирских вагонов, образующихся из атмосферной и дорожной пыли, копоти, маслянистых веществ и металлических частиц от истирания деталей ходовых частей, рельсов проводов контактной сети и токоприемников локомотивов [32, 61].

Рабочие концентрации 4 класса опасности (вещества малоопасные) по ГОСТ 12.1.007-76.

Моющее средство может производиться как в таблетированном виде, так и в виде порошка.



Рисунок 4.1 – Таблетка моющего средства «Транс-Эко»

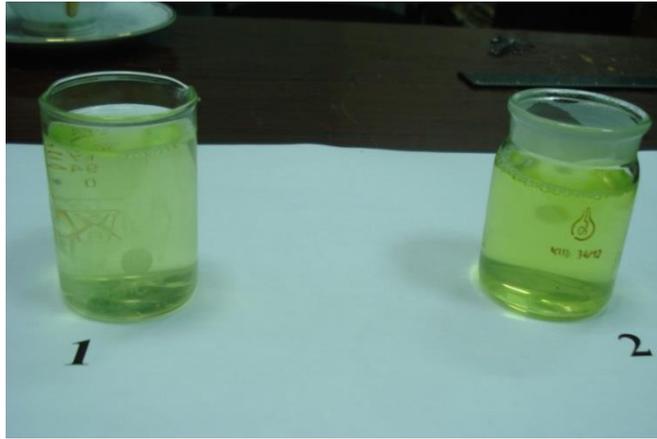


Рисунок 4.2 – Водные растворы моющего средства с концентрацией 30 г/л:

1 - раствор исходного средства, 2 - раствор высушенного средства.

Установленная биоразлагаемость средства в готовом виде более 95 %.

Физико-химические характеристики моющего средства «Транс-Эко» представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Характеристики кислотного моющего средства «Транс-Эко»

№	Наименование показателя	Норма	Результаты испытаний
1.	Внешний вид и цвет	порошок (таблетка) светло-оранжевого цвета	соответствует
2.	Запах	зависит от применяемой отдушки	отсутствуют
3.	Водородный показатель (рН) 1%- го водного раствора	не более 2,0	1,9
4.	Плотность, г/см <sup>2</sup> , при 20 <sup>0</sup> С	не более 1,08	1,04
5.	Массовая доля поверхностно-активных веществ, %	не менее 7,0%	7,9
6.	Очищающая способность, %, не менее	80,0	97,0 %

Проведенные нами исследования образцов моющего средства «Транс-Эко» показали, что величина индекса токсичности раствора в соответствии с МР № 01.018-07 «Методика определения токсичности химических веществ, полимеров, материалов и изделий с помощью биотеста «Эколюм» составляет 18,3 % при норме до 20 %.

В таблице 4.2 представлены результаты санитарно-гигиенических и токсикологических исследований с установлением класса опасности рабочих растворов моющего средства.

Таблица 4.2 - Санитарно-гигиенические и токсикологические характеристики моющего средства «Транс-Эко»

№ п/п	Наименование показателей	Единицы измерения	Результаты испытаний	Величина допустимого уровня	НД на методы исследования
1	Ингаляционная опасность методом статической ингаляционной потравки	-	4 класс опасности, отсутствие клинических признаков интоксикации при экспозиции, отсутствие гибели животных	3-4 класс опасности, наличие клинических признаков интоксикации при экспозиции, отсутствие гибели животных	МУ 2196-80
2	Раздражающее действие на кожные покровы в рекомендуемом режиме применения	балл	0	не более 2	МУ 2196-80
3	Раздражающее действие на конъюнктиву глаза в рекомендуемом режиме применения	балл	0	не более 2	МУ 2196-80
4	Токсическое и раздражающее действие определяемое на альтернативных биологических моделях	%	18,3	0-20	МР 01.018-07

Эффективная активность естественных радионуклидов у образцов моющего средства «Транс-Эко» - 25,37 Бк/кг.

Эффективность оцениваемого моющего средства по отношению к дистиллированной воде представлена в таблице 4.3.

Таблица 4.3 - Эффективность моющего средства по отношению к дистиллированной воде

№п/п	Рабочая концентрация моющего средства	Итоговое среднее значение очистительной способности, %	Эффективность моющего средства
1	без разбавления	36,07	3,81
2	1:200	59,56	6,28
3	1:400	62,78	6,62
4	1:600	69,79	7,36
5	1:800	74,47	7,85
6	1:1000	76,4	8,06

Испытания проведены по ГОСТ Р 50595-1993 «Вещества поверхностно-активные. Метод определения биоразлагаемости в водной среде».

Поверхностно-активные вещества при попадании в водную среду разлагаются с различной скоростью под воздействием физико-химических и биохимических факторов в зависимости от условий среды и вида поверхностно-активных веществ (ПАВ) [63].

Метод позволяет устанавливать кинетические характеристики процессов биоразложения ПАВ в аэробных условиях в водной среде.

Классификация поверхностно-активных веществ по биоразлагаемости представлена в таблице 4.4.

Таблица 4.4 - Классификация поверхностно-активных веществ по биоразлагаемости

Наименование образца	Лимитирующий показатель при отнесении к классу биоразлагаемости для типов кинетической зависимости процесса биоразложения		
	1	2	3
	Продолжительность индукционного периода (сут./часы)	Период полуразложения активным илом	
Неадаптированным		Адаптированным	
Моющее средство «Транс-Эко»	2/48	0,21	0,20

По результатам испытаний установлено, что моющее средство «Транс-Эко» относится к классу быстроразлагаемых средств. Разлагаемость установлена в течение 24 часов.

Биоразлагаемость ПАВ, входящих в состав моющего средства «Транс-Эко» – 72% при норме не менее 70% (по общему органическому углероду).

На рисунке 4.3 представлен ИК спектр концентрата моющего средства «Транс-Эко».

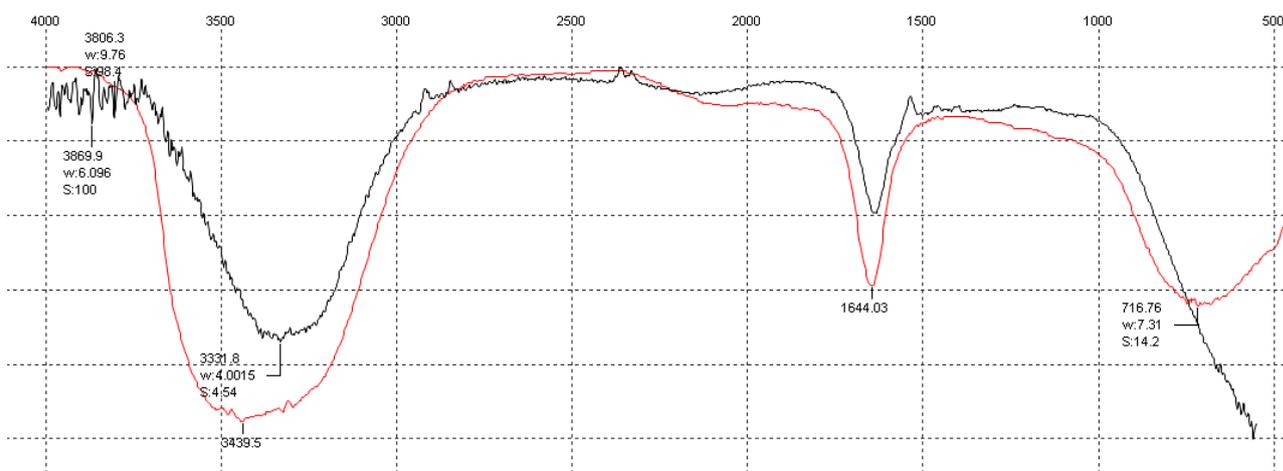


Рисунок 4.3 - ИК-спектр образца моющего средства «Транс-Эко»

Хроматограммы и масс-спектры регистрировали на масс-спектрометрической системе Хроматэк DSQ-II с использованием газового хроматографа фирмы «Кристалл 5000.2». Колонка – кварцевая капиллярная TR-5MS (15 м x 0.25 мм); температура инжектора – 280°C; температура детектора – 290°C; начальная и конечная температура термостата колонки менялась от 50 и 250°C со скоростью 10 град/мин; газ-носитель – гелий; объем вводимой пробы – 1 мкл. Анализ проводили в условиях постоянства скорости потока газа.

Масс-селективный детектор работал в режиме электронного удара (70 эВ). В работе так же использовалась дополнительно колонка с сорбентом: силикагель с модифицированным полиамидом.

120

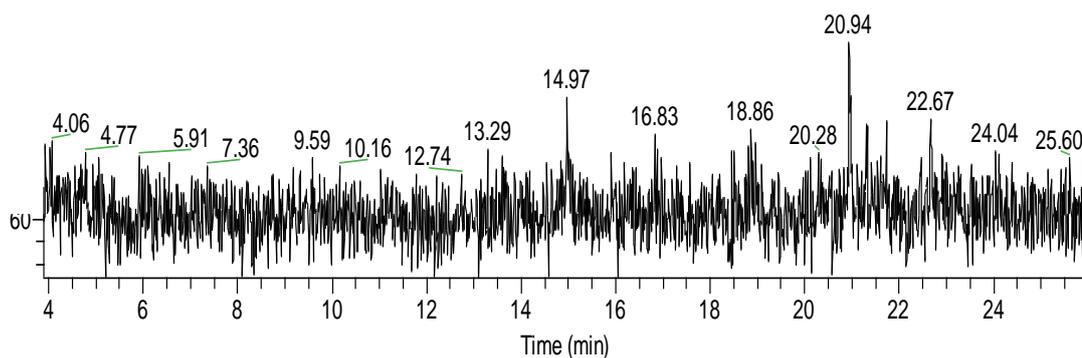


Рисунок 4.4 – Хроматограмма пробы в хлороформе.

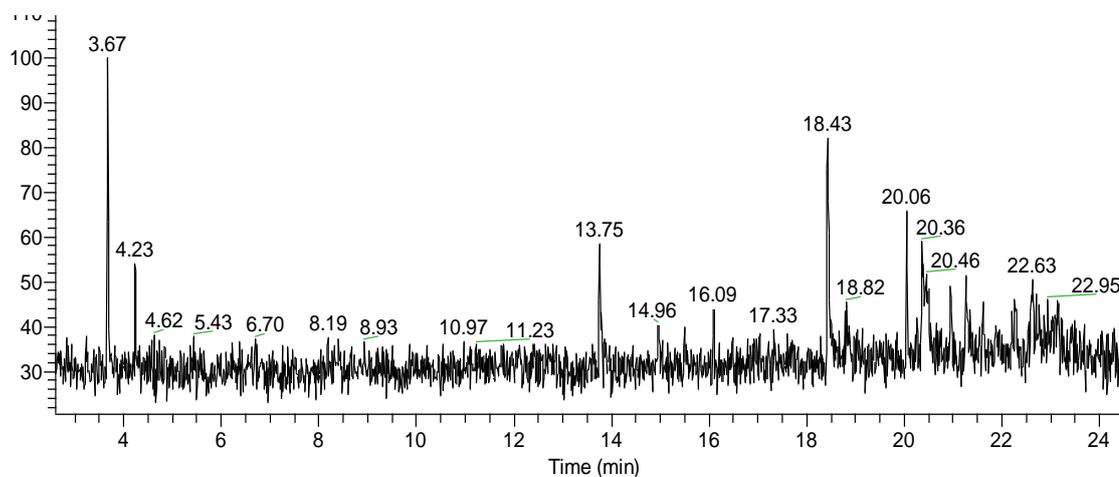


Рисунок 4.5 – Хроматограмма пробы в ацетоне.

По результатам исследований установлено, что в состав моющего средства входят анионные ПАВ, неионные ПАВ, комплексообразователи, красители, ароматизаторы в соответствии с требованиями российских и международных стандартов.

Моющее средство «Транс-Эко» относится к 4 классу опасности и не представляет опасности для человека и окружающей природной среды.

Эксплуатационные испытания (таблица 4.4) показали, что ярко выраженные грязепылевые и слабые железистые загрязнения удаляются полностью, не воздействуя на лакокрасочное покрытие [62].

Таблица 4.5 - Эксплуатационные испытания моющих средств

Вагон №	Тип загрязнений	Наименование образца ТМС	Концентрация раствора, %	Результат обмывки	Пенообразование	Воздействие на лакокрасочное покрытие (ЛКП)
Пассажирский вагон № 017 11191 с полиуретановым ЛКП	Ярко выраженные грязепылевые, слабые железистоокисные	образец № 1 кислотное моющее средство «Гранс-Эко», (ТУ 5637-002-77518113-2015)	(3%) 90 г средства на 3 л воды	Загрязнения удалены полностью	практически отсутствует	Не отмечено
		используемое в настоящее время «Рейс»	20%	Загрязнения удалены практически полностью	среднее	

#### 4.2. Оценка влияния моющих средств на поверхности кузова и оконных блоков пассажирских вагонов

С целью определения дефектов кузовов и оконных блоков пассажирских вагонов нами проведены химико-аналитические исследования стекол из стеклопакетов производства фирмы «КМТ», демонтированных из двухэтажных пассажирских вагонов с местами для сидения.

Для химико-аналитического анализа стеклопакетов пассажирских вагонов был отобран образец оконного стеклопакета изготовления фирмы «КМТ», демонтированный из вагона пассажирского двухэтажного с местами для сидения.

Определение водостойкости стекла выполнено по методике ГОСТ 10134.1-82. Точную навеску (около 2 г) измельченного, просеянного через сито 0.315 мм, промытого этиловым спиртом и высушенного стекла помещали в мерную колбу вместимостью 50 см<sup>3</sup>, доливали до метки дистиллированной водой. Колбы выдерживали в течение 60 мин в водяной бане с температурой +98°C. Содержимое в охлажденных колбах тщательно перемешивали и оставляли до осаждения стекла. Затем пипеткой отбирали по 25 см<sup>3</sup> прозрачного раствора, прибавляли 0.1 см<sup>3</sup> раствора метилового красного и титровали 0.01 М раствором соляной кислоты. Одновременно проводили испытания трех параллельных проб и два контрольных испытания (без пробы). Расчет показателя водостойкости  $N_A$  проводили по формуле

$$N_A = \frac{V_x - \frac{(V_1 + V_2)}{2}}{m}, \quad (4.1)$$

где  $V_x$  – расход 0.01 М раствора HCl для исследуемой пробы,  $V_1$  и  $V_2$  – расход кислоты в холостых опытах,  $m$  – масса измельченного стекла в пробе.

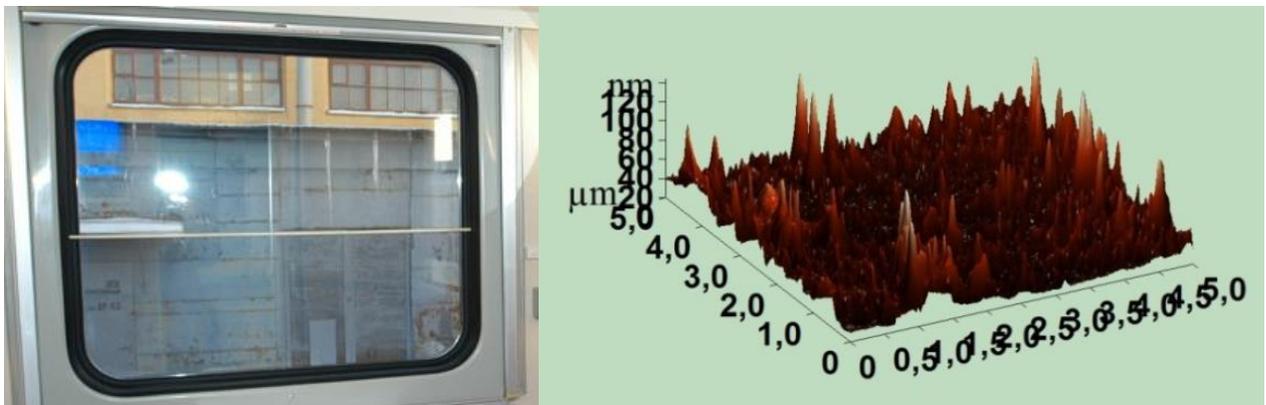


Рисунок 4.6 – Рельеф поверхности нового стеклопакета

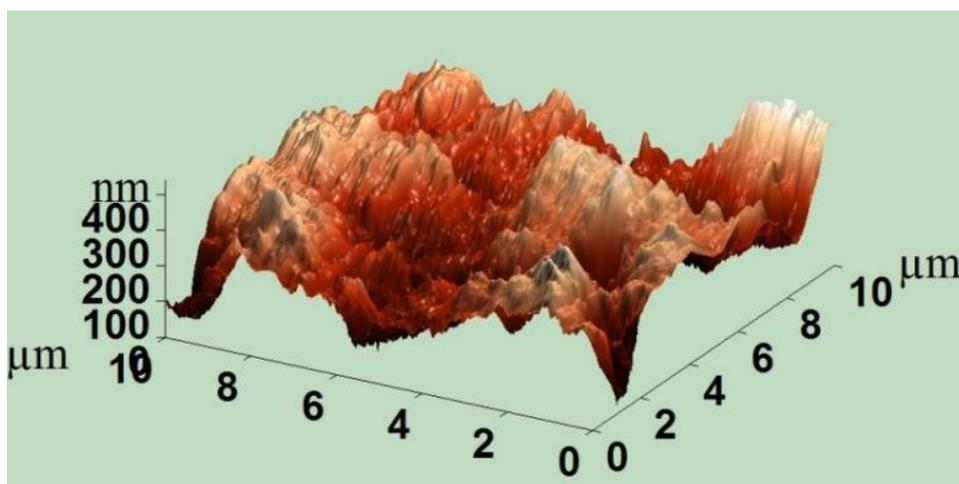


Рисунок 4.7 – Рельеф поверхности стеклопакета после 3-х лет эксплуатации

Результаты определения водостойкости внешнего стекла из стеклопакета приведены в таблице 4.6. Проведенные испытания показали, что внешнее окрашенное в массу стекло марки Т1 (серое) – ТР-500 из стеклопакета производства фирмы «КМТ» относится к классу водостойкости 5/98, что не соответствует требованиям ГОСТ Р 54169-2010 к стеклам листовым, окрашенным в массу, предназначенным для остекления средств транспорта (водостойкость класса не ниже 4/98, показатель водостойкости не более  $2 \text{ см}^3 0.01 \text{ М НСl}$  на 1 г стекла). Низкая водостойкость использованных в стеклопакетах стекол приводит к риску образования дефектов за счет интенсивного выщелачивания поверхности внешних стекол под воздействием воды и водных растворов агрессивных химических веществ в процессе эксплуатации пассажирских вагонов.

Таблица 4.6 - Результаты исследований внешнего стекла Т1 (серого) – ТР-500 стеклопакета производства фирмы «КМТ»

Номер опыта	Навеска стекла, $m$ , г	Расход 0.01 М раствора НСl, $V_x$ , $\text{см}^3$	Водостойкость, $\text{см}^3/\text{г}$ ; класс водостойкости		Соответствие ГОСТ
			факт	норматив	
1	1.97	$4.68 \pm 0.05$	$2.33 \pm 0.05$	от 0.85 до 2.0; класс 4/98	не соответствует
2	2.01	$4.61 \pm 0.05$	$2.25 \pm 0.05$		
3	1.98	$4.63 \pm 0.05$	$2.30 \pm 0.05$		
Среднее значение:			$2.29 \pm 0.06$ класс 5/98		

Среднее значение для холостых опытов  $(V_1+V_2)/2=0.08 \text{ см}^3$ .

Исследования рельефа поверхности стекол изучение топографии поверхности внешнего стекла выполнено на сканирующем зондовом микроскопе Solver P47-PRO. Полученный рельеф поверхности стекла показан на рисунке 4.6. Характеристики рельефа поверхности стекла суммированы в таблице 4.7. Работы выполнены совместно со специалистами Института химии растворов РАН.

Из полученных данных следует, что поверхность чистого внешнего стекла характеризуется наличием микровыступов диаметром 0.2-0.5 микрометра и высотой до 50 нанометров. Шероховатость поверхности, как среднее отклонение от базового (среднего) уровня вдоль всей поверхности, составляет  $R_a=9.1$  нанометров.

Было проведено также изучение изменений поверхности стекла после выдержки на его поверхности водных растворов агрессивных химических веществ [64].

Для диагностики химической стойкости внешних стекол из стеклопакетов и оценки рисков образования дефектов стекла нами изучено воздействие различных веществ на его поверхность. С этой целью на поверхность чистого внешнего стекла наносились:

- вода;
- 30% водный раствор ортофосфорной кислоты;
- 30% водные растворы моющих средств марок «Рейс-Ультра» и «Рейс-К»;
- растворы веществ - окислителей: перекись водорода, хлорная известь, моделирующих возможное окислительное действие веществ на краситель, содержащийся в окрашенном стекле;
- растворы веществ - восстановителей: перекиси водорода и формальдегида, моделирующих возможное восстановительное воздействие альдегидных групп целлюлозы на окрашенное стекло, а также хлорида хрома

(III), моделирующих восстановительное действие кислых стоков с крыши из нержавеющей стали марки X2CrNi12, содержащей 10.5-12.5 % хрома.

Таблица 4.7 - Характеристики рельефа поверхности внешнего стекла Т1 (серого) – TP-500 стеклопакета производства фирмы «КМТ»

Образец	Средняя шероховатость, нм	Наиболее распространенный перепад высот, нм	Максимальный перепад высот, нм
Исходное чистое внешнее стекло	9.1	12.0	124.25

Нанесенные вещества выдерживались на стекле в течение 2 суток. После выдержки вещества смывались струей воды. Результаты воздействия веществ оценивались визуально и методом сканирующей зондовой микроскопии [65]. Результаты проведенных тестов приведены в таблице 4.8.

Таблица 4.8 - Характеристики воздействия различных веществ на поверхность окрашенного в массу внешнего стекла в стеклопакетах фирмы «КМТ»

Вещество, нанесенное на поверхность стекла	продолжительность выдержки, суток	наличие визуальных изменений, +/-	результаты сканирующей зондовой микроскопии	
			средняя шероховатость, нм	наиболее распространенный перепад высот, нм
чистое стекло:			9.1	12.0
30% водный раствор ортофосфорной кислоты под полиэтиленовой пленкой	2	-	11.2	50
вода под хлопковой ветошью	2	-		
30% водный раствор моющего средства марки «Рейс-Ультра» под хлопковой ветошью	2	+	72.8	220-360

## Продолжение таблицы 4.8

30% водный раствор моющего средства марки «Рейс-К» под хлопковой ветошью	2	+	73.7	80-260
15 % водный раствор перекиси водорода, подкисленный ортофосфорной кислотой, под полиэтиленовой пленкой	2	-		
36.5 % водный раствор формальдегида, подкисленный ортофосфорной кислотой, под полиэтиленовой пленкой	2	-		
5 % водный раствор хлорида хрома (III), подкисленный ортофосфорной кислотой, под полиэтиленовой пленкой	2	-		
хлорная известь, смоченная водой, под полиэтиленовой пленкой	2	-		

Определены показатели рабочих растворов моющего средства «Авант-К» представленные в таблице 4.9:

Таблица 4.9 - Показатели рабочих растворов моющего средства «Авант-К»

Наименование показателя	Раствор № 339 (№1)	Раствор № 340 (№14)	№ 1 пломба 9332537
Плотность при 20°C, г/см <sup>3</sup>	1.0186	1.0141	1.0017
Водородный показатель pH	1.9 – 2.0	1.97	2.46
Общая кислотность, см <sup>3</sup> 0.1 М раствора КОН на 1 см <sup>3</sup> рабочего раствора	5.95	4.18	1.10

## Продолжение таблицы 4.9

Содержание фосфорнокислых соединений в пересчете на P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , %	-	-	0.0008
---	---	---	--------

Водородный показатель в представленных рабочих растворах при концентрации 1% составляет 2.55 рН.

Водородный показатель 1% свежеприготовленного раствора концентрата моющего средства составляет рН=2.74.

## 4.3. Выводы по главе

1. Проведены химико-аналитические исследования стеклопакетов пассажирских вагонов с целью установления дефектов, возникающих при их обмывке моющими средствами.

2. Впервые по результатам исследования разработаны требования экологической и гигиенической безопасности к моющим средствам, предназначенным для обмывки подвижного состава.

Таким образом, в проведенных тестах в лабораторных условиях была показана возможность образования дефектов поверхности стекла марки Т1 (серое) – ТР-500 под воздействием кислотных моющих средств марок «Рейс-Ультра» и «Рейс-К» и целлюлозных материалов, которые могут быть использованы при эксплуатации для мойки и обтирки окрашенных стекол.

3. Проведенное химико-аналитическое исследование внешних стекол оконных стеклопакетов производства фирмы «КМТ» г. Санкт-Петербург для двухэтажных пассажирских вагонов с местами для сидения показало наличие рисков образования дефектов стекол в процессе эксплуатации данных стеклопакетов.

4. Проведенные испытания показали, что внешнее окрашенное в массе стекло марки Т1 (серое) – ТР-500 из стеклопакета производства фирмы «КМТ» относится к классу водостойкости 5/98, что не соответствует требованиям ГОСТ Р 54169-2010 к стеклам листовым, окрашенным в массе,

предназначенным для остекления средств транспорта (водостойкость класса не ниже 4/98, показатель водостойкости не более  $2 \text{ см}^3$  0.01 М HCl на 1 г стекла).

## Глава 5. ПУТИ ОЗДОРОВЛЕНИЯ УСЛОВИЙ ТРУДА И ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ РУЧНОЙ ОБМЫВКИ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

### 5.1. Оптимизация режимов труда и отдыха мойщиков-уборщиков

В процессе трудовой деятельности человек нуждается в периодическом кратковременном отдыхе для поддержания своей работоспособности на постоянном уровне. Потребность в таком отдыхе индивидуальна и зависит от здоровья человека, его психофизиологического состояния, возраста, пола, занимаемой профессии и квалификации.

Научной основой для построения рациональных режимов труда и отдыха является динамика работоспособности, отражающая влияние всего комплекса условий труда на организм работника. В свою очередь, работоспособность изучается по психофизиологическим и технико-экономическим показателям групп работников в течение определенного отрезка времени: рабочей смены, недели, месяца. При рассмотрении временного периода, равного стандартной 12-ти часовой рабочей смене (рисунок 5.1), наивысший уровень работоспособности отмечается в утренние и дневные часы – с 8 до 20 часов. Минимальная работоспособность – в ночные часы. Особенно неблагоприятен промежуток от 1 до 3 - 4 часов ночи.

Из-за политики сдельной оплаты труда, сотрудники стараются обмыть большее количество вагонов, нарушают режим труда и отдыха и режим пребывания на открытом воздухе при выполнении работ в межсезонный период, что влечет за собой не только ухудшение результата работ по обмывке подвижного состава, но и увеличение риска возникновения профессиональных заболеваний.

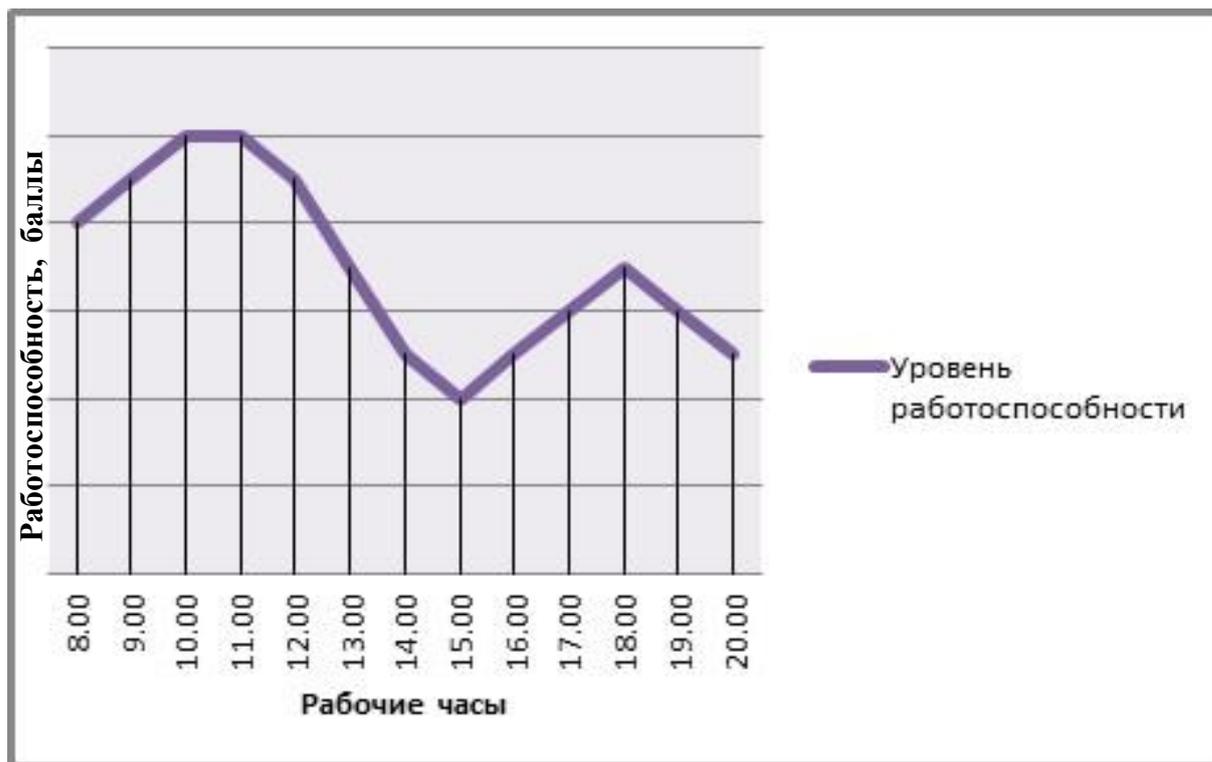


Рисунок 5.1 – График работоспособности

Установлено, что динамика работоспособности в течение всех отрезков времени не является стабильной. В течение рабочей смены она представляет собой ломаную линию, которая сначала поднимается вверх (период вработываемости), нарастает в течение первых часов, затем определенное время остается на одном уровне (период устойчивой работоспособности) и снижается перед обеденным перерывом (период снижения работоспособности). Такая же динамика наблюдается и после обеда. На кривой работоспособности выделяются три фазы, которые повторяются до и после перерыва, с той лишь разницей, что они различаются по продолжительности.

Первая фаза нарастающей работоспособности характеризуется постепенно увеличивающейся работоспособностью. Это выражается в улучшении психофизиологических показателей и результатов труда. Данная фаза длится от нескольких минут до 1,5 ч., а иногда и больше. В это время

человек восстанавливает навыки работы, автоматизм движения, координацию и входит в темп и ритм процесса.

Характер кривой работоспособности зависит от скорости появления утомления, что определяется особенностями труда. Поэтому на практике встречаются отклонения от типичной кривой работоспособности, которые проявляются в большей или меньшей выраженности фаз.

Работоспособность человека подвержена изменениям и в течение недели. Здесь также имеют место три фазы (рисунок 5.2).

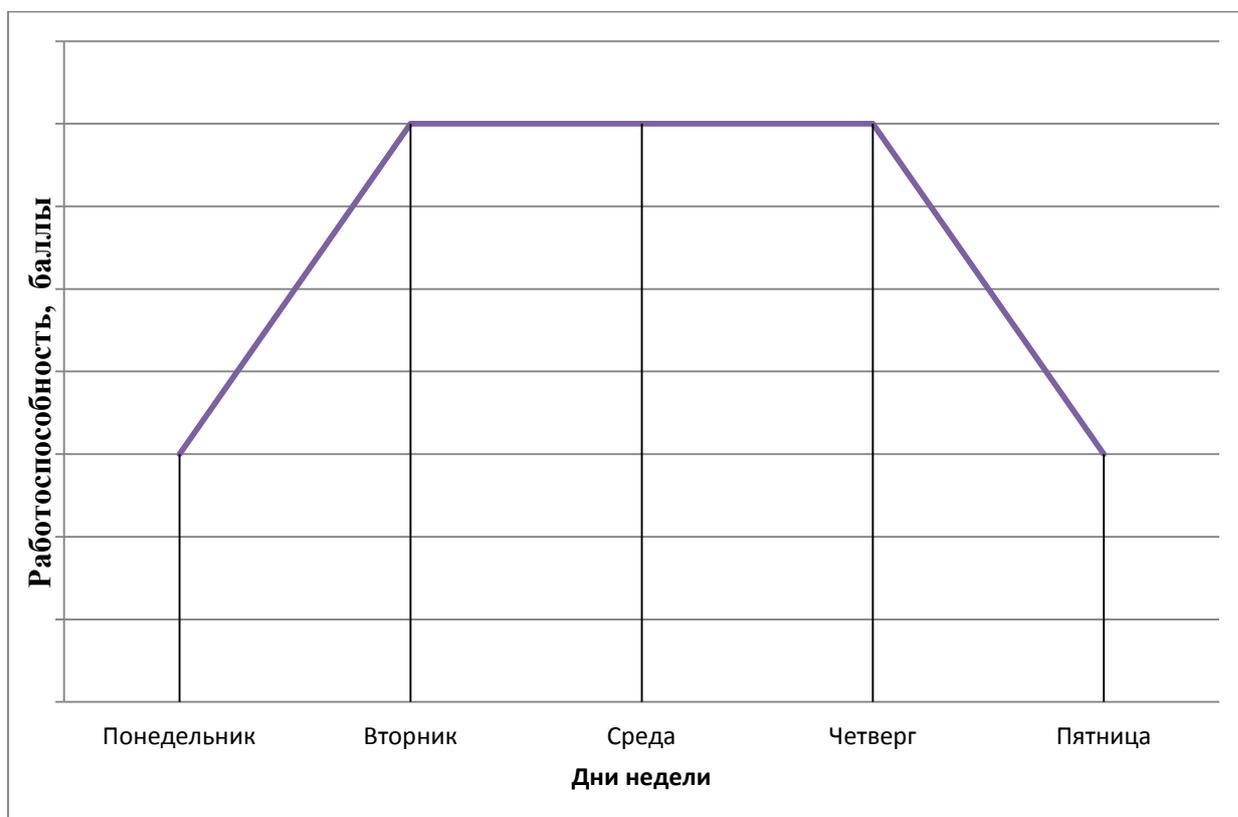


Рисунок 5.2 – Изменение работоспособности в течение рабочей недели

## 5.2. Экономические инструменты по уменьшению риска причиняемого вреда здоровью работников

С 1 января 2014 года вступили в силу Федеральные законы от 28 декабря 2013 г. № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда» и от 28 декабря 2013 г. № 421-ФЗ «О внесении изменений в отдельные

законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «О специальной оценке условий труда».

В соответствии с Федеральным законом от 28 декабря 2013 г. № 421-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «О специальной оценке условий труда» в Трудовой кодекс Российской Федерации внесены изменения, которые упраздняют процедуру аттестации рабочих мест по условиям труда и вводят процедуру специальной оценки условий труда [3].

В соответствии с частью 3 статьи 8 Федерального закона от 28 декабря 2013 г. № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда» специальная оценка условий труда проводится в соответствии с методикой ее проведения, утверждаемой федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере труда, с учетом мнения Российской трехсторонней комиссии по регулированию социально-трудовых отношений.

Указанная методика проведения специальной оценки условий труда, утверждена приказом Минтруда России от 24 января 2014 г. № 33н «Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению» и находится на государственной регистрации в Минюсте России.

В этой связи требование отдельных должностных лиц органов государственного надзора к работодателям о незамедлительном проведении специальной оценки условий труда, либо аттестации рабочих мест не обоснованы.

При этом результаты аттестации рабочих мест по условиям труда действительны в течение пяти лет с момента ее завершения, но не более чем

до 31 декабря 2018 года, в связи с чем могут быть использованы работодателями в целях, установленных Федеральным законом от 28 декабря 2013 г. № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда», за исключением освобождения от уплаты страховых взносов в Пенсионный фонд Российской Федерации по дополнительному тарифу.

Несмотря на внедрение отдельных технологических инструментов в работу, полностью исключить все факторы риска для работников не представляется возможным. Это обстоятельство обязывает работодателей принимать меры по компенсации причиняемого человеческому организму вреда.

Например, категориям работников, признанным льготными по результатам проведения СОУТ, приказом по организации могут быть установлены следующие льготы:

- право на льготное пенсионное обеспечение;
- дополнительный оплачиваемый отпуск;
- сокращенная продолжительность рабочего времени;
- молоко или другие равноценные пищевые продукты;
- лечебно – профилактическое питание
- повышенная оплата труда.

В качестве одной из таких мер выступает доплата за вредные условия труда.

Постановлением Правительства РФ № 870 от 20.11.2008 установлен минимальный коэффициент надбавки сотрудникам, трудящимся во вредной или опасной среде, его размер от 4%.

В связи с отсутствием современных нормативных документов, регламентирующих данную сферу трудовых отношений, в качестве базы для расчетов надбавки за вредность принято использовать Типовое положение об оценке условий труда от 03.10.1986 г.

1. Определение класса вредности путем сравнения предельно-допустимых значений с реальными показателями вредности производства.

2. Преобразование классов условий труда в баллы. Согласно приложению № 2 Типового положения, 3 классу вредности соответствуют следующие баллы.

Таблица 5.1 - Преобразование классов условий труда в баллы

Вредные условия труда. Класс 3			
Класс 3.1	Класс 3.2	Класс 3.3	Класс 3.4
1	2	3	4

Размер надбавки формируется исходя из времени фактического пребывания в условиях вредного влияния того или иного фактора.

При расчете процентной ставки учитывается сумма всех неблагоприятных факторов. В расчетах нами учтен п. 1.6 действующего Типового положения об оценке условий труда от 03.10.1986 г.

Таблица 5.2 – Соотношение размера доплаты с баллами

Условия труда	Фактическая сумма баллов по степени вредности	Размеры доплаты в процентах к окладу
Тяжелые, вредные	<2.0	4 %
	2.1-4.0	8 %
	4.1-6.0	12 %
Особо тяжелые, особо вредные	6.1-8.0	16 %
	8.1-10.0	20 %
	>10	24 %

Фактическое состояние условий труда на рабочих местах по факторам с учетом гигиенической классификации труда и времени работы в условиях труда мойщиков подвижного состава в течение рабочей смены рассчитывается по формуле:

$$X(\text{произв. фактор 3 го класса}) = F \cdot \frac{t(\text{факт.возд})_{\text{мин.}}}{t(\text{полн.раб.смена})_{\text{мин.}}}, \quad (5.1)$$

$$X_{\text{фактич.}} = \sum (\text{произв. фактор 3 го класса}), \quad (5.2)$$

где F - преобразованный в баллы класс условий труда.

По результатам расчетов установлено:

При расчете размера надбавки за выполнение работ в летний период, учитывая продолжительность рабочей смены 720 минут (12 часов), а период фактического воздействия вредных факторов – 561 минута (9,35 часа), вычисляем балы по каждому фактору с классом  $\leq 3$ :

$$X(\text{хим.}) = 1 \cdot \frac{561}{720} = 0,8,$$

$$X(\text{шум}) = 2 \cdot \frac{561}{720} = 1,6,$$

$$X(\text{микроклим.}) = 2 \cdot \frac{561}{720} = 1,6,$$

$$X(\text{тяж.}) = 2 \cdot \frac{561}{720} = 1,6,$$

$$X_{\text{фактич.}} = 0,8 + 1,6 + 1,6 + 1,6,$$

$X_{\text{фактич.}} = 5,6$  бала = 12 % от заработной платы сотрудника.

Следует отметить, что подкласс условий труда мойщиков-уборщиков подвижного состава зависит не только от фактических показателей вредных производственных факторов на рабочем месте, но и от климатической зоны и погодных условий. Таким образом, рассматриваемое рабочее место в летний период соответствует классу 3.3, а в межсезонный период – классу 3.4.

### 5.3. Обеспечение спецодеждой и средствами индивидуальной защиты

Мойщик-уборщик должен обеспечиваться спецодеждой, спецобувью и другими СИЗ согласно распоряжению ОАО «РЖД» от 28.12.2012 № 2738р «Об утверждении порядка обеспечения работников ОАО «РЖД» средствами индивидуальной защиты» и приказа Минздравсоцразвития России от 22.10.2008 № 582н «Об утверждении типовых норм бесплатной выдачи сертифицированных специальной одежды, специальной обуви и других

средств индивидуальной защиты работникам железнодорожного транспорта Российской Федерации, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» [40, 46]:

- костюм «Механизатор-Л» или костюм «Приемосдатчик-Л»;
- комплект для защиты от воды;
- ботинки юфтевые на маслобензостойкой подошве или сапоги юфтевые на маслобензостойкой подошве;
- сапоги из поливинилхлоридного пластика; очки защитные открытые до износа или щиток защитный лицевой до износа;
- перчатки с полимерным покрытием кислотощелочестойкие;
- перчатки резиновые или перчатки из полимерных материалов;
- нарукавники из полимерных материалов;
- респиратор противогазоаэрозольный до износа (или полумаска со сменными противогазоаэрозольными фильтрами до износа, или маска со сменными противогазоаэрозольными фильтрами до износа);
- жилет сигнальный 2 класса защиты.

При работе в неотопливаемых помещениях или на наружных работах зимой дополнительно [50-53]:

- костюм для защиты от пониженных температур «Механизатор» по поясам или костюм для защиты от пониженных температур «Приемосдатчик» по поясам;
- перчатки, утепленные с защитным покрытием, нефтеморозостойкие по поясам; сапоги юфтевые утепленные на нефтеморозостойкой подошве по поясам или валенки (сапоги валяные) с резиновым низом по поясам [66].

При работах по очистке и обмывке кузовов вагонов вне помещений, а также приготовлению моющих растворов мойщик-уборщик должен пользоваться защитными очками, респиратором, кислотозащитными рукавицами и прорезиненным фартуком с нагрудником.

При работе с моющей установкой мойщик-уборщик должен пользоваться диэлектрической резиновой обувью и диэлектрическими перчатками со штампом последних эксплуатационных испытаний, которые проводятся не реже одного раза в шесть месяцев [67].

Диэлектрические перчатки не должны иметь механических повреждений, не должны быть влажными и должны иметь штамп об испытании. Отсутствие проколов или разрывов диэлектрических перчаток следует проверить путем скручивания их в сторону пальцев. Наличие воздуха в скрученной перчатке будет свидетельствовать о ее целостности. Влажные перчатки следует протереть сухой тканью снаружи и изнутри [68].

При работе в перчатках их края не допускается подвертывать.

#### 5.4. Производственный контроль за проведением санитарно-гигиенических мероприятий на рабочем месте мойщиков-уборщиков подвижного состава

В соответствии с действующим законодательством, при осуществлении производственного контроля за соблюдением санитарных правил при проведении работ, необходимо предусматривать:

- соответствие санитарным требованиям устройства и содержания рабочих мест;
- соответствие технологических процессов и оборудования нормативно-техническими документами по обеспечению безопасных условий труда на каждом рабочем месте;
- соблюдение санитарных правил содержания территории, условий хранения, транспортировки веществ I и II классов опасности;
- соответствие параметров физических, химических, физиологических и других факторов производственной среды допустимым нормативам на каждом рабочем месте;
- обеспечение благоприятных условий труда для женщин;
- обеспечение работающих средствами индивидуальной защиты,

спецодеждой, спецобувью, бытовыми помещениями и их использование;

- разработку и проведение оздоровительных мероприятий по улучшению условий труда, быта и отдыха работающих, по профилактике профессиональной и производственно-обусловленной заболеваемости;
- организацию и проведение профилактических медицинских осмотров, выполнение мероприятий по результатам осмотров;
- соблюдение режимов труда и отдыха;
- правильность организации профилактического питания, лечебно-профилактических и оздоровительных процедур.

#### 5.5. Разработка комплекса мероприятий по обеспечению требований безопасности при выполнении работ по обмывке подвижного состава

При разработке технологий обмывки и очистки, а также в процессе проведения работ должны соблюдаться общие требования безопасности в соответствии с законодательством Российской Федерации, санитарными правилами и инструкцией по охране труда [69] [70].

Нами был разработан комплекс приоритетных мер (рисунок 5.3) по обеспечению требований безопасности при выполнении работ по обмывке подвижного состава [71].

При работе с моющими средствами и средствами для снятия граффити должны быть выполнены общие санитарно-гигиенические требования в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.005 и требования безопасности труда по ГОСТ 12.4.103 [72].



Рисунок 5.3 – Комплекс приоритетных мер по обеспечению безопасных условий труда мойщиков-уборщиков подвижного состава

При приготовлении и работе с моющими растворами при ручной и механизированной наружной обмывке кузовов вагонов и подвагонного оборудования, очистке поверхностей внутренних помещений вагонов, ручной очистке и обезжиривании деталей и узлов механических, электротехнических и других портативных устройств должны быть соблюдены следующие требования безопасности:

- защита органов дыхания по ГОСТ 12.4.034 с обязательным использованием универсальных респираторов типа РПГ-67, РУ-60М с патроном марки В или промышленного противогаза с патроном марки В [73];
- защита глаз - защитные очки по ГОСТ 12.4.001 [74];
- защита рук - резиновые перчатки по ГОСТ 20010 [68];
- защита ног - резиновые сапоги по ГОСТ 5375 [67];
- защита тела - халаты по ГОСТ 12.4.131, ГОСТ 12.4.132 [75, 76].

Производственные помещения должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией в соответствии с ГОСТ 12.4.021, обеспечивающей соответствие микроклиматических показателей санитарным правилам. Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны не должно превышать нормативов, установленных гигиеническими нормами [77]. Безопасные уровни воздействия вредных веществ в воздухе рабочей зоны не должны превышать нормативов, установленных гигиеническими нормами.

Работы по обмывке и очистке в помещениях проводят только при включенной вентиляции.

Технологическое оборудование вагонмоечного комплекса должно быть герметичным и должно быть заземлено от статического электричества [78]. Все электроустановки должны быть во взрывозащитном исполнении, оборудование и трубопроводы – заземлены [79].

Все работы должны быть проведены при соблюдении норм и правил по технике безопасности, применяемых при работе с токсичными, легковоспламеняющимися и взрывоопасными веществами, по ГОСТ 12.1.004

и пожаровзрывобезопасности статического электричества по ГОСТ 12.1.018 [80].

Производственные помещения должны быть обеспечены питьевой водой по ГОСТ Р 51232 [81].

Мойщик-уборщик в работе должен применять моющие и дезинфицирующие средства, предусмотренные технологическим процессом предприятия.

По степени воздействия на организм человека моющие растворы должны относиться к малоопасным веществам (4 класс опасности по ГОСТ 12.1.007-76). При соблюдении правил хранения, эксплуатации и требований техники безопасности при работе с ним не оказывать вредного воздействия на организм человека. Не обладать Аллергическими и кумулятивными свойствами [82].

При приготовлении рабочих моющих растворов концентрат технического моющего средства (ТМС) должен быть добавлен в воду.

Моющее средство в воздушной среде и в сточных водах в присутствии других факторов не должно образовывать токсичных веществ.

При попадании жидкого концентрата или рабочего моющего раствора (ТМС) на кислотной основе на кожу или в глаза их следует промыть большим количеством чистой воды и обработать кожу 2%-ным раствором питьевой соды. При попадании жидкого концентрата или рабочего моющего раствора ТМС на щелочной основе на кожу и в глаза их необходимо также промыть водой, а затем обработать 2%-ным раствором борной кислоты.

При разливе концентратов ТМС необходимо немедленно нейтрализовать их содой (кислотные растворы) или борной кислотой (щелочные растворы), а затем смыть струей воды [45].

Жидкий концентрат ТМС следует переливать из тары осторожно, не допуская образования брызг и переливов. Сыпучие ТМС следует засыпать с небольшой высоты для исключения пылеобразования [83].

### 5.5. Выводы по главе

1. При разработке технологий обмывки и очистки, а также в процессе проведения работ должны соблюдаться общие требования безопасности в соответствии с законодательством Российской Федерации, санитарными правилами и инструкцией по охране труда.

2. Разработаны методические рекомендации, регламентирующие гигиенические требования к условиям труда во влажной среде на открытой территории в летний и межсезонный периоды при осуществлении работ по обмывке подвижного состава, утвержденные АО «Федеральная пассажирская компания».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В диссертационных исследованиях автором изложены новые научно обоснованные организационные, технологические и санитарно-гигиенические решения по улучшению условий труда мойщиков-уборщиков подвижного состава:

1. Установлено что, на основании комплексной оценки условий труда мойщиков – уборщиков подвижного состава, труд данной профессиональной группы работников осуществляется в условиях воздействия вредных факторов производственной среды таких, как химические вещества, микроклимат, тяжесть трудового процесса и относится к вредным условиям труда третьего класса.

2. Проанализированы причины нарушений технологии приготовления моющих растворов и технологического процесса обмывки подвижного состава, основными из которых являются превышение концентрации моющих средств и уменьшение времени выдержки рабочих растворов на омываемой поверхности вагонов.

3. На основании проведенных исследований установлено, что величина индекса токсичности проб воздушной среды на участке обмывки подвижного состава составила от 24 до 67% при норме до 20%, что соответствует 2 и 3 уровню токсичности (токсичные и высокотоксичные).

4. Сформирована математическая модель расчета ингаляционного воздействия химических веществ, содержащихся в воздухе рабочей зоны, использование которой позволяет рассчитать среднесуточную потенциальную дозу четырех основных химических веществ: 4-аминобензолсульфоновая кислота, 2-гидроксипропан 1,2,3 – трикарбоновая кислота, натрий хлорид, сульфат натрия, входящих в состав моющих средств.

5. Выявлено, что превышение содержания 4-аминобензолсульфоновой кислоты является причиной хронической

интоксикации при постоянном контакте работников в течении двух лет и приводит к заболеваниям аллергической этиологии и острым интоксикациям.

6. Проведены химико-аналитические исследования стеклопакетов пассажирских вагонов с целью установления дефектов, возникающих при их обмывке моющими кислотными и щелочными средствами.

7. Проведенные исследования показали, что внешнее окрашенное в массе стекло марки Т1 (серое) – ТР-500 из стеклопакета относится к классу водостойкости 5/98, что не соответствует требованиям ГОСТ Р 54169-2010 к стеклам листовым, окрашенным в массе, предназначенным для остекления средств транспорта (водостойкость класса не ниже 4/98, показатель водостойкости не более  $2 \text{ см}^3 0.01 \text{ M HCl}$  на 1 г стекла).

8. Разработано экологически безопасное кислотное средство «Транс-Эко» ТУ 5637-002-77518113-2012 для ручной обмывки вагонов, и проведены комплексные исследования с установлением 4 класса опасности (вещества малоопасные) по ГОСТ 12.1.007-76.

9. Впервые по результатам исследования разработаны требования экологической и гигиенической безопасности к моющим средствам, предназначенным для обмывки подвижного состава.

10. Разработаны методические рекомендации, регламентирующие гигиенические требования к условиям труда во влажной среде на открытой территории в летний и межсезонный периоды при осуществлении работ по обмывке подвижного состава, утвержденные АО «Федеральная пассажирская компания».

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 г.) (ред. от 21 июля 2014 г.) [Электронный ресурс] / Гарант.ру – Информационно-правовой портал. – Режим доступа: [www.garant.ru](http://www.garant.ru), свободный (дата обращения: 01.08.2017).
2. Федеральный закон от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (ред. от 29 июля 2017 г.) [Электронный ресурс] / Гарант.ру – Информационно-правовой портал. – Режим доступа: [www.garant.ru](http://www.garant.ru) (дата обращения: 01.08.2017).
3. Трудовой Кодекс Российской Федерации от 30 декабря 2001 г. № 197-ФЗ (ред. от 05 февраля 2018 г.) [Электронный ресурс] / Гарант.ру – Информационно-правовой портал. – Режим доступа: [www.garant.ru](http://www.garant.ru), свободный (дата обращения: 01.08.2017).
4. Решение Комиссии Таможенного союза от 28 мая 2010 г. № 299 «О применении санитарных мер в Евразийском экономическом союзе» [Электронный ресурс] / Гарант.ру – Информационно-правовой портал. – Режим доступа: [www.garant.ru](http://www.garant.ru) (дата обращения: 13.10.2015).
5. Приказ Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека от 09 сентября 2004 г. № 13 «О государственном реестре и информационной системе учета продукции, веществ, препаратов, прошедших государственную регистрацию» [Электронный ресурс] / Гарант.ру – Информационно-правовой портал. – Режим доступа: [www.garant.ru](http://www.garant.ru) (дата обращения: 22.10.2015).
6. Постановление Госкомтруда СССР, ВЦСПС от 03 октября 1986 г. № 387/22-78 (с изм. от 04 июня 2013 г.) «Об утверждении Типового положения об оценке условий труда на рабочих местах и порядке применения отраслевых перечней работ, на которых могут устанавливаться доплаты рабочим за условия труда» (вместе с «Гигиенической классификацией труда (по показателям вредности и опасности факторов производственной среды,

тяжести и напряженности трудового процесса)», утв. Минздравом СССР 12.08.1986 № 4137-86) [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс – надежная правовая поддержка. – Режим доступа: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru), свободный (дата обращения: 12.09.2016).

7. Технологическая инструкция по наружной и внутренней обмывке кузовов пассажирских вагонов ТИ-ЦЛПВ-1 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.matrixplus.ru/instrgd1.htm>, свободный (дата обращения: 11.03.2017).

8. ПОТ РО-32-ЦД-855-01. Правила по охране труда в хозяйстве перевозок федерального железнодорожного транспорта (утв. Приказом МПС РФ от 20.09.2001) [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс – надежная правовая поддержка. – Режим доступа: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru), свободный (дата обращения: 15.04.2015).

9. ГОСТ 12.1.041–83 Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывобезопасность горючих пылей. Общие требования (с изменениями №1 и №2). – Система стандартов безопасности труда: Сб. ГОСТов. - М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. – 43 с.

10. Методические указания на методы определения вредных веществ в воздухе. Выпуск XI. - М.: Рекламинформбюро ММФ, 1981. – 225 с.

11. НБ ЖТ ЦЛ 01-98 «Вагоны пассажирские железнодорожные. Нормы безопасности» принятые указанием МПС России от 07 августа 1998 г. № Г-935у (ред. от 14 октября 2015 г.) «О принятии и введении в действие Федеральных требований по сертификации» [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс – надежная правовая поддержка. – Режим доступа: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) (дата обращения: 26.04.2016).

12. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 30 апреля 2003 г. № 76 (ред. от 29 июня 2017 г.) «О введении в действие ГН 2.2.5.1313-03» (вместе с «ГН 2.2.5.1313-03. Химические факторы производственной среды. Предельно допустимые концентрации (ПДК)

вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Гигиенические нормативы», утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 27.04.2003) [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс – надежная правовая поддержка. – Режим доступа: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru), свободный (дата обращения: 11.12.2015).

13. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 16 июня 2010 г. № 68 «Об утверждении СП 2.5.2647-10» (вместе с «СП 2.5.2647-10. Санитарные правила по организации пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте. Изменения и дополнения № 2 к СП 2.5.1198-03») [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс – надежная правовая поддержка. – Режим доступа: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) (дата обращения: 10.03.2016)

14. Зорин, В.А. Основы работоспособности технических систем: Учебник для ВУЗов. – М.: ООО «Магистр-Пресс», 2005. – 345 с.

15. Автоматизированный комплекс оборудования для обмывки наружных поверхностей пассажирских вагонов и электропоездов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.matrixplus.ru/instrgd7.htm>, свободный (дата обращения: 18.05.2015).

16. Авилова, Г.Г. Стирол 5 / Г.Г. Авилова, Е.А. Карпухина; под общей редакцией Н.Ф. Измерова // Научные обзоры советской литературы по токсичности и опасности химических веществ. – М.: Центр международных проектов ГКНТ, 1984. – 28 с.

17. Приказ Минтранса России от 21 декабря 2010 г. № 286 (ред. от 01 сентября 2016 г.) «Об утверждении Правил технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации» [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс – надежная правовая поддержка. – Режим доступа: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru), свободный (дата обращения: 11.02.2015).

18. Магомедов, Ш.Ш., Беспалова, Г.Е. Управление качеством продукции: учебник. – Букинистическое издание. – М.: Дашков и Ко, 2013. – С. 336.

19. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04 марта 2003 г. № 12 (ред. от 10.06.2016) «О введении в действие «Санитарных

правил по организации пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте СП 2.5.1198-03» (вместе с «СП 2.5.1198-03. 2.5. Гигиена и эпидемиология на транспорте. Санитарные правила по организации пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте. Санитарно-эпидемиологические правила», утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 03.03.2003) [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс – надежная правовая поддержка. – Режим доступа: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru), свободный (дата обращения: 28.05.2016).

20. Прогрессивные методы очистки подвижного состава: Сборник научных трудов. Под редакцией И.И. Карасева. – М.: Транспорт, 1992. – 120 с.

21. Приказ Росжелдора от 07 сентября 2010 г. № 360 «О железнодорожных станциях» [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс – надежная правовая поддержка. – Режим доступа: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru), свободный (дата обращения: 29.09.2017).

22. Приказ Росжелдора от 16 ноября 2010 г. № 509 «О железнодорожных пунктах Московской железной дороги - филиала ОАО «РЖД» [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс – надежная правовая поддержка. – Режим доступа: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru), свободный (дата обращения: 22.10.2017).

23. Лапшин, В.Ф. Технология окрашивания и противокоррозионной защиты вагонов / В.Ф. Лапшин, М.Г. Буткин, О.В. Тюленева. – Екатеринбург: УрГУПС, 2004. – 88 с.

24. Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС) утверждённый Постановлением Правительства РФ от 31 октября 2002 г. № 787 (ред. от 20 декабря 2003 г.) «О порядке утверждения Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих, Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс – надежная правовая поддержка. – Режим доступа: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru), свободный (дата обращения: 11.04.2016).

25. Сорокина, Е.А. Анализ вредных производственных факторов на рабочем месте обслуживающего персонала подвижного состава] / В.А. Аксенов, О.С. Юдаева, Е.А. Сорокина // VIII Всероссийская научно-практическая конференция молодых ученых и специалистов Роспотребнадзора. – 2016. С.17-18.
26. Сорокина, Е.А. Анализ специальной оценки условий труда мойщиков-уборщиков подвижного состава / Е.А. Ованесова, Е.А. Сорокина, А.С. Козлов // Научно-практический журнал «Проблемы безопасности российского общества». – М.: МИИТ. – 2017. – №2. – С. 12-15.
27. Афанасьева, Р.Ф., Бурмистрова, О.В. Охлаждающая среда и ее влияние на организм / В кн.: Профессиональный риск для здоровья работников // Под ред. Н.Ф. Измерова, Э.И. Денисова. – М.: Травант, 2003. – С. 142-149.
28. Беляева, Н.Н. Методико-биологические критерии оценки влияния загрязнения окружающей среды на здоровье населения / Н.Н. Беляева, Л.Х. Мухамбетова, И.В. Петрова // Гигиена и санитария. – 2003. – №6. – С. 77-80.
29. Сорокина, Е.А. Анализ вредных производственных факторов на рабочем месте проводника пассажирского вагона / М.Ф. Вильк, О.С. Юдаева, В.А. Аксёнов, В.М. Пономарёв, В.И. Апатцев, Е.А. Сорокина, В.Б. Простомолотова, А.С. Козлов, Е.О. Латынин // Научно-практический журнал «Анализ риска здоровью» – Пермь. – 2017. – № 4. – С. 95-105.
30. МР 2.2.7.2129-06. 2.2.7. Физиология труда и эргономика. Режимы труда и отдыха работающих в холодное время на открытой территории или в неотапливаемых помещениях. Методические рекомендации [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс – надежная правовая поддержка. – Режим доступа: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru), свободный (дата обращения: 16.03.2017).
31. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 30 мая 2003 г. № 114 (ред. от 30 августа 2016 г.) «О введении в действие ГН 2.1.6.1338-03» (вместе с «ГН 2.1.6.1338-03. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе

населенных мест. Гигиенические нормативы», утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 21.05.2003) [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс – надежная правовая поддержка. – Режим доступа: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) (дата обращения: 15.06.2017).

32. Приказ Роспотребнадзора от 19 июля 2007 г. № 224 (ред. от 01 декабря 2017) «О санитарно-эпидемиологических экспертизах, обследованиях, исследованиях, испытаниях и токсикологических, гигиенических и иных видах оценок» (вместе с «Порядком организации и проведения санитарно-эпидемиологических экспертиз, обследований, исследований, испытаний и токсикологических, гигиенических и иных видов оценок», «Порядком выдачи санитарно-эпидемиологических заключений», «Положением о реестре санитарно-эпидемиологических заключений о соответствии (несоответствии) государственным санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам видов деятельности (работ, услуг), продукции, проектной документации») [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс – надежная правовая поддержка. – Режим доступа: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) (дата обращения: 15.04.2016).

33. Германова, А.Л. Формальдегид / А.Л. Германова; под общей редакцией Н.Ф. Измерова // Научные обзоры советской литературы по токсичности и опасности химических веществ. – М.: Центр международных проектов ГКНТ, 1982. – 20 с.

34. Денисов, В.П. Оценка и прогнозирование взаимосвязи в системе воздушная среда-здоровье населения на основе натуральных токсикологических экспериментов / В.П. Денисов, В.П. Ильин // Гигиена и санитария. – 1988. – №6.

35. Методические рекомендации МосМР 2.1.9.003-03 «Расчет доз при оценке риска многосредового воздействия химических веществ». - М.: Санэпидмедиа, ГУ НИИ ЭЧ и ГОС имени А.Н.Сысина РАМН, ММА имени

И.М.Сеченова, Консультационный Центр по оценке риска, Центр Госсанэпиднадзора в г.Москве, 2003. – 48 с.

36. Сорокина, Е.А. Расчет риска ингаляционного воздействия основных химических веществ на здоровье работающих содержащихся в атмосферном воздухе рабочей зоны / Е.А. Сорокина // Наука и техника транспорта. – М.: МИИТ. – 2017. – №4.– С. 83-86.

37. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 19 декабря 2007 г. № 89 (ред. от 21 октября 2016 г.) «Об утверждении ГН 2.2.5.2308-07» (вместе с «ГН 2.2.5.2308-07. 2.2.5. Химические факторы производственной среды. Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Гигиенические нормативы») [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс – надежная правовая поддержка. – Режим доступа: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru), свободный (дата обращения: 26.10.2016).

38. Распоряжение ОАО «РЖД» от 15 января 2014 г. № 41р «Об утверждении Инструкции по охране труда для мойщика-уборщика подвижного состава, занятого наружной обмывкой кузовов и внутренней уборкой помещений пассажирских вагонов» [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс – надежная правовая поддержка. – Режим доступа: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru), свободный. (дата обращения: 22.11.2016).

39. МУК 4.3.1896-04 Оценка теплового состояния человека с целью обоснования гигиенических требований к микроклимату рабочих мест и мерам профилактики охлаждения и перегревания. – М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. – 23 с.

40. Афанасьева, Р.Ф. Физиолого-гигиенические требования к одежде для защиты от холода работающих на открытой территории Северных регионов / Р.Ф. Афанасьева, О.В. Бурмистрова // Медицина труда и промышленная экология. – 1996. – № 6. – С. 10-15.

41. Афанасьева, Р.Ф. Гигиенические основы проектирования одежды для защиты от холода. – М.: Легкая индустрия, 1977. – 38 с.
42. Ревич, Б.А. О влиянии диоксинов на возникновение злокачественных новообразований и нарушений репродуктивного здоровья населения / Б.А. Ревич, Е.М. Аксель, Т.И. Ушакова // Гигиена и санитария. – 2002. – №1. – С. 8-13.
43. МУК 4.3.1894-04 Физиолого-гигиеническая оценка одежды для защиты работающих от холода. – М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. – 22 с.
44. МУК 4.3.1901-04 Методика определения теплоизоляции средств индивидуальной защиты головы, стоп, рук на соответствие гигиеническим требованиям. – М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. – 36 с.
45. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 30 апреля 2003 г. № 80 «О введении в действие Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.1.7.1322-03» (вместе с «СанПиН 2.1.7.1322-03. 2.1.7. Почва. Очистка населенных мест, отходы производства и потребления, санитарная охрана почвы. Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы», утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 30.04.2003) [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс – надежная правовая поддержка. – Режим доступа: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru), свободный (дата обращения: 05.08.2016).
46. Афанасьева, Р.Ф. К обоснованию физиолого-гигиенических требований к показателям теплозащитных свойств зимних головных уборов / Р.Ф. Афанасьева, О.В. Бурмистрова // Медицина труда и промышленная экология. – 1995. – № 7. – С. 4-9.

47. Орлов, Г.А. Клиника острого и хронического поражения холодом / Острые и хронические поражения холодом. Тромбоэмболия легочной артерии. – М., 1982. – С. 3-6.
48. Сидоренков, О.К., Клинические проявления хронической холодовой травмы / О.К. Сидоренков, А.А. Лусь, Г.М. Медведев // Вопросы медицинской географии Севера. – Мурманск, 1986. – С. 36-40.
49. Тарасова, Л.А. Особенности формирования периферических нейрососудистых нарушений у проходчиков в условиях охлаждающего микроклимата / Л.А. Тарасова, Л.М. Комлева, В.Н. Думкин, Т.К. Лосик // Медицина труда и промышленная экология. – 1994. – № 12.
50. Афанасьева, Р.Ф. Точки измерения температуры кожи и теплового потока в области стопы для оценки теплоизоляции обуви / Р.Ф. Афанасьева, А.Ф. Бобров, О.В. Бурмистрова, Н.А. Бессонова // Медицина труда и промышленная экология. – 1999. – № 9. – С. 31-34.
51. Измеров, Н.Ф. Физиолого-гигиенические требования к одежде для защиты работающих от пониженных температур и методы оценки ее теплоизоляции / Н.Ф. Измеров, Г.А. Суворов, Р.Ф. Афанасьева, О.В. Бурмистрова // Медицина труда и промышленная экология. – 2001. – № 6. – С. 27-30.
52. Кощеев, В.С. Физиология и гигиена индивидуальной защиты человека от холода. – М.: Медицина, 1981. – 270 с.
53. Майстрах, Е.В. Патологическая физиология охлаждения человека. – Л.: Медицина, 1975. – 215 с.
54. Абилев, С.К. Ускоренные методы прогнозирования мутагенных и бластомогенных свойств химических соединений / С.К. Абилев, Т.Г. Пороменко // Итоги науки и техники. ВИНТИ. Серия Токсикология, 1986. Т.14. – С. 29-32.
55. Сорокина, Е.А. Анализ условий труда и производственных факторов в аспекте влияния на здоровье мойщиков-уборщиков подвижного состава /

- В.А. Аксенов, О.С. Юдаева, Е.А. Сорокина // Омский государственный университет путей сообщения. – Омск. – 2017. – № 4. – С. 130-136.
56. Тимофеевская, Л.А. Эфиры *o*-фталевой кислоты / Л.А.Тимофеевская; под общей редакцией Н.Ф. Измерова // Научные обзоры советской литературы по токсичности и опасности химических веществ. – М.: Центр международных проектов ГКНТ, 1983. – 58 с.
57. Сорокина, Е.А. Профессиональный отбор работников железнодорожного транспорта на примере электромонтера контактной сети / Медведев В.И., Басалаева А.А. Раенок Д.Л., Сорокина Е.А. // Вестник СГУПС. – 2017. – №4. – С. 81-90.
58. Ключкова, Е.А. Охрана труда на железнодорожном транспорте: Учебник для техникумов и колледжей ж.-д. трансп. –М.: 2004. – 412 с.
59. Юдаева, О.С. Совершенствование системы обеспечения безопасных условий труда проводников пассажирских вагонов: дис. ...д-ра техн. наук: 05.26.01 / Юдаева Оксана Сергеевна. – М., 2015. – 343 с.
60. Сорокина, Е.А. Гигиеническая оценка грязезащитных препаратов для обивочных тканей спальных полок пассажирских вагонов / О.С. Юдаева, Е.А. Ованесова, Е.А. Сорокина, В.Б. Простомолотова // Материалы конференции, посвященной 80-летию со дня рождения академика РАМН, заслуженного деятеля науки Российской Федерации Анатолия Ивановича Потапова. – 2016. С. 221-223.
61. Сорокина, Е.А. Разработка экологически безопасного кислотного средства для ручной обмывки вагонов / В.А. Аксенов, О.С. Юдаева, Е.А. Сорокина, А.С. Козлов // Научно-практический журнал «Проблемы безопасности российского общества». – М.: МИИТ. – 2017. – №3. – С. 9-15
62. Сорокина, Е.А. Результаты химико-аналитических исследований кислотных средств, предназначенных для обмывки кузовов подвижного состава железнодорожного транспорта / В.А. Аксенов, Е.А. Сорокина // Наука и техника транспорта. – М.: МИИТ. – 2017. – №3. – С. 60-65.

63. Сорокина, Е.А. Химико-аналитические исследования образцов пенополиизоцианурата марки logispir с определением санитарно-химических миграционных показателей в воздушную среду при различных температурных режимах / О.С. Юдаева, А.М. Завьялов, В.А. Аксенов, В.Б. Простомолотова, Е.А. Сорокина // Макро- и микроэлементы окружающей среды человека. – Польша. – 2017 г. – с. 145. – С. 73-82.
64. ГОСТ 9.402-2004 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрyтия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию. – М.: Стандартинформ, 2006. – 34 с.
65. ГОСТ 9.407-84 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрyтия лакокрасочные. Метод оценки внешнего вида. – М.: Стандартинформ, 2006. – 28 с.
66. ГОСТ Р 12.4.185-99. Государственный стандарт Российской Федерации. Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты от пониженных температур. Методы определения теплоизоляции комплекта. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2000. – 32 с.
67. ГОСТ 5375-79 Сапоги резиновые формовые. Технические условия (с изменениями № 1-4). – М.: ИПК Издательство стандартов, 2002. – 25 с.
68. ГОСТ 20010-93 Перчатки резиновые технические. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2006. – 48 с.
69. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 30 мая 2003 г. № 111 (ред. от 30 апреля 2010 г.) «О введении в действие «Санитарных правил по проектированию, размещению и эксплуатации депо по ремонту подвижного состава железнодорожного транспорта. СП 2.5.1334-03» (вместе с «СП 2.5.1334-03. 2.5. Гигиена и эпидемиология на транспорте. Санитарные правила по проектированию, размещению и эксплуатации депо по ремонту подвижного состава железнодорожного транспорта. Санитарно-эпидемиологические правила», утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 29.05.2003) [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс – надежная

правовая поддержка. – Режим доступа: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru), свободный (дата обращения: 05.09.2016).

70. СанПиН 2.2.4.548-96. 2.2.4. Физические факторы производственной среды. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. Санитарные правила и нормы [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс – надежная правовая поддержка. – Режим доступа: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru), свободны (дата обращения: 22.08.2016).

71. ГОСТ 12.1.005-88 Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс – надежная правовая поддержка. – Режим доступа: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru), свободный (дата обращения: 11.04.2016).

72. ГОСТ 12.4.103-83 Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная защитная, средства индивидуальной защиты ног и рук. Классификация. – Система стандартов безопасности труда: Сборник ГОСТов. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2003. – 54 с.

73. ГОСТ 12.4.034-2001 (ЕН 133-90) Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Классификация и маркировка. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. – 38 с.

74. ГОСТ 12.4.001-80 Система стандартов безопасности труда. Очки защитные. Термины и определения. – Система стандартов безопасности труда: Сборник ГОСТов. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. – 48 с.

75. ГОСТ 12.4.131-83 Халаты женские. Технические условия. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2002. – 22 с.

76. ГОСТ 12.4.132-83 Халаты мужские. Технические условия (с изменениями № 1 и № 2). – Система стандартов безопасности труда. Сборник ГОСТов. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2003. – 36 с.

77. ГОСТ 12.4.021-75. – Система стандартов безопасности труда. Системы вентиляционные. Общие требования. – Система стандартов безопасности труда: Сборник ГОСТов. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. – 51 с.
78. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 30 апреля 2003 г. № 88 (ред. от 17 мая 2010 г.) «О введении в действие санитарно-эпидемиологических правил СП 2.2.1.1312-03» (вместе с «СП 2.2.1.1312-03. 2.2. Гигиена труда. Проектирование, строительство реконструкция и эксплуатация предприятий. Гигиенические требования к проектированию вновь строящихся и реконструируемых промышленных предприятий. Санитарно-эпидемиологические правила», утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 22.04.2003) [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс – надежная правовая поддержка. – Режим доступа: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru), свободный(дата обращения: 11.04.2016).
79. ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования. – М.: Стандартиформ, 2006. – 42 с.
80. ГОСТ 12.1.018-93 Пожаровзрывобезопасность статического электричества. Общие требования. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
81. ГОСТ Р 51232-98 Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества. – М., ИПК Издательство стандартов, 2003. – 39 с.
82. ГОСТ 22567.5-93 Средства моющие синтетические и вещества поверхностно-активные. Методы определения концентрации водородных ионов. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2003. – 29 с.
83. ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов (с изменениями № 1-3). – М.: Стандартиформ, 2008. – 52 с.
84. Технологическая инструкция по наружной и внутренней отмывке кузовов пассажирских вагонов: Сборник научных трудов ВНИИЖТ. – М.: Транспорт, 2003. – 76 с.

85. Козлова Н.Н. Охрана труда: Ученое пособие / Н.Н. Козлова, А.М. Завьялов, Г.В. Голышева, Е.А. Сорокина. – М.: Московский государственный университет путей сообщения Императора Николая II, 2017. – 83 с.
86. Инструкция по техническому обслуживанию вагонов в эксплуатации (инструкция осмотрщику вагонов) № 808-2017 ПКБ ЦВ (ред. от 01.01.2018) [Электронный ресурс] / Гарант.ру – Информационно-правовой портал. – Режим доступа: [www.garant.ru](http://www.garant.ru), свободный (дата обращения: 11.04.2015).
87. Сорокина, Е.А. Химико-аналитические исследования стеклопакетов тонированных в массе предназначенных для использования в конструкции пассажирских вагонов габарита RIC / Юдаева О.С., Сорокина Е.А. // Сборник ФГУП ВНИИЖГ Роспотребнадзора. – М.– 2015.
88. Перечень и коды веществ загрязняющих атмосферный воздух. – СПб, изд-во Петербург – XXI век, 2000. – 320 с.
89. Галеев, В.И. Экспертные методы. // Стандарты и качество. – 1994. – №11. – С.49.
90. ГН 2.1.6.3492-17 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городских и сельских поселений». 2017. – 26 с.
91. СП 2.5.1198-03 «Санитарные правила по организации пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте». 2003. – 36 с.
92. Технический регламент ТС «О безопасности железнодорожного подвижного состава» (ТР ТС 001/2011).
93. ГОСТ Р 55182-2012 «Вагоны пассажирские локомотивной тяги. Общие технические требования» 2012. – 48 с.
94. МР № 01.020-07 «Методика определения токсичности воздушной среды с помощью биотеста «Эколюм». 2007. – 52 с.

### СПРАВКА

о практическом использовании результатов исследования, представленных в диссертационной работе на соискание ученой степени кандидата технических наук Е.А. Сорокиной «Разработка комплекса мероприятий по улучшению условий труда мойщиков-уборщиков подвижного состава»

В основу работы легли результаты научных исследований Сорокиной Е.А., представленные в диссертационной работе на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.26.01 Охрана труда (транспорт). Разработки, используемые в практической деятельности Федеральной пассажирской компании, выполненные соискателем, представлены ниже:

1. Установлено что, на основании комплексной оценки условий труда мойщиков – уборщиков подвижного состава, труд данной профессиональной группы работников осуществляется в условиях воздействия вредных факторов производственной среды таких, как химические вещества, микроклимат, тяжесть трудового процесса и относится к вредным условиям труда третьего класса.
2. Проанализированы причины нарушений технологии приготовления моющих растворов и технологического процесса обмывки подвижного состава, основными из которых являются превышение концентрации моющих средств и уменьшение времени выдержки рабочих растворов на омываемой поверхности вагонов.
3. Разработана математическая модель расчета ингаляционного воздействия химических веществ, содержащихся в воздухе рабочей зоны, использование которой позволяет рассчитать среднесуточную потенциальную дозу четырех основных химических веществ, входящих в состав моющих средств.
4. Выявлено, что превышение содержания 4-аминобензолсульфоновой кислоты является причиной хронической интоксикации при постоянном

## Продолжение приложения 1

контакте в течении двух лет, что может привести к заболеваниям аллергической этиологии и острым интоксикациям.

5. Проведены химико-аналитические исследования стеклопакетов пассажирских вагонов с целью установления дефектов, возникающих при их мойке кислотными моющими средствами.

6. Впервые по результатам исследования разработаны требования экологической и гигиенической безопасности к моющим средствам, предназначенным для обмывки подвижного состава.

7. Разработаны методические рекомендации, регламентирующие гигиенические требования к условиям труда во влажной среде на открытой территории в летний и межсезонный периоды при осуществлении работ по обмывке подвижного состава, согласованные ЦБТ ОАО «РЖД» и утвержденные в установленном порядке АО «Федеральная пассажирская компания»

Разработанные научно-методический документ и технологии стали базой для модернизации условий труда мойщиков-уборщиков подвижного состава, что позволило перейти на адресное формирование корректирующих мероприятий и, в итоге, повысить эффективность расходования средств на охрану труда, совершенствовать технологический процесс, тем самым снизить влияние химического фактора на здоровье работников, что привело к устойчивой динамике снижения уровня производственного травматизма и обеспечило значительный социально-экономический эффект.

Заместитель  
Генерального директора  
АО «Федеральная пассажирская  
компания»



А.В. Петрунин

Начальник отдела охраны труда  
АО «Федеральная пассажирская  
компания»

Н.К. Чельшкова

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель Генерального  
директора АО «Федеральная  
пассажирская компания»



А.В. Петрунин  
\_\_\_\_\_ 2018г.

СОГЛАСОВАНО  
Первый Заместитель  
начальника Департамента  
охраны труда, промышленной  
безопасности и экологического  
контроля



В.А. Семеновых  
\_\_\_\_\_ 2018г.

Методические рекомендации к условиям труда мойщиков-уборщиков подвижного состава во влажной среде на открытой территории в летний и межсезонный периоды при осуществлении работ по обмывке подвижного состава

Москва – 2018 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения и общие требования .....	стр. 4
2. Нормативные документы .....	стр. 5
3. Термины и определения .....	стр. 7
4. Общие положения .....	стр. 9
5. Требования к профессиональному отбору и проверке знаний .....	стр. 10
6. Требования к территории и рабочим местам .....	стр. 12
7. Требования технологическим процессам .....	стр. 14
8. Оптимизация режимов труда и отдыха .....	стр. 15
9. Требования к моющим средствам .....	стр. 16
10. Расчет ингаляционного воздействия вредных химических веществ, содержащихся в воздухе рабочей зоны .....	стр. 19
11. Экономические инструменты по уменьшению риска причиняемого вреда здоровью работников .....	стр. 21
12. Требования к санитарно – бытовым помещениям и средствам индивидуальной защиты .....	стр. 23
13. Первая помощь .....	стр. 28

### 1. Область применения и общие требования

1.1. Настоящие методические рекомендации (далее – МР) устанавливают дополнительные требования к условиям труда во влажной среде на открытой территории в летний и межсезонный период.

Целью настоящего документа является предотвращение негативных последствий труда в неблагоприятных климатических условиях и контакта с химическими веществами.

1.2. Условия труда предусматривают регламентацию времени непрерывного пребывания на открытом воздухе и продолжительность обогрева в целях нормализации теплового состояния работника.

1.3. Настоящие МР предназначены для научно-исследовательских организаций, организаций проводящих специальную оценку условий труда и производственный контроль, департаментов и служб охраны труда ОАО «РЖД», организаций, осуществляющих государственный и ведомственный санитарно-гигиенический и санитарно-эпидемиологический надзор.

1.4. МР допускаются к использованию на всех предприятиях ОАО «РЖД», дочерних компаниях и филиалах.

1.5. Настоящие МР устанавливают рекомендации по идентификации и дополнительной оценке химического фактора на рабочих местах при проведении СОУТ, с целью снижения его негативного воздействия на работников, для планирования мероприятий, в том числе профилактических, по улучшения условий труда, а также для увеличения объема льгот и компенсаций за работу во вредных и (или) опасных условиях труда в соответствии с положениями действующего законодательства, в случаях, если факторы являются неустраняемыми.

## 2. Нормативные документы

2.1. Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ с изменениями и дополнениями.

2.2 Федеральный закон «О специальной оценке условий труда» от 28 декабря 2013 г. № 426-ФЗ с изменениями и дополнениями.

2.6 Санитарные правила [СП 2.5.1198-03](#) Санитарные правила по организации пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте

§ 3 Методика проведения специальной оценки условий труда, утвержденная приказом Минтруда России от 24 января 2014 г. № 33н

2.4 Приказ Минтруда России от 20 января 2015 г. № 24н «О внесении изменений в методику проведения специальной оценки условий труда и Классификатор вредных и (или) опасных производственных факторов, утвержденные приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 января 2014 г.»

2.5 МР 2.2.7.2129-06 Режимы труда и отдыха работающих в холодное время на открытой территории или в неотапливаемых помещениях.

2.7 "Инструкцию по охране труда для мойщика-уборщика подвижного состава, занятого наружной обмывкой кузовов и внутренней уборкой помещений пассажирских вагонов" ИОТ РЖД-4100612-ЦЛ-002-2013.

2.8 ГН 2.1.6.3492-17

2.9 ГОСТ Р ССБТ 12.4.185-99. Средства индивидуальной защиты от пониженных температур. Методы определения теплоизоляции комплекта.

2.10 ГОСТ 12.4.034-2001 (ЕН 133-90) Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Классификация и маркировка

- 2.11 ГОСТ 12.4.103-83 Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная защитная, средства индивидуальной защиты ног и рук.  
Классификация
- 2.12 ГОСТ 12.4.131-83 Халаты женские. Технические условия
- 2.13 ГОСТ 12.4.132-83 Халаты мужские. Технические условия
- 2.14 ГОСТ 5375-79 Сапоги резиновые формовые. Технические условия
- 2.15 ГОСТ 20010-93 Перчатки резиновые технические. Технические условия
- 2.16 Типовое положение об оценке условий труда от 03.10.1986 г.
- 2.17 Методические рекомендации МосМР 2.1.9.003-03 «Расчет доз при оценке риска многосредового воздействия химических веществ»

### 3. Термины и определения

В настоящих МР применяются следующие основные термины и определения:

*Безопасность* – высокая вероятность отсутствия вредного и (или) опасного эффекта при определенном режиме и условиях воздействия анализируемого патогенного биологического объекта.

*Вредное воздействие на человека* – воздействие факторов среды обитания, создающее угрозу жизни или здоровью человека либо угрозу для жизни и здоровья будущих поколений.

*Химический фактор производственной среды (химический фактор)* – К химическим вредным производственным факторам относятся химические вещества и их смеси, в т. ч. некоторые вещества биологической природы (антибиотики, витамины, гормоны, ферменты, белковые препараты), получаемые химическим синтезом и (или) для контроля которых используют методы химического анализа.

*Гигиенический норматив* – установленное исследованиями допустимое максимальное или минимальное количественное и (или) качественное значение показателя, характеризующего тот или иной фактор среды обитания с позиций его безопасности и (или) безвредности для человека.

*Заболеваемость с временной утратой трудоспособности (ЗВУТ)* – количество всех случаев (дней) утраты трудоспособности вследствие заболевания, травмы, либо других медицинских проблем, связанных со здоровьем, среди отдельных групп работающего населения.

*Условия труда* – совокупность факторов производственной среды и трудового процесса, оказывающих влияние на работоспособность и здоровье работника.

*Идентификация потенциально вредных и (или) опасных производственных факторов (идентификация)* – процесс, включающий в себя: выявление и описание имеющихся на рабочем месте факторов производственной среды и трудового процесса, источников вредных и (или)

опасных факторов; принятие решения о проведении исследований (испытаний) и измерений вредных и (или) опасных факторов; оформление результатов идентификации.

*Режим труда и отдыха* – соотношение и содержание периодов работы и отдыха, при которых высокая производительность труда сочетается с высокой устойчивой работоспособностью человека без признаков чрезмерного утомления в течение длительного периода.

*Кратность воздухообмена* – соотношение объема подаваемого (удаляемого) воздуха к объему данного помещения в единицу времени.

*Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ* – критерий, обеспечивающий отсутствие прямого или косвенного неблагоприятного воздействия химических веществ объектов на здоровье работника.

*Средства индивидуальной защиты (СИЗ)* – средства, используемые работником для предотвращения или уменьшения воздействия вредных и опасных производственных факторов, а также для защиты от загрязнения.

*Лечебно-профилактическое питание (ЛПП)* – питание лиц, работающих в условиях неблагоприятного воздействия производственной среды.

#### 4. Общие положения

4.1. МР содержат рекомендации по обеспечению требований безопасности при выполнении работ по обмывке подвижного состава

В результате исследований и оценки химического и микроклиматического факторов:

- корректируется класс (подкласс) условий труда, определенный в соответствии с положениями действующей Методики проведения специальной оценки условий труда, утвержденной приказом Минтруда России от 24 января 2014 г. № 33н;

- определяется класс (подкласс) условий труда по химическому и микроклиматическому факторам для рабочих мест, перечисленных в приложении 1 к МР, и проводится корректировка общего класса (подкласса) условий труда на рабочем месте.

4.2. МР соблюдаются по инициативе работодателя, при проведении СОУТ на всех рабочих местах предприятий ОАО «РЖД», дочерних компаний и филиалов. Применение настоящих МР и механизм реализации результатов должны быть прописаны в коллективном договоре организации, на рабочих местах которой проводится СОУТ.

4.3. Применение настоящих МР не требует изменения состава комиссии по СОУТ.

## 5. Требования к профессиональному отбору и проверке знаний

5.1. Требования охраны труда и техники безопасности при выполнении работ регламентированы инструкцией по охране труда для мойщика-уборщика подвижного состава, занятого наружной обмывкой кузовов и внутренней уборкой помещений пассажирских вагонов.

5.2. К работе мойщиками-уборщиками допускаются лица, достигшие возраста восемнадцати лет, прошедшие обучение и проверку знаний по специальности и охране труда, предварительный (при приеме на работу) медицинский осмотр, вводный и первичный инструктаж на рабочем месте, противопожарный инструктаж, обучение по оказанию первой помощи пострадавшим при несчастных случаях.

5.3. В процессе работы мойщик-уборщик должен проходить:

- повторные инструктажи не реже одного раза в шесть месяцев;
- целевые инструктажи при выполнении разовых работ; внеплановые инструктажи;
- при введении в действие новых или переработанных стандартов; правил, инструкций по охране труда, а также изменений к ним;
- при изменении технологического процесса, замене или модернизации оборудования, приспособлений и инструмента, материалов и других факторов, влияющих на безопасность труда;
- при нарушении работниками требований охраны труда, если эти нарушения создали реальную угрозу наступления или привели к тяжким последствиям (несчастный случай на производстве, авария, крушение, пожар, взрыв, отравление);
- по требованию должностных лиц государственной инспекции труда, территориальных органов Ростехнадзора и других органов государственного надзора и контроля;
- при перерывах в работе более чем на 60 календарных дней;
- по решению работодателя (или уполномоченного им лица),

руководителя подразделения;

– при поступлении из аппарата управления ОАО "РЖД", железной дороги, других филиалов организационно-распорядительных документов о мерах по предупреждению травм, аварий, крушений, взрывов, пожаров, отравлений, происшедших в других подразделениях;

5.4. Очередную проверку знаний по охране труда мойщик-уборщик должен проходить не реже 1 раза в 3 года.

5.5. Внеочередную проверку знаний по охране труда мойщик-уборщик должен проходить:

– при вводе в эксплуатацию нового оборудования, изменениях в техпроцессах, требующих дополнительных знаний по охране труда, при этом осуществляется проверка знаний по соответствующим изменениям;

– по требованию должностных лиц государственной инспекции труда, территориальных органов Ростехнадзора и других органов государственного надзора и контроля, по предложению технической инспекции труда профсоюза, а также работодателя (или уполномоченного им лица) при установлении нарушений требований охраны труда и недостаточных знаний требований безопасности и охраны труда;

– после произошедших аварий или несчастных случаев на производстве, а также при выявлении неоднократных нарушений работниками требований нормативных правовых актов и других документов по охране труда;

5.6. При перерывах в работе более одного года мойщик-уборщик должен проходить:

– периодические медицинские осмотры в установленном порядке;

– периодическое обучение, не реже одного раза в год, по оказанию первой помощи пострадавшим;

5.7. Проверку знаний по электробезопасности мойщик-уборщик должен проходить один раз в год.

5.8. У мойщика-уборщика должна быть I группа по электробезопасности.

### **6. Требования к территории и рабочим местам**

6.1. Площадки, отведенные под обмывку вагонов, должны отвечать требованиям типового технологического процесса и располагаться от железнодорожных путей, ближайших станционных и тракционных путей, от соседних железнодорожных зданий и сооружений на расстоянии не менее 1500 м.

6.2. Участки территорий, на которых производится обмывка вагонов, должны иметь твердое покрытие, не допускающее проникновения моющих растворов в грунт.

6.3. Обмывка вагонов при подготовке их к ремонту и эксплуатации должна производиться в зависимости от местных климатических условий. В районах с расчетной наружной температурой ниже минус 30 град. С вагоны должны обрабатываться в вагонмоечных комплексах, расположенных в закрытых помещениях.

6.4. Санитарно-защитная зона для участков обмывки вагонов должна составлять от 500 м.

6.5. На территории участков обмывки вагонов ширина прохода для людей должна быть не менее 2,5 м, а для проезда транспортных средств - 4,5 м.

6.6. Железнодорожные пути в пределах участков обмывки вагонов, а также все металлические элементы должны иметь заземление.

6.7. Для обогрева мойщиков в межсезонное время года и для укрытия в непогоду необходимо сооружать кабины с отоплением и вентиляцией в соответствии с гигиеническими требованиями.

6.8. Пути, на которых производится заправка клапанов сливных приборов цистерн, должны быть оборудованы желобами и другими приспособлениями для улавливания остатков моющих растворов. Люки и приямки на отстойниках и трубопроводах должны быть закрыты крышками.

6.9. На территории участков обмывки вагонов все люки, обеспечивающие доступ к подземным коммуникациям, должны быть

закрытыми, а траншеи и канавы надежно ограждены и иметь переходные мостики с перилами высотой не менее 1 м и отбуртовкой высотой не менее 140 мм.

6.10. Межрельсовые лотки для отвода промывочных вод должны быть плотно закрыты съемными щитами, а в местах слива остатков моющих растворов - металлическими решетками, обеспечивающими безопасность работников. В межрельсовых лотках подогрев сточных вод должен производиться посредством панельного отопления (вместо трубчатого).

6.11. Необходимо проводить контроль за содержанием вредных веществ в воздухе рабочей зоны участков обмывки вагонов по согласованию с органами госсанэпиднадзора на железнодорожном транспорте. При одновременном содержании в воздухе рабочей зоны нескольких вредных веществ однонаправленного действия сумма отношений фактических концентраций каждого из них ( $K_1, K_2 \dots K_n$ ) в воздухе и их ПДК (ПДК<sub>1}, ПДК\_2 \dots ПДК\_n</sub>) не должна превышать единицы:

$$K_1 / \text{ПДК}_1 + K_2 / \text{ПДК}_2 + \dots + K_n / \text{ПДК}_n \leq 1.$$

6.12. Использованные обтирочные материалы необходимо собирать в процессе работы в металлические ящики и по окончании рабочей смены выносить в специально отведенное место по согласованию с санитарным и пожарным надзором.

### 7. Требования технологическим процессам

7.1. Ручная обмывка должна проводиться в следующей последовательности:

- нанесение и растирка моющего раствора щетками или швабрами на стенки кузова и окна;
- выдержка раствора на поверхности вагона не менее 5-7 мин.;
- смыв размягченных загрязнений и остатков раствора струей холодной или подогретой воды из брандспойта. (Таблица 2.1.)

Таблица 2.1.

Технология ручной обмывки вагонов

Технологические этапы ручной обмывки	Интервалы времени	Процентное соотношение времени по каждому этапу обмывки
1. Предварительное ополаскивание кузова и крыши	2 мин.	10 %
2. Нанесение кислотного моющего раствора с выдержкой интервала времени	3-5 мин.	25 %
3. Дополнительное увлажнение стенок кузова распыленной водой для предотвращения высыхания нанесенного кислотного раствора.	2 мин.	10 %
4. Ополаскивание стенок кузова вагона водой с одновременной обработкой щетками	3 мин.	20 %
5. Нанесение щелочного моющего раствора с выдержкой на обмываемой поверхности	3-5 мин.	25 %
6. Промывка кузова вагонов водопроводной водой для удаления остаточных загрязнений	2 мин.	10 %

7.2. Обмывка должна проводится в указанной последовательности, тщательно наноса, растирая и смывая моющий раствор на поверхности кузова, особенно на верхней поверхности гофров.

7.3. Состояние поверхности после обмывки проверяется визуально по ГОСТ 9.407, а также путем протирки чистой светлой тканью на поверхности кузова. Наличие не смытого моющего средства проверяется с помощью лакмусовой бумажки непосредственно на кузове вагона в 5-6 точках. При этом, концентрация водородных ионов (рН) должна быть 7-8.

### 8. Оптимизация режимов труда и отдыха

8.1. Режимы труда и отдыха работников, осуществляющих работы по обмывке подвижного состава должны соответствовать требованиям действующих нормативных правовых актов.

8.2. Рациональные режимы труда и отдыха работников разрабатываются на основании результатов конкретных физиолого-гигиенических исследований с учетом неблагоприятного воздействия комплекса факторов производственной среды и трудового процесса.

8.3. При организации режима труда в межсезонный период, регламентируются перерывы для обогрева приема пищи в целях нормализации теплового состояния работника, которые могут быть совмещены с отдыхом после выполнения физической работы.

8.4. Научной основой для построения рациональных режимов труда и отдыха является динамика работоспособности, отражающая влияние всего комплекса условий труда на организм работника. В свою очередь, работоспособность изучается по психофизиологическим и технико-экономическим показателям групп работников в течение определённого отрезка времени: рабочей смены, недели, месяца. При рассмотрении временного периода, равного стандартной 12-ти часовой рабочей смене, наивысший уровень работоспособности отмечается в утренние и дневные часы – с 8 до 20 часов. Минимальная работоспособность – в ночные часы. Особенно неблагоприятен промежуток от 1 до 3 – 4 часов ночи.

## 9. Требования к моющим средствам

9.1 Мойщик-уборщик в работе должен применять моющие и дезинфицирующие средства, предусмотренные технологическим процессом предприятия.

9.2. По степени воздействия на организм человека моющие растворы должны относиться к малоопасным веществам (4 класс опасности по ГОСТ 12.1.007-76). При соблюдении правил хранения, эксплуатации и требований техники безопасности при работе с ним не оказывать вредного воздействия на организм человека. Не обладать Аллергическими и кумулятивными свойствами.

9.3. Моющее средство в воздушной среде и в сточных водах в присутствии других факторов не должно образовывать токсичных веществ.

9.4. ПДК моющего средства в производственных сточных водах определяются по ПДК поверхностно активных веществ и должны соответствовать требованиям ГН 2.1.5.1315-03 и ГН 2.1.5.1316-03 и «Правилам приема производственных сточных вод в городскую канализацию», действующих в конкретном регионе (для г.Москвы ПДК СПАВ составляют 2,5 мг/дм<sup>3</sup> в соответствии с «Правилами приема производственных сточных вод в московскую городскую канализацию»).

9.4.Отработанные растворы моющего средства, содержащие загрязнения, при необходимости нейтрализуют (до значения рН в пределах от 6,5 до 8,5), очищают и разбавляют водой до ПДК в соответствии с требованиями "Правил охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами". Допускается повторное использование отработанных растворов моющего средства после очистки и регенерации, с последующей корректировкой до заданных значений.

9.5. Приготовление моющего раствора необходимо проводить согласно инструкциям по их применению, под руководством руководителя работ (бригадира). Не допускается при приготовлении моющего раствора нахождение посторонних лиц вблизи емкостей с раствором и моющими

средствами.

9.6. Мойщик-уборщик должен готовить моющие и дезинфицирующие растворы согласно инструкциям по их изготовлению. Забор жидких моющих средств необходимо производить мерной емкостью. При приготовлении растворов не допускается превышать установленную концентрацию и температуру растворов. Во избежание попадания моющих и дезинфицирующих средств на кожу и в глаза не допускается их распыление и разбрызгивание.

9.7. При приготовлении растворов из порошковых моющих средств необходимо засыпать порошок в ведро с водой, размешивая раствор деревянной лопаткой.

9.8. Запас моющих и дезинфицирующих средств на рабочем месте должен быть не более чем на одну смену. Моющие и дезинфицирующие средства необходимо хранить в емкостях с плотно закрытыми крышками (пробками). Емкости должны иметь надписи с названием вещества.

9.9. Во время приготовления моющих и дезинфицирующих растворов мойщик-уборщик должен пользоваться резиновыми перчатками, респиратором и защитными очками.

9.10. Рабочие моющие растворы должны удалять маслогрязевые, железоокисные, известковые и другие эксплуатационные загрязнения с окрашенных металлических, стеклянных, пластиковых поверхностей железнодорожного подвижного состава, а также бытовые загрязнения с внутренних поверхностей салонов (стены, под, потолок, диваны).

9.11. Рабочий моющий раствор при максимально допустимой концентрации не должен агрессивно влиять на очищаемую поверхность и вызывать повреждение, помутнение, помутнение, меление, выцветание лакокрасочного покрытия, а также вызывать коррозию металлических конструкций и разрушающе действовать на стекло, алюминий, пластмассу, пластик, резинотехнические изделия.

9.12. Жидкий концентрат моющих средств следует переливать из тары

осторожно, не допуская образования брызг и переливов. Сыпучие моющие средства следует засыпать с небольшой высоты для исключения пылеобразования.

**10. Расчет ингаляционного воздействия вредных химических веществ,  
содержащихся в воздухе рабочей зоны**

10.1. Расчет для ингаляционного воздействия веществ, содержащихся в воздухе рабочей зоны мойщиков-уборщиков подвижного состава производится по стандартному алгоритму согласно формуле:

$$I = ((Ca \times Tout \times Vout) + (Ch \times Tin \times Vin)) \times EF \times ED \div (BW \times AT \times 365)$$

Указанная математическая модель доработана и сформирована, с целью расчёта средней суточной потенциальной дозы четырёх основных химических веществ, входящих в состав моющих средств.

Параметр	Характеристика	Стандартное значение
<i>I</i>	величина поступления вещества в организм работающих, мг/кг, день	-
<i>Ca</i>	среднесуточная концентрация вещества в атмосферном воздухе, мг/м <sup>3</sup> согласно ГН 2.1.6. 1338-03	4-аминобензолсульфоновая кислота – 0,03 (3й класс) 2-гидроксипротан 1,2,3 – трикарбоновая кислота – 0 натрий хлорид – 0,15 сульфат натрия – 0,1
<i>Ch</i>	концентрация вещества в воздухе рабочей зоны, мг/м <sup>3</sup>	4-аминобензолсульфоновая кислота – 1,32 2-гидроксипротан 1,2,3 – трикарбоновая кислота – 1,7 натрий хлорид – 0,6 сульфат натрия – 0,3
<i>BW</i>	Средняя масса тела работника	70 кг.
<i>Tout</i>	Время, проводимое вне рабочей зоны, час/день	14,65
<i>Tin</i>	Время, проводимое на рабочем месте (время фактического воздействия веществ на организм), час/день	9,35
<i>Vout</i>	Скорость дыхания в не рабочее время	1,4 м <sup>3</sup> /час
<i>Vin</i>	Скорость дыхания при выполнении работ	2,2 м <sup>3</sup> /час
<i>EF</i>	Частота воздействия веществ, дней/год	250 дней/год
<i>ED</i>	Продолжительность воздействия	10 лет
<i>AT</i>	Период усреднения экспозиции, лет	10 лет

При расчете следует использовать усреднённые значения скорости дыхания, веса и продолжительности воздействия. Для точных вычислений необходимо учитывать физиологические особенности работника, параметры климатической зоны и распорядок рабочего дня.

Значения потенциальных доз, как правило, усредняются с учетом массы тела и времени воздействия. Такая доза носит название средней суточной потенциальной дозы (*ADDprof*) или поступления (*I*).

Также, следует проводить расчет среднесуточных потенциальных доз химических веществ, поступаемых дополнительно из атмосферного воздуха.

$$I = (Ca \cdot Tout \cdot Vout) \cdot \frac{EF \cdot ED}{BW \cdot AT \cdot 365}$$

Таблица 2 - Параметры, используемые при расчете среднесуточной потенциальной дозы химических веществ, поступающих дополнительно из атмосферного воздуха

Параметр	Характеристика	Значение
<i>I</i>	величина поступления, мг/кг, день	-
<i>Ca</i>	среднесуточная концентрация вещества в атмосферном воздухе, мг/м <sup>3</sup> согласно ГН 2.1.6.1338-03	4-аминобензолсульфоновая кислота – 0,03 2-гидроксипропан 1,2,3 – трикарбоновая кислота – 0 натрий хлорид – 0,15 сульфат натрия – 0,1
<i>BW</i>	Средняя масса тела	70 кг.
<i>Tout</i>	Время, проводимое вне помещения, час/день	8 часов/день
<i>Vout</i>	Скорость дыхания вне помещения, м <sup>3</sup> /час	1,4 м <sup>3</sup> /час
<i>EF</i>	Частота воздействия, дней/год	350 дней/год
<i>ED</i>	Продолжительность воздействия	30 лет
<i>AT</i>	Период усреднения экспозиции, лет	30 лет

## **11. Экономические инструменты по уменьшению риска причиняемого вреда здоровью работников**

11.1. В соответствии с Федеральным законом от 28 декабря 2013 г. № 421-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «О специальной оценке условий труда» в Трудовой кодекс Российской Федерации внесены изменения, которые упраздняют процедуру аттестации рабочих мест по условиям труда и вводят процедуру специальной оценки условий труда.

11.2. В соответствии с частью 3 статьи 8 Федерального закона от 28 декабря 2013 г. № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда» специальная оценка условий труда проводится в соответствии с методикой ее проведения, утверждаемой федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере труда, с учетом мнения Российской трехсторонней комиссии по регулированию социально-трудовых отношений.

11.3. Постановлением правительства № 870 от 20.11.2008 установлен минимальный коэффициент надбавки сотрудникам, трудящимся во вредной или опасной среде, его размер от 4%. В связи с отсутствием современных нормативных документов, регламентирующих данную сферу трудовых отношений, в качестве базы для расчетов надбавки за вредность принято использовать Типовое положение об оценке условий труда от 03.10.1986 г.

11.4. В условиях сдельной оплаты труда сотрудниками нарушается технологический процесс, режим труда и отдыха и режим пребывания на открытом воздухе при выполнении работ в межсезонный период, что влечет за собой не только ухудшение результата работ по обмывке подвижного состава, но и увеличение риска возникновения профессиональных

заболеваний. Необходимо установление фиксированной оплаты труда и надбавок за вредные условия труда.

11.5. Определение класса вредности путем сравнения предельно-допустимых значений с реальными показателями вредности производства.

Преобразование классов в баллы. Согласно приложению № 2 Типового положения, 3 классу вредности соответствуют следующие баллы

Вредные условия труда. Класс 3			
Класс 3.1	Класс 3.2	Класс 3.3	Класс 3.4
1	2	3	4

Размер надбавки формируется исходя из времени фактического пребывания в условиях вредного влияния того или иного фактора.

При расчете процентной ставки учитывается сумма всех неблагоприятных факторов. За ориентир при подсчете обычно берётся п.1.6 Типового положения

Условия труда	Фактическая сумма баллов по степени вредности	Размеры доплаты в процентах к окладу
Тяжелые, вредные	<1.0	4 %
	2.1-4.0	8 %
	4.1-6.0	12 %
Особо тяжелые, особо вредные	6.1-8.0	16 %
	8.1-10.0	20 %
	>10	24 %

11.6. Фактическое состояние условий труда на рабочих местах по факторам с учетом гигиенической классификации труда и времени работы в условиях труда мойщиков подвижного состава в течение рабочей смены рассчитывается по формуле:

$$X(\text{произв. фактор 3 го класса}) = F \cdot \frac{t(\text{факт. возд})_{\text{мин.}}}{t(\text{полн. раб. смена})_{\text{мин.}}}$$

$$X_{\text{фактич.}} = \sum (\text{произв. фактор 3 го класса})$$

Где F - преобразованный в баллы класс условий труда

## 12. Требования к санитарно – бытовым помещениям и средствам индивидуальной защиты

12.1. В состав санитарно-бытовых помещений входят гардеробные, душевые, умывальни, санузлы, курительные, места для размещения полудушей, устройств питьевого водоснабжения, помещения для обогрева или охлаждения, обработки, хранения и выдачи спецодежды. В соответствии с ведомственными нормативными документами допускается предусматривать в дополнение к указанным и другие санитарно-бытовые помещения и оборудование.

12.2. Расположение, устройство и оборудование санитарно-бытовых помещений должно соответствовать числу работающих, применительно к графику движения рабочей силы, отдаленности их от рабочих мест, числу смен, времени перерывов как обеденных, так и между сменами, а также условиями пользования отдельными видами санитарно-бытовых устройств.

12.3. Санитарно-бытовые помещения следует размещать в специальных зданиях сборно-разборного или передвижного типа. Строительство санитарно-бытовых помещений следует осуществлять по типовым проектам.

12.4. Санитарно-бытовые помещения следует отделять от разгрузочных устройств, сортировочных устройств и других объектов, выделяющих пыль, вредные пары и газы, на расстояние не менее 50 метров, при этом бытовые помещения целесообразно размещать с наветренной стороны по отношению к последним.

12.5. Площадку для размещения санитарно-бытовых помещений следует располагать на незатопляемом участке и оборудовать ее водоотводящими стоками и переходными мостиками при наличии траншей, канав и т.д.

12.6. Проходы к санитарно-бытовым помещениям не должны пересекать опасные зоны (железнодорожные пути без настилов и средств сигнализации и др.).

12.7. Входы в помещения не допускается располагать со стороны железнодорожных путей, проходящих ближе 7 метров от наружной стены зданий.

12.8. На свободной территории вблизи санитарно-бытовых помещений рекомендуется предусматривать места для отдыха рабочих.

12.9. В умывальных, санузлах, прачечных, кухнях, душевых кабинках и кабинках для личной гигиены женщин полы устраиваются влагостойкими, с уклонами к трапам. Стены, перегородки и инвентарь следует облицовывать влагостойкими материалами, допускающими легкую их очистку и влажную дезинфекцию.

12.10. Перед входом в санитарно-бытовые помещения непосредственно с улицы предусматривается тамбур, у входа в который следует устраивать приспособления для очистки и мытья обуви.

12.11. Передвижные санитарно-бытовые помещения оборудуются мебелью и необходимым инвентарем, которые прочно прикрепляются к полу и стенам.

12.12. Гардеробные для хранения домашней и рабочей одежды, санузлы, душевые, умывальные оборудуются отдельно для мужчин и женщин.

12.13. Санитарно-бытовые помещения оборудуются внутренним водопроводом, канализацией и отоплением.

12.14. Питьевое водоснабжение:

- Все рабочие обеспечиваются доброкачественной питьевой водой, отвечающей требованиям действующих санитарных правил и нормативов.
- Питьевые установки (сатураторные установки, фонтанчики и другие) располагаются не далее 75 метров от рабочих мест. Необходимо иметь питьевые установки в гардеробных, помещениях для личной гигиены женщин, пунктах питания, здравпунктах, в местах отдыха работников и укрытиях от солнечной радиации и атмосферных осадков.

- При отсутствии централизованного водоснабжения необходимо иметь установки для приготовления кипяченой воды. Для указанных целей допускается использовать пункты питания.
- Среднее количество питьевой воды, потребное для одного рабочего, определяется 1,0-1,5 л зимой; 3,0-3,5 л летом. Температура воды для питьевых целей должна быть не ниже 8°C и не выше 20°C.
- В качестве питьевых средств рекомендуются газированная вода, чай и другие безалкогольные напитки с учетом особенностей и привычек местного населения.

12.15. Внутренняя планировка санитарно-бытовых помещений должна исключать смешивание потоков рабочих в чистой и загрязненной одежде.

12.16. Гардеробные уличной, домашней и специальной одежды следует устраивать отдельно для каждого вида одежды. Количество мест в гардеробных специальной одежды, независимо от способа хранения (открытый или закрытый), должно соответствовать списочному составу всех работающих, занятых на работах, сопровождающихся загрязнением одежды и тела. В гардеробных для уличной и домашней одежды при открытом способе хранения количество мест должно соответствовать числу работающих в двух смежных наиболее многочисленных сменах, а при закрытом способе хранения - количеству работающих во всех сменах. Под шкафами и вешалками в гардеробных должно оставаться свободное пространство высотой 30 см от пола для проведения ежедневной влажной уборки, дезинфекции и дезинсекции.

12.17. Устройство помещений для сушки специальной одежды и обуви, их пропускная способность и применяемые способы сушки должны обеспечивать полное просушивание спецодежды и обуви к началу рабочей смены.

12.19. Состав, площади и оборудование прачечных определяют с учетом проведения стирки используемых комплектов спецодежды не реже двух раз в месяц. При особенно интенсивном загрязнении спецодежды

прачечные рассчитываются на более частую стирку спецодежды. У работающих, контактирующих с порошкообразными и токсичными веществами спецодежду стирают отдельно от остальной спецодежды после каждой смены.

12.20. При устройстве санитарно-бытовых помещений соблюдаются профилактические мероприятия по борьбе с грибковыми заболеваниями кожи. Стены, полы и оборудование гардеробных, душевых, а также ножные ванны подвергаются влажной уборке и дезинфекции после каждой смены. В преддушевых рекомендуется устройство ванночек для дезинфекции сандалей после каждого их употребления, а также ванночек для раствора формалина. Для больных с грибковыми поражениями следует оборудовать специальное помещение для ежедневной дезинфекции и просушивания рабочей обуви.

12.21. Пункты питания располагают отдельно от бытовых помещений, вблизи рабочего участка на расстоянии не менее 25 м от санузлов, выгребных ям, мусоросборников.

12.22. Мойщик-уборщик должен обеспечиваться спецодеждой, спецобувью и другими СИЗ согласно распоряжению ОАО "РЖД" от 28.12.2012 N 2738р "Об утверждении порядка обеспечения работников ОАО "РЖД" средствами индивидуальной защиты" и приказа Минздравсоцразвития России от 22.10.2008 N 582н "Об утверждении типовых норм бесплатной выдачи сертифицированных специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам железнодорожного транспорта Российской Федерации, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением":

- костюм "Механизатор-Л" или костюм "Приемосдатчик-Л";
- комплект для защиты от воды;
- ботинки юфтевые на маслобензостойкой подошве или сапоги юфтевые на маслобензостойкой подошве;
- сапоги из поливинилхлоридного пластика; очки защитные открытые

до износа или щиток защитный лицевой до износа;

- перчатки с полимерным покрытием кислотощелочестойкие;
- перчатки резиновые или перчатки из полимерных материалов;
- нарукавники из полимерных материалов;
- респиратор противогазозерозольный до износа (или полумаска со сменными противогазозерозольными фильтрами до износа, или маска со сменными противогазозерозольными фильтрами до износа);
- жилет сигнальный 2 класса защиты.

12.23. При работе в неотопляемых помещениях или на наружных работах зимой дополнительно:

- костюм для защиты от пониженных температур "Механизатор" по поясам или костюм для защиты от пониженных температур "Приемосдатчик" по поясам;
- перчатки утепленные с защитным покрытием, нефтеморозостойкие по поясам; сапоги юфтевые утепленные на нефтеморозостойкой подошве по поясам или валенки (сапоги валяные) с резиновым низом по поясам.

12.24. При работах по очистке и обмывке кузовов вагонов вне помещений, а также приготовлению моющих растворов мойщик-уборщик должен пользоваться защитными очками, респиратором, кислотозащитными рукавицами и прорезиненным фартуком с нагрудником.

12.25. При работе с моющей установкой мойщик-уборщик должен пользоваться диэлектрической резиновой обувью и диэлектрическими перчатками со штампом последних эксплуатационных испытаний, которые проводятся не реже одного раза в шесть месяцев.

12.26. Диэлектрические перчатки не должны иметь механических повреждений, не должны быть влажными и должны иметь штамп об испытаниях. Отсутствие проколов или разрывов диэлектрических перчаток следует проверить путем скручивания их в сторону пальцев. Наличие воздуха в скрученной перчатке будет свидетельствовать о ее целостности. Влажные перчатки следует протереть сухой тканью снаружи и изнутри.

### **13. Первая помощь при отравлениях и других несчастных случаях**

13.1. При попадании жидкого концентрата или рабочего моющего раствора ТМС на кислотной основе на кожу или в глаза их следует промыть большим количеством чистой воды и обработать кожу 2%-ным раствором пищевой соды. При попадании жидкого концентрата или рабочего моющего раствора ТМС на щелочной основе на кожу и в глаза их необходимо также промыть водой, а затем обработать 2%-ным раствором борной кислоты.

13.2. При разливе концентратов ТМС необходимо немедленно нейтрализовать их содой (кислотные растворы) или борной кислотой (щелочные растворы), а затем смыть струей воды.

13.3. При попадании ядовитых веществ в желудочно-кишечный тракт, необходимо промыть желудок путём употребления внутрь большого объёма воды с последующей рвотой и принять солевое слабительное.

## Приложение 3

Сравнительный анализ моющих средств разрешенных к применению на железнодорожном транспорте согласно Технологической инструкции ТИ-ЦППВ-1 от 2003 г.

№ п/п	Наименование средства	Предназначение	Концентрация в кг. на 100 л воды	Средний расход	рН водородный показатель 1 % раствора	Вредные вещества	Цена за 1 кг с НДС на август 2008 г
1	Концентрированное МС «Фаворит-К»	Для удаления эксплуатационных и бытовых загрязнений нефтяной, масляной, жировой минеральной природы с наружных и внутренних поверхностей пассажирских составов, локомотивов, для очистки трамвайных и пассажирских железнодорожных вагонов, дорожных машин, кранов, автомобильных и судовых двигателей, сельскохозяйственных машин, для очистки цистерн от нефтепродуктов, для удаления восковых защитных покрытий с новых автомашин, снятия масляных пятен, ржавых потеков с лаковых и лакокрасочных покрытий. Применимо для мытья любых бытовых сильно загрязнённых помещений, вокзалов, слесарных мастерских, для мытья и обезжиривания бытового и промышленного оборудования и т.д.	3,0-12,0 (концентрат 1:33) При температуре воды 50-70 % концентрация раствора может быть понижена в 2 раза, при нанесение пасты на крышу вагона и растирании щетками, удаляет 4-5 летние загрязнения.	В зависимости от загрязнений	2-3	отсутствуют	82,0

## Продолжение приложения 3

2	Концентрированное МС «Фаворит-Щ»	Для удаления эксплуатационных и бытовых загрязнений нефтяной, масляной, жировой минеральной природы с наружных и внутренних поверхностей пассажирских составов, локомотивов, для очистки трамвайных и пассажирских железнодорожных вагонов, дорожных машин, кранов, автомобильных и судовых двигателей, сельскохозяйственных машин, для очистки цистерн от нефтепродуктов, для удаления восковых защитных покрытий с новых автомашин, снятия масляных пятен, ржавых потеков с лаковых и лакокрасочных покрытий. Применимо для мытья любых бытовых сильно загрязнённых помещений, вокзалов, слесарных мастерских, для мытья и обезжиривания бытового и промышленного оборудования и т.д.	2,0-4,0	В зависимости от загрязнений	12-13	отсутствуют	38,0
3	Промос-У (ДЖН)	для очистки от эксплуатационных и технологических загрязнений при техническом обслуживании и ремонте тягового и моторвагонного подвижного состава, а также при уборке санитарных кабин, тамбуров, тоннелей	Используется 20,0-50,0 кг	В зависимости от загрязнений	14,0	Данных нет	68,00
4	ТЭМС-К	Предназначено для удаления комбинированных загрязнений различной природы: атмосферных, окалины, ржавчины, колодочной пыли, известковых отложений. Удаляет грязь с поверхности металлов (в том числе с окрашенных, хромированных), с поверхности керамики и стекла.	10,00-15,00 кг	В зависимости от загрязнений	2,1	Неорганические кислоты См. п 3.8 ТИ-ЦПВ-1	70,00
5	Суперэко-плюс	мытья деталей, агрегатов машин и механизмов во время ремонта и обслуживания, очистки наружной поверхности ж/д вагонов, планеров летательных аппаратов, морского транспорта	10,0-15,0 кг	В зависимости от загрязнений	1,0		72,0

## Продолжение приложения 3

6	СОФЭКС-ТМС-2002	Предназначено для удаления комбинированных загрязнений различной природы: атмосферных, масляных, известковых отложений, высолов. Удаляет грязь с кирпича, мрамора, керамики и т.п. Обладает высоким моющим и обезжиривающим эффектом.	5,0-50,0 кг	Не нормируется	Данных нет	Неорганические кислоты См. п 3.8 ТИ-ЦЛПВ-1	Данных нет
7	СОФЭКС-ТМС-2001	для отмыва деталей, узлов и агрегатов любой техники перед ремонтом, демонтажом, сборкой в различных областях хозяйствования от консервационных смазок, асфальто-смолистых, маслянно-грязевых отложений, остатков полировальных паст. Обезжиривание корпусных и других изделий из черных металлов перед сваркой, фосфатированием или покраской.		Не нормируется	Имеет сильно выраженный щелочной характер.	Данных нет	Данных нет
8	Рейс-О	для очистки колесных пар железнодорожного подвижного состава во время ремонта. Для удаления тяжелых промышленных загрязнений с агрегатов, машин и механизмов во время ремонта и обслуживания.	2,0-50,0 кг	Не нормируется	Имеет сильно выраженный щелочной характер	Данных нет	51,00
9	ФМС-К	Удаление солевых отложений в системах теплооборудования. КОНЦЕНТРАТ.	3,0-30,0	Не нормируется	1,0	Неорганические кислоты См. п 3.8 ТИ-ЦЛПВ-1	60,00

## Продолжение приложения 3

10	ФМС-Щ	Удаление старых и сильных жировых загрязнений с любых поверхностей. Удаление тяжелых смазок и загрязнений в ремонтной базе МПС, метро и промышленности. Удаление пасты ГОЯ. КОНЦЕНТРАТ.	12,0-60,0	Не нормируется	сильно выраженный щелочной характер	Данных нет	72,0
----	-------	---	-----------	----------------	-------------------------------------	------------	------

УТВЕРЖДАЮ

ООО «Экспертно-промышленный  
центр ЭкоСтройРесурс», Россия,  
Генеральный директор

 В.С. Виллахов  
« 5 » февраля 2015 г.

**ИНСТРУКЦИЯ № ЭС-01/15-5**  
**по применению кислотного моющего средства «Транс-Эко»**  
**(ТУ 5637-002-77518113-2012)**

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОС «ЭкоБезопасность»  
ФГУП ВНИИЖГ Роспотребнадзора

  
Ж.В. Овечкина  
«15»\_февраля 2015г.

Москва, 2015 г.

**ИНСТРУКЦИЯ № ЭС-01/15-5****по применению кислотного моющего средства «Транс-Эко»****(ТУ 5637-002-77518113-2012)**

Инструкция разработана Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт железнодорожной гигиены Роспотребнадзора».

Авторы д.м.н. Ж.В.Овечкина, к.м.н. Н.С. Лебедева, к.т.н. О.С. Юдаева.

От кафедры «Техносферная безопасность» РОАТ Сорокина Е.А.

Кислотное моющее средство, предназначено для наружной мойки пассажирских железнодорожных вагонов и других транспортных средств.

Используется для мойки следующих покрытий – эмали, краски, «металлик», стеклопластики, акриловые покрытия.

Средство «Транс-Эко» глубоко проникает в грязь и дорожный налет на лакокрасочных покрытиях и отмывает поверхность не повреждая восковой слой. Содержит специальные добавки, которые смягчают воду, делают обрабатываемую поверхность блестящей, не оставляют следов потеков после применения.

**1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

Средство «Транс-Эко» - представляет собой порошок белого цвета, легко растворимый в холодной воде. Средство имеет индивидуальную расфасовку 200 г. для мойки одного вагона. Средство изготовлено из химических компонентов способных к биоразложению более 95%. Средство пожаробезопасно.

Средство «Транс-Эко» оказывает активное воздействие на любой вид загрязнений, в том числе битумные, жировые и масляные пятна. Удаляет

копоть, нагар и ржавчину с окрашенных поверхностей кузовов пассажирских вагонов и других транспортных средств.

Благодаря содержанию ингибитора коррозии нового поколения средство «Транс-Эко» сдерживает развитие коррозии на поврежденных участках лакокрасочного покрытия. Не повреждает краску и оставляет поверхность чистой и блестящей. Способствует созданию защитной пленки на окрашенной поверхности транспортного средства, предохраняющей краску от отрицательных атмосферных воздействий. Восстанавливает и сохраняет блеск старой краски, не нарушая ее структуры. Отсутствует необходимость в нейтрализации остатков рабочего раствора на обмываемой поверхности. Средство экологически безопасно, что подтверждено сертификатом соответствия ФГУП ВНИИЖГ Роспотребнадзора.

Средство «Транс-Эко» не образует обильной пены и легко смывается с обрабатываемой поверхности.

Средство «Транс-Эко» по параметрам острой токсичности по ГОСТ 12.1.007-76 относится при введении в желудок к 3 классу умеренно опасных веществ и к 4 классу малоопасных веществ при нанесении на кожу, при ингаляционном воздействии в виде паров средство малоопасно, оказывает местно-раздражающее действие на кожу при однократном воздействии и выраженное раздражающее действие на слизистые оболочки глаз.

Срок годности средства – 2 года.

Срок годности рабочих растворов – 3 суток.

## **2. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Средство «Транс-Эко» предназначено для наружной мойки пассажирских железнодорожных вагонов и других транспортных средств.

Регулярное использование моющего средства повышает срок службы кузова транспортного средства в несколько раз. Поверхностно-активные вещества, содержащиеся в моющем средстве, удаляют загрязнения из микротрещин, которые неизбежно образуются на лакокрасочном покрытии кузова при эксплуатации, и снижают его блеск. Накапливающиеся загрязнения ускоряют рост микротрещин и вызывают коррозию.

В составе средства «Транс-Эко» имеются химические компоненты, способные не только удалять загрязнения, но и создавать на поверхности слой, позволяющий закрыть поры и трещины, защитить покрытия от неблагоприятного воздействия окружающей среды, УФ-излучения, кислотных дождей, соли, дорожного налета.

### 3. ПРИГОТОВЛЕНИЕ РАБОЧИХ РАСТВОРОВ

Рабочие растворы средства «Транс-Эко» готовят в емкостях из любых материалов, исходя из расчета, приведенного в таблице 1.

Таблица 1 - Приготовление рабочих растворов

Средство «Транс-Эко»	Количества воды (л), необходимые для приготовления рабочего раствора и <u>мойки одного вагона</u>
Расфасовка 200 гр.	9 л воды

3.1 Для приготовления рабочего раствора использовать чистую проточную воду. **Оборотную воду использовать запрещено**, т.к. обратная вода содержит большое количество карбонатов, и нерастворимых солей, в результате на вагонах может оставаться белесые налеты (следы меления).

3.2 В качестве рекомендации при наружной обмывке использовать «Технологическую инструкцию по наружной и внутренней обмывке кузовов пассажирских вагонов ТИ-ЦЛПВ-1.»

3.3 Технология нанесения рабочего раствора:

- |                  |   |
|------------------|---|
| при ручной мойке | - с помощью губки, ветоши, волосяных или капроновых щеток;                                    |
| при мойке крыш   | - смочить крышу водой, нанести средство тонким слоем, выдержать 5-10 минут растереть щетками. |

3.4 Выдержка рабочего раствора на обмываемой поверхности должна составлять 3-5 минут. Это необходимо для того, чтобы средство проникло между слоем загрязнений и лакокрасочной поверхностью, и началась реакция расщепления на молекулярном уровне.

3.5 После выдержки рабочего раствора растереть очищаемую поверхность с помощью губки, ветоши, капроновых щеток до полного удаления загрязнений и смыть чистой водой Т от +30 до 40°С.

#### **4. ПРИМЕЧАНИЕ /ИНФОРМАЦИЯ**

4.1 Утилизация отработанного моющего средства «Транс-Эко» представляет собой сбор проливов средства с полов с последующим растворением водой, и нейтрализацией раствора до рН 6,5-8,0 с последующим сливом в городскую канализацию, при условии соблюдения инструкций Роспотребнадзора и организаций Водоканала для данной местности.

4.2 Использовать к применению инструкцию «Технологическую инструкцию по наружной и внутренней обмывке кузовов пассажирских вагонов ТИ-ЦЛПВ-1».

## **5. МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ**

5.1 При работе со средством избегать его попадания на кожу и в глаза.

5.2 Все работы со средством проводить с использованием резиновых перчаток и специальной одежды.

## **6. МЕРЫ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ**

6.1 При попадании средства на кожу – смыть его большим количеством воды с мылом.

6.2 При попадании средства в глаза необходимо обильно промыть их под струей воды в течение 10-15 минут, закапать 30% раствор сульфацила натрия и срочно обратиться к врачу.

6.3 При попадании средства в желудок следует выпить несколько стаканов воды с 10-20 измельченными таблетками активированного угля. При необходимости обратиться к врачу.

## **7. УСЛОВИЯ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ**

7.1 Средство в расфасованной упаковке хранить при температуре от -30°С до +45°С. Но не выше +50 °С. Не хранить под прямыми солнечными лучами.

7.2 Средство при отрицательных температурах не теряет своих свойств.

7.3 При хранении стабильно.

7.4 Срок хранения средства 2 года.

7.5 Не требует специальных условий хранения и транспортировки

Технические моющие средства для обмывки и очистки  
 пассажирских вагонов и вагонов моторвагонного  
 подвижного состава

Таблица А.1

ТМС на кислотной основе для обмывки наружных  
 поверхностей пассажирских вагонов и МВПС

Фирменное название, марка	Форма выпуска (агрегатное состояние)	Плотность, г/см <sup>3</sup>	Моющая способность, %	Пенообразующая способность	Значение рН (1%-раствора)
ФМС-К	Жидкость	1,1 - 1,2	80	Низкая	1,0 - 3,0
КИМ	Жидкость	1,1 - 1,2	80	Средняя	2,0
ТЭМС-К	Жидкость	1,15 - 1,26	80	Средняя	2,0 - 3,0
РЕЙС (СпецСинтез)	Жидкость	1,0 +/- 0,06	90	Средняя	2,2 +/- 1,4
АСТАТ-К	Жидкость	1,0 - 1,10	90	Высокая	2,0 - 4,0
Карнотэкс КС	Жидкость	1,05 - 1,06	85	Средняя	1,0 - 3,0
Эколайт Т	Жидкость	1,1 - 1,3	85	Низкая	0 - 4,0
MULTITRANS-А	Жидкость	1,04 - 1,08	85	Средняя	1,5 - 3,5
Кедрол КС-10	Жидкость	1,05 - 1,06	90	Низкая	1,0 - 3,0
ПНГ Клин Проф. N 2	Жидкость	1,079	85 - 90	Низкая	3,0 - 4,0
КОБРА	Жидкость	1,20 - 1,22	85 - 90	Средняя	3,0 - 4,0
Экспресс А-10	Жидкость	1,05 - 1,1	90	Средняя	1,3 - 2,0
OXAL-WASH	Жидкость	1,063	90 - 95	Средняя	2,35
МЕГАПОЛИС К-10	Жидкость	1,092	90 - 95	Средняя	0,1 - 0,5
НК Транс	Жидкость	-	90	Средняя	1,4
ТрансВагон-2	Жидкость	1,095	90	Высокая	0,01 - 2,0
ТехноЧист-К	Жидкость	1,05	92	Средняя	3,2

## Продолжение приложения 5

Таблица А.2

ТМС на щелочной основе для обмывки наружных  
поверхностей пассажирских вагонов и МВПС

Фирменное название, марка	Форма выпуска (агрегатное состояние)	Плотность, г/см <sup>3</sup>	Моющая способность, %	Пенообразующая способность	Значение рН (1%-раствора)
ФМС-Щ	Жидкость	0,99 - 1,054	70	Высокая	9,0 - 11,0
ТИСС	Жидкость	0,99 - 1,05	85	Средняя	9,8 - 11,8
ТЭМС-Щ	Жидкость	1,08 - 1,16	80	Средняя	10,5 - 11,5
АСТАТ-Щ	Жидкость	1,05 - 1,15	90	Высокая	12,3 +/- 0,5
MULTITRANS-М	Жидкость	0,99	90	Средняя	10,0
РЕЙС-О	Жидкость	1,15 - 1,3	90	Низкая	11,0 - 12,0
ТОР-ЛОКОМОТИВ	Жидкость	1,240 - 1,30	85 - 90	Средняя	12,0 +/- 1,1
ПНГ Клин Проф. N 1	Жидкость	1,070	85	Средняя	9,0 - 10,0
МЕГАЛЮКС	Жидкость	1,027	85 - 90	Средняя	11,0 - 11,5
ТехноЧист-Щ	Жидкость	1,05 +/- 0,5	92	Средняя	12,5
Билюкс М-30	Жидкость	1,03 - 1,13	90	Средняя	11,5 - 12,5

## Продолжение приложения 5

Таблица А.3

ТМС на щелочной основе для внутренней уборки помещений  
и оборудования пассажирских вагонов и МВПС

Фирменное название, марка	Форма выпуска (агрегатное состояние)	Плотность, г/см <sup>3</sup>	Моющая способность, %	Пенообразующая способность	Значение рН (1%-раствора)
ТИСС	Жидкость	0,99 - 1,05	85	Средняя	9,8 - 11,8
ТЭМС-Щ	Жидкость	1,08 - 1,16	80	Средняя	10,5 - 11,5
АСТАТ-Щ	Жидкость	1,05 - 1,15	90	Высокая	12,3 +/- 0,5
MULTITRANS-М	Жидкость	0,99	90	Средняя	10,0
РЕЙС-О	Жидкость	1,15 - 1,3	90	Низкая	11,0 - 12,0
ПНГ Клин Проф. N 1	Жидкость	1,070	85	Средняя	9,0 - 10,0
МЕГАЛЮКС	Жидкость	1,027	85 - 90	Средняя	11,0 - 11,5
Спец-Актив	Жидкость	0,98 +/- 0,5	85	Высокая	9,3 +/- 1,5
ТОР-ЛОКОМОТИВ	Жидкость	1,240 - 1,30	85 - 90	Средняя	12,0 +/- 1,1
Биолюкс М-30	Жидкость	1,03 - 1,13	90	Средняя	11,5 - 12,5

Таблица А.4

ТМС на нейтральной основе для внутренней уборки помещений  
и оборудования пассажирских вагонов и МВПС

Фирменное название, марка	Форма выпуска (агрегатное состояние)	Плотность, г/см <sup>3</sup>	Моющая способность, %	Пенообразующая способность	Значение рН (1%-раствора)
ЭМС	Жидкость	1,0 - 1,1	90	Средняя	7,0 - 9,0
Яхонт	Жидкость	1,0 - 1,1	95	Средняя	6,5 - 8,0
АКТИВ	Жидкость	0,98 +/- 0,5	85	Высокая	6,52 +/- 1,2

## Продолжение приложения 5

Спец-Актив	Жидкость	0,98 +/- 0,5	85	Высокая	9,3 +/- 1,5
------------	----------	--------------	----	---------	-------------

Таблица А.5

ТМС на щелочной основе для обмывки подвагонного  
оборудования пассажирских вагонов и МВПС

Фирменное название, марка	Форма выпуска (агрегатное состояние)	Плотность, г/см <sup>3</sup>	Моющая способность, %	Пенообразующая способность	Значение рН (1%-раствора)
Эффект	Жидкость	0,9 - 0,92	90	Средняя	9,0 - 9,2
ВУК-Ф	Порошок	-	95	Низкая	12 - 13,54
Техно Чист	Жидкость	-	85 - 87	Низкая	12,5
ВЕГА-Н	Порошок	-	90	Низкая	10 +/- 2
О-БИСМ	Порошок	-	96	Низкая	10 - 12,5
HD Extra (жидкость)	Жидкость	1,02 - 1,034	95	Низкая	11,3 - 12
ТОР-ХС	Жидкость	1,24 - 1,30	80 - 85	Низкая	12 +/- 1,2
Супринол	Жидкость	1,05 +/- 0,5	85	Средняя	10,5 +/- 1,4

Таблица А.6

ТМС для ручной очистки и обезжиривания деталей и узлов  
механических, электротехнических и других портативных  
устройств, не подлежащих окрашиванию

Фирменное название, марка	Форма выпуска (агрегатное состояние)	Плотность, г/см <sup>3</sup>	Моющая способность, %	Пенообразующая способность	Значение рН (1%-раствора)
Кемисол ВМ растворитель	Жидкость	0,789	95 - 97	-	-
Техносол	Жидкость	-	90 - 95	-	-



**Федеральное государственное унитарное предприятие  
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ГИГИЕНЫ ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБЫ ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ  
ЗАЩИТЫ ПРАВ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ И БЛАГОПОЛУЧИЯ ЧЕЛОВЕКА»  
(ФГУП ВНИИЖТ РОСПОТРЕБНАДЗОРА)**

Аттестат аккредитации № ГСЭН.RU.ЦОА.177 № РОСС RU.0001.510670  
Зарегистрирован в Госреестре № РОСС RU.0001.510670 действителен до 30 июня 2015 г.

125438, г.Москва, Пакгаузное ш., д.1, корп.1; тел. 153-27-37; факс 153-07-59; e-mail: info@vniijg.ru

Р/сч 4050281060000000005 в ОАО «Эталонбанк», кор/сч. 3010181080000000977 г. Москвы БИК 044525977,  
ИНН 7711002230/КПП 774301001



М.Ф.Вильк

2015 г.

### **ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ № 45**

от «03» июня 2015г.

**О соответствии образцов кислотного моющего  
средства «Транс-Эко» (ТУ 5637-002-77518113-2012) требованиям  
санитарных норм и правил**

Москва 2015 г.

Специалистами лаборатории Коммунальной гигиены и эпидемиологии (КГЭ) ФГУП ВНИИЖГ Роспотребнадзора выполнена комплексная санитарно-гигиеническая и токсикологическая оценка образцов кислотного моющего средства «Транс-Эко», изготовленного по ТУ 5637-002-77518113-2012, фирмой ООО «Экспертно-промышленный центр ЭкоСтройРесурс».

Для решения вопроса о возможности применения кислотного моющего средства «Транс-Эко» для мойки подвижного состава железнодорожного транспорта проведена экспертиза следующих документов:

1. ТУ 5637-002-77518113-2012 кислотное моющее средство «Транс-Эко».

Санитарно-гигиеническая и токсикологическая оценка образцов кислотного моющего средства «Транс-Эко» проведена в соответствии с нормативными документами:

- МР № 01.037-08 «Экспресс-метод токсиколого-гигиенической оценки моющих средств с помощью люминесцентного бактериального теста»;
- СП 2.5.1198-03 «Санитарные правила по организации пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте»;
- ГОСТ 12.1.007-76 «Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности»;
- СП 2.2.2. 1327-03 «Гигиенические требования к организации технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструменту»;
- ГН 2.1.6.2309-07 с доп. 1-4 «Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест»;
- ГН 2.2.5.2308-07 с доп. 1 «Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны»;
- ГН 2.2.5.1313-03 с доп. 1-4 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны»;

- ГН 2.1.61338-03 с доп. 1-7 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест»;
- ГОСТ Р 51696-2000 «Товары бытовой химии. Общие технические требования»;
- ОСТ 6-15-1662 «Товары бытовой химии. Метод определения моющей способности».

Специалистами лаборатории КГЭ ФГУП ВНИИЖГ Роспотребнадзора проведены испытания по определению величины индекса токсичности образцов:

- Протокол № 8-2/081-13 от 22.03.13г. определения величины индекса токсичности образцов

Протокол прилагается.

По результатам испытаний установлено, что величина индекса токсичности составила 19,8 ед. при норме до 20 единиц.

#### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ:**

По результатам проведенной экспертизы нормативно-технической документации и экспериментальных исследований, выполненных специалистами ФГУП ВНИИЖГ Роспотребнадзора, образцы кислотного моющего средства «Транс-Эко», изготовленные по ТУ 5637-002-77518113-2012, фирмой ООО «Экспертно-промышленный центр ЭкоСтройРесурс», соответствуют требованиям СП 2.5.1198-03 «Санитарные правила по организации пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте», СП 2.2.2. 1327-03 «Гигиенические требования к организации технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструменту», ГН 2.1.6.2309-07 с доп. 1-4 «Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест», ГН 2.2.5.2308-07 с доп. 1 «Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны», ГН 2.2.5.1313-03 с доп. 1-4 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе

рабочей зоны», ГН 2.1.61338-03 с доп. 1-7 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест», ГОСТ Р 51696-2000 «Товары бытовой химии. Общие технические требования», ОСТ 6-15-1662 «Товары бытовой химии. Метод определения моющей способности», ГОСТ 12.1.007-76 «Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности».

Результаты исследований кислотного моющего средства «Транс-Эко», изготовленного по ТУ 5637-002-77518113-2012 позволяют рекомендовать его для мойки пассажирских вагонов и других транспортных объектов железнодорожного транспорта..

**Наименование изготовителя:** ООО «Экспертно-промышленный центр ЭкоСтройРесурс» (Россия).

Организация, проводившая экспертизу: ФГУП ВНИИЖГ Роспотребнадзора лаб. КГЭ.  
Юридический адрес: 125438, г. Москва, Пакгаузное ш., д.1, корп.1.  
тел./ф. (495)153-27-37, (495)153-07-59

Зав. лаб. КГЭ, д.м.н.

В.н.с. лаб. КГЭ, к.т.н.

Ж.В. Овечкина

О.С. Юдаева