

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Российский университет транспорта»



На правах рукописи

**Трифонова Екатерина Александровна**

**РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО УЛУЧШЕНИЮ УСЛОВИЙ ТРУДА  
РАБОТНИКОВ ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ ОСУЖДЕННЫХ И ЛИЦ,  
НАХОДЯЩИХСЯ ПОД СТРАЖЕЙ, ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМ  
ТРАНСПОРТОМ**

2.9.10 Техносферная безопасность транспортных систем  
(технические науки)

Диссертация на соискание ученой степени  
кандидата технических наук

Научный руководитель:  
доктор технических наук, профессор  
Сачкова Оксана Сергеевна

Москва – 2022

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ОГЛАВЛЕНИЕ .....	2
ВВЕДЕНИЕ .....	5
ГЛАВА 1 ОБЗОР РАБОТ И НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ ПО УСЛОВИЯМ ТРУДА РАБОТНИКОВ СЛУЖБЫ ИСПОЛНЕНИЯ НАКАЗАНИЙ (ПРОВОДНИК, КОНВОИР).....	14
1.1 Анализ условий труда работающих в РФ с учетом действующей нормативно- технической документации .....	14
1.2 Состояние здоровья работающих и анализ вредных и опасных производственных факторов .....	14
1.3 Должностные инструкции и общая характеристика условий труда работников службы исполнения наказаний (проводник, конвоир).....	15
1.4 Анализ вредных и опасных факторов внутри вагонной среды при перевозке осужденных и лиц, находящихся под стражей .....	20
1.5 Технические характеристики пассажирских вагонов, предназначенных для перевозки осужденных и лиц, находящихся под стражей .....	23
Выводы главе 1.....	25
ГЛАВА 2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТОДОВ И ОБЪЕКТОВ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, КОНСТРУКЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ СОВРЕМЕННЫХ ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ОСУЖДЕННЫХ И ЛИЦ, НАХОДЯЩИХСЯ ПОД СТРАЖЕЙ, И ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТНИКОВ СЛУЖБЫ ИСПОЛНЕНИЯ НАКАЗАНИЙ ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ ДАННОГО КОНТИНГЕНТА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМ ТРАНСПОРТОМ .....	27
2.1 Материалы и методы научных исследований при изготовлении современных вагонов для перевозки осужденных и лиц, находящихся под стражей .....	27
2.2 Обоснование методов внедрения современных систем жизнеобеспечения в специальные вагоны .....	27
2.3 Обоснование конструкционных решений при изготовлении современных вагонов для перевозки осужденных и лиц, находящихся под стражей .....	36
2.4 Математическая (имитационная) модель обеспечения эпидемиологической безопасности работников службы исполнения наказаний при перевозке осужденных и лиц, находящихся под стражей, железнодорожным транспортом .....	46
Выводы главе 2.....	59

ГЛАВА 3 КОМПЛЕКСНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СОВРЕМЕННОГО ПАССАЖИРСКОГО ВАГОНА МОДЕЛИ 6144-95 ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ОСУЖДЕННЫХ И ЛИЦ, НАХОДЯЩИХСЯ ПОД СТРАЖЕЙ .....	61
3.1 Санитарно-гигиенические исследования вагона с оценкой параметров микроклимата, освещенности, шума, вибрации, химического фактора .....	61
3.2 Проведение натурных огневых исследований макета вагона .....	71
3.3 Анализ технических параметров вагона при проведении эксплуатационных испытаний.....	73
3.4 Разработка программы и методики подконтрольной эксплуатации вагонов и анализ результатов исследований .....	76
3.5 Проведение социологического исследования с оценкой условий труда работников службы исполнения наказаний и гигиенических показателей внутривагонной среды .....	77
Выводы главе 3.....	83
ГЛАВА 4 РАЗРАБОТКА НАУЧНЫХ ОСНОВ СОЗДАНИЯ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ ПО УЛУЧШЕНИЮ УСЛОВИЙ ТРУДА РАБОТНИКОВ СЛУЖБЫ ИСПОЛНЕНИЯ НАКАЗАНИЙ.....	85
4.1 Разработка методических указаний «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям перевозки железнодорожным транспортом осужденных и лиц, содержащихся под стражей» .....	85
4.2 Разработка раздела санитарных правил СП 2.5.3650-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к эксплуатации железнодорожных вагонов локомотивной тяги, предназначенных для перевозки железнодорожным транспортом осужденных и лиц, содержащихся под стражей» .....	86
4.3 Разработка методических требований к оборудованию специализированных помещений в вагоне для перевозки больных туберкулезом.....	89
Выводы главе 4.....	92
ГЛАВА 5 АНАЛИЗ РИСКОВ И ВЛИЯНИЕ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ФАКТОРОВ УСЛОВИЙ ТРУДА ПРОВОДНИКОВ И КОНВОИРОВ ВАГОНОВ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ СПЕЦКОНТИНГЕНТА НА РОСТ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ, ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕР, СПОСОБСТВУЮЩИХ ИХ СНИЖЕНИЮ .....	93
5.1 Оценка рисков возникновения травматизма в вагоне модели 61-4495, предназначенного для перевозки спецконтингента .....	93

5.2 Анализ неблагоприятных факторов условий труда проводников и конвоиров вагонов для перевозки спецконтингента, влияющих на рост производственно-профессиональных заболеваний .....	97
5.3 Определение экономической эффективности мер, способствующих снижению неблагоприятных факторов условий труда проводников и конвоиров вагонов для перевозки спецконтингента .....	99
Выводы главе 5.....	101
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	102
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ .....	104
СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ.....	106
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	108
ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	139
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	148
ПРИЛОЖЕНИЕ В .....	168
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	177
ПРИЛОЖЕНИЕ Д .....	178
ПРИЛОЖЕНИЕ Е .....	207
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж .....	219
ПРИЛОЖЕНИЕ З.....	227
ПРИЛОЖЕНИЕ И .....	230
ПРИЛОЖЕНИЕ К .....	238
ПРИЛОЖЕНИЕ Л .....	243
ПРИЛОЖЕНИЕ М .....	247
ПРИЛОЖЕНИЕ Н.....	251
ПРИЛОЖЕНИЕ О .....	272
ПРИЛОЖЕНИЕ П.....	283
ПРИЛОЖЕНИЕ Р.....	290

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы исследования.** Улучшение условий труда работников, профилактика травматизма и профессиональных заболеваний – общенациональный приоритет и одна из ключевых задач государственной политики Российской Федерации. Об этом свидетельствуют не только регулярные поручения Президента и Председателя Правительства РФ профильным министерствам и ведомствам, но и кардинальное обновление законодательства в области охраны труда, произошедшее за последнее десятилетие.

В результате принятых решений в действующее законодательство РФ были введены понятия «профессиональный риск» и «управление профессиональными рисками», «политика» и «система управления охраной труда», предусматривающие целый комплекс обязательных мероприятий, которые должны быть в установленном порядке проведены всеми хозяйствующими субъектами.

В результате кардинального изменения законодательной базы были созданы стимулы для улучшения условий труда в целом ряде отраслей экономики и сфер профессиональной деятельности.

В некоторых из них, в частности, в структурных подразделениях Федеральной службы исполнения наказаний, отвечающих за перевозку заключенных и лиц, находящихся под стражей, такие проблемы в области охраны труда, как профилактика болезней органов дыхания, инфекционных заболеваний и вирусов, обеспечение безопасными системами водоснабжения, канализации, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха и многие другие, долгое время оставались актуальными и не находили должного решения.

Особенно остро данная проблема стоит для проводников и конвоиров, работающих в вагонах моделей ЦМВ61-512; ЦМВ61-519; ЦМВ61-824 ЦМВ61-4500, предназначенных для перевозки осужденных и лиц, находящихся под стражей. Технические решения, используемые в системах жизнеобеспечения данных вагонов, морально устарели и не отвечают современным требованиям, что

приводит к массовому заражению проводников и осужденных лиц, находящихся под стражей [100].

В условиях распространения новой коронавирусной инфекции данная проблема вышла на новый уровень: заболевания сотрудников ФСИН и лиц, находящихся под стражей, приобрели массовый, плохо контролируемый характер.

#### **Степень разработанности темы исследования.**

Изучением условий труда и исследованием состояния здоровья работающих занимались многие ученые-гигиенисты, среди которых следует отметить Н.Н. Малинскую, Д.Н. Попову, Т.А. Орлову, Н.Ф. Измерова, П.К. Краськова, Л.Н. Шкаринова, Г.Д. Косуга, Д.И. Головина, О.П. Пастера, Ю.Г. Элланского и многих других; а также ученые-физиологи условий труда, среди которых следует отметить Г.А. Суворова, И.Л. Ласточкина, В.В. Матюхина, К.В. Доброго, В.И. Харитонов, К.Р. Ягодзинского, С.Л. Устьянцева, П.Ю. Онофриенко, И.В. Бухтиярова, и мн. др.

Исследования состояния здоровья работающих и влияние на них вредных и опасных факторов выполнены множеством исследователей, среди которых следует отметить Г.Н. Лагутину, К.С. Кривую, П.Н. Любченко, Г.Л. Прокопчука, А.А. Атаманчука, Д.Ю. Скляровскую, Е.Л. Потеряеву, П.С. Доброго, Н.И. Измерову, Г.А. Кузькина, О.С. Васильева, Р.Д. Мирного, Л.П. Кузьмина, А.А. Орлова, Л.В. Прокопенко, К.Д. Борозну, Л.А. Соколову, К.М. Круглову, П.В. Серебрякова и др.

Кроме традиционных вредных и опасных факторов, сравнительно недавно, появились работы, в которых исследуются режимы труда и их влияние на состояние здоровья. Это работы отечественных авторов: И.В. Бухтиярова, Д.В. Лобного, М.Ю. Рубцова, Г.Н. Громалю, Ю.Ю. Горблянского и зарубежных авторов: H. Vogeild, D. Bork, Y. Mokrikana, T. Promik, T. Kobawashi [97].

Исследования состояния здоровья работающих, связанных с различными отраслями промышленности и производства выполнены в ряде работ отечественных ученых: А.С. Никитина, К.О. Горького, В.А. Синода, К.О. Заможного, Е.Е. Каргина, О.Л. Крутоголова, Л.А. Балабанова и многих других. В работе В.А. Синода приведены основы внедрения «бережливого производства» [97].

Для работающих в производственной сфере, авторами Л.В. Прокопенко, Н.Ю. Полезным и Е.Л. Потеряевой для предотвращения производственно-профессиональной патологии работающих предложена оптимизационная система, включающая комплексные профилактические мероприятия [97].

Основными источниками, раскрывающими теоретические основы улучшения и управления условиями труда, явились работы отечественных авторов: А. Михайлова, Ю.П. Попова, А.Я. Петрова, Е.В. Ураковой, К.Г. Танасюка, И.Г. Переверзева, А.В. Анохина, Г.С. Иванова, А.А. Степанова, О.П. Титова, И.В. Бабайцева, И.М. Фадина, В.Н. Сидорова, М.М. Епанешникова. В данных источниках подробно рассмотрены понятия и принципы улучшения и управления условиями труда, способы построения системы управления охраной труда в структуре организации [97].

Правовое регулирование охраны труда изложено в законодательных актах РФ и в работах А.В. Анохина, Г.С. Иванова и А.Я. Петрова.

**Цель диссертационного исследования** заключается в разработке мероприятий, направленных на улучшение условий труда конвоиров и проводников вагонов для перевозки осужденных и лиц, находящихся под стражей.

В соответствии с поставленной целью определены следующие **задачи** диссертационного исследования:

1. проанализировать результаты сравнительных исследований условий труда конвоиров и проводников, работающих в вагонах моделей: ЦМВ61-512; ЦМВ61-519; ЦМВ61-824 ЦМВ61-4500 и в современном вагоне модели 61-4495;
2. научно обосновать внедрение современных систем жизнеобеспечения вагона 61-4495 для обеспечения эпидемиологической безопасности и улучшения условий труда;
3. провести исследования гигиенических параметров внутривагонной среды и обосновать нормативные санитарно-гигиенические требования для вагонов модели 61-4495;

4. провести социологические исследования среди конвоиров и проводников вагонов 61-4495 с целью разработки рекомендаций по улучшению условий их труда;

5. проанализировать результаты натуральных огневых испытаний вагона с расчетом времени безопасной эвакуации при наступлении опасных факторов пожара;

6. провести расчёт экономического эффекта эксплуатации и стоимости жизненного цикла установки обеззараживания воздуха пассажирских вагонов «Мегалит–2ЖТ»;

7. провести оценку риска возникновения травматизма в вагоне для спецконтингента модели 61-4495, изготовленного в соответствии с техническими условиями ТУ 3183-065-05744544-2015 и конструкторской документации 4495.00.00.000;

8. разработать с утверждением в Роспотребнадзоре методические указания «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям перевозки железнодорожным транспортом осужденных и лиц, содержащихся под стражей» .

**Объект исследования.** Условия труда работников, участвующих в перевозке осужденных и лиц, находящихся под стражей, на железнодорожном транспорте.

**Предмет исследования.** Мероприятия по улучшению условий труда работников службы исполнения наказаний и проводников при перевозке осужденных и лиц, находящихся под стражей железнодорожным транспортом.

**Научная новизна исследования** заключается в следующем:

1. Впервые проведены комплексные исследования современных систем жизнеобеспечения вагонов для перевозки заключенных и лиц, находящихся под стражей, обоснована целесообразность их внедрения.

2. На основе результатов натуральных огневых испытаний макета вагона модели 61-4495 определено время безопасного нахождения людей при наступлении опасных факторов пожара.



3. Проведено социологическое исследование с оценкой условий труда работников службы исполнения наказаний и гигиенических показателей внутривагонной среды.

4. Разработана математическая (имитационная) модель обеспечения эпидемиологической безопасности работников службы исполнения наказаний и проводников при перевозке осужденных и лиц, находящихся под стражей, железнодорожным транспортом.

5. Проведен анализ экономической эффективности эксплуатации и стоимости жизненного цикла установок обеззараживания воздуха пассажирских вагонов модели 61-4495 «Мегалит – 2ЖТ».

6. Проведена оценка риска возникновения травматизма в вагоне для спецконтингента модели 61-4495, изготовленного в соответствии с техническими условиями ТУ 3183-065-05744544-2015 и конструкторской документации 4495.00.00.000.

7. Научно обосновано внедрение на вагоне модели 61-4495 систем обеспечения климата, освещенности, наличие ЭЧТК, систем видеонаблюдения, зоны для приготовления и приема пищи работников, современного санитарно-технического оборудования, современных конструкционных решений и элементов мебели (спальные полки, кресла), использования современных конструкционных материалов в антимикробном исполнении.

8. Разработаны методические указания МУ 2.5.3549-19 «Обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия при перевозке железнодорожным транспортом осужденных и лиц, содержащихся под стражей» и раздел санитарных правил СП 2.5.3650-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к эксплуатации железнодорожных вагонов локомотивной тяги, предназначенных для перевозки железнодорожным транспортом осужденных и лиц, содержащихся под стражей», утвержденные Федеральной службой по защите прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор).

**Теоретическая и практическая значимость** диссертационного исследования заключается в том, что сформулированные в работе научные выводы,

результаты и рекомендации развивают методический подход к рациональной организации труда проводников и конвоиров, участвующих в перевозке заключенных и лиц, находящихся под стражей, а также дополняют существующие теоретические положения об оценке условий труда и обеспечении санитарно-эпидемиологической безопасности работников.

Комплекс предложенных технических решений позволяет снизить заболеваемость работников за счет внедрения современных систем жизнеобеспечения.

На основе результатов диссертационного исследования разработан раздел санитарных правил СП 2.5.3650-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к эксплуатации железнодорожных вагонов локомотивной тяги, предназначенных для перевозки железнодорожным транспортом осужденных и лиц, содержащихся под стражей», которые используются при организации перевозок спецконтингента.

Результаты работы применяются в учебном процессе при подготовке магистров и бакалавров по направлению подготовки 2.9.10 – Техносферная безопасность транспортных систем.

**Методология и методы исследования.** Теоретико-методологической основой диссертационного исследования являются статистические, отчетные и экспериментальные материалы, а также нормативные документы, труды зарубежных и отечественных ученых в области охраны труда, техногенной и эпидемиологической безопасности и состояния здоровья работников.

Теоретико-методологическая основа диссертационного исследования определила используемые научные методы: анализ и синтез, обобщение и формализация, математическое моделирование, оптимизация, наблюдение и измерение (проведение социологических опросов и натурных исследований). Автором применен методологический аппарат санитарно-гигиенических, социологических, натурных огневых, эксплуатационных исследований; подконтрольной эксплуатации вагонов, математического (имитационного) моделирования.

**Положения, выносимые на защиту:**

1. Результаты исследований условий труда конвоиров и проводников, работающих в вагонах моделей: ЦМВ61-512; ЦМВ61-519; ЦМВ61-824 ЦМВ61-4500, свидетельствующие о наличии отдельных несоответствий гигиенических факторов в конструктиве и системах жизнеобеспечения вагонов старой постройки, негативно влияющих на условия труда и состояние здоровья;

2. Результаты комплексных исследований современных систем жизнеобеспечения вагонов модели 61-4495 для перевозки заключенных и лиц, находящихся под стражей, подтверждающие их соответствие нормативно-гигиеническим требованиям и существенно улучшающие условия труда проводников и конвоиров;

3. Результаты проведенного социологического исследования и анализ санитарно-гигиенических показателей внутривагонной среды, вагонов модели 61-4495;

4. Экономическая эффективность эксплуатации и стоимости жизненного цикла установки обеззараживания воздуха пассажирских вагонов «Мегалит – 2ЖТ».

5. Разработанная математическая (имитационная) модель, которая позволяет оценить влияние систем жизнеобеспечения вагонов модели 61-4495 на эпидемиологическую безопасность работников службы исполнения наказаний и проводников;

**Степень достоверности и апробация работы.**

Достоверность представленных в диссертации результатов основана на корректном применении научных методов, положений фундаментальных и прикладных наук, использовании справочных, методических, нормативных материалов, опубликованных в официальных изданиях, а также сбором данных по принятым методикам проведения натурных исследований. Теоретические результаты построены на проверяемых результатах и фактах, обобщении передового опыта и научных исследований в области охраны труда работников, в частности, проводников и конвоиров, перевозящих заключенных и лиц,

находящихся под стражей, подтверждены результатами санитарно-гигиенических, натуральных огневых, эксплуатационных испытаний, а также исследованием подконтрольной эксплуатации вагонов.

Основные положения диссертационной работы были представлены и обсуждались на научных и научно-практических конференциях, среди которых: IX Всероссийская научно-практическая конференция молодых ученых и специалистов Роспотребнадзора «Современные проблемы эпидемиологии, микробиологии и гигиены» (Иркутск, 2017); XVIII Всероссийская научно-практическая конференция «Безопасность движения поездов». (Москва, 2017); Всероссийская научно-практическая конференция «Неделя науки – 2018» (Москва, 2018); 2-й Международный молодёжный форум «Профессия и здоровье» (Симферополь, 2018), VII Всероссийская научно-практическая конференция «Окружающая среда и здоровье. Инновационные подходы в решении медико-биологических проблем здоровья населения» (Москва, 2018), X Всероссийская научно-практическая конференция «Современные проблемы эпидемиологии, микробиологии и гигиены» (Москва, 2018), VI Международная научно-практическая конференция «Техносферная и экологическая безопасность на транспорте» (Санкт-Петербург, 2018, 2020), 3-й Международный форум «Современные проблемы оценки, прогноза и управления экологическими рисками здоровью населения и окружающей среды, пути их рационального решения» (Москва, 2018), X юбилейная межрегиональная научно-практическая конференция молодых ученых и специалистов с международным участием «Гигиена, экология и риски здоровью в современных условиях», г. Саратов, 2020 г., на научном семинаре «Современные подходы к обеспечению гигиенической, санитарно-эпидемиологической и экологической безопасности на железнодорожном транспорте» ФГУП ВНИИЖГ Роспотребнадзора (2018, 2019, 2021, 2022 г.).

Также основные положения диссертации обсуждались на заседаниях кафедры «Техносферная безопасность» (РУТ (МИИТ), Москва 2019-2022 г.) Окончательные результаты были представлены и одобрены на заседании кафедры «Техносферная безопасность» (РУТ (МИИТ), Москва 2022 г.).

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из оглавления, введения, пяти глав, заключения, списка литературы и приложений. Работа изложена на 135 страницах в том числе: 47 рисунков, 32 таблиц. Список литературы содержит 203 наименования.

## **ГЛАВА 1 ОБЗОР РАБОТ И НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ ПО УСЛОВИЯМ ТРУДА РАБОТНИКОВ СЛУЖБЫ ИСПОЛНЕНИЯ НАКАЗАНИЙ (ПРОВОДНИК, КОНВОИР)**

### **1.1 Анализ условий труда работающих в РФ с учетом действующей нормативно-технической документации**

Условия труда работающих в РФ, анализ которых приведен в Приложении К, представляют собой совокупность факторов, проявляющихся в производственной среде и в результате трудового процесса, которые впоследствии оказывают определенное влияние на общее состояние здоровья и характер работоспособности человека во время трудового процесса. Совокупность фактора среды и результата трудового процесса может стать вредным или опасным производственным фактором, если его воздействие приведет к профессиональной патологии (или заболеванию) конкретного работника, к его временному или стойкому характеру снижения трудоспособности и др. [1, 97].

### **1.2 Состояние здоровья работающих и анализ вредных и опасных производственных факторов**

Состояние здоровья работающих, более подробно изложенное в Приложении Л, является основой и неотъемлемой частью социально-экономического процветания и благополучия любой страны [22].

Состояние здоровья работающих является главным приоритетом, который заложен в национальную политику РФ, в характерных [4, 5, 8] и др. документах.

### **1.3 Должностные инструкции и общая характеристика условий труда работников службы исполнения наказаний (проводник, конвоир)**

В соответствии со своими должностными инструкциями работники службы исполнения наказаний (проводник, конвоир) практически все рабочее время находятся в пассажирских вагонах, предназначенных для перевозки [96] осужденных и лиц, находящихся под стражей. При этом для обслуживания пассажирских вагонов, предназначенных для перевозки осужденных и лиц, находящихся под стражей, назначаются проводники из работников ОАО «РЖД» с соответствующим [96] допуском к выполнению данной работы, т.е. которые прошли специальную проверку в соответствующих органах. Контроль при подготовке пассажирских вагонов, предназначенных для перевозки осужденных и лиц, находящихся под стражей, осуществляют сотрудники отдельных филиалов службы исполнения наказаний МВД России совместно со специалистами по перевозкам определенной железной дороги. Прием пассажирских вагонов, предназначенных для перевозки осужденных и лиц, находящихся под стражей, подразумевает проверку его технического состояния, состояние экипировки и возможных недостатков, которые могут оказать влияние на безопасность движения, на безопасность выполнения должностных обязанностей при несении службы конвоиром и другого караульного состава из работников службы исполнения наказаний.

Имеющимися благами пассажирских вагонов, предназначенных для перевозки осужденных и лиц, находящихся под стражей, могут пользоваться только работники службы исполнения наказаний: проводники и конвоиры. На рабочем месте пассажирских вагонов, предназначенных для перевозки осужденных и лиц, находящихся под стражей есть плита, на которой можно приготовить еду, холодильник, микроволновая печь, спальное место с бельем и душевая кабина. Однако в соответствии с должностной инструкцией в пассажирских вагонах, предназначенных для перевозки осужденных и лиц, находящихся под стражей отсутствует телевизор и медиа.

Как известно [3], у всех возможных работников должна быть должностная инструкция, в том числе это касается и работников службы исполнения наказаний, таких как проводник, конвоир. Все поставленные задания во время исполнения своих обязанностей работники службы исполнения наказаний должны выполнять с соблюдением должностных инструкций, с которыми они заранее ознакомлены [96].

Действие всех опасных и вредных производственных факторов [3] должны быть описаны в должностной инструкции работников службы исполнения наказаний (проводник, конвоир).

Учитывая, что в пассажирских вагонах, предназначенных для перевозки осужденных и лиц, находящихся под стражей, находится неоднозначный [96] криминогенный спецконтингент, то на работников службы исполнения наказаний (проводник, конвоир), в первую очередь, действуют психологические и психофизиологические нагрузки. Поэтому их профессиональную деятельность следует отнести к сложным профессиям.

Постоянный контакт конвоира с криминогенным спецконтингентом вызывает действие одного из самых неблагоприятных факторов: нервно-эмоционального напряжения [6], которое требует собранности от конвоира и его мгновенной готовности к действиям. Кроме того, характерной физической нагрузкой является длительное нахождение на ногах.

Условия труда работников службы исполнения наказаний (проводник, конвоир) [96] проявляются в нехватке межсменного отдыха, что связано с ненормированным рабочим днем, а также характерным является изолированность и множество контактов с людьми [96, 6].

В работах [6,7] предложено рассматривать различные особенности условий труда работников службы исполнения наказаний – конвоиров с точки зрения теоретического подхода, предложенного [98] Е.А. Климовым, к профессиоведению. В результате была получена классификация структурных составляющих процесса и отдельно условий труда, приведенная на рисунке 1.1,



которая может быть применена к работникам службы исполнения наказаний (проводникам, конвоирам).

Рассматривая данную классификацию структурных составляющих трудового процесса, можно охарактеризовать некоторые особенности при выполнении профессиональных обязанностей работниками службы [98] исполнения наказаний (проводникам, конвоирам): объект труда работников службы исполнения наказаний [96] – конвоиров - представляет собой людей [98], которые совершили преступление, а проводников – специальные вагоны, обозначенные на рисунке 1.1 как техника.

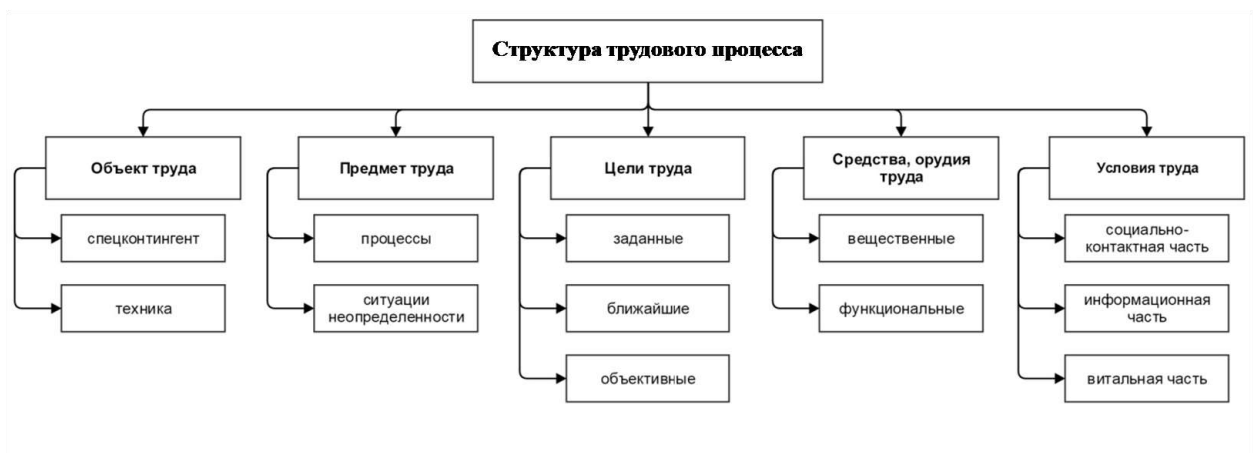


Рисунок 1.1 - Классификация структурных составляющих трудового процесса и отдельно условий труда, применительно к работникам службы исполнения наказаний (проводникам, конвоирам) [96]

Охрана и конвоирование осужденных и лиц, находящихся под стражей, является предметом труда работников службы исполнения наказаний [98]. Регламент данных процессов прописан в законодательно-нормативных документах и должностных инструкциях.

Охрана и конвоирование осужденных и лиц, находящихся под стражей работниками службы исполнения наказаний (конвоирами) заключается в следующем [6]:

- принятие необходимых мер, направленных на недопущение побегов осужденных и лиц, находящихся под стражей, а также предотвращение возможных нападений на них;
- недопущение проникновений в специальный вагон, предназначенный для конвоирования осужденных и лиц, находящихся под стражей, а также пресечение незаконного провоза различных предметов и веществ, входящих в перечень запрещенных.

В общем, конвоирование представляет собой некий комплекс мер, связанных с охраной и сопровождением работниками службы исполнения наказаний (конвоирами) осужденных и лиц, находящихся под стражей к месту их назначения [96].

Рассматривая структуру трудового процесса, приведенную на рисунке 1.1, в последнем блоке отмечены условия труда, в которые входят следующие части: социально-контактная, информационная и витальная.

Условия труда с социально-контактной частью могут включать следующие составляющие [6]:

- подблок социометрического статуса работника службы исполнения наказаний;
- подблок социально-психологического статуса, показывающий внутренний климат в коллективе работников службы исполнения наказаний;
- подблок взаимодействия работников службы исполнения наказаний с другими службами;
- культурный подблок работников службы исполнения наказаний;
- подблок уровня защищенности работников службы исполнения наказаний при возможных [98] посягательствах.

Информационная часть, включенная в условия труда работников службы исполнения наказаний, включает организационные документы, с помощью которых осуществляется регламент их профессиональной деятельности.

Условия труда работников службы исполнения наказаний, включающие витальную часть, характеризуют состояние тела определенного субъекта труда, а

именно протекание соматических процессов и специфичность (предметность) имеющихся условий труда. В свою очередь, соматические процессы будут включать экстерорецептивные, интерорецептивные и проприорецептивные ощущения, а также общее самочувствие работников службы исполнения наказаний [98].

Представим на рисунке 1.2 для обобщенного случая структурную схему условий труда работников службы исполнения наказаний.



Рисунок 1.2 - Структурная схема условий труда работников службы исполнения наказаний

Таким образом, была дана общая характеристика условий труда, приведена классификация структурных составляющих трудового процесса и отдельно условий труда, применительно к работникам службы исполнения наказаний (проводникам, конвоирам), включающие социально-контактную часть, информационную и витальную.

При этом [96], следует отметить о физических и эмоционально-психических нагрузках при выполнении своих служебных обязанностей. Кроме того, условия труда работников службы исполнения наказаний (проводник, конвоир) при перевозке в вагонах осужденных и лиц, находящихся под стражей, а именно их витальная с предметной частью, характеризуются постоянным наличием шума, действия вибрации, химического фактора. В отдельное время суток и года также

характерными являются микроклиматические условия труда и характер [96] искусственной освещенности.

#### **1.4 Анализ вредных и опасных факторов внутри вагонной среды при перевозке осужденных и лиц, находящихся под стражей**

Отечественные нормы в области перевозок заключённых включены в объединённом в форме приказа двух министерств: юстиции и внутренних дел от 24 мая 2006 года. Этот межведомственный нормативный акт, который недоступен общественности, однако на него часто ссылаются и упоминают в судебных постановлениях. В пункте сто шестьдесят семь данного документа указано: 1) норма посадки осужденных и лиц, содержащихся под стражей, в спецвагон определяется из расчёта по 12 человек в большие и по 5 человек в малые камеры; 2) если время поездки менее четырёх часов, допускается посадка в большие камеры до 16 и в малые до 6 человек; 3) норма посадки в спецавтомобиль грузоподъёмностью до 2 тонн – до 13 человек; до 3 тонн – до 21 человека; а в спецавтомобиле грузоподъёмностью до 4 тонн можно перевозить до 36 заключённых [202].

В специальных железнодорожных вагонах для перевозки заключённых есть пять больших камер и от трёх до четырёх малых. Базовая конструкция не изменилась с советских времен – большие камеры размером 3,5 квадратных метра (размер обычных российских пассажирских купе, в которых размещается четыре человека). В камере есть шесть с половиной спальных мест – три полки по каждой стене и седьмая полка, которая короче других и перекидывается между двумя средними. Из-за неё в камере нельзя стоять в полный рост. Малые камеры размером два квадратных метра, в них три полки по одной из стен. В связи с этим внутренние инструкции допускают размещать до 12 заключённых в больших камерах; на каждого человека приходится по 0,29 квадратного метра (рисунке 1.3).

Из-за крайне малой площади камер спецвагонов, отсутствуют штатные места для личных вещей заключённых. Также отсутствует естественный приток свежего

воздуха и солнечного света. Заключенные изолированы от других помещений сваренными прутьями стальной арматуры. Эти и многие другие проблемы спецконтингента общеизвестны, однако существенных изменений в конструкцию такого вида подвижного состава длительное время не производилось.



Рисунок 1.3 - Камера в вагоне для перевозки спецконтингента с дополнительным откидным местом

В связи с чем, вредные и опасные факторы внутри вагонной среды при перевозке осужденных и лиц, находящихся под стражей могут проявляться в виде шума, действия вибрации, химического фактора, воздействия микроклиматических условий труда, присутствием недостаточной искусственной освещенности в вечернее и темное время суток [3].

Кроме того, конвоиры и проводники при перевозке осужденных и лиц, находящихся под стражей, подвергаются физическим и эмоционально-психическим нагрузкам при выполнении своих служебных обязанностей.

Приведенные вредные и опасные факторы внутри вагонной среды при перевозке осужденных и лиц, находящихся под стражей влияют на состояние здоровья работников службы исполнения наказаний [122, 13].

Неупорядоченный режим разъездной работы работников службы исполнения наказаний при перевозке осужденных и лиц в вагонах, находящихся под стражей, неудовлетворительные бытовые и санитарно-гигиенические условия в вагонах, несоблюдение рациональных режимов труда и отдыха, режимов питания

являются довольно частой причиной возникновения у них многих профессиональных заболеваний [14, 15, 101].

Кроме того, следует упомянуть о разъездном характере профессий работников службы исполнения наказаний при перевозке осужденных и лиц в вагонах, находящихся под стражей. В структуре их заболеваемости могут преобладать болезни органов кровообращения, органов дыхания, костно-мышечной системы, травмы и аллергические заболевания [16, 17], а также появление варикозного расширения вен нижних конечностей, ишемической болезни сердца, которая может проявляться вместе с гипертонической болезнью, хронических ревматических заболеваний. Наиболее часто у проводников вагонов обнаруживают невриты и невралгии, а также воспалительные заболевания глаз и ушей [12, 18, 15, 16]

Воздушная среда внутри вагонного пространства при перевозке осужденных и лиц, находящихся под стражей подвержена деструкции материалов и присутствием в них химически активных примесей, которые составляют определенный класс опасности, т.е. это проявление химического фактора. Такие примеси могут оказывать воздействие на работников службы исполнения наказаний при перевозке осужденных и лиц в вагонах, находящихся под стражей, комбинированного характера и с проявлением аддитивного или кумулятивного эффекта. При этом в работе [19], на основании выполненных исследований сделаны следующие выводы: количество полимерсодержащих материалов, которые используются внутри вагонов, постоянно претерпевает повышение; во время использования вагонов, в которых конструктивно применены полимерсодержащие материалы, в вагонную среду при перевозке осужденных и лиц, находящихся под стражей выделяются вредные вещества, количество которых должно регламентироваться; также результаты санитарно-химических испытаний вагонной среды показали наличие химических веществ, которые превышают установленные гигиенические нормативы:

- по стиролу – в 200 раз;
- по формальдегиду – в 30 раз.

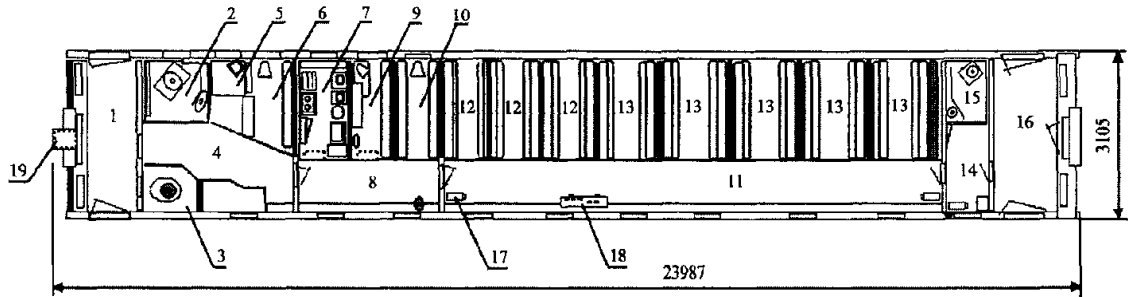
Кроме того, в работе [19] при температуре вагонной среды выше 25 °С указывается на превышение концентраций бензола, ксилола и толуола, а в случае отключенной вентиляционной системы – превышение концентраций двуокиси углерода более чем в семь раз.

Поэтому разработка новых вагонов, предназначенных для перевозки осужденных и лиц, находящихся под стражей, с целью обеспечения допустимого уровня концентраций вредных и опасных веществ по химическому фактору вагонной среды является актуальной, что несет за собой научную новизну и практическую ценность данного диссертационного исследования.

### **1.5 Технические характеристики пассажирских вагонов, предназначенных для перевозки осужденных и лиц, находящихся под стражей**

Пассажирские вагоны, предназначенные для перевозки осужденных и лиц, находящихся под стражей, в соответствии с [21] включают следующие модели вагонов с колеей 1520 мм: ЦМВ61-512; ЦМВ61-519; ЦМВ61-824 ЦМВ61-4500. Технические характеристики вагонов приведены в Приложении О.

Вагон, предназначенный для перевозки осужденных и лиц, находящихся под стражей модели ЦМВ61-4500, сконструирован еще в брежневскую эпоху [160]. Снаружи вагон для заключенных модели ЦМВ61-4500 – это почти самый обычный советский цельнометаллический вагон, образца последней трети XX века (Рисунок 1.7).



1 – тамбур тормозного конца вагона; 2 – туалет; 3 – котельная; 4 – косой коридор; 5 – душевая; 6 – купе проводника; 7 – кухня; 8 – малый коридор; 9 – купе начальника караула; 10 – купе караула; 11 – большой коридор; 12 – малая камера; 13 – большая камера; 14 – коридор; 15 – туалет; 16 – тамбур нетормозного конца вагона; 17 – видеокамера; 18 – средства внутренней связи и сигнализации; 19 – кондиционер

Рисунок 1.6 - Структурная схема планировки и расположения оборудования пассажирского вагона, предназначенного для перевозки осужденных и лиц, находящихся под стражей модели ЦМВ61-4500



Рисунок - 1.7. Фотографии внешнего и внутреннего вида вагона, предназначенного для перевозки осужденных и лиц, находящихся под стражей модели ЦМВ61-4500



## Выводы главе 1

Выполненный обзор литературы, связанный с условиями труда работников службы исполнения наказаний при совершенствовании вагонов для перевозки осужденных и лиц, находящихся под стражей, показал следующее.

При анализе условий труда работающих для идентификации потенциально вредных и опасных производственных факторов применяются экспертная или инструментальная методики оценки, которые используются в процессе проведения специальной оценки условий труда с учетом действующей нормативно-технической документации [102].

Выяснено, что работники службы исполнения наказаний (проводник, конвоир) практически все рабочее время находятся в пассажирских вагонах, предназначенных для перевозки осужденных и лиц, находящихся под стражей, в соответствии со своими должностными инструкциями. При этом для обслуживания таких пассажирских вагонов назначаются проводники из работников ОАО «РЖД» с соответствующим допуском к выполнению данной работы, полученным в соответствующих органах, а контроль при подготовке пассажирских вагонов осуществляют сотрудники отдельных филиалов службы исполнения наказаний [96]. Отмечено наличие физических и эмоционально-психических нагрузок при выполнении своих служебных обязанностей [96].

Проведенный анализ вредных и опасных факторов внутривагонной среды при перевозке осужденных и лиц, находящихся под стражей показал, что они могут проявляться в виде шума, действия вибрации, химического фактора, воздействия микроклиматических условий труда, присутствием недостаточной искусственной освещенности в вечернее и темное время суток, а также работники службы исполнения наказаний могут подвергаться физическим и эмоционально-психическим нагрузкам при выполнении своих служебных обязанностей.

Анализ и технические характеристики пассажирских вагонов, предназначенных для перевозки осужденных и лиц, находящихся под стражей, показал необходимость разработки технических решений, которые направлены на

обеспечение допустимых условий труда для работников службы исполнения наказаний и проводников [96].

## **ГЛАВА 2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТОДОВ И ОБЪЕКТОВ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, КОНСТРУКЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ СОВРЕМЕННЫХ ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ОСУЖДЕННЫХ И ЛИЦ, НАХОДЯЩИХСЯ ПОД СТРАЖЕЙ, И ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТНИКОВ СЛУЖБЫ ИСПОЛНЕНИЯ НАКАЗАНИЙ ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ ДАННОГО КОНТИНГЕНТА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМ ТРАНСПОРТОМ**

### **2.1 Материалы и методы научных исследований при изготовлении современных вагонов для перевозки осужденных и лиц, находящихся под стражей**

Научные методы, которые были адаптированы в настоящем исследовании для обоснования современных технических решений современных вагонов для транспортировки осужденных и находящихся под стражей лиц, следующие:

- санитарно-гигиенические исследования [21, 17, 22];
- натурные огневые исследования [23];
- эксплуатационные испытания [24];
- исследование подконтрольной эксплуатации вагонов [25];
- социологические исследования [26, 27].

Таким образом, для выявления условий труда работников при перевозке осужденных и лиц, находящихся под стражей железнодорожным транспортом, и способов их улучшения необходимо провести комплексные исследования, которые позволят сформулировать конкретные рекомендации.

### **2.2 Обоснование методов внедрения современных систем жизнеобеспечения в специальные вагоны**

Современные системы жизнеобеспечения в специальных вагонах включают:

систему водоснабжения и обеззараживания воды; систему замкнутого сбора канализационных стоков; системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

Рассмотрим каждую из систем.

Система водоснабжения и обеззараживания воды специальных вагонов.

Сфера обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения в части водоснабжения специального вагона регламентирована санитарными правилами и нормами [28]. Заправка питьевой водой, полный слив, очистка, промывка и дезинфекция ёмкостей, соединений и труб должна быть обеспечена системой водоснабжения.

В этой связи, в специальном вагоне должны быть установлены: бойлер для приготовления кипяченой воды; охладитель воды; система перекачивания воды от бойлера в бак охладителя воды; аппарат распределения питьевой воды; обеззараживающее устройство в охладителе воды для исключения вторичного бактериального заражения охлаждённой воды; трубопровод с кранами для распределения кипячёной воды в камерах.

Кипячёная вода для питья выдаётся спецконтингенту с учётом его потребности. Горячая вода подаётся в служебные помещения, а именно, в помещение для приёма пищи и в туалет-душевую.

Система замкнутого сбора канализационных стоков

Туалетная система замкнутого типа (в промышленном исполнении-экологически чистые туалетные комплексы вакуумного типа (ЭЧТК) моделей «Экотол-ВАК» и «Омега-4» [29] создаётся в составе: унитаза, баков-накопителей (устанавливается бак-накопитель с использованием вакуумного туалетного комплекса), системы трубопроводов слива, откачки, вентиляции, блока управления, датчиков измерения уровня заполнения бака и измерения температуры содержимого бака.

В конструкции туалетной системы гарантируется простота устранения засорений, обеспечивается ремонтпригодность элементов снаружи вагона. Исключается повреждение системы замкнутого сбора в составе трубопроводов и

разъёмов при случайном попадании в унитаз твёрдых посторонних предметов.

Трубопроводы и разъемы системы замкнутого сбора канализационных стоков должны обеспечивать после смыва унитазов перемещение фекальных масс из унитазов в накопительный бак, и далее, посредством унифицированных разъёмов – в машину или стационарную систему. Важнейшим свойством системы является соблюдение герметичности всех соединений и разъёмов. Объёмы накопительных баков туалета-душевой должны быть более 250 литров, туалета – свыше 450 литров.

При использовании в вакуумной туалетной системе одного бака, объём его должен превышать 700 литров. Световая сигнализация о текущем уровне наполнения накопительного бака подается на пульт управления при достижении предельных значений 80 и 90%. В результате опорожнения и химической дезинфекции бака-накопителя исключается пролив фекальных масс на прилегающую территорию или непосредственного контакта персонала с данными отходами.

Во избежание замерзания туалетной системы в холодное время года следует обеспечить обогрев трубопроводов и разъёмов накопительного бака канализационных отходов указанной системы теплоносителем, а в случае невозможности – электрическими нагревательными элементами.

Кроме того, предъявляются требования к системам отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха специального вагона.

Для нормального функционирования специальный вагон должен быть оборудован: вентиляцией естественной вытяжной и механической приточной; воздуховодами, оснащёнными приточными и рециркуляционными каналами; системой отопления; системой кондиционирования воздуха; системой обеззараживания воздуха.

Исходя из требований к экологичности по минимизации выбросов углекислого газа в атмосферу [30, 31], система отопления специального вагона должна использовать жидкое безопасное топливо, обеспечивая нагрев теплоносителя в котле с помощью электрических нагревателей или жидкого

(дизельного) топлива. В качестве теплоносителя используется вода или низкозамерзающие жидкости типа антифриза.

Нагревательные приборы (батареи), оснащённые защитными кожухами, следует устанавливать под оконными проемами и внутри камер вдоль наружных стен и на достаточной высоте от пола, позволяющей производить их санитарную обработку.

В холодное время года температура воздуха в служебных помещениях (в служебном отделении, купе проводников, купе начальника караула, купе караула) должна быть в диапазоне 20–24 °С, в тёплое время–22–26 °С; в холодное время года в коридорах и туалет-душевой температура 16 – 24°С, в тёплое время–22 – 28 °С. Во всех служебных помещениях изменение температуры воздуха по высоте не более 3°С, а температура стен, пола не ниже 15°С. На внешней поверхности нагревательных элементов системы отопления температура не превышает 55°С.

Внутри служебных помещений скорость движения воздуха, не более 0,2-0,25 м/с, в коридорах не превышает 0,3 м/с.

В помещениях для осужденных и содержащихся под стражей лиц температура воздуха в холодное время, в камерах 20-22°С, в туалете 16-24°С; в тёплое время в камерах и в туалете 22-30°С. Изменение температуры воздуха по высотам в камере не превышает 4,0°С, в туалете 3,0°С.

Температура стен и пола в камерах не ниже 15°С. Скорость движения воздуха в камере в диапазоне 0,2-0,3 м/с. Относительная влажность воздуха во всех помещениях для осужденных и содержащихся под стражей лиц в диапазоне 15 – 75%. Изменение температуры воздуха в начале и в конце коридора специального вагона не превышает 4°С. Таким образом, для регионов с умеренным климатом диапазон результирующей температуры внутри помещений для специального контингента для холодного времени года составит 16,3 – 20,3°С, а для тёплого времени 22,5 – 26,5°С.

Размещение системы кондиционирования воздуха предполагается в подпотолочном пространстве. Забор наружного воздуха из внешней среды происходит через воздушные фильтры тонкой очистки. В тёплое время охлаждение

воздуха на выходе кондиционера не ниже 16°C.

Для исключения возможных неблагоприятных ситуаций предлагается разделить систему воздуховодов, обслуживающих служебные помещения и помещения для спецконтингента.

В связи с опасностью деятельности микроорганизмов в воздушной среде, система вентиляции и очистки воздуха должны обеззараживать рециркуляционный воздух. Проводники, караул и спецконтингент, перевозимые в специальном вагоне, являются основными источниками микробиологического загрязнения воздушных масс.

Наиболее подходящими являются метод ультрафиолетового (УФ) обеззараживания (рисунок 2.1) с дополнительной фильтрацией воздуха [34, 35, 36].

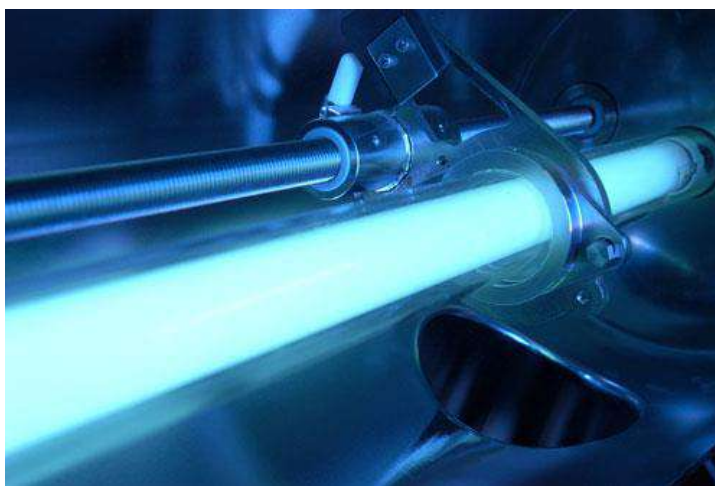


Рисунок 2.1–Система УФ обеззараживания воздуха [32]

При этом даже самые эффективные из фильтрующих элементов, предназначенные для сверхтонкой очистки не позволяют в полной мере решить задачу по очистке воздуха от вирусов, являющихся возбудителями до 90% передающихся воздушно-капельным путем болезней. Такие фильтры способны удерживать частицы размером от 0,3 мкм, а также вирусы – до 0,1 микрометра. Для справки следует отметить, что размер известного на весь мир коронавируса 2019 SARS-CoV-2 составляет от 0,1 до 0,12 микрометра [37].

УФ-модуль, монтируемый в системе вентиляции, может использовать источник ультрафиолетового излучения согласно [36], который рассчитывается на основании выражения:

$$N_{\lambda} = 3600 P \rho_{\phi} H_y K_z / \Phi_{\phi} K_{\phi}, \quad (2.1)$$

где  $N_{\lambda}$  – количество УФ-ламп в облучателе;

$P \rho_{\phi}$  – показатель общей производительности установок вентиляции (кондиционирования), мЗ/ч;

$H_y$  – показатель совокупной объёмной бактерицидной дозы с длительным пребыванием в помещении (специальном вагоне) большого скопления людей  
 $H_y = 130 \text{ Дж} / \text{м}^3$ ;

$\Phi_{\phi}$  – измеряемый в Ватах показатель бактерицидного потока лампы;

$K_z$  – показатель коэффициента запаса, учитывающий реальные условия работы ультрафиолетового излучателя, способствующие снижению его эффективности против бактерий: колебания напряжения в электрической сети, параметров температуры, влажности, запылённости, скорости движения воздуха в непосредственной близости от излучателя.

$K_{\phi}$  – показатель коэффициента использования бактерицидного потока, создаваемого ультрафиолетовыми облучателями, рассчитанный производителем с учетом массогабаритных параметров и особенностей конструкции.

Основанный на правильных расчетах подбор элементов системы обеззараживания воздуха позволяет в целом решить задачу по снижению пагубного воздействия вирусов и бактерий.

Существенное удешевление отчистки воздуха от бактерий и вирусов обеспечивают ультрафиолетовые лампы низкого давления, в конструкции которых содержатся пары ртути и инертные газы. Ресурс таких ламп превышает 1 год, обеспечивая при этом разрушающее бактерии излучение (не менее 30%) (рисунок 2.2). Однако существуют серьёзные риски, обусловленные содержанием в таких лампах жидкой ртути. В случае повреждения или разрушения конструкции прибора, возникает необходимость в проведении специальных мероприятий по сбору и удалению ртути. При этом вентиляция и кондиционирование не допускаются.



Следующей особенностью является малая мощность подобных ламп (менее 30 Вт), требующая установку их в большом количестве для обеспечения необходимых параметров обеззараживания воздуха.



Рисунок 2.2– Установка УФ-обеззараживания на транспорте [32]

Альтернативой лампам с жидкой ртутью являются амальгамные лампы, в составе которых содержится амальгама ртути (твердый сплав ртути с другими металлами), что исключает возможность утечки ртути и соответственно, необходимости в мероприятиях по демеркуризации помещения (рисунок 2.3).



Рисунок 2.3–Схема подсоединения УФ-модуля и ячейки к воздуховоду вентиляционной системы и общий вид установок [32]

Еще одной из положительных сторон амальгамных ламп является их высокая мощность, обеспечивающая уровень бактерицидного потока  $\Phi_{\text{бк}}$  до 150 Вт (при потребляемой электрической мощности – менее 450 Вт). Это примерно в пять раз выше, чем у ртутных ламп.

Исходя из значений параметров воздушной среды, при работе системы

вентиляции количество наружного воздуха, подаваемого на 1 человека, должно быть не менее: 20 м<sup>3</sup>/ч – в тёплое время суток, 10 м<sup>3</sup>/ч – в холодное время суток. Объём вытяжки воздуха из туалетных кабин, должно быть не менее 50 м<sup>3</sup>/ч. Подпор (избыточное давление) воздуха, создаваемое системой вентиляции, должно быть не менее 15 Па.

При работе системе вентиляции и кондиционирования уровень шума в служебных помещениях специального вагона на стоянке не должен превышать предельно допустимые уровни (Таблица 2.1) [35].

### **Система освещения специальных вагонов.**

Специальные вагоны имеют служебные помещения для персонала и помещения для осужденных и находящихся под стражей лиц.

Освещение служебных помещений, где размещаются указанные должностные лица, должно быть, как естественного, так и искусственного происхождения. Естественное освещение обеспечивается оконными стеклопакетами, которые обеспечивают требуемые видимость и освещённость при звуковой и тепловой изоляции. В холодное время года важно, чтобы на конструкции окон не было обледенения стёкол и образования влаги из-за конденсата. Для защиты от дневного света на окнах устанавливаются шторы или жалюзи, кроме окна туалета-душевой, на стекло которого наносится матовое, пропускающее естественный свет покрытие.

Все служебные помещения имеют искусственное освещение, которое обеспечивается, как светильниками, размещаемыми на потолке, так и местными светильниками для подсветки рабочих зон (столов, плиты для разогрева пищи, спальных мест у изголовья, багажных отсеков, бойлеров и отопительных печей, котлов, шкафов и пирамид с оружием).

В силу ограничения правового статуса спецконтингента и его социальной опасности, окна в камерах для содержания осужденных и находящихся под стражей лиц не устанавливаются, но монтируются напротив камер и оснащаются наружными решётками специального назначения.

Предполагается исключить использование в системе освещения ламп

накаливания, но энергосберегающих светодиодных ламп тёплого свечения с отражённым светом.

Подача электроэнергии в систему освещения в вагоне осуществляется за счёт электрогенератора (при движении поезда) или от аккумуляторной батареи (при остановке поезда). Аварийное освещение (светодиодные ленты) автоматически включается от резервных аккумуляторов и дублирует потолочные светильники при неисправности основного освещения. Также возможно резервирование источников электроэнергии за счет солнечных батарей, монтируемых на крыше вагона, или ветряных генераторов, размещаемых опционально.

Исходя из санитарных норм к освещённости внутри помещения [35], значения искусственной освещённости помещений специального вагона представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 –Значения искусственной освещённости помещений специального вагона

Места освещённости	Не менее, лк
Службное отделение (купе проводников, купе начальника караула, купе караула)	
рабочий стол	150,0
вертикальные перегородки, диван, контрольные приборы	150,0
пол служебного отделения	100,0
Коридоры:	
пол основного коридора	50,0
пол проходов к основному коридору	30,0
Камеры большие и малые:	
пол у входной двери	10,0
Туалет-душевая:	
вертикальная перегородка со стороны зеркала	100,0
пол у двери	50,0
Тамбуры:	
пол	20,0
Ступени:	
подсветка при входе	10,0
Переходная площадка:	
пол	30,0

Таким образом, в данном параграфе рассмотрены методы и требования к реализации современных систем жизнеобеспечения специальных вагонов в

составе: системы водоснабжения и обеззараживания воды; системы замкнутого сбора канализационных стоков; системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

### **2.3 Обоснование конструкционных решений при изготовлении современных вагонов для перевозки осужденных и лиц, находящихся под стражей**

Современные вагоны для перевозки осужденных и находящихся под стражей лиц конструируются на базе модификаций стандартных пассажирских вагонов.

Специальные вагоны внешне выглядят как типовые, цельнометаллические вагоны. Конструкция кузова специального вагона-сварная. Под внутренней обшивкой кузов смонтирована теплоизоляция. Опорой кузова являются две вагонные тележки, которые соединены с ними замковыми шкворнями. Для перехода между вагонами оборудованы переходные площадки и буфера (рисунок 2.4).



Рисунок 2.4 – Внешний вид современного специального вагона [38]

Процессы проектирования и производства специальных вагонов требуют предварительного обоснования выбора материалов и веществ, необходимых для оборудования внутренних помещений с учётом таких показателей, как безопасность для людей, стойкость к механическим силовым воздействиям, защищённость от влияния солнечного света, отсутствие негативной реакции на

моющие и дезинфицирующие средства, удобство в процессе очистки от загрязнений.

Химические вещества, выделяемые из материалов, в воздушную среду специального вагона не должны превышать среднесуточные величины по предельно допустимым концентрациям (ПДК) в атмосферном воздухе в местах проживания людей, а при отсутствии значений по среднесуточным ПДК не превышать максимальные значения по разовым замерам ПДК.

Материалы для изготовления панелей потолка, воздуховодов и полов должны обладать шумо- и виброзащитными свойствами и быть не горючими.

На всех окнах специального вагона установлены предохранительные решётки. На окнах, кроме туалета и кухни, дополнительно смонтированы механические шторы и солнцезащитные занавески. При открывании форточки фиксируются в крайних положениях. Оконные стёкла кухни, туалета и внутренних рам окон большого коридора и части коридора, где нет котла должны иметь непрозрачное матовое покрытие.

Полы в помещениях специального вагона, должны быть изготовлены из материалов с гладкой, но не скользкой поверхностью, которые легко очищаются и удовлетворяют гигиеническим и эксплуатационным характеристикам указанных помещений [39].

Специальный вагон должен согласно установленным требованиям перевозить 75 человек специального контингента в трёх малых и пяти больших камерах. Для выполнения указанной задачи оборудовано 10 служебных мест: 8 — для личного состава караула, 2 — для проводников.

Исходя из функционального предназначения специального вагона, в его конструкцию включаются помещения, которые можно разделить на основные и дополнительные группы.

Для выполнения данного предназначения в служебные помещения входят три купе: проводников, начальника караула, состава караула; помещение для приёма пищи; туалет-душевая; туалет.

К основной группе относятся служебные помещения и помещения для специального контингента.

К дополнительной группе относятся помещения в составе: тамбуров, переходных площадок, коридора, служебного и котельного отделения. Отличное уплотнение и надёжная тепло- и шумо-изоляция должны быть у дверей тамбуров, ведущих в коридор специального вагона.

Предназначение служебных помещений заключается в размещении в них должностных лиц караула и бригады проводников. Предназначение помещений для специального контингента заключается в обеспечении безопасной перевозке указанного контингента по железной дороге.

Коридорные помещения имеют следующее оборудование: дверь, которая отделяет служебные помещения от помещений со специальным контингентом; подоконные поручни; кипятильник с непрерывным действием комбинированного типа, который работает на электричестве и на твёрдом топливе; охладитель кипячёной воды; трубопровод, обеспечивающий питьевой водой специальный контингент и имеющий гибкие отводы на концах; мусоросборник (рисунок 2.5).

Исходя из представленных функций помещений, высота коридора должна быть не менее 2100 мм; ширина на высоте (1,0-1,2) 680 мм; ширина по полу 550 мм.

Купе проводников для выполнения своего предназначения имеет: две спальные полки; подоконный столик; крючки-вешалки для одежды. Высота и ширина дверного проёма купе проводника равны соответственно не менее 1900 мм и 430 мм, длина купе -1675 мм, длина и ширина спальной полки составляют соответственно-1665 мм и 600 мм; высота установки сиденья от пола равна 420 мм.



Рисунок 2.5– Внешний вид коридора с камерами специального вагона [38]

Верхняя спальная полка размещается на высоте 940 мм от поверхности сиденья и удалена на 780 мм от потолка. Между перегородкой и спальноей полкой ширина прохода равна 500 мм.

Помещение для приёма пищи имеет следующее оборудование: стационарные столы и подвесные шкафы; холодильник; плиту для разогрева пищи; мойку со смесителем (рисунок 2.6).

Служебное отделение имеет следующее оборудование: пульт, управляющий электрооборудованием и системой жизнеобеспечения специального вагона; раковину, имеющую смеситель для горячей и холодной воды; подоконный столик (рисунок 2.7).



Рисунок 2.6– Внешний вид помещения для приготовления пищи [38]



Рисунок 2.7– Внешний вид пультов управления [38]

К вспомогательному оборудованию и конструкционным материалам системы водоснабжения, которые непосредственно контактируют с питьевой водой, предъявляются требования законодательства по применению в Российской Федерации [40] по исключению оказания каких-либо вредных воздействий на качество воды.

Система сигнализации специального вагона имеет в своём составе: восемь кнопок вызова, которые смонтированы на боковых стенках под резиновыми диафрагмами. Входные тамбурные двери имеют по две кнопки вызова. На противоположной стороне от камер №3 и №7 размещены две звонковые кнопки, расположенные на боковой стенке большого коридора.

Надёжность охраны специального контингента обеспечивается системой сигнализации и внутренней связи типа «Незабудка-Ж» в сети «часовой — начальник караула», что также обеспечивает блокировку дверей камер и наружных дверей специального вагона.

В специальном вагоне установлена сигнализация, решающая следующие задачи: противопожарную защиту; штатное функционирование и аварийные режимы системы электропитания; контроль уровня и температуры воды и воздуха; управление вентиляцией.

Средства видеонаблюдения предназначены для контроля несения службы караулом в составе трёх видеокамер и монитора в купе начальника караула. Возможно использование видеомagneтофона (персонального компьютера-ноутбука) и мобильной радиостанции. Развернута сеть радиотрансляции. Приём



радиопередач на длинных и средних волнах осуществляется с помощью горизонтальной лучевой антенны, смонтированной на крыше специального вагона. В состав радиооборудования входит три радиоточки, которые расположены в купе начальника караула, в купе личного состава караула и купе проводников. Возможно подключение мобильной связи и мобильного интернета.

Система автономного электроснабжения вырабатывает постоянный ток напряжением 110 В. В указанную систему входит аккумуляторная батарея ёмкостью 250 А/ч, обеспечивающая работу устройств освещения и сигнализации на остановках до 16 ч. Высоковольтное питание от контактной сети электровоза подаётся через специальный вагон на соседние единицы подвижного состава с помощью пролётной подвагонной магистрали с напряжением 3 кВ.

Купе начальника караула имеет: четыре спальные полки; подоконный столик; полку или нишу для багажа; встроенную выдвижную лесенку для подъёма на верхнюю полку; крючки-вешалки для одежды.

Высота и ширина дверного проёма купе начальника караула равны соответственно не менее 1900 мм и 520 мм, длина купе -1900 мм; длина и ширина спальной полки равны соответственно-1840 мм и 600 мм; высота установки сиденья от пола равна 420 мм.

Верхняя спальная полка размещается на расстоянии 590 мм от багажной полки и на 700 мм от поверхности сиденья. Полки второго и третьего яруса размещены на расстоянии 575 мм. Полки третьего яруса удалены от потолка 600 мм. Между перегородкой и спальной полкой ширина прохода равна 500 мм.

Купе личного состава караула имеет следующее оборудование: подоконный столик; нишу для багажа; встроенную выдвижную лесенку для подъёма на верхнюю полку; крючки-вешалки для одежды; трансформируемые спальные полки. Имеются два нижних дивана с рундуками, две подъёмные полки второго яруса, две полки третьего яруса, стол и две откидные лестницы.

Туалет-душевая имеет следующее оборудование: умывальник, имеющий смеситель для горячей и холодной воды; унитаз с установленным кнопочным приводом смыва, который соединён с системой замкнутого сбора канализации;

душевую насадку с гибкой подводкой; зеркало; полку с бортиком, размещающую туалетные принадлежности; держатель с туалетной бумагой; ящик для сбора мусора в установленные одноразовые мешки; поручни; крючки-вешалки для одежды и полотенца.

Туалет-душевая должен иметь ширину не менее 800 мм; площадь не менее  $0,9 \text{ м}^2$ ; высота и ширина проёма двери составляют соответственно не менее 1800 мм и 490 мм; умывальник устанавливается на высоте 750 мм.

Туалет имеет следующее оборудование: умывальник и кран подачи воды; унитаз из материалов, стойких к коррозии, и кнопочный привод смыва, который соединён с системой замкнутого сбора канализации; полку с бортиком, размещающую туалетные принадлежности; держатель с туалетной бумагой; ящик для сбора мусора в установленные одноразовые мешки (рисунок 2.8.). В туалете ширина равна не менее 900 мм, площадь  $1,2 \text{ м}^2$ , высота и ширина дверного проёма равны 1880 мм и 490 мм соответственно.

Котельное отделение имеет следующее оборудование: комбинированный отопительный котёл для нагрева теплоносителя в системе отопления; бойлер, нагревающий воду; измерительный прибор, определяющий температуру воды в котле и наружную температуру воздуха (рисунок 2.9.).



Рисунок 2.8 – Внешний вид туалета специального вагона [38]



Рисунок 2.9 – Внешний вид котельного отделения специального вагона

Камеры для размещения специального контингента не имеют окон, снабжены жёсткими полками, мусорными контейнерами на дверях. Полки могут размещаться в три яруса. Размещённые в камерах диваны первого яруса, спальные полки (второго яруса, имеющие откидные клапана и третьего яруса), рундуки оснащены металлическими каркасами и изготовлены из трудновоспламеняемого древесного материала. Перегородки между камерами усилены изнутри металлическими листами.

В больших камерах полки первого и второго яруса шириной не менее 500 мм размещаются на расстоянии 940 мм, а полки второго и третьего яруса размещаются друг от друга на расстоянии у поперечной перегородки 600 мм, у прохода – 620 мм. (рисунок 2.10). В малых камерах полки первого и второго яруса размещаются друг от друга на расстоянии у поперечной перегородки 940 мм, у прохода – 965 мм. Полки второго и третьего яруса, шириной не менее 500 мм, размещены друг от друга на расстоянии 600 мм (рисунок 2.11).

Двери камер нумеруются, начиная с конца вагона. Камеры оснащены сдвижными, решётчатыми дверьми. Все двери камер закрываются на два замка: верхний замок в виде щеколды с крючком, нижний замок является автоматическим. Каждая дверь имеет окно-форточку, которое имеет специальный замок со сплошной металлической створкой.



Рисунок 2.10– Внешний вид большой камеры [38]

Изоляция некоторых лиц из специального контингента обеспечивается в камере №9 с помощью глухой створки-ставня, которая запирается двумя запорами в виде «барашек». Створка оснащена смотровым глазком.

В тамбурах имеются двери для входа в коридор вагона, для перехода в соседний вагон и две боковые выходныe двери. Боковые и торцевые тамбурные двери имеют тройные запоры, двери для входа в коридор вагона — двойные запоры, двери в купе начальника и состава караула — одинарные запоры.



Рисунок 2.11– Внешний вид малой камеры [38]

### **Обоснование требований к подготовке специального вагона в рейс.**

При подготовке специального вагона в рейс производятся следующие мероприятия по техническому обслуживанию данного изделия: наружная обмывка; дезинфекционная обработка; ремонт внутреннего оборудования; смена фильтров тонкой очистки воздуха; уборка внутренних помещений; обеспечение расходными элементами съёмного оборудования; заправка водой и жидким топливом.

При завершении рейса специального вагона в ходе наружной уборки осуществляется обмывка кузова и ходовой части, помывка стёкол, переходных площадок, очистка и промывка ступеней, влажная протирка поручней.

Санитарно-эпидемиологические правила [41], методы и средства определяют порядок дезинфекционной обработки. Туалеты и мусоросборники проходят дезинфекционную обработку после прибытия в пункты формирования железнодорожного состава и оборота.

Периодичность дезинсекционной обработки происходит не реже одного раза в месяц. Дезинфекционная обработка и внутренние ремонтные работы завершаются уборкой внутренних помещений специального вагона.

Уборка помещений вагона сопровождается уборкой и удалением мусора в специальные контейнеры.

При отправлении в рейс в специальном вагоне должны находиться в исправном состоянии водоснабжение, канализация, отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, освещение; в частности, системы обеззараживания воды и воздуха. Мыло и туалетная бумага, разрешённые к применению моющие и дезинфицирующие средства для текущей уборки должны быть в достаточном количестве; кипятильные приборы – в исправном состоянии.

В условиях угрозы пандемии сокращаются сроки профилактической обработки применительно к съёмному мягкому имуществу и уборочному инвентарю специального вагона. По завершению рейса в прачечной производится стирка с кипячением или температурно-химическая обработка съёмного мягкого имущества. Стирка, химчистка, а также дезактивация текстильного имущества производится раз в месяц или чаще.

В случае использования в верхних чехлах на матрасников (матрасов) тканей с биоцидными (антимикробными) свойствами, то их обработку разрешается осуществлять в виде профилактической дезинфекции не реже одного раза в квартал.

## **2.4 Математическая (имитационная) модель обеспечения эпидемиологической безопасности работников службы исполнения наказаний при перевозке осужденных и лиц, находящихся под стражей, железнодорожным транспортом**

В Российской Федерации в условиях роста объёмов грузовых и пассажирских перевозок, в том числе, железнодорожным транспортом, расширяется диапазон факторов эпидемиологического риска, и поэтому, актуализируется деятельность системы соответствующих санитарно-профилактических и противоэпидемических мер.

К указанным факторам относится трансграничный занос опасных инфекционных болезней, поскольку сопредельные государства, особенно с юго-восточных направлений, имеют непростые ситуации в указанной сфере, что вызывает усиление мер по санитарной охране территорий [42].

Специальный контингент, ввиду совершенных правонарушений, уголовных преступлений, последующего ограничения свободы и соответствующего им нездорового образа жизни, может являться переносчиком инфекционных и иных заболеваний, что при повышенной концентрации людей на малых площадях при перевозках в специальных вагонах усиливает опасность возникновения эпидемических ситуаций. В этой связи, актуализируется роль санитарно-эпидемиологической безопасности работников службы исполнения наказаний при перевозке осужденных и находящихся под стражей лиц.

Под санитарно-эпидемиологической безопасностью работников службы исполнения наказаний при перевозке осужденных и находящихся под стражей лиц понимаются условия несения службы [99] в специальном вагоне, которые исключают возможности по формированию эпидемических штаммов инфекционных возбудителей с последующим распространением инфекционных заболеваний на рабочем месте [43].

Санитарно-эпидемиологическая безопасность, согласно ГОСТ Р 22.0.04-95 [44] реализуется в рамках санитарно-эпидемиологической службы в составе

органов и учреждений [99], осуществляющих государственный санитарный надзор, который представлен как предупредительный и текущий надзор за тем, как министерства, ведомства, предприятия, организации, учреждения и граждане выполняют установленные гигиенические нормы, санитарно-гигиенические и санитарно-эпидемиологические правила.

Как отмечено в исследованиях российских учёных, повышенный риск проявления экстремальных в санитарно-эпидемиологическом отношении ситуаций [99] наблюдается среди прочих на пассажирских объектах именно железнодорожного транспорта [45].

Реализация системы динамического мониторинга позволяет отслеживать санитарно-гигиеническое и противоэпидемическое состояние всех значимых объектов на транспорте, пассажиров и работников железнодорожного транспорта.

Научно-практической основой при решении задач гигиенической оптимизации и роста безопасности перевозок по железной дороге, является множество документов, которые регламентируют нормативно-правовую и межгосударственную сферу перевозок в части медико-профилактического обеспечения [46].

В этой связи, специальные вагоны нового поколения должны удовлетворять всем гигиеническим критериям и регламентирующим требованиям по обеспечению комфортного и безопасного проезда с привлечением передового инновационного оборудования, систем жизнеобеспечения с реализацией действенных мер по охране здоровья проводников, караула и специального контингента и по экологической защите внешней среды.

В связи с социальной опасностью перевозимого специального контингента в части потенциальной угрозы совершения отдельными лицами из его состава правонарушений и уголовных преступлений, а также в связи с возможностью организации преступным сообществом террористических акций с использованием взрывных и отравляющих веществ, радиационных и биологических материалов, представляется необходимым разработать математические модели по анализу эпидемиологической безопасности работников службы исполнения наказаний при

перевозке осужденных и находящихся под стражей лиц железнодорожным транспортом в специальных вагонах. Также необходимо, прогнозировать последствия развития чрезвычайной ситуации в специальном вагоне вследствие ухудшения медико-санитарных условий.

Развитие применения хемилюминесцентного метода, по мнению специалистов [46], сопряжено со значительными преимуществами, наряду с использованием традиционных средств, обеспечивающих санитарно-бактериологический контроль уровней загрязнения воздушной среды специального вагона микробами по показателям чувствительности измерений и времени выдачи результатов. Поэтому, разработанный специалистами на основе указанного метода новый автоматический сигнализатор бактериальных аэрозолей в воздушной среде улучшает гигиеническую ситуацию и повышает безопасность железнодорожных перевозок [46].

Анализ структуры заболеваемости работников железной дороги южных направлений показал, что основными среди прочих являются болезни органов дыхания, в которых доминируют острые респираторные вирусные инфекции и грипп. Особенно, в последнее время отмечено распространение коронавирусных инфекций. Следующими по активности протекания являются острые кишечные инфекции неустановленной этиологии.

Для снижения заболеваемости примерно вдвое острыми респираторными вирусными инфекциями, в том числе и при заболеваемости коронавирусными инфекциями, для работников железнодорожного транспорта показано по результатам новейших исследований [47] применение арбидола.

Чтобы количественно оценить степень влияния технического состояния систем жизнеобеспечения на все категории пассажиров специального вагона использован метод имитационного моделирования.

Цель моделирования – исследовать динамику показателей инфицируемости работников службы исполнения наказаний при перевозке осужденных и лиц, находящихся под стражей, железнодорожным транспортом в различных ситуациях



технического состояния систем, поддерживающих безопасность здоровья пассажиров специального вагона.

В результате моделирования следует установить различные эффекты от влияния различного состояния систем обеспечения жизнедеятельности специального вагона на здоровье пассажиров.

Вводятся следующие допущения. Со спецконтингентом контактируют только работники караула в следующих случаях: во время посадки спецконтингента в вагон и размещения по камерам; во время доставки пищи спецконтингенту в камеры; во время вывода отдельных лиц из спецконтингента в туалеты вагона, а также, когда караульные выставляются на посты в специальном вагоне в качестве часовых для контроля и наведения порядка в камерах. Начальник караула контактирует с караульными и с проводниками. Продолжительности рейсов от нескольких часов до нескольких (1-3) суток. Исходное изменение состояния здоровья происходит одинаково по всем категориям и всем пассажирам специального вагона. Возможен многократный прогон процессов имитационной модели для получения устойчивых закономерностей.

Исходные данные для моделирования:

- количество спецконтингента при посадке в специальный вагон (75 человек);
- количество лиц караула, охраняющего спецконтингент (6 человек);
- начальник караула (1 человек);
- проводники специального вагона (2 человека).

Моделируется функционирование следующих систем жизнеобеспечения специального вагона:

- система обеззараживания воздушной среды (0-100% технических возможностей);
- система обеззараживания воды (0-100% технических возможностей);
- система контроля за питанием (0-100% технических возможностей);
- системы дезинфекции помещений (0-100% технических возможностей).

Также учитывается, состояние здоровья проводников при посадке, караула и специального контингента (0-100% состояния здоровья) с учетом продрамальной стадии заболевания и видимых проявлений заболеваний вирусной этиологии.

Выходные показатели модели определяются как абсолютные и относительные значения числа здоровых людей, прибывших в пункт назначения к исходной численности людей при посадке по всем категориям пассажиров специального вагона.

Математические подходы к расчету численности людей по прибытию заключаются в расчете произведений количества людей при посадке на относительные значения работоспособности систем жизнеобеспечения специального вагона и на значения исходного состояния здоровья всех пассажиров при посадке на предмет инфицирования вирусами (выражения 2.2-2.5). Взаимное влияние различных категорий пассажиров учтено в виде отношений, показывающих текущее состояние здоровья одной категории пассажиров к исходному состоянию здоровья рассматриваемой категории пассажиров специального вагона.

$$\begin{aligned} d(\text{ПРИБЫТИЕ\_С}(t))/dt = & \text{ОТПРАВКА\_С} * \text{Обеззараживание\_воды} * \\ & \text{Состояние\_здоровья} * \text{Дезинфекция\_воздуха} * \text{Контроль\_питания} * \\ & \text{Дезинфекция\_помещений} * * \text{ПРИБЫТИЕ\_К/ОТПРАВКА\_К}(t) \end{aligned} \quad (2.2)$$

$$\begin{aligned} d(\text{ПРИБЫТИЕ\_К}(t))/dt = & \text{ОТПРАВКА\_К} * \text{Дезинфекция\_помещений} \\ & * \text{Обеззараживание\_воды} * \text{Дезинфекция\_воздуха} * \\ & \text{Контроль\_питания} * \text{Состояние\_здоровья} * \\ & \text{ПРИБЫТИЕ\_НК/ОТПРАВКА\_НК}(t) \end{aligned} \quad (2.3)$$

$$\begin{aligned} d(\text{ПРИБЫТИЕ\_НК}(t))/dt = & \text{ОТПРАВКА\_НК} * \\ & \text{Обеззараживание\_воды} * \text{Дезинфекция\_помещений} * \\ & \text{Дезинфекция\_воздуха} * \text{Контроль\_питания} * * \text{Состояние\_здоровья} \end{aligned} \quad (2.4)$$

$$\begin{aligned} d(\text{ПРИБЫТИЕ\_П}(t))/dt = & \text{ОТПРАВКА\_П} * \text{Обеззараживание\_воды} * \\ & \text{Состояние\_здоровья} * \text{Дезинфекция\_помещений} * \\ & \text{Дезинфекция\_воздуха} * \text{Контроль\_питания} * \\ & * \text{ПРИБЫТИЕ\_НК/ОТПРАВКА\_НК}(t), \end{aligned} \quad (2.5)$$

где

ПРИБЫТИЕ\_С(t), ПРИБЫТИЕ\_К(t), ПРИБЫТИЕ\_НК(t), ПРИБЫТИЕ\_П(t) – прибывших в конечный пункт количество лиц спецконтингента, караула, начальника караула и проводников соответственно;

ОТПРАВКА\_С, ОТПРАВКА\_К, ОТПРАВКА\_НК, ОТПРАВКА\_П) – количество отправленных из пункта посадки в вагон количество лиц спецконтингента, караула, начальника караула и проводников соответственно;

Обеззараживание\_воды, Дезинфекция\_помещений, Дезинфекция\_воздуха, Контроль\_питания, Состояние\_здоровья, – переменные в относительных величинах, характеризующие состояния функционирования систем жизнеобеспечения специального вагона и исходного состояния здоровья всех категорий пассажиров вагона в отношении наличия в них вирусных инфекций.

Состав модели обеспечения эпидемиологической безопасности работников службы исполнения наказаний при перевозке осужденных и лиц, находящихся под стражей, железнодорожным транспортом предлагается следующий.

Структурная схема процесса имитационного моделирования работы системы была построена на основе рисунка 2.12 и размещена в редакторе AnyLogic 8.5.2. Personal Learning Edition (рисунок 2.13).

Блок ОТПРАВКА\_С предназначен для записи исходного количества спецконтингента для перевозки в специальном вагоне.

Блок ОТПРАВКА\_К предназначен для записи исходного количества лиц караула, сопровождающего спецконтингент в специальном вагоне.

Блок ОТПРАВКА\_НК предназначен для записи начальника караула.

Блок ОТПРАВКА\_П предназначен для записи исходного количества проводников специального вагона.

Блок ПРИБЫТИЕ\_С предназначен для записи прибытия в конечный пункт количества спецконтингента, не инфицированного ОРВИ и не больного острыми кишечными инфекциями, после перевозки в специальном вагоне.

Блок ПРИБЫТИЕ\_К предназначен для записи прибытия в конечный пункт лиц караула, не инфицированного ОРВИ и не больного острыми кишечными инфекциями, после несения службы в специальном вагоне.

Блок ПРИБЫТИЕ\_НК предназначен для записи для записи прибытия в конечный пункт начальника караула, не инфицированного ОРВИ и не больного острыми кишечными инфекциями, после несения службы в специальном вагоне.

Блок ПРИБЫТИЕ\_П предназначен для записи прибытия в пункт прибытия количества проводников специального вагона, не инфицированного ОРВИ и не больного острыми кишечными инфекциями, после несения службы в специальном вагоне.

Блок «Обеззараживание воды», соединенный со слайдером 0-100%, позволяет имитировать работу системы обеззараживания воды специального вагона от 0 до 100% своих технических возможностей.

Блок «Контроль питания», соединенный со слайдером 0-100%, позволяет имитировать процесс контроля за качеством питания специального вагона от 0 до 100% требуемого объема всех мероприятий.

Блок «Дезинфекция помещений», соединенный со слайдером 0-100%, позволяет имитировать процесс дезинфекции помещений специального вагона от 0 до 100% требуемого объема всех мероприятий.

Блок «Состояние здоровья», соединенный со слайдером 0-100%, позволяет имитировать исходное состояние здоровья всех пассажиров специального вагона в части не инфицированности ОРВИ и не заболеваемости острыми кишечными инфекциями от 0 до 100%.

Эффекты в отношении выполнения задачи караулом и проводниками по перевозке спецконтингента в специальном вагоне рассмотрены в различных типовых ситуациях и приведены в Приложении С.

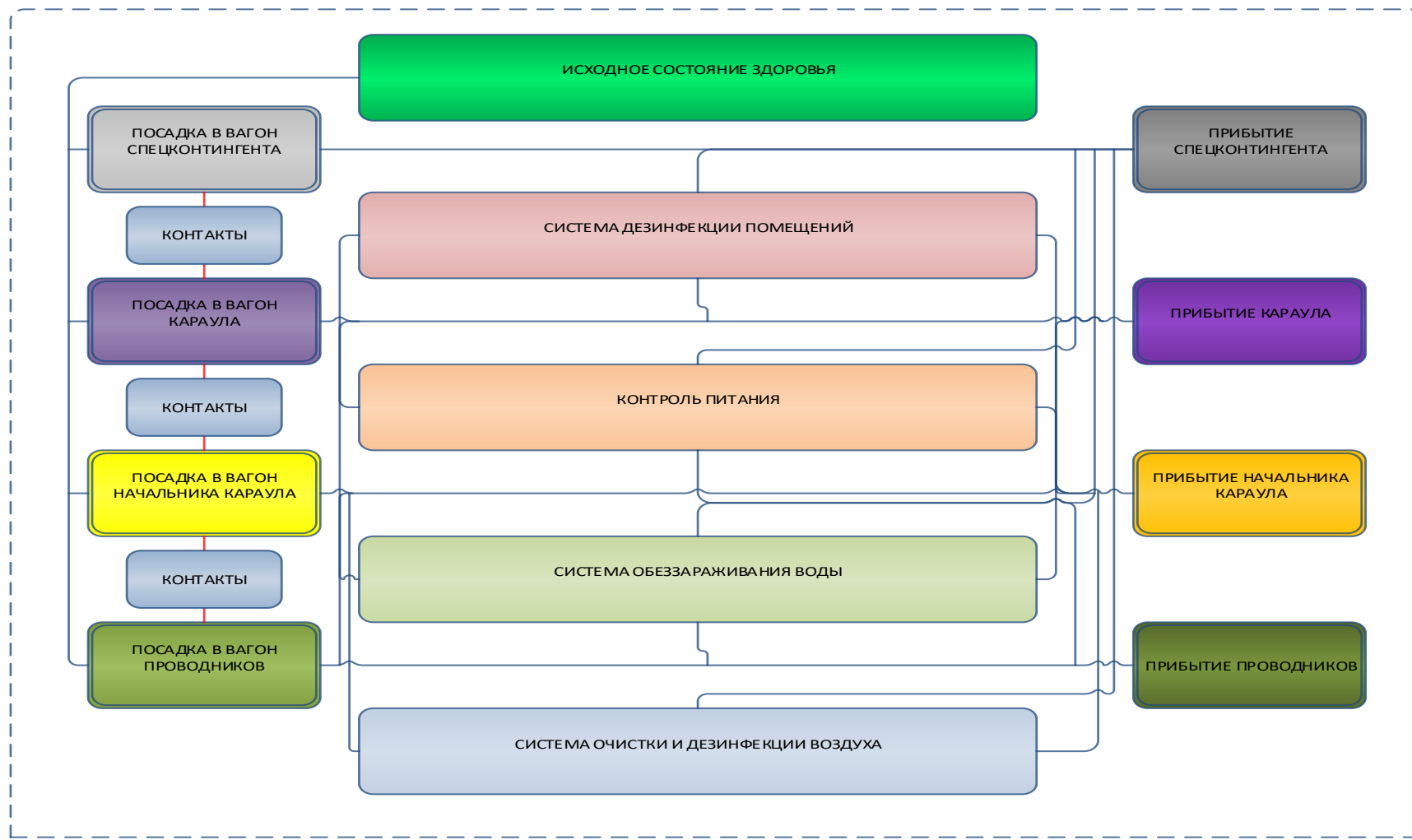


Рисунок 2.12 – Структурная схема имитационной модели

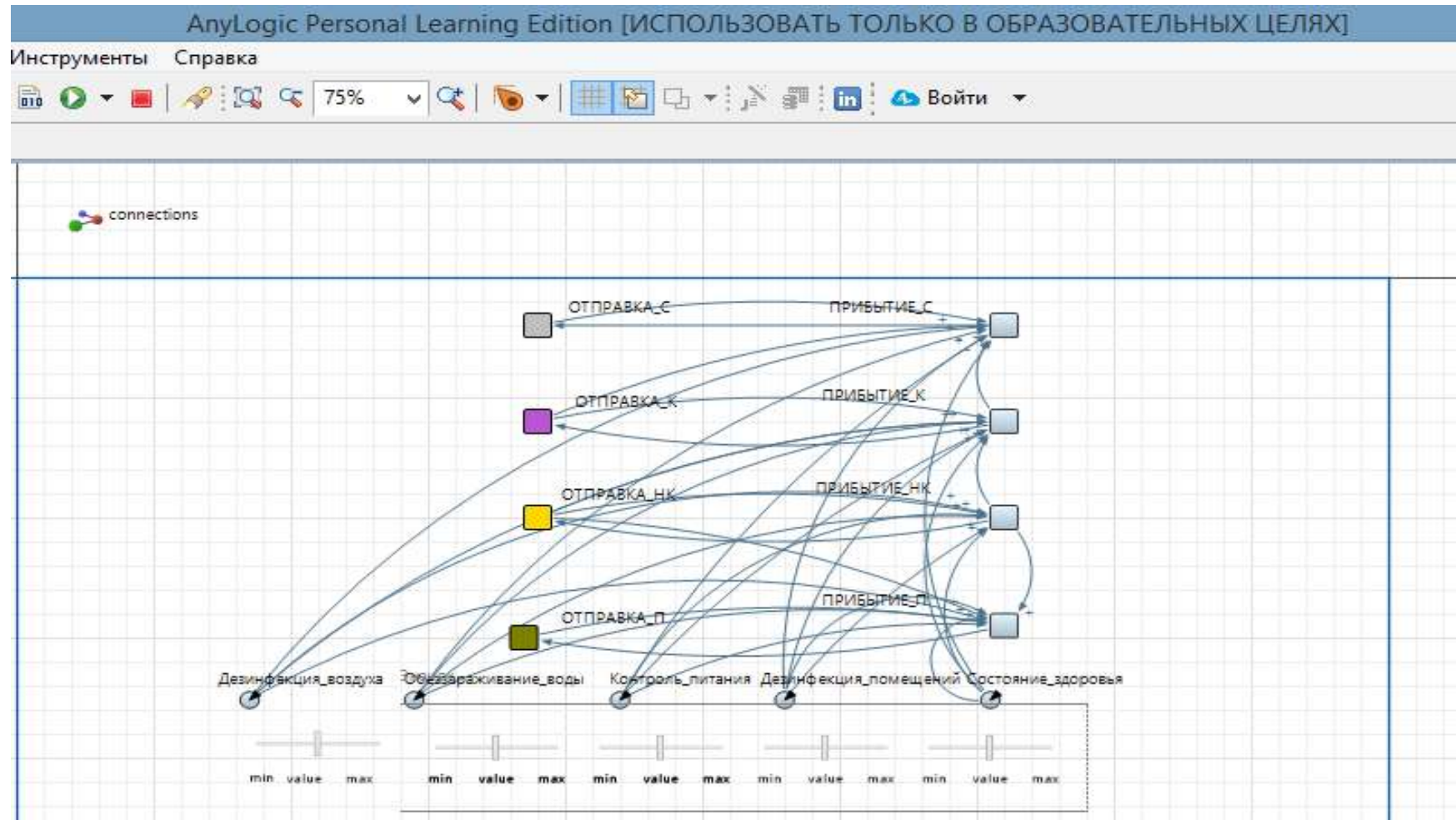


Рисунок 2.13 – Имитационная модель в графическом редакторе AnyLogic 8.5.2. Personal Learning Edition

## Математическая модель

### динамики заболеваний в вагоне специального назначения

В вагоне функционируют следующие системы жизнеобеспечения:

- система дезинфекции воздушной среды;
- система обеззараживания воды;
- система контроля за питанием;
- системы дезинфекции помещений.

При полном или частичном отказе одной или нескольких систем могут возникнуть заболевания пассажиров вагона, которые подразделяются на 4 категории:

- спецконтингент (75 человек);
- караул (6 человек);
- начальник караула (1 человек);
- проводники (2 человека).

Основные допущения модели.

1. При полном или частичном отказе системы дезинфекции воздушной среды и при наличии носителей вирусов при посадке могут возникнуть заболевания ОРВИ или гриппом, которые передаются от человека к человеку при контакте.

2. Со спецконтингентом контактируют только караульные. Начальник караула контактирует с караульными и с проводниками. Люди каждой категории могут контактировать со всеми остальными людьми той же категории.

3. При полном или частичном отказе систем обеззараживания воды, контроля за питанием или дезинфекции помещений могут возникнуть желудочно-кишечные заболевания, которые не передаются от человека к человеку при контакте.

4. Вероятность заболеваний при наличии заражения (восприимчивость к болезни) одинакова для всех пассажиров спецвагона.

5. Продолжительность рейса – 3 суток (72 часа).

6. Нарушение работоспособности каждой системы жизнеобеспечения (если оно имеет место) происходит по линейному закону от полной работоспособности при отправке до предполагаемой доли  $q$  неработоспособности через 72 часа со скоростью  $q/72$  час<sup>-1</sup>.

При указанных допущениях математическая модель динамики заболеваемости людей в вагоне может быть описана следующей системой дифференциальных уравнений:

$$\begin{aligned} \frac{dA_{\kappa}}{dt} &= -A_{\kappa} \left( a_1 \frac{(S_c - A_c) + (S_{\kappa} - A_{\kappa}) + (S_{нк} - A_{нк})}{S_c + S_{\kappa} + S_{нк} - 1} \tilde{O} + a_2 \tilde{H} + a_3 \tilde{W} + a_4 \tilde{F} \right) \\ \frac{dA_c}{dt} &= -A_c \left( a_1 \frac{(S_{\kappa} - A_{\kappa}) + (S_c - A_c)}{S_{\kappa} + S_c - 1} \tilde{O} + a_2 \tilde{H} + a_3 \tilde{W} + a_4 \tilde{F} \right) \\ \frac{dA_n}{dt} &= -A_n \left( a_1 \frac{(S_{нк} - A_{нк}) + (S_n - A_n)}{S_{нк} + S_n} \tilde{O} + a_2 \tilde{H} + a_3 \tilde{W} + a_4 \tilde{F} \right) \\ \frac{dA_{нк}}{dt} &= -A_{нк} \left( a_1 \frac{(S_{\kappa} - A_{\kappa}) + (S_n - A_n)}{S_{\kappa} + S_n - 1} \tilde{O} + a_2 \tilde{H} + a_3 \tilde{W} + a_4 \tilde{F} \right), \end{aligned} \quad (2.6)$$

где  $A_c$ ,  $A_{\kappa}$ ,  $A_{нк}$ ,  $A_n$  – количество здоровых людей (или работоспособность, выраженная через количество здоровых людей) соответственно спецконтингента, караула, начальника караула, проводников в момент времени  $t$  ( $A_c(t)$ ,  $A_{\kappa}(t)$ ,  $A_{нк}(t)$ ,  $A_n(t)$ ). Если среди данной категории  $i$  в начальный момент (при отправке) имеется некоторое количество больных (носителей вируса ОРВИ или гриппа), то в этот момент  $A_i$  меньше, чем  $S_i$  на это количество;

$S_c$ ,  $S_{\kappa}$ ,  $S_{нк}$ ,  $S_n$  – количество соответственно спецконтингента, караула, начальника караула, проводников в момент отправки ( $t = 0$ );

$a_1$ ,  $a_2$ ,  $a_3$ ,  $a_4$  – восприимчивость (вероятность заболевания) человека соответственно при попадании в организм вируса ОРВИ, при зараженном



помещении, при употреблении зараженной воды, при недоброкачественной пище;

скорость нарушения работоспособности (относительного повреждения) соответственно системы дезинфекции воздуха, дезинфекции помещений, системы обеззараживания воды, пищевого контроля. Каждая из этих скоростей может быть равной нулю (при отсутствии отказа данной системы) либо она может быть равна  $q/72$  час<sup>-1</sup> (при наличии отказа).

Значения величин  $a_1 - a_4$  назначены исходя из имеющихся данных в интернете следующим образом.

В работе [48] приведена статистика заболеваемости ОРВИ (гриппом) по России. Ежедневное базовое число больных ОРВИ (гриппом) – 70 человек на 10000 населения, что дает ежедневную долю больных 0,007. Однако, по-видимому, эта статистика неприменима к рассматриваемому случаю, т.к. многие люди в России не контактируют с больными. Поэтому значение  $a_1$  принято равным 0,24.

Значение  $a_3$  назначено исходя из факта, что число заболеваний за год в России из-за некачественной воды составило 1,486 млн. человек [49]. По данным Роспотребнадзора 12,6 млн. жителей России пьют некачественную воду [50]. То есть, вероятность заболевания в течение года при употреблении некачественной воды  $1,486 \text{ млн.} / 12,6 \text{ млн.} = 0,118$ . Предполагая, что заболевание может наступить при однократном употреблении некачественной воды, а также то, что, в среднем, человек пьет воду около 10 раз в сутки, то  $a_3 = 0,118 \cdot 10 / 365 = 0,0097$ .

Значение  $a_4$  назначено исходя из факта, что от некачественных продуктов ежегодно страдают 40 миллионов россиян [51], что составляет 0,276 от населения страны. По аналогии с назначением  $a_3$  (прием пищи 3 раза в сутки)  $a_4 = 0,276 \cdot 3 \cdot 3 / 365 = 0,0068$ .

Что касается значения  $a_2$ , то в интернете не обнаружено материалов, позволяющих оценить статистику заболеваемости от прикосновений с загрязненными элементами помещений. Однако, поскольку грязные руки

приводят к болезням органов пищеварения, то болезни органов пищеварения составляют 3%,  $a_2 = 0,03 - a_3 - a_4 = 0,03 - 0,0097 - 0,0068 = 0,0135$ .

На основе представленной математической модели разработана компьютерная программа WAGON на алгоритмическом языке ФОРТРАН. Текст программы WAGON.FOR и файл исходных данных WAGDAN.dat приведены в Приложении П. Чтобы провести расчет по программе, достаточно поместить файл WAGON.FOR в оболочку, воспринимающую ФОРТРАН (например, Geany), и запустить скомпилированный и собранный оболочкой файл WAGON.EXE). Результаты расчета будут записаны в создаваемый программой файл WAGREZ.dat и приведены в Приложении П. В первом столбце указаны значения текущего времени. В столбцах 2-5 даны соответственно количество здоровых людей спецконтингента, количество здоровых (работоспособность) караульных, работоспособность начальника караула, работоспособность проводников.

Следовательно, важно учесть тщательную проверку всех категорий пассажиров на наличие вирусных инфекций перед посадкой в специальный вагон. Первой по значимости является система очистки воздуха, далее - контроль за качеством питания, дезинфекция помещений и система обеззараживания воды. Выход из строя каждой из указанных систем ведёт к срыву выполнения задачи по перевозке спецконтингента в специальном вагоне.

Таким образом, в данном подразделе представлена математическая (имитационная) модель обеспечения эпидемиологической безопасности работников службы исполнения наказаний при перевозке осужденных и лиц, находящихся под стражей, железнодорожным транспортом, которая позволяет в различных типовых ситуациях оценивать количество категорий пассажиров специального вагона, которые в здоровом состоянии могут быть доставлены в пункт назначения.

## Выводы главе 2

1. Для реализации поставленных задач использовали следующие методы научных исследований: санитарно-гигиенические, натурные огневые, эксплуатационные, подконтрольная эксплуатация вагонов, социологические; установлены цели, задачи, порядок действий, определяемые показатели.

2. Объектами санитарно-гигиенических исследований являются: воздушная среда помещений, система водоснабжения, освещённость помещений, оснащённость помещений для транспортировки осужденных и находящихся под стражей лиц, оснащённость помещений для сопровождающего караула.

3. Современные вагоны для перевозки осужденных и находящихся под стражей лиц, в отличие от прежних модификаций, снабжены системами, имеющими улучшенную вентиляцию и обеззараживание воздуха, кондиционированием, дизельным генератором и автономным отопителем, системой замкнутого сбора канализационных стоков, а камеры для специального контингента - кипяченой горячей водой.

4. Разработанные математическая и (имитационная) модели обеспечения эпидемиологической безопасности работников службы исполнения наказаний при перевозке осужденных и лиц, находящихся под стражей, железнодорожным транспортом, позволяют в различных типовых ситуациях оценивать количество категорий пассажиров специального вагона, которые в здоровом состоянии могут быть доставлены в пункт назначения.

5. В процессе имитационного моделирования отмечено, что ключевыми моментами при перевозке спецконтингента является тщательная проверка всех категорий пассажиров на наличие вирусных инфекций перед посадкой в специальный вагон. Первой по значимости является система очистки воздуха, далее-контроль за качеством питания, дезинфекция помещений и система обеззараживания воды. Выход из строя каждой из

указанных систем ведёт к срыву выполнения задачи по перевозке спецконтингента в специальном вагоне.

## **ГЛАВА 3 КОМПЛЕКСНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СОВРЕМЕННОГО ПАССАЖИРСКОГО ВАГОНА МОДЕЛИ 6144-95 ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ОСУЖДЕННЫХ И ЛИЦ, НАХОДЯЩИХСЯ ПОД СТРАЖЕЙ**

### **3.1 Санитарно-гигиенические исследования вагона с оценкой параметров микроклимата, освещенности, шума, вибрации, химического фактора**

К системам, позволяющим в специальном вагоне, решать задачи обеспечения жизнедеятельности персонала и спецконтингента, относятся механическая приточная вентиляция; естественная вытяжная вентиляция; приточные и рециркуляционные каналы воздуховодов; система отопления; установка кондиционирования воздуха; установка обеззараживания воздуха.

Для оценки и уточнения параметров систем микроклимата, освещенности, шума, вибрации, химического фактора были проведены комплексные исследования современного специального вагона для перевозки осужденных и находящихся под стражей лиц.

Параметры системы микроклимата. Установка кондиционирования воздуха в специальном вагоне размещается за потолочными панелями. Воздух, забираемый снаружи, очищается с помощью фильтров тонкой очистки. Для исключения возможных злоупотреблений со стороны спецконтингента система воздуховодов разделена на две группы, обеспечивающие служебные помещения и камеры.

Воздух, полученный в результате рециркуляции, подвергается обеззараживанию с помощью специализированных установок, обезвреживающих деятельность вредных микроорганизмов в воздушной среде.

Шумность, работающих систем вентиляции и кондиционирования, измеренная в служебных помещениях специального вагона на стоянке не превышает предельно допустимые уровни. В результате исследований измерены предельно допустимые значения показателей микроклимата в

помещениях специальных вагонов, предельно допустимые уровни для показателей воздушной среды при работе системы вентиляции, проведены измерения в отношении предельно допустимых уровней звука и звукового давления в помещениях специального вагона.

Было обращено внимание производителей специальных вагонов на герметизацию перегородок между аккумуляторным, дизельным и бытовым помещениями. К примеру, чтобы исключить проникновение вредных веществ и шумов из зоны работы двигателей, необходимо дверные проемы оснастить звукопоглощающими герметичными уплотнениями. При работе дизельного агрегата в аккумуляторной и аппаратной концентрация вредных веществ должна быть в пределах допустимых значений.

В воздухе рабочей зоны помещения кухни, салона и купе концентрации вредных веществ должны соответствовать нормам, которые указаны в руководящих документах для коммунальных объектов [52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69]. Измеренное содержание углекислого газа не превысило 0,1 %, а пыльных частиц – 0,5 мг/м<sup>3</sup>.

Воздух рабочей зоны кухни в зависимости от времени года [70] составляет в условиях холодной погоды + (20 – 24)°С при скорости движения воздуха до 0,1 м/с, и при перепадах температуры по вертикали (1,5-0,15 м от пола), не превышающих 5°С. При теплой погоде воздух достигает значения температур + (21 – 28)°С, а скорость движения воздуха – 0,1 - 0,2 м/с.

Микроклимат в купе начальника караула, личного состава караула и проводников обеспечивается в автоматическом режиме, что позволяет для холодного периода года поддерживать температуру +23 - 25°С, при скорости движения воздуха, не превышающем 0,1 м/с, с перепадом температуры воздуха по вертикали (0,15-1,5 м от пола), не превышающем 3°С. При тёплом периоде года температура воздуха должна находиться в диапазоне +23 - 25°С, при скорости движения воздуха, не более 0,1 м/с.

В результате испытаний установлено, что при температуре окружающего воздуха свыше +35°С, температура в помещениях спецвагона

на 10°C ниже. Следовательно, температура воздуха в служебных помещениях и в купе в холодное время года находится в диапазоне 20-24°C, в тёплое время года – 22-26°C, в коридорах, в туалете душевой 22-28°C, на выходных патрубках системы кондиционирования в тёплое время года – 16°C. В умеренном климате результирующая температура в холодное время года находится в диапазоне 16,3 – 20,3°C, в тёплое время года – 18,8 – 22,8°C.

Изменения температуры воздуха во всех служебных помещениях составляет не более 3 °С. При этом, скорость движения воздуха во всех служебных помещениях не превышает в холодное время года 0,2 м/с, в тёплое время года – 0,25 м/с, относительная влажность воздуха – 15-75 %.

Параметры системы освещения. Освещение служебных помещений, к которым относятся дизельное помещение и аккумуляторный отсек, может быть произведено энергосберегающими светодиодными лампами, пришедшими на смену традиционным лампам накаливания.

Дополнительное освещение обеспечивается плафонами из матового пластика, перекрывающими источники света. Дизельное помещение располагает электрическими розетками для подключения переносных источников освещения от низковольтной сети. Верстак имеет местное освещение. Аккумуляторное помещение обладает горизонтальной освещенностью на уровне 0,5 м от пола свыше 50 лк. Аппаратный отсек на распределительном щите имеет вертикальную освещенность на уровне 1,5 м от пола более 150 лк, а горизонтальную освещенность на рабочем столе – 200 лк. На кухне горизонтальная освещенность плиты, стола и мойки составляет более 100 лк. В купе горизонтальная освещенность на столе превышает 130 лк, а на полу в проходах – свыше 50 лк. Спальные места имеют общее и местное освещение в виде софитов или бра, которые создают горизонтальную освещенность от источников общего освещения на высоте 0,8 м от поверхности пола и на удалении 0,6 м от спинки дивана и превышают 100 лк.

Санузлы имеют вертикальную освещенность на уровне 1,5 м от поверхности пола и на удалении 0,3 м от зеркала превышающую 100 лк, при горизонтальной освещенности на расстоянии 1,5 м от пола и 0,3 м от зеркала – свыше 30 лк. Как показали проведенные измерения, освещенность служебных помещений в несколько раз превосходит нормативные значения. Так на поверхности столика измерено 305 лк, при нормативном значении 150 лк, на электрощите – 805 лк, при нормативе 100 лк. Такой же уровень освещенности (последняя пара показаний) измерен в купе проводников. На расстоянии 0,6 м от светильника местного освещения измерено 403 лк при нормативе -100 лк.

Проведенные измерения в купе начальника караула показали на высоте 0,8 м от пола и на расстоянии 0,6 м от дивана – 324 лк при нормативе 150 лк, на поверхности столика – 298 лк при нормативе 150 лк соответственно. На расстоянии 0,6 м от светильника местного освещения измерено 332 лк при нормативе –100 лк.

Измерения в купе караула, произведенные на высоте 0,8 м от пола и на расстоянии 0,6 м от дивана показали освещенность – 255 лк при нормативе 150 лк; на поверхности столика показали освещенность – 277 лк при нормативе 150 лк соответственно. На расстоянии 0,6 м от светильника местного освещения измерено 167 лк при нормативе –100 лк.

На кухне, на поверхности плиты значение освещенности составило 200 лк; на поверхности мойки – 234 лк при нормативе 200 лк. На производственных столах измерено 300 лк. Последующие измерения освещенности были проведены в туалетном помещении и в туалете /душевой для персонала: на полу освещенность составила 200 лк при нормативе 50 лк; на расстоянии 1,5 м от пола и 0,5 м от зеркала освещенность составила 600 лк при нормативе 100 лк. Аналогичные измерения для туалетного помещения контингента показали освещенность на полу 103 лк при нормативе 50 лк. На расстоянии 1,5 м от пола и 0,5 м от зеркала освещенность составила 185 лк при нормативе 100 лк. Проведенные



измерения освещённости в большом коридоре на полу составили 130 лк при нормативе 50 лк; в малом коридоре – 260 лк при нормативе 30 лк. В тамбуре тормозного конца вагона на полу измерено 245 лк, при нормативе 30 лк, а в тамбуре тормозного конца вагона на полу измерено 300 лк, при нормативе 30 лк. Освещённость на нижней ступени при входе в вагон составила 70 лк при нормативе 20 лк, а аварийное освещение пола – 3 лк при нормативе 0,5 лк.

Таким образом, отмечен многократный резерв уровня освещённости всех помещений и площадей специального вагона. Окраска узлов и элементов, влияющих на безопасность труда и движения, используются сигнальные цвета согласно ГОСТ [73].

Параметры системы вентиляции. Обменная вентиляция общего назначения оборудована в служебных и бытовых помещениях. Воздух подается в верхнюю зону, при этом в кухне скорость подачи воздуха превышает 90 м<sup>3</sup>/ч, в различных купе более 60 м<sup>3</sup>/ч, в аппаратной, дизельном и аккумуляторном помещении – исходя из расчёта по устранению избытка нагревания и вредных веществ. Система вентиляции препятствует перетеканию воздуха из дизельного отделения в аппаратный отсек и в бытовые помещения. Система циркуляции воздуха из аккумуляторной позволяет на 5 – 10% превысить объём подаваемого воздуха. Наружный воздух забирается для дизельного помещения из внешней среды на высоте, превышающей 3 м от рельсов. В помещениях для осужденных и содержащихся под стражей лиц температура воздуха в камерах в холодное время года 20-24°С, в зимнее время года 22-30°С, в туалете соответственно 16-24°С, и 22-30°С. Изменения температуры по высоте в камерах не более 4,0°С, в туалете 3,0°С. Температура стен и пола в камерах не более 15°С. Скорость движения воздуха – в холодное время года не более 0,2 м/с, в тёплое время года – 0,3 м/с. Таким образом, количество наружного воздуха, которое подается на 1 человека, в тёплое время года, не менее 20 м<sup>3</sup>/ч, в холодное время года, не менее 10 м<sup>3</sup>/ч. Из туалета и туалета-душевой объём вытяжного воздуха превышает 50 м<sup>3</sup>/ч, при этом система вентиляции

формирует избыточное давление воздушных масс более 15 Па. Относительная влажность воздуха в помещениях для спецконтингента находится в интервале 15 – 75%. Перепады температуры воздуха по всей площади специального вагона не превосходит 4,0°С. В умеренном климате в камерах результирующая температура находится в диапазоне 16,3-20,3°С в тёплое время года, и 22,5-26,5°С в холодное время года, соответственно.

Параметры системы отопления. Водяное отопление поддерживает равномерный обогрев всех помещений специального вагона, что обеспечивается устройствами по автоматическому поддержанию температуры согласно нормативных требований. Система отопления предполагает наличие воздуховыпускных вентилей. На открытых частях поверхностей отопительных устройств с температурой, превышающей 55°С, имеются защитные ограждения.

Исследована жидкостная система отопления, которая нагревает теплоноситель в котле электрическими нагревателями или жидким (дизельным) топливом. Теплоносителем является вода или жидкости с низкой температурой замерзания. Отопительные приборы с защитными кожухами размещаются по периметру внутренних стен и на достаточном уровне от пола, что позволяет производить санитарную дезинфекцию указанных приборов. В холодное время года для исключения замораживания системы замкнутого сбора канализационных стоков бак-накопитель обогревается системой отопления в различных режимах работы, в том числе, и в аварийных.

Параметры шумов и вибраций. При исследованиях шумов и вибраций в специальном вагоне звуковое давление в октавных полосах частот на рабочих местах в аппаратной и бытовых помещениях вагона, находятся в определённых диапазонах значений (Рисунок 3.1-3.4). На скоростях движения специального вагона до 70 км/час были измерены средние квадратичные значения виброускорений. Показатели шума измерялись согласно Методике [74] на стоянках и в движении в составе поезда на

скорости  $106 \pm 5$  км/ч в служебном отделении, в купе проводников, в купе начальника караула, в купе караула, на кухне, в туалете-душевой для персонала и в туалете для спецконтингента на прямых открытых участках железной дороги, не имеющих стыков с перепадами высот рельсов, уложенных на железобетонные шпалы при наличии сухого щебёночного балластного слоя.

Система обеспечения микроклимата работала в штатном режиме эксплуатации при закрытых окнах и дверях с исключением посторонних источников шума, с имитацией пассажирской загрузки. Температура воздуха в помещениях  $24$  °С, скорость потока воздуха  $0,1$  м/с, при атмосферном давлении  $100,9$  кПа. Микрофон для измерения уровня шума располагался в центре помещений на высоте  $1,2$  м от пола при направленности вниз. Проведены замеры уровней звукового давления в дБ в диапазоне измерений:  $22 - 145$  дБА,  $25 - 145$  дБС,  $50 - 145$  дБЛин при линейной погрешности измерений  $\pm 0,7$  дБА по октавным полосам со среднегеометрическими частотами:  $31,5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000$  (Гц), которым соответствуют нормативные уровни шума:  $93; 79; 70; 63; 58; 55; 52; 50; 49; 60$  (дБ). Во всех помещениях измеренный уровень шума не превысил нормативные значения, а наиболее громким оказался низкочастотный шум, уровень которого падал с ростом частоты сигнала (рисунки 3.1, 3.2).

Уровень инфразвукового давления (дБ) по октавным полосам со среднегеометрическими частотами (Гц) в купе начальника караула, личного состава караула, проводников, в служебном купе (помещении) и на кухне при неподвижном состоянии вагона и при движении поезда представлен на рисунке 3.3.

Уровень инфразвукового давления (дБ) по октавным полосам со среднегеометрическими частотами (Гц) в помещениях специального вагона при неподвижном состоянии вагона и при движении поезда представлен на рисунке 3.1.

Измерение вибрации производилось согласно методики [75]. Показатели вибрации в неподвижном положении специального вагона во всех помещениях оказались в норме (рисунок 3.2).

Аналогичные зависимости показателей вибрации были получены для всех диапазонов скоростей движения специального вагона. Показатели вибрации при движении специального вагона во всех помещениях оказались в норме (рисунки 3.3, 3.4, 3.5).

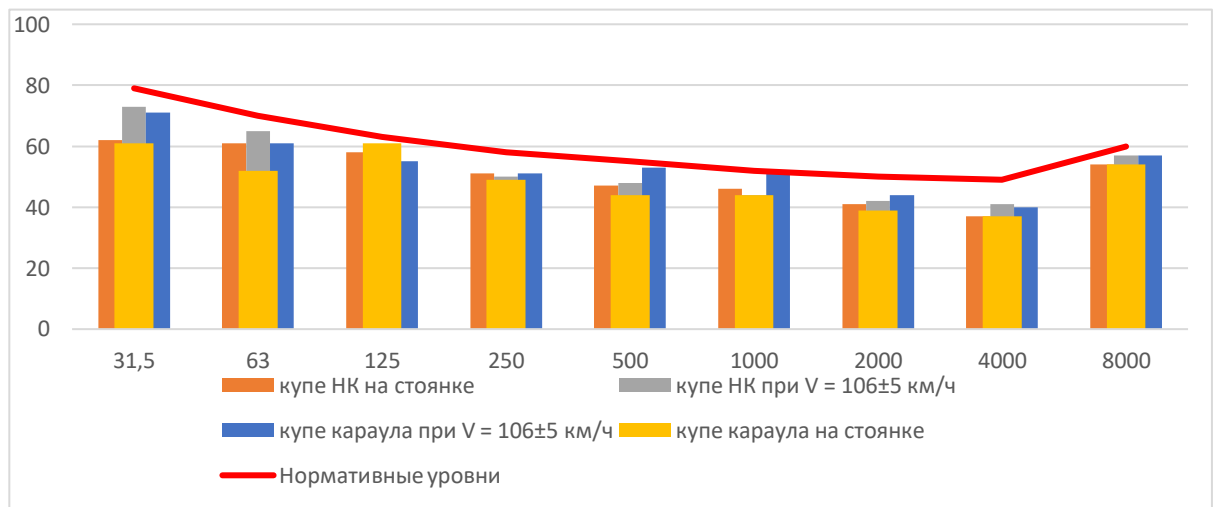


Рисунок 3.1 – Уровень шума (дБ) на частотах (Гц) в купе начальника караула и купе караула на стоянке и в движении поезда

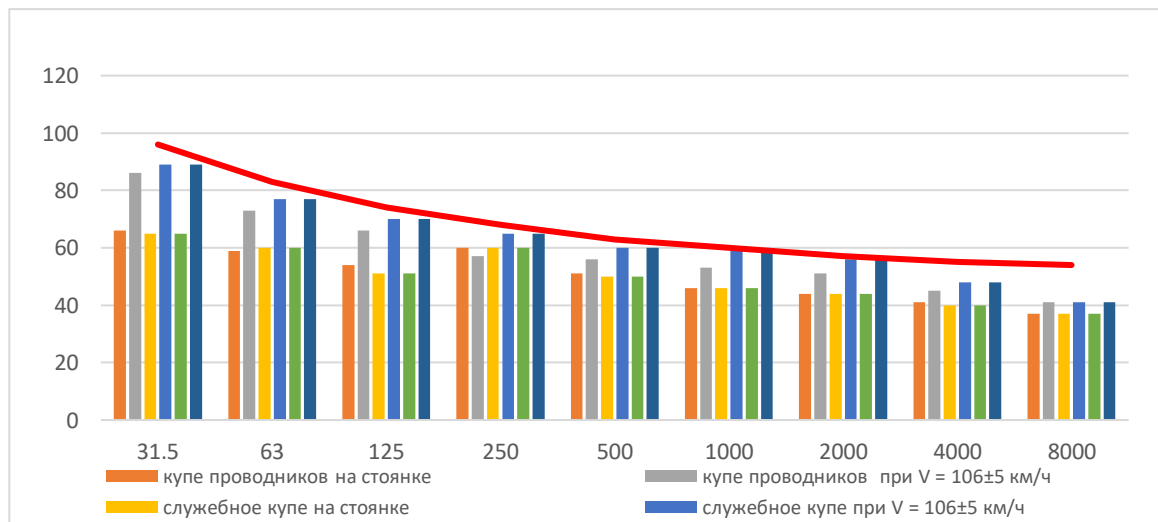


Рисунок 3.2 – Уровень шума (дБ) на частотах (Гц) в купе проводников, в служебном купе (помещении) и на кухне при неподвижном состоянии вагона и при движении поезда

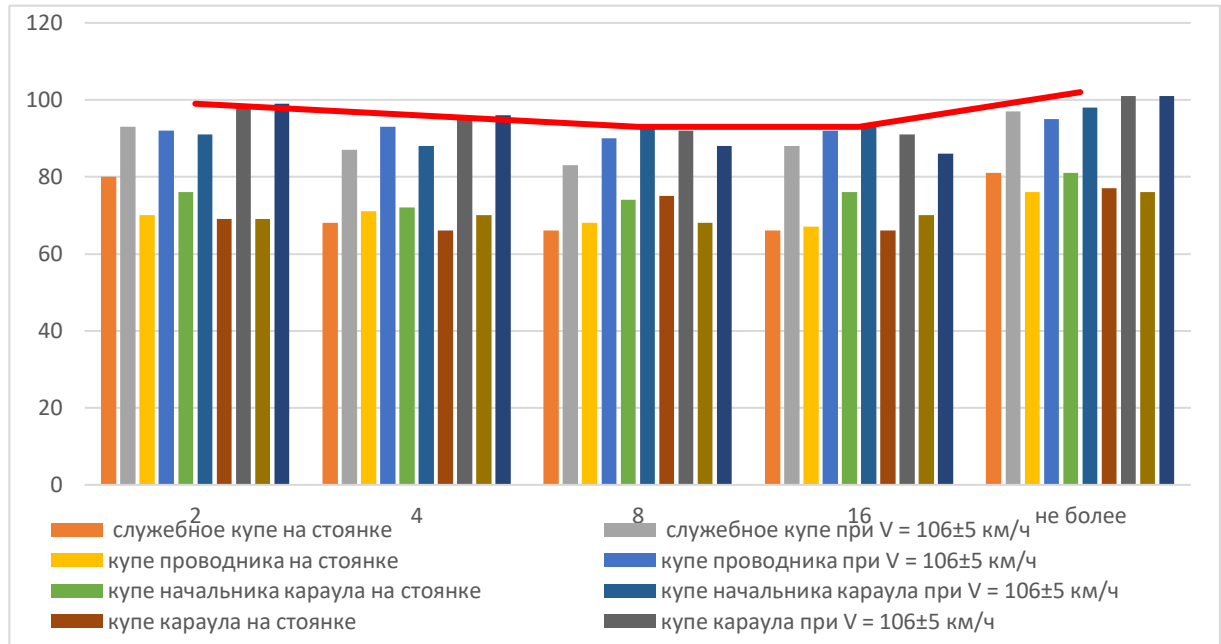


Рисунок 3.3 – Уровень инфразвукового давления (дБ) по октавным полосам со среднегеометрическими частотами (Гц) в купе начальника караула, личного состава караула, проводников, в служебном купе (помещении) и на кухне при неподвижном состоянии вагона и при движении поезда

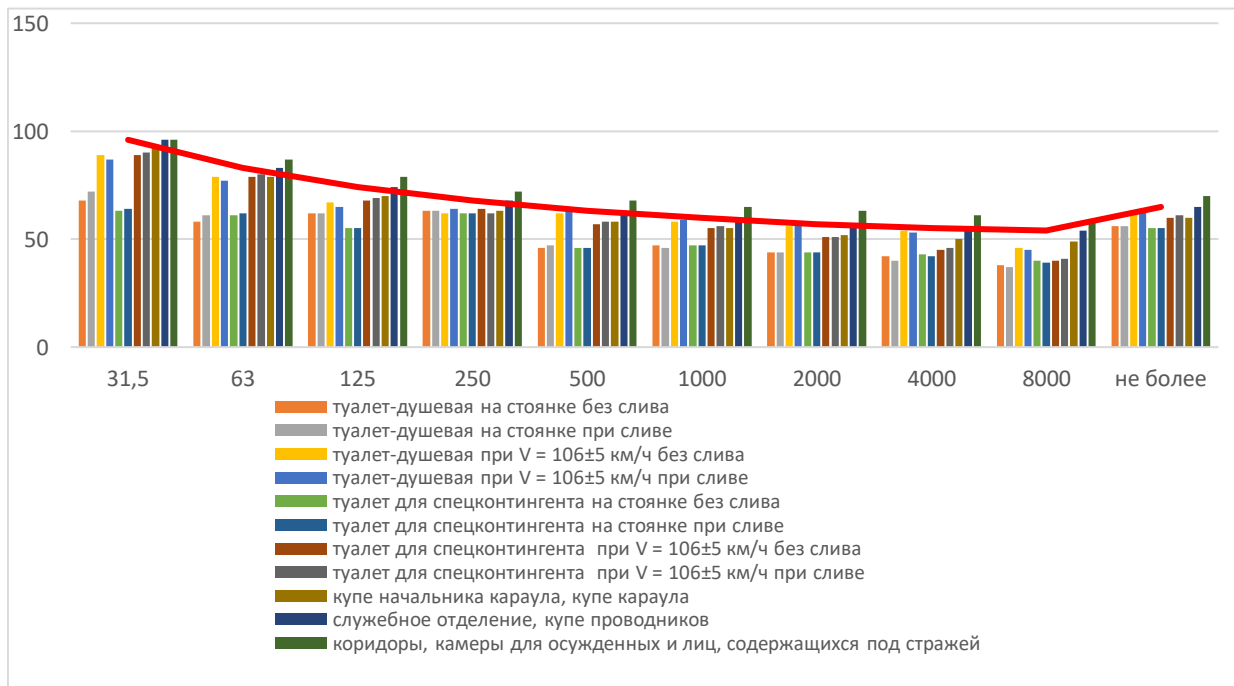


Рисунок 3.4 – Уровень инфразвукового давления (дБ) по октавным полосам со среднегеометрическими частотами (Гц) в помещениях специального вагона при неподвижном состоянии вагона и при движении поезда

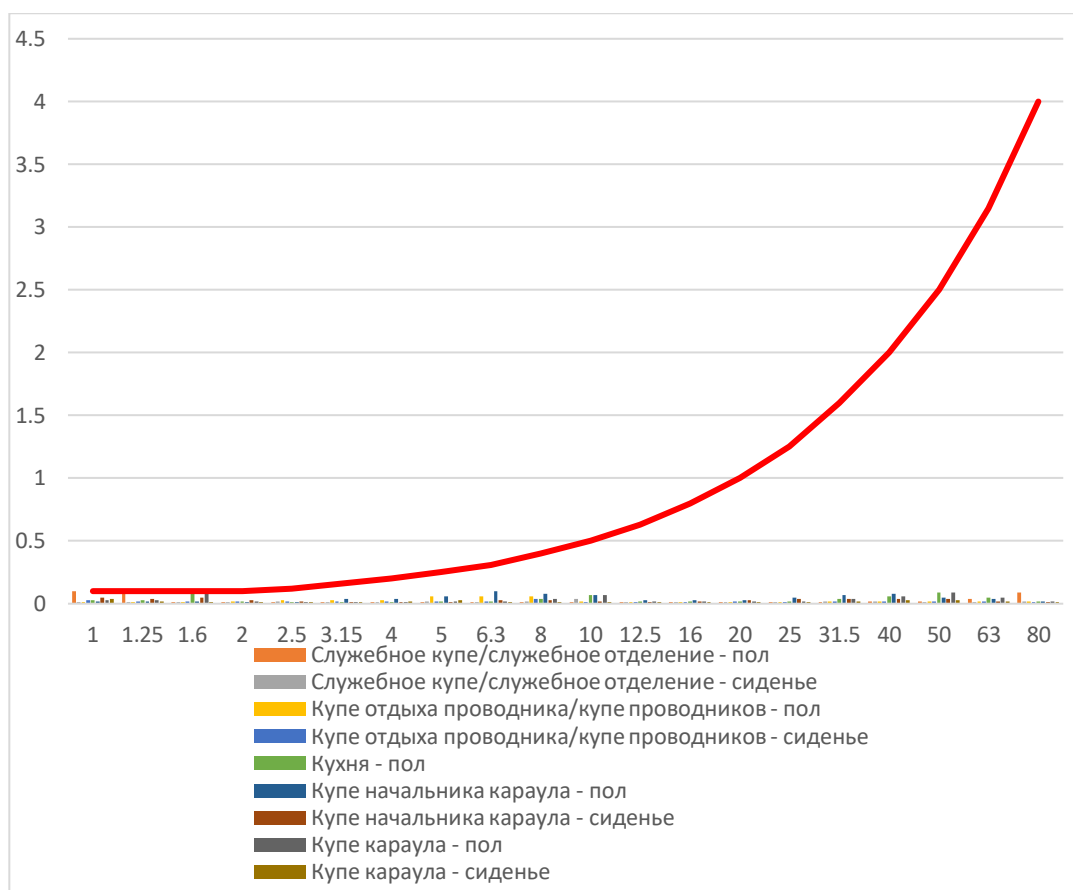


Рисунок 3.5—Уровень среднеквадратичных значений виброускорений ( $\text{м/с}^2$ ) по третьоктавным полосам со среднегеометрическими частотами (Гц) в помещениях специального вагона при неподвижном состоянии вагона

Учёт химического фактора производился в процессе проектирования и производства специального вагона при выборе материалов и веществ для внутреннего оборудования, который учитывал их безопасное для человека использование, стойкость к механическим и световым воздействиям, влияние моющих и дезинфицирующих средств, удобства при очистке от загрязнений.

Вспомогательные приборы и конструкционные материалы, входящие в состав системы водоснабжения, контактирующие с питьевой водой, изготавливаются из материалов, которые не оказывают вредное воздействие на качество воды и допущены к эксплуатации согласно законодательству Российской Федерации [40].

Состав химических веществ, которые выделяются из материалов в воздушной среде специального вагона, содержит компоненты, не

превышающие в среднем за сутки предельно допустимые концентрации вредных веществ (далее – ПДК), или не превышающие максимально разовые ПДК.

Потолочные панели, воздуховоды и полы изготавливаются на основе шумо- и виброзащитных материалов. Материалы для полов в помещениях вагона имеют гладкую, но не скользкую поверхность, которая приспособлена для дезинфекции и очистки, и удовлетворяет санитарно-гигиеническим и эксплуатационным требованиям применительно к помещениям данного типа. Унитазы изготавливаются из коррозионно-стойких материалов.

Таким образом, проведённые комплексные исследования современного специального вагона для перевозки осужденных и находящихся под стражей лиц позволили оценить и уточнить параметры микроклимата, освещенности, шума, вибрации, химического фактора, и сделать вывод о соответствии всех систем специального вагона нормативным требованиям российского законодательства и регламентирующим документам Таможенного союза.

### **3.2 Проведение натуральных огневых исследований макета вагона**

Безопасное функционирование подвижного состава базируется, в том числе, на противопожарной и санитарно-гигиенической безопасности, которая основной целью имеет защиту жизни и здоровья людей – спецконтингента, караула и проводников, что более подробно изложено в Приложении М.

К дополнительным целям относится бережная эксплуатация оборудования специальных вагонов и защита окружающей среды. Исходя из статистических данных [76, 77], вероятность пожаров в пассажирских подвижных составах составляет  $6,4 \cdot 10^{-4}$  на единицу вагона, а вероятность воздействия опасных факторов пожара на жизнь человека –  $8,44 \cdot 10^{-3}$ .

На основе полученных результатов сформулированы принципы и

критерии разграничения вредных химических веществ, исходя из трёх степеней токсической опасности, обоснованы токсикологические регламенты, которые представляют собой фиксированных величин допустимых в пожарных ситуациях временных интервалов воздействия компонентов термического разложения на человеческий организм.

Для первой степени опасности начинается процесс формирования газоаэрозольной среды, оказывающей мгновенное непереносимое токсическое воздействие на организм человека, при показателе  $I_{ad} \geq 2,00$ . При показателе  $I_{ad} \leq 2,00$  и 5 мин пребывания людей в газоаэрозольной среде с ними происходят летальные или сублетальные эффекты, которые должны быть заранее предотвращены путём срочной эвакуации людей.

Для второй степени опасности начинается процесс формирования газоаэрозольной среды, вызывающей опасные для жизни и здоровья проявления при продолжительности пребывания в данной среде людей свыше 5 мин. При показателе  $I_{ad} \leq 2,00$  и свыше 15 мин пребывания людей в газоаэрозольной среде с ними происходят летальные или сублетальные эффекты, которые не проявляются до 5 мин экспозиции в данной среде, что позволяет пребывать этим людям в указанной среде не более 2 мин.

Для третьей степени опасности начинается процесс формирования газоаэрозольной среды, позволяющей свыше 15 мин пребывать в ней без ущерба для здоровья людей, при показателе  $I_{ad} \leq 1,5$ . При показателе  $1,0 \leq I_{ad} \leq 1,5$  допускается не более 5 мин и при  $I_{ad} \leq 1,0$  разрешено не более 10 мин пребывание людей в данной газоаэрозольной среде.

Таким образом, представленные порядок и результаты проведения натурных огневых исследований (эксперимента) макета специального вагона, позволят начальникам караулов принимать обоснованные решения в чрезвычайных ситуациях, связанных с возгораниями в специальных вагонах.



### **3.3 Анализ технических параметров вагона при проведении эксплуатационных испытаний**

Проведены эксплуатационные испытания вагона для спецконтингента модели 61-4495, который изготовлен по конструкторской документации 4495.00.00.000, № 00001 исходя из показателя «эргономические факторы», влияющие на безопасность и комфорт различных категорий лиц, соответственно размещённых в купе проводников, начальника караула и караула, на кухне, в камерах для спецконтингента, посещающих туалетные помещения, проходящих по коридорах, в стационарных условиях и при движении поезда, при полном и аварийном электрическом освещении. Результаты проведенных измерений при эксплуатационных испытаниях представлены в Приложении Е.

Фактические значения габаритов различных объектов и помещений специального вагона превышают или равны нормативным значениям, за исключением отдельных параметров полок в купе караула и в туалетном помещении/туалете-душевой для персонала (Приложение Е).

Результаты произведенных замеров уровней искусственной освещённости во внутренних помещениях специального вагона модели 61-4495 в процессе его эксплуатации в служебном купе, купе начальника караула, купе караула и кухонного помещения (Приложение Е) показали, что фактические значения уровней освещённости различных объектов и помещений специального вагона многократно превышают нормативные значения.

Как показали исследования уровней звука и звукового давления в помещениях специального вагона, максимальные значения отмечены по октавным полосам со среднегеометрическими частотами, не превышающих 31,5 Гц, при нормативном уровне 93 дБ (Приложение Е).

С ростом среднегеометрических частот уровней звука и звукового давления в помещениях специального вагона от 31,5 до 8000 Гц, уровни

звукового давления в дБ по октавным полосам снижаются совместно с нормативными требованиями и достигают минимальных значений.

С ростом среднегеометрических частот уровней инфразвука в помещениях специального вагона от 2 до 16 Гц, уровни звукового давления в дБ по октавным полосам снижаются совместно с нормативными требованиями и достигают минимальных значений (Приложение Е). Так, минимальные значения отмечены по октавным полосам со среднегеометрическими частотами 2, 4, 8, 16 Гц при нормативном уровне 93 дБ. Соответственно, уровни инфразвука, не превысили при нормативном уровне 102 дБ.

Как показали исследования системы замкнутого сбора канализационных стоков в экологически чистых туалетах модели типа «Экотол В» специального вагона, максимальные значения отмечены по октавным полосам со среднегеометрическими частотами 31,5, 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Гц, при нормативном уровне 96 дБ.

С ростом среднегеометрических частот уровней звука и звукового давления в помещениях специального вагона от 31,5 до 8000 Гц, уровни звукового давления в дБ по октавным полосам со среднегеометрическими частотами снижаются совместно с нормативными требованиями и достигают минимальных значений (Приложение Е). Так, минимальные значения отмечены по октавным полосам со среднегеометрическими частотами, не превышающих 8000 Гц, при нормативном уровне 54 дБ.

Следовательно, уровни звука и звукового давления в помещениях экологически чистых туалетах модели типа «Экотол В» специальных вагонов не превышают нормативные значения.

Исследования среднеквадратичных значений виброускорений в  $\text{м/с}^2$  по трём осям ортогональной системы координат – вертикальной (ось Z), горизонтально-продольной (ось X) и горизонтально-поперечной (ось Y) в третьоктавных полосах частот: от 1 до 80 Гц показали, что максимальные значения среднеквадратичных значений виброускорений горизонтально-продольной вибрации при скоростях движения вагона 80 км/ч и 100 км/ч не

совпадают между собой по третьоктавным полосам со среднегеометрическими частотами в различных помещениях специального вагона (Приложение Е).

Таким образом, эксплуатационные испытания показали, что вагоны для спецконтингента модели типа 61-4495, в основном, соответствуют нормативным значениям эргономических факторов, влияющих на безопасность и комфорт размещённых в соответствующих помещениях лиц караула, проводников, начальника караула, а также перевозимого в данных типах вагонов спецконтингента в стационарных условиях, в движении и при полном и аварийном электрическом освещении, с учётом возникающих уровней звука и звукового давления в помещениях специального вагона по октавным полосам со среднегеометрическими частотами, с учётом инфразвука в помещениях специального вагона, с учётом среднеквадратичных значений виброускорений горизонтально-продольной вибрации при различных скоростях движения исследуемого типа вагона.

### **3.4 Разработка программы и методики подконтрольной эксплуатации вагонов и анализ результатов исследований**

Эксплуатационные испытания специальных вагонов подразделяются на следующие виды: опытная эксплуатация, подконтрольная эксплуатация и рядовая эксплуатация.

Опытную эксплуатацию специальных вагонов проводят специализированные научно-исследовательские лаборатории путём регулярного контроля, учёта наработок на отказы в различных условиях, регистрации затраченных объёмов погрузочно-разгрузочных работ, фиксации и анализа отказов, неисправностей с целью реализации мероприятий по их устранению.

Подконтрольную эксплуатацию специальных вагонов проводят специалисты научно-исследовательских лабораторий для повышения информационной достоверности с учётом общих условий функционирования вагонов и контроля их состояния с документированием необходимых текущих параметров и возможных отклонений текущих от нормативных значений показателей.

Рядовую эксплуатацию специальных вагонов проводят лица из числа назначенного персонала и спецконтингента, при этом могут происходить отклонения от общих правил использования вагонов при обслуживании в связи с реальными условиями без привлечения специалистов-испытателей для ежедневного наблюдения.

В результате описанных в предыдущих параграфах исследований и испытаний [25-78] уточнена программа и конкретизирована методика подконтрольной эксплуатации специальных вагонов.

Таким образом, усовершенствована программа и методика оценки эксплуатационных характеристик специальных вагонов в подконтрольной эксплуатации с учётом особенностей вагонов нового поколения и расходования ресурсов по превышению фактических значений измеряемых

показателей над их нормативными значениями в части длительности проведения испытаний, периодичность осмотров контрольной группы специальных вагонов, контролируемых параметров специальных вагонов, установления причин досрочного прекращения подконтрольной эксплуатации специальных вагонов.

С внедрением предлагаемой программы и методики будут оцениваться эксплуатационные характеристики новых и модернизируемых типов специальных вагонов при проведении эксплуатационных испытаний.

### **3.5 Проведение социологического исследования с оценкой условий труда работников службы исполнения наказаний и гигиенических показателей внутривагонной среды**

К специальной оценке условий труда работников службы исполнения наказаний относится совокупность единых, последовательно осуществляемых мероприятий с целью определения вредных и (или) опасных факторов и гигиенических показателей внутри вагонной среды во время несения караульной службы и проведения оценки уровня воздействия на лиц караула указанных факторов с учётом отклонения фактических от нормативных значений, а также порядок использования в специальном вагоне средств индивидуальной и коллективной защиты.

Социологическое исследование позволяет произвести оценку условий труда работников службы исполнения наказаний и гигиенических показателей внутри вагонной среды с решением задач обеспечения жизнедеятельности персонала и спецконтингента системами специального вагона: механической приточной вентиляцией; естественной вытяжной вентиляцией; приточными и рециркуляционными каналами воздуховодов; системой отопления; установкой кондиционирования воздуха; установкой обеззараживания

воздуха; системами освещённости, шума, вибрации, химического фактора и др.

Результаты опросов свыше сотни лиц из состава караулов и проводников в течении 2018-2020 г. после совершения служебных рейсов в специальных вагонах представлены в Таблицах Д.1–Д.11.

**Условные обозначения:**

1 – совершенно не согласен; 2 – не согласен; 3 – скорее не согласен; 4 – скорее согласен; 5 – согласен; 6 – совершенно согласен.

Таблица Д.1–Предварительный опрос личного состава караула о работе систем специального вагона

Вопросы	1	2	3	4	5	6
1. Механическая приточная вентиляция работает в комфортном режиме	16,67%	13,89%	5,09%	5,94%	43,07%	15,34%
2. Естественная вытяжная вентиляция работает нормально	19,44%	13,43%	5,48%	6,39%	42,54%	12,72%
3. Приточные каналы воздуховодов обеспечивают качественную подачу воздуха	6,02%	15,66%	3,61%	4,22%	45,08%	25,41%
4. Рециркуляционные каналы обеспечивают циркуляцию воздуха без смешивания с воздухом внешней среды	7,02%	15,50%	3,75%	4,38%	44,89%	24,46%
5. Система отопления работает стабильно в любых режимах	5,41%	15,76%	3,53%	4,12%	45,20%	25,98%
6. Кондиционирование воздуха обеспечивает комфортную температуру в вагоне при самой жаркой погоде	3,08%	16,15%	3,20%	3,74%	45,64%	28,19%
7. Система обеззараживания воздуха препятствует передачи вирусов в специальном вагоне	2,59%	16,24%	3,14%	3,66%	45,73%	28,65%
8. Система освещённости работает нормально	1,85%	16,36%	3,03%	3,54%	45,87%	29,35%
9. Шумы от работы агрегатов и механизмов в пределах нормы	1,25%	16,46%	2,95%	3,44%	45,98%	29,91%
10. Вибрации от работы агрегатов и механизмов в пределах нормы	0,95%	16,51%	2,91%	3,39%	46,04%	30,20%

11. Материалы внутренних обшивок вагона не вызывают аллергии, раздражения кожи и дыхательных путей	0,67%	16,55%	2,87%	3,35%	46,09%	30,46%
--	-------	--------	-------	-------	--------	--------

Опасными загрязнителями воздуха для людей в специальном вагоне являются смеси твёрдых частиц и мелких капель, которые образуются в виде продуктов от сгорания и движения поезда; (2) двуокись азота, которая образуется при движении поезда и использовании газовых плит на кухне; (3) двуокись серы, которая образуется при сжигании древесины и угля в печи специального вагона, и (4) озон на поверхности земли, который образуется от реакции солнечного света с загрязнителями, которые образуются при движении автотранспорта.

Более всего на здоровье людей влияют смеси мелких твёрдых частиц, которые часто обозначаются, как РМ и используются для измерения уровней загрязнённости воздуха. Частицы диаметром 10 микронов и меньше ( $\leq$  РМ10) проникают и оседают глубоко в лёгких, но еще более опасными для человека являются частицы размером в 2,5 микрона и меньше ( $\leq$  РМ2.5). 60 таких частиц в совокупности соизмеримы с толщиной человеческого волоса. РМ2.5 проникают в лёгкие и кровеносную систему и способствуют развитию болезней сердца, болезней верхних дыхательных путей, а также рака легких [79]. Поэтому, проведен опрос личного состава караула о качестве вентиляции в помещениях в специальном вагоне (Таблица Ж.3 Приложения Ж).

Согласно проведённому опросу, система вентиляции специального вагона функционирует в допустимых значениях технических характеристик.

Влияние скорости перемещения воздуха в помещениях в специальном вагоне на организм человека заключается в положительном влиянии при температуре воздуха до  $+ 36^{\circ}\text{C}$  в связи с увеличением интенсивности теплообмена тела с окружающей средой. Дальнейшее повышение температуры окружающей среды приводит к тому, что только посредством испарения можно отвести тепло с поверхности тела. При температурах свыше  $+ 40^{\circ}\text{C}$  сухой воздух уже не отводит тепло, а нагревает тело человека.

В этой связи, актуален был опрос личного состава караула о скорости перемещения воздуха в помещениях в специальном вагоне (Таблица Ж.4 Приложения Ж).

Скорость перемещения воздуха внутри специального вагона в пределах нормы.

Личным составом караула и проводниками отмечен многократный резерв уровня освещённости всех помещений и площадей специального вагона. Чрезмерный свет сказывается на состоянии нервной системы человека, поэтому необходимо в систему освещения специального вагона ввести устройства автоматически регулирующие уровень освещённости в зависимости от решаемых задач и внешнего освещения [71] (Таблица Ж.5 Приложения Ж).

Влияние качества воды на состояние здоровья человека заключается в следующем [80]. Экспериментальные исследования показали, что вода, имеющая повышенную минерализацию, отрицательно влияет на желудок и пищеварение, поскольку в организме человека нарушается водно-солевой баланс, что приводит к различным болезням кровообращения, мочеполовой системы, желудочно-кишечного тракта, а также ухудшает репродуктивную функцию. Избыток железа и тяжелых металлов в воде приводит к общетоксическому действию, нарушаются функции печени и системы кровообращения. Постоянное поступление этих металлов в концентрациях, даже не превышающих предельно допустимые, приводит к накоплению их в организме. Опасны в воде фенолы и формальдегид, образующихся из сточных вод. Угрозу для здоровья оказывают пестициды, которые вызывают устойчивость тканей к инсулину, после чего глюкоза не перерабатывается, чем вызывается сахарный диабет 2-го типа. Пестициды стимулируют лимфому, лейкемию, рак мозга, рак молочной железы, рак простаты, рак щитовидной железы, рак печени, рак лёгких, рак толстого кишечника.

В этой связи, актуален был опрос личного состава караула о качестве воды в помещениях специального вагона (Таблица Ж.6 Приложения Ж).



Согласно проведённому опросу, система водоснабжения специального вагона функционирует, в основном, в нормальном режиме. Внимание нужно уделить подаче охлаждённой кипяченой воды в камеры спецконтингента.

Влияние низкочастотного (инфразвукового) давления по октавным полосам со среднегеометрическими частотами на органы чувств и организм в целом заключается [81] в формировании комплекса следующих симптомов классифицируемых по следующим группам: кохлеарные - заложенность, давление, пульсация и боль в ушах, снижение уровня слышимости; вестибулярные – состояния головокружения, нарушения равновесия; механические – вибрации грудной и брюшной стенок, мягкого нёба, внутренних органов, проявление кашля, затруднённости дыхания, ослабление зрения; психологические – состояния тревоги, страха, подавленного настроения, апатии, снижение концентрации внимания и памяти; нервно-вегетативные – ощущения усталости, общего недомогания, сонливости, раздражительности, нарушения сна, головной боли, головокружения, снижения аппетита, тахикардии, колебания артериального давления, которые проявляются у всех людей по-разному. Накопление всех неблагоприятных эффектов могут способствовать болезням таких органов и систем, как: слух, дыхание, кровообращение, пищеварение, кожный покров и подкожная клетчатка, нервная система с преобладанием нейросенсорной тугоухости и артериальной гипертензии. В этой связи, актуален опрос личного состава караула о влиянии низкочастотного (инфразвукового) давления на органы чувств и организм в целом в помещениях в специальном вагоне (Таблицы Ж.7, Ж.8 Приложения Ж).

Согласно проведённому опросу, влияние низкочастотного (инфразвукового) давления не представляет угрозы для органов чувств и организма человека в целом в помещениях специального вагона.

Влияние вибрации на органы чувств человека заключается в следующих этапных нарушениях: 1) рецепторных изменениях, характеризующихся дисфункциями вестибулярного аппарата, и связанными с ними

функциональными нарушениями вестибулосоматических, вестибуловегетативных, вестибулосенсорных реакций; 2) дегенеративно-дистрофических нарушениях позвоночника (остеохондроза), в связи с возникающими экзогенных и эндогенных факторов, и обусловленными ними явления снижения функциональности трофической системы; 3) потерей адаптационных способностей органами равновесия и связанных с ними нарушениями в работе оптовестибуло-спинальной системы из-за патологической вестибулоафферентации [82].

Поэтому актуален опрос личного состава караула о влиянии вибрации (виброускорений) на органы чувств человека в помещениях при стоянке и движении специального вагона (Таблицы Ж.9, Ж.10 Приложения Ж).

Согласно проведённому опросу, влияние вибрации не представляет угрозы для органов чувств и организма человека в целом в помещениях специального вагона на месте и в движении.

Учёт химического фактора производился в процессе проектирования и производства специального вагона при выборе материалов и веществ для внутреннего оборудования, который учитывал их безопасное для человека использование, стойкость к механическим и световым воздействиям, влияние моющих и дезинфицирующих средств, удобства при очистке от загрязнений.

В этой связи, актуален опрос личного состава караула о влиянии химического фактора на органы чувств человека в помещениях специального вагона (Таблица Ж.11 Приложения Ж).

Таким образом, проведённое социологическое исследование позволило оценить, в основном, положительно условия труда работников службы исполнения наказаний и состояние гигиенических показателей внутри вагонной среды для решения задач обеспечения жизнедеятельности персонала и спецконтингента основными системами специального вагона.

### Выводы главе 3

1. Проведённые комплексные исследования современного специального вагона для перевозки осужденных и находящихся под стражей позволили оценить и уточнить параметры микроклимата, освещенности, шума, вибрации, химического фактора. Микроклимат в купе начальника караула, личного состава караула и проводников обеспечивается в автоматическом режиме, что позволяет для холодного периода года поддерживать температуру  $+23 - 25^{\circ}\text{C}$ , при скорости движения воздуха, не превышающем  $0,1 \text{ м/с}$ , с перепадом температуры воздуха по вертикали ( $0,15-1,5 \text{ м}$  от пола), не превышающем  $3^{\circ}\text{C}$ . При тёплом периоде года температура воздуха должна находиться в диапазоне  $+23 - 25^{\circ}\text{C}$ , при скорости движения воздуха, не более  $0,1 \text{ м/с}$ .

Результаты исследований позволяют сделать вывод о соответствии всех систем жизнеобеспечения специального вагона нормативным требованиям российского законодательства и регламентирующим документам Таможенного союза.

2. Показан порядок и представлены результаты проведения натуральных огневых исследований (эксперимента) макета специального вагона, безопасное эвакуации при наступлении опасных факторов пожара составило не более 10 минут. Данная информация позволит начальникам караулов принимать обоснованные решения в чрезвычайных ситуациях, связанных с возгораниями в специальных вагонах.

Эксплуатационные испытания показали, что вагоны для спецконтингента модели типа 61-4495, в основном, соответствуют нормативным значениям эргономических факторов, влияющих на безопасность и комфорт размещённых в соответствующих помещениях лиц караула, проводников, начальника караула, а также перевозимого в данных типах вагонов спецконтингента в стационарных условиях, в движении и при полном и аварийном электрическом освещении, с учётом возникающих

уровней звука и звукового давления в помещениях специального вагона по октавным полосам со среднегеометрическими частотами (как показали исследования уровней звука и звукового давления в помещениях специального вагона, максимальные значения отмечены по октавным полосам со среднегеометрическими частотами, не превышающих 31,5 Гц, при нормативном уровне 93 дБ), с учётом инфразвука (соответственно, уровни инфразвука, не превысили при нормативном уровне 102 дБ.) в помещениях специального вагона, с учётом среднеквадратичных значений виброускорений горизонтально-продольной вибрации при различных скоростях движения исследуемого типа вагона.

3. Предложена усовершенствованная программа и методика оценки эксплуатационных характеристик специальных вагонов в подконтрольной эксплуатации с учётом особенностей вагонов нового поколения и расходования ресурсов по превышению фактических значений измеряемых показателей над их нормативными значениями в части длительности проведения испытаний, периодичность осмотров контрольной группы специальных вагонов, контролируемых параметров специальных вагонов, установления причин досрочного прекращения подконтрольной эксплуатации специальных вагонов.
4. Проведённое социологическое исследование позволило оценить, в основном, положительно условия труда работников службы исполнения наказаний и состояние гигиенических показателей внутривагонной среды для решения задач обеспечения жизнедеятельности персонала и спецконтингента основными системами жизнеобеспечения специального вагона. Представлены результаты опросов свыше сотни лиц из состава караулов и проводников в течении 2019-2021гг. после совершения служебных рейсов в специальных вагонах.

## **ГЛАВА 4 РАЗРАБОТКА НАУЧНЫХ ОСНОВ СОЗДАНИЯ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ ПО УЛУЧШЕНИЮ УСЛОВИЙ ТРУДА РАБОТНИКОВ СЛУЖБЫ ИСПОЛНЕНИЯ НАКАЗАНИЙ**

### **4.1 Разработка методических указаний «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям перевозки железнодорожным транспортом осужденных и лиц, содержащихся под стражей»**

Предлагаемые методические указания (МУ) разработаны на основе действующих регламентов в странах Евроазиатского экономического союза (ЕАЭС) [83] и формируют санитарно-эпидемиологические требования [96] к условиям перевозки железнодорожным транспортом осужденных и лиц, содержащихся под стражей.

Работники транспортных средств: машинисты, проводники, личный состав караула и др., предназначенные для перевозки спецконтингента проходят обязательные медицинские осмотры в соответствии с федеральным законодательством [19].

Рабочие места обеспечиваются лекарственными средствами и изделиями медицинского назначения согласно Перечню лекарственных средств и изделий [84].

Уборка и дезинфекция транспортных средств производится моющими и дезинфицирующими средствами, разрешенными к применению в Российской Федерации [85].

Вагоны специального типа последних поколений имеют в своём составе туалеты и санитарные помещения, которые имеют систему устранения продуктов жизнедеятельности замкнутого типа посредством складирования их в баке-коллекторе.

Внутренние отделочные материалы, которые устойчивы к механическим и химическим взаимодействиям, воздействиям светового

излучения, должны иметь разрешение на использование в Российской Федерации.

Летучие химические вещества (первого класса опасности или чрезвычайно опасные), оказывающие вредное воздействие на здоровье пассажиров, не должны попадать во внутреннюю воздушную среду в связи с выделением указанных веществ конструкционными полимерами и материалами отделки помещений вагона.

Остальные химические вещества (последующих классов опасности) ограничиваются присутствием в воздухе предельно допустимыми уровнями их выделения. Совокупное влияние вредных веществ определяется сложением отношений их концентраций к предельно допустимой концентрации, при этом, результирующее значение не должно превысить 100%.

Таким образом, в данном параграфе предложены основные методические указания по «Санитарно-эпидемиологическим требованиям к условиям перевозки железнодорожным транспортом осужденных и лиц, содержащихся под стражей».

#### **4.2 Разработка раздела санитарных правил СП 2.5.3650-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к эксплуатации железнодорожных вагонов локомотивной тяги, предназначенных для перевозки железнодорожным транспортом осужденных и лиц, содержащихся под стражей»**

Предлагаемый раздел санитарных правил (далее-Правила) позволяет реализовать санитарно-эпидемиологические требования к условиям перевозки железнодорожным транспортом осужденных и лиц, содержащихся под стражей. Данные Правила [87] позволяет осуществлять подобные перевозки при длительности более 10 часов, с обеспечением сохранности здоровья спецконтингента и лиц охраны в пути следования в специальных вагонах.

Когда организуются перевозки спецконтингента в специальных вагонах, ответственным должностным лицам предлагается соблюдать требования настоящих санитарных правил с контролем за их выполнением в соответствии с нормативными актами Российской Федерации органами, которые уполномочены на осуществление федерального государственного санитарно-эпидемиологического надзора [87].

Медицинские работники, обученные оказанию медпомощи спецконтингенту, при передвижении специального вагона к станции назначения:

- контролируют организацию питания всех групп пассажиров специального вагона с интервалами в дневное время не более 6 часов;
- контролируют питьевой режим всех групп пассажиров специального вагона при движении к конечному пункту назначения, а также при нахождении спецконтингента перед посадкой/высадкой в пункте назначения;
- организаторы (руководители, начальники) направляют предварительную информацию в органы МВД и Роспотребнадзора о планируемых сроках перевозки спецконтингента за 3 суток до его отправления;
- каждый пассажир специального вагона перед отправкой должен иметь медицинскую справку об отсутствии контакта с инфекционными больными, которая оформляется за 3 дня до начала перевозки;
- перевозка в специальном вагоне больных пассажиров не предусматривается. Если до или посадки или во время движения пассажир имеет признаки острой формы заболевания, то такой пассажир подвергается госпитализации.

Для персонала и спецконтингента в специальном вагоне организуется отдельный приём пищи, интервалы между которыми не превышают 6 часов в дневное время суток.

С учётом перенесённых нагрузок при посадке и состоянии здоровья пассажиров кратность приёма пищи может быть увеличена. Если

продолжительность перевозки превысила сутки, то организуется приём горячей пищи: супа, каши, мясо-рыбных блюд.

Если продолжительность следования специального вагона в пути происходит менее суток, то организация питания спецконтингента и персонала охраны и обслуживания производится, исходя из утверждённого руководством МВД перечня продуктов питания.

Полноценное горячее питания для спецконтингента доставляется в камеры специального вагона. Если продукты подпадают под запрет санитарно-эпидемиологических предписаний, то блюда из указанных продуктов не готовятся.

Суточный рацион горячего питания составляет на завтрак –до 30%, на обед–до 40%, на ужин–до 30% по показателю общей калорийности. Дневное среднее значения калорийности должно превышать 2600 ккал. Пропорции между белками, жирами, углеводами составляют 1:1:4.

Продукты питания, с точки зрения безопасности, должны поставляться согласно положениям нормативно-технической документации и с сопровождающими документами. В камеры подается охлаждённая кипяченая вода. У проводников должны быть запасы бутилированной воды из расчёта 1,5 литра на человека в сутки.

В железнодорожном составе, в котором находятся специальные вагоны, должна быть бригада дежурных медицинских работников из расчёта один медработник на 30 человек пассажиров, который обучен оказанию первой помощи лицам из категории спецконтингента. Среди бригады медработников обязательно должен быть квалифицированный (профессиональный) медработник (врач), подчиняющийся организатору железнодорожной перевозки и начальнику поезда.

Таким образом, применение разработанных санитарных правил к условиям перевозки железнодорожным транспортом осужденных и лиц, содержащихся под стражей, позволит осуществлять длительные перевозки с



обеспечением сохранности здоровья спецконтингента и лиц охраны в пути следования в специальных вагонах.

#### **4.3 Разработка методических требований к оборудованию специализированных помещений в вагоне для перевозки больных туберкулезом**

Настоящие методические требования к оборудованию специализированных помещений в вагоне для перевозки больных туберкулезом обосновывают профилактические и противоэпидемические мероприятия, направленные на исключение инфицирования возбудителем туберкулёза лиц караула, проводников, медицинских работников и других пассажиров [19-88].

Эпидемический очаг туберкулёза образуется в месте размещения источника микобактерий туберкулёза, которым является больной активной формой туберкулёза, который контактирует с окружающими его людьми и обстановкой в пространстве и во времени, что создаёт условия для переноса на других лиц данного заболевания.

Эпидемическая опасность, генерируемая источниками туберкулезной инфекции, подтверждается статистикой высокой заболеваемости туберкулёзом лиц, которые общались с выделителями бактерий.

Должностные лица из числа караула, проводников, медработников, которые периодически сопровождают осужденных или находящихся под стражей лиц, больных туберкулёзом, имеют риск заражения и заболевания, который растёт с увеличением длительности контактов с носителями туберкулёзной инфекции.

Если больные, имеющие активный туберкулёз органов дыхания, распространяют через воздушную среду возбудителей, выделение которых определяется посредством методов бактериоскопии или посева, то такие больные представляют наибольшую опасность для своего окружающих.

Если у больных активным туберкулёзом органов дыхания нет определённого выделения бактерий, то такие больные также являются распространителями инфекции. В последнем случае, меньшее количество микобактерий представляет опасность для лиц со сниженным иммунитетом, среди которых есть осужденные и находящиеся под стражей.

Если больные туберкулёзом, имеют внелегочную локализацию процесса, то данный характер заболевания менее опасен для окружающих, чем больные туберкулёзом в органах дыхания.

В этой связи, возникающие угрозы от больных туберкулёзом проявляются в качестве источников инфекции и рисков инфицирования микобактериями туберкулёза лиц из окружения больных, определяются следующими обстоятельствами:

- процесс протекания болезни носит локальный характер с поражением органов дыхания и формированием наиболее мощного аэрогенного механизма передачи возбудителей с сопровождающимся интенсивным обсеменением очага поражения;
- выделяемые больным микобактерии характеризуются массивностью, жизнеспособностью, вирулентностью, лекарственной устойчивостью, устойчивостью к средствам дезинфекции;
- обеспечение качественного соблюдения всех правил противоэпидемического режима влияет на интенсивность передачи возбудителей заболевания;
- учёт особой восприимчивости к заболеванию некоторых лиц с ослабленным иммунитетом из числа спецконтингента или персонала специального вагона требует мер предосторожности и исключению непосредственных контактов данных лиц с заболевшими;
- при перевозке или нахождении в закрытом помещении следует контролировать уровень изоляции больных, имеющих активную форму туберкулёза, от окружающих сопровождающих лиц;

– необходимо учитывать социальный статус больного, ограничивающий назначенный лечащим врачом режим терапии и противоэпидемический режим в очаге поражения.

Осужденных и находящихся под стражей лиц, которые являются носителями активных форм туберкулёза, следует госпитализировать в медицинский стационар туберкулезного профиля ФСИН в местах лишения свободы.

Таким образом, разработанные методические требования являются эффективными профилактическими и противоэпидемическими мероприятиями, направленными на исключение инфицирования возбудителем туберкулёза лиц караула, проводников, медицинских работников и других пассажиров.

## **Выводы главе 4**

1. Разработаны методические указания на основе действующих регламентов в странах Евроазиатского экономического союза и сформированы санитарно-эпидемиологические требования к условиям перевозки железнодорожным транспортом осужденных и лиц, содержащихся под стражей.

2. Определены санитарно-эпидемиологические требования к основным системам обеспечения специальных вагонов.

3. Определены санитарно-эпидемиологические требования по обслуживанию специальных вагонов.

4. Разработан раздел санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям перевозки железнодорожным транспортом осужденных и лиц, содержащихся под стражей».

5. Сформированы санитарные правила при организации питания различных категорий пассажиров при перевозках в специальных вагонах.

6. Обоснованы методические требования к оборудованию специализированных помещений в вагоне для перевозки больных туберкулезом в рамках профилактических и противоэпидемических мероприятий, направленных на исключение инфицирования переносчиками туберкулёза лиц караула, проводников, медицинских работников и других пассажиров.

7. Предложены подготовительные и основные мероприятия по перевозке больных туберкулезом в специальном вагоне.

## **ГЛАВА 5 АНАЛИЗ РИСКОВ И ВЛИЯНИЕ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ФАКТОРОВ УСЛОВИЙ ТРУДА ПРОВОДНИКОВ И КОНВОИРОВ ВАГОНОВ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ СПЕЦКОНТИНГЕНТА НА РОСТ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ, ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕР, СПОСОБСТВУЮЩИХ ИХ СНИЖЕНИЮ**

### **5.1 Оценка рисков возникновения травматизма в вагоне модели 61-4495, предназначенного для перевозки спецконтингента**

Учитывая специфику перевозки спецконтингента, а также разработанные в целях улучшения условий их перевозки инновационные решения вагона модели 61-4495 (ТУ 3183-065-05744544-2015, КД 4495.00.00.000): установка кондиционирования воздуха, двух обеззараживателей воздуха, системы сбора канализационных стоков – ЭЧТК, были идентифицированы опасности, имеющие отклонения от требований ГОСТ 55182-2012 и санитарных правил СП 2.5.1198-03 на следующих местах.

1. В купе караула и камерах больших и малых для спецконтингента установлены третьи полки.
2. Туалет-душевая для персонала имеет площадь менее 1,2 м<sup>2</sup>.
3. Температура воздуха в помещениях для спецконтингента в тёплый период года при подаче охлаждённого воздуха системой кондиционирования достигает 30 °С.
4. Скорость движения воздуха в помещениях для спецконтингента достигает 0,3 м/с.
5. Освещённость в камерах для спецконтингента не менее 10 лк.
6. При перевозках лиц с открытыми формами туберкулёза имеет место риск заражения данной патологией других людей.

Для обоснования безопасности данных отклонений были проведены в условиях подконтрольной эксплуатации анкетирование сотрудников ФСИН,

осуществляющих функции конвоирования, а также научно-исследовательские работы, направленные на оценку безопасности выше указанных параметров и разработаны комплекс санитарно-гигиенических и противоэпидемических мероприятий.

В результате проведенных мероприятий были установлены параметры, допускающие определённые отклонения от санитарных норм, но не способных оказать вредное влияние на здоровье людей, взаимодействующих с железнодорожной техникой и окружающую среду.

Эти параметры были согласованы с Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека и разработан нормативный документ – методические указания МУ 2.5.3549-19 «Обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия при перевозке железнодорожным транспортом осужденных и лиц, содержащихся под стражей», утвержденные Руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации А. Ю. Поповой 12 августа 2019 г [93].

При создании МУ 2.5.3549-19 учтены требования соответствующих ФЗ, ТР ТС, постановлений правительства РФ, Санитарных норм и правил [94, 41].

Расчёты величин риска представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Величины риска в вагоне модели 61-4495

Наименование опасности	Тяжести последствий	Вероятности возникновения опасного события		
		Вероятность частоты возникновения опасности	Продолжительность воздействия опасности на человека	Технические возможности и возможности человека предотвратить вред от опасности
Риск травматизма в купе караула при наличии третьих полок	Незначительный (1 и более пострадавших с причинением средней тяжести и лёгкого вреда здоровью)	Маловероятное $\lambda < 10^{-5}$	В период сна	Усиление состава караула возникает не часто, по мере необходимости. Спальные полки второго и третьего ярусов снабжены устройствами, ограничивающими возможность падения с верхних полок. Обеспечиваются возможности нахождения в положении «лёжа» без создания неудобства. Спальные полки третьего яруса – трансформируются. Купе снабжено встроенной выдвижной лестницей для подъёма на спальные полки второго и третьего ярусов.
Риск травматизма в камерах больших и малых для спецконтингента при наличии третьих полок	Незначительный (1 и более пострадавших с причинением средней тяжести и лёгкого вреда здоровью)	$2,39 \times 10^{-2} \lambda$	В период сна	Жёсткие полки второго яруса снабжены увеличенной по площади откидной поверхностью, закрывающей пространство между полками на 75 %.
Риск травматизма в туалете-душевой	Отсутствует	Обстоятельства непреодолимой силы	отсутствует	Площадь туалета допускается не менее 0,9 м <sup>2</sup> при ширине 800 мм.
Риск перегрева организма лиц из числа спецконтингента в тёплый период года. Максимальная температура воздуха в камерах достигает 30°C.	Перегрев организма	Крайне редкое $\lambda < 10^{-4}$	При температуре наружного воздуха выше 35 °С	При температуре воздуха 30 °С у людей включаются компенсаторные функции организма, при этом не возникают явления перегрева. Только при увеличении температуры окружающей среды выше температуры тела испарение пота может стать критической величиной. Для улучшения теплоотдачи необходимо снятие одежды.

Продолжение таблицы 1

Наименование опасности	Тяжести последствий	Вероятности возникновения опасного события		
		Вероятность частоты возникновения опасности	Продолжительность воздействия опасности на человека	Технические возможности и возможности человека предотвратить вред от опасности
Риск перегревания организма лиц из числа спецконтингента в тёплый период года. Максимальная температура воздуха в камерах достигает 30°C.	Перегрев организма	Крайне редкое $\lambda < 10^{-4}$	При температуре наружного воздуха выше 35 °С	При температуре воздуха 30 °С у людей включаются компенсаторные функции организма, при этом не возникают явления перегревания. Только при увеличении температуры окружающей среды выше температуры тела испарение пота может стать критической величиной. Для улучшения теплоотдачи необходимо снятие одежды.
Скорость движения воздуха в камере до 0,3 м/с.	Незначительное охлаждение организма	Маловероятное $\lambda < 10^{-5}$	При температуре наружного воздуха выше 28 °С	В соответствии с СП 2.5.1198-03 допустима такая подвижность воздуха при воздушной системе отопления, поэтому увеличение скорости движения воздуха на 0,05 м/с не окажет вреда здоровью.
Риск травматизма в камерах больших и малых для спецконтингента при низкой освещённости	Отсутствует	Обстоятельства непреодолимой силы	В тёмное время суток	Правилами перевозки спецконтингента чтение, требующее более высоких уровней освещённости, не предусмотрено.
Риск заражения туберкулёзом	Заболевание туберкулёзом	Крайне редкое $\lambda < 10^{-4}$	В течение периода нахождения в вагоне лиц с открытой формой туберкулёза	Наличие отдельного воздуховода для помещений спецконтингента, двух устройств для обеззараживания рециркуляционного воздуха. Возможность изоляции лиц, больных туберкулёзом, в закрытом карцере. Проведение комплекса дезинфекционных мероприятий в соответствии с Приложением № 7 к МУ 2.5. 3549-19.
				Им разрешено только ограниченное передвижение внутри камеры. Безопасный уровень освещённости основных проходов при аварийном освещении в соответствии с СП 2.5.1198-03 составляет 1 лк. Поэтому уровни искусственной освещённости на полу камер 10 лк являются достаточными.



## **5.2 Анализ неблагоприятных факторов условий труда проводников и конвоиров вагонов для перевозки спецконтингента, влияющих на рост производственно-профессиональных заболеваний**

В связи с постоянной и значительной по своим масштабам миграцией населения железнодорожные вокзалы и пассажирские поезда являются объектами массового сосредоточения людей. В таких условиях наиболее вероятно наличие лиц в стадии заболевания или продромальной стадии болезни, а также относительно восприимчивых к тем или иным инфекциям, что обеспечивает крайне неблагоприятную микробиологическую обстановку в вагоне и является одним из основных неблагоприятных факторов работы проводников и конвоиров.

Современная эпидемическая обстановка характеризуется активацией природных очагов инфекций. А поскольку примерно треть отечественных железных дорог проходит через территории, прилегающие к природным очагам особо опасных инфекций, возрастает вероятность распространения инфекционных заболеваний через пассажирские объекты.

Для обеспечения устойчивой работы железнодорожного транспорта, создания комфортных и безопасных условий проезда пассажиров необходима научно обоснованная система гигиенической и экологической оптимизации и противоэпидемической надежности пассажирских перевозок.

Осложнение эпидемической и экологической ситуаций в нашей стране обусловлено, прежде всего, социально-экономическими проблемами, политической нестабильностью в соседних государствах, обострением конфликтов, в т. ч. военных. Это неизбежно приводит к миграции больших количеств людей в пассажирских поездах и многосуточным пребываниям их на железнодорожных вокзалах. Возникает необходимость в дальнейшем совершенствовании форм профилактической работы, в частности, организации

системы динамического наблюдения за санитарно-гигиеническим и противоэпидемическим состоянием объектов массового скопления людей.

В то же время, по данным Роспотребнадзора эпидемиологическая ситуация в Москве продолжает оставаться напряженной. Отмечается рост заболеваемости инфекциями, передающимися воздушно-капельным (аэрозольным) путем. Анализ представленных данных свидетельствует, что почти 90% случаев инфекционных заболеваний приходится на воздушно-капельные инфекции. В группе инфекций, передающихся воздушно-капельным путем, 95% занимают болезни, недостаточно эффективно поддающиеся воздействию средств специфической профилактики, грипп и особенно острые респираторные вирусные инфекции.

Велика вероятность распространения новых инфекционных заболеваний, передающихся воздушно-капельным путем (атипичная пневмония, птичий грипп и т.д.).

На сегодняшний день наиболее эффективным способом предупреждения возникновения и распространения инфекционных заболеваний, передающихся воздушно-капельным (аэрозольным) путем, не управляемых средствами специфической профилактики, является обеззараживание подаваемого в помещения воздуха на основе современных ультрафиолетовых технологий.

Таблица 5.7 - Ранговое распределение наиболее часто встречающихся классов болезней (ранги и в %)

	Наименование болезни	%
1 место	болезни органов дыхания	56
2 место	болезни системы кровообращения	6,9
3 место	болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	6,6
4 место	болезни органов пищеварения	4,9
5-6 места	болезни кожи и подкожной клетчатки, травмы и отравления	4,4
	Остальные заболевания	21,2

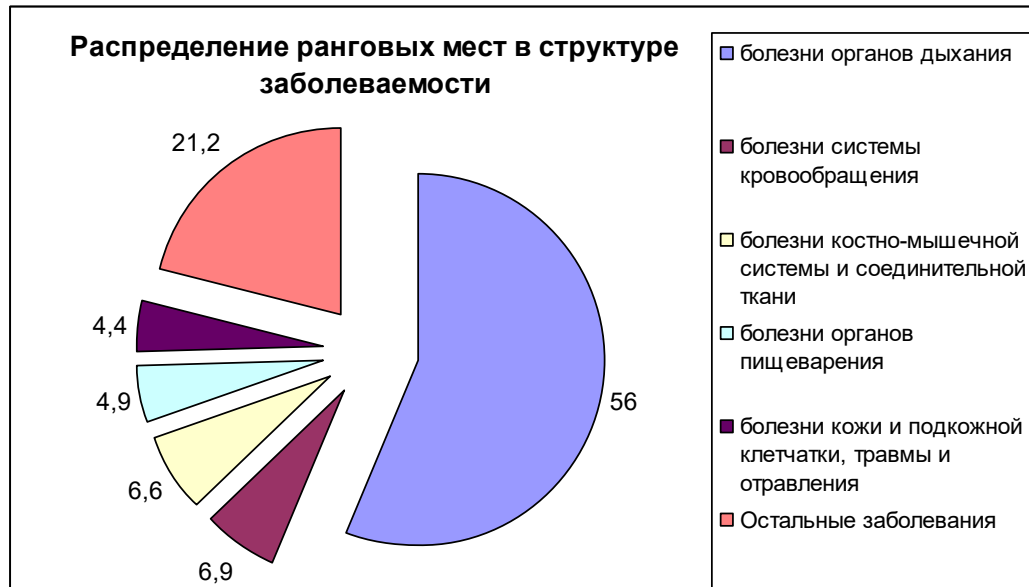


Рисунок 5.1 - Распределение ранговых мест в структуре заболеваемости (в %)

В связи с этим особое значение приобретает анализ неблагоприятных факторов условий труда проводников вагонов, влияющих на рост производственно-профессиональных заболеваний, приведенный в Приложении Н.

### **5.3 Определение экономической эффективности мер, способствующих снижению неблагоприятных факторов условий труда проводников и конвоиров вагонов для перевозки спецконтингента**

Расчет экономического эффекта эксплуатации и стоимости жизненного цикла установки обеззараживания воздуха пассажирских вагонов МЕГАЛИТ–2ЖТ.

Для повышения уровня комфорта перевозки пассажиров вагоны оснащаются установкой кондиционирования воздуха (УКВ).

С 2009 года новые пассажирские вагоны стали оснащаться установками обеззараживания воздуха (УОВ) МЕГАЛИТ–2ЖТ производства ООО «ЛитТрансСервис». УОВ, предназначена для дезинфекции воздуха, проходящего через рециркуляционный воздуховод в УКВ. Обеззараживание

воздуха происходит за счёт воздействия на патогенные микроорганизмы бактерицидного ультрафиолетового излучения с длиной волны 253,7 нм. Инактивация микроорганизмов происходит за счёт сообщения им летальной дозы УФ излучения /2/.

В данном расчёте будет определена стоимость жизненного цикла установки обеззараживания воздуха МЕГАЛИТ–2ЖТ, а также определён экономический эффект от её эксплуатации, связанный со снижением заболеваемости пассажиров и проводников.

Расчёт стоимости жизненного цикла УОВ МЕГАЛИТ-2ЖТ представлен в Приложении И.

Полученные результаты экономии в год для данных вагонов (кроме вагона с наименьшей вместимостью 61-4440 СВ) превышают стоимость жизненного цикла УОВ МЕГАЛИТ-2ЖТ, которая составляет **703836,0 руб.** (в том числе двухэтажных вагонов, в которых установлено по 2 УОВ в каждом вагоне). Окупаемость УОВ, установленной на вагоне 61-4440 СВ, составляет 1,8 года (таблица 5.8). По остальным вагонам срок окупаемости составляет менее одного года. Аналогичные результаты могут быть получены и по остальным вагонам оснащенных УОВ с учётом их вместимости.

Таблица 5.8 - Годовой экономический эффект от применения УОВ в вагоне модели 61-4495 в год (в ценах 2021 года)

Вагон	Экономия на оплате листов нетрудоспособности (руб.)	Стоимость жизненного цикла (руб.)	Экономический эффект (руб.)		Относительный срок окупаемости, лет
			Год эксплуатации		
			1	20	
1	2	3	4	5	6
<b>61-4495</b>	<b>2706801,32</b>	1407672,0*	1 299129,32	52728354,40	0,5

## **Выводы главе 5**

1. Соблюдение санитарно-гигиенических и противоэпидемических мероприятий в вагоне модели 61-4495 в соответствии с разработанными методическими указаниями МУ 2.5. 3549-19, включающих нормативные требования по незначительным отклонениям отдельных факторов среды позволят обеспечить эксплуатацию данной железнодорожной техники с минимальными допустимыми рисками.

2. Анализ воздушной среды железнодорожных пассажирских вагонов, не оснащенных УОВ, показал, что в пути следования загрязненность воздушной среды нарастает, как по общему микробному числу, так и по патогенным микроорганизмам. В тоже время УОВ, установленные в вагонах, препятствуют нарастанию количества микроорганизмов, а наоборот, снижают его, что подтверждено результатами испытаний, как в пути следования, так и в стационарных условиях.

3. В настоящее время УОВ производства ООО «ЛитТрансСервис» для пассажирских вагонов локомотивной тяги являются единственными УОВ, прошедшими полный цикл испытаний и допущенными в установленном порядке для применения на подвижном составе.

4. Выполненный расчёт показывает высокую эффективность применения УОВ МЕГАЛИТ–2ЖТ. Экономический эффект образуется в социальном плане путем снижения заболеваемости проводников (поездной бригады) и пассажиров поезда.

5. Целью инновационного развития пассажирских перевозок является полное оснащение парка вагонов УОВ МЕГАЛИТ–2ЖТ или аналогичными установками.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Проведённый анализ подтвердил необходимость разработки современного вагона для улучшения условий труда работников службы исполнения наказаний и проводников.

2. Научно обоснованы конструкционные решения при изготовлении современных вагонов для перевозки осужденных и находящихся под стражей лиц, которые отличаются от прежних системами модификаций, имеющими улучшенную вентиляцию и обеззараживание воздуха, кондиционирование, газовую плиту, холодильник, микроволновую печь, душевую кабину для караула и проводников. В камеры для специального контингента подведена кипяченая горячая вода. Дизельный генератор и автономный отопитель позволяют обеспечить показатели освещенности, отопления и повысить уровень санитарного состояния вагона.

3. Разработанная математическая (имитационная) модель обеспечения эпидемиологической безопасности работников службы исполнения наказаний при перевозке осужденных и лиц, находящихся под стражей, железнодорожным транспортом, позволяет в различных типовых ситуациях оценить количество людей специального вагона, для которых будет обеспечена эпидемиологическая безопасность.

4. Разработанная программа и методика позволила научно обосновать отдельные параметры микроклимата в части температурных значений в коридоре до 30<sup>0</sup>С, влажности от 15% до 75%, освещенности на полу большого коридора – 50, на полу коридоров (проходов) – 30 Лк.

5. Проведенное социологическое исследование позволило оценить эффективность предложенных технических решений. Более 80% респондентов дали им положительную оценку.

6. Разработаны методические указания МУ 2.5.3549-19 «Обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия при перевозке железнодорожным транспортом осужденных и лиц, содержащихся под

стражей» и раздел санитарных правил СП 2.5.3650-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к эксплуатации железнодорожных вагонов локомотивной тяги, предназначенных для перевозки железнодорожным транспортом осужденных и лиц, содержащихся под стражей».

7. Проведена оценка риска возникновения травматизма в вагоне для спецконтингента модели 61-4495. Наиболее высокие риски получения травм сотрудников вероятны в купе караула при наличии третьих полок.

8. Результаты исследований экономической эффективности применения УОВ подтверждают существенное сокращение расходов на оплату больничных листов проводников и конвоиров за счет сокращения на 50% числа работников с выявленными заболеваниями вирусной этиологии.

9. Перспективой дальнейшей разработки темы является расширение объекта исследования, применение разработанной методологии для анализа и выработки рекомендаций, направленных на улучшение условий труда работников, обеспечивающих перевозку пассажиров железнодорожным транспортом, а также обеспечения санитарно-эпидемиологической безопасности пассажиров и проводников.

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

В настоящей диссертации применяются следующие обозначения и сокращения:

Вагон для перевозки осужденных и лиц, находящихся под стражей - спецвагон

ВНИИЖТ – Акционерное общество «Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта»

ВОЗ – Всемирная организация здравоохранения

ВУТ – временная утрата трудоспособности

ЗВУТ – заболеваемость с временной утратой трудоспособности

КД – конструкторская документация

МОТ – Международная организация труда

НИР – научно-исследовательская работа

ОАО «РЖД» – Открытое акционерное общество «Российские железные дороги»

ОАО «ТВЗ» – Открытое акционерное общество «Тверской вагоностроительный завод»

ОРВИ – острая респираторная вирусная инфекция

ОРЗ – острое респираторное заболевание

ОУТ – оценка условий труда

ПБА – патогенные биологические агенты

ПДК – предельно допустимая концентрация

РФ – Российская Федерация

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

СОУТ - специальная оценка условий труда

ТУ – технические условия

УОВ – ультрафиолетовый обеззараживатель воздуха



УФ – ультрафиолет

ФГУП ВНИИЖГ Роспотребнадзора – Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт гигиены транспорта Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека»

ФСИН – Федеральная служба исполнения наказаний

ЭЧТК – Экологически чистые туалетные комплексы

## СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

В настоящей диссертации применены следующие термины с соответствующими определениями:

**безопасные условия труда:** Условия труда, при которых воздействие на работающих вредных и (или) опасных производственных факторов исключено либо уровни воздействия таких факторов не превышают установленных нормативов.

**вредный производственный фактор:** Фактор производственной среды или трудового процесса, воздействие которого может привести к профессиональному заболеванию работника.

**опасность:** Потенциальный источник нанесения вреда, представляющий угрозу жизни и (или) здоровью работника в процессе трудовой деятельности.

**опасный производственный фактор:** Фактор производственной среды или трудового процесса, воздействие которого может привести к травме или смерти работника.

**охрана труда:** Система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия.

**профессиональный риск:** Вероятность причинения вреда жизни и (или) здоровью работника в результате воздействия на него вредного и (или) опасного производственного фактора при исполнении им своей трудовой функции с учетом возможной тяжести повреждения здоровья.

**специальная оценка условий труда:** Единый комплекс последовательно осуществляемых мероприятий по идентификации вредных и (или) опасных факторов производственной среды и трудового процесса и оценке уровня их воздействия на работника с учетом отклонения их фактических значений от установленных уполномоченным.

**условия труда:** Совокупность факторов производственной среды и трудового процесса, оказывающих влияние на работоспособность и здоровье работника.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Духанина, И.В. Анализ условий труда и производственных факторов в аспекте влияния на здоровье работающих [Текст] / И.В. Духанина, А.И. Хан, О.В. Золотарева, И.В. Архипов // *Фундаментальные исследования*. – 2015. – № 9-1. – С. 133-136.
2. Измеров, Н.Ф. Национальная система медицины труда как основа сохранения здоровья работающего населения России [Текст] / Н.Ф. Измеров // *Здравоохранение Рос. Федерации*. – 2008. – № 1. – С. 7–8. – ISSN 0044-197X
3. Ключкова, Е.А. Охрана труда на железнодорожном транспорте: учеб. для студентов техникумов и колледжей ж.-д. трансп. [Текст] / Е. А. Ключкова. - М. : [Маршрут], 2004. - 410, [1] с. - ISBN 5-89035-114-1 (в пер.).
4. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года: утв. распоряжением Правительства Рос. Федерации от 17 нояб. 2008 г. № 1662-р: [ред. от 28.09.2018 г.]. - URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_82134/28c7f9e359e8af09d7244d8033c66928fa27e527/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_82134/28c7f9e359e8af09d7244d8033c66928fa27e527/) (дата обращения: 16.11.2019). - Текст : электронный.
5. Концепция повышения эффективности обеспечения соблюдения трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права (2015-2020 годы): утв. распоряжением Правительства Рос. Федерации от 5 июня 2015 г. №1028-р. - URL: <http://www.consultant.ru/law/hotdocs/43355.html/> (дата обращения: 16.11.2019). - Текст : электронный.
6. Петров, А.Я. Охрана труда: о новой концепции института трудового права России [Текст] / А.Я. Петров // *Право: журнал Высшей школы экономики*. – 2016, № 1. - С. 58-71. - DOI: 10.17323/2072-8166.2016.1.58.71.
7. Самарская, Н.А. Обеспечение безопасных условий труда и защита здоровья работников железнодорожного транспорта [Текст] / Н.А. Самарская,

С.М. Ильин // – М. : Экономика труда, 2018. – № 4 (т.5) - С. 1329-1346. – DOI:10.18334/et.5.4.39519.

8. Правительство Российской Федерации. Стратегия развития медицинской науки в Российской Федерации на период до 2025 года [Электронный ресурс] : [распоряжение: утв. Правительством Рос. Федерации от 28 дек. 2012 г. № 2580-р]. - URL: <https://docs.cntd.ru/document/902391680>\_(дата обращения: 10.12.2019).

9. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2017 году: гос. доклад. – М., 2018. – 268 с. – URL: [https://www.rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT\\_ID=10145](https://www.rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=10145). (дата обращения: 15.02.2019). - Текст : электронный.

10. <https://www.refworld.org/cgi-bin/texis/vtx/rwmain/opendocpdf.pdf?reldoc=y&docid=59ef06314>

11. ГОСТ 12.0.230-2007 Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Общие требования [Текст]. - Введ. 2008-07-10. М., Стандартиформ, 2008 – 14с.

12. Вильк, М.Ф. Анализ вредных производственных факторов на рабочем месте проводника пассажирского вагона [Текст] / М.Ф Вильк, О.С. Юдаева, В.А. Аксенов, В.М. Пономарев, В.И. Апатцев, Е.А. Сорокина, В.Б. Простомотова, А.С. Козлов, Е.О. Латынин // Анализ риска здоровью. – 2017. – № 4. – С. 97-107. – DOI: 10.21668/health.risk/2017.4.11.

13. Логинова В.А. Гигиеническая оценка условий труда и профессионального риска здоровью работников на объектах железнодорожного транспорта [Текст] / В.А. Логинова // Анализ риска здоровью. – 2017. – № 2. – С. 96-101. – DOI: 10.21668/health.risk/2017.2.10.

14. Михайлов, А. Условия труда как элемент качества трудовой жизни [Текст] / А. Михайлов // Человек и труд. - 2006. - №2. - С. 84-86. - ISSN: 0132-1552,
15. Представители общественности посетили ИК-33 УФСИН России по Кировской области. - УФСИН России по Кировской области: официальный сайт. – 2018. - [http://43.fsin.su/news/detail.php?ELEMENT\\_ID=233013](http://43.fsin.su/news/detail.php?ELEMENT_ID=233013)
16. Долгушева О.В. Гигиеническая и клиническая оценка состояния здоровья проводников на железнодорожном транспорте [Текст] / автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.05 / Долгушева Ольга Владимировна. - Перм. гос. мед. акад. им. Акад. Е.А. Вагнера. – Пермь, 2009. – 24 с.
17. Юдаева, О.С. Анализ условий труда и заболеваемости проводников пассажирских вагонов [Текст] / О.С. Юдаева // Известия Транссиба. – № 2(18). – 2014. – С. 115-119. - ISSN: 2220-4245.
18. Покровский, А.М. Экспертные методы поддержки принятия решений: теория, технологии, инструментарий [Текст]: моногр. / А. М. Покровский. – М. : Риалтекс, 2012. – 228 с. – ISBN 5-98481-023-3.
19. Российская Федерация. Законы. О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения [Электронный ресурс] : [федер. Закон N 52-ФЗ: принят Гос. Думой 12 мар. 1999 г.: одобр. Советом Федерации 17 мар. 1999 г.]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/901729631> (дата обращения 30.07.2020).
20. Приказ Министерства Юстиции Российской Федерации от 04.09.2006 N 279 (ред. от 17.06.2013). Об утверждении Наставления по оборудованию инженерно-техническими средствами охраны и надзора объектов уголовно-исполнительной системы. - URL: <https://docs.cntd.ru/document/456017757>. - (дата обращения: 22.10.2019). - Текст : электронный.
21. Минх, А. А. Методы гигиенических исследований [Текст]. - 4-е изд., испр. и доп. – М.: Медицина, 1971. - 584 с.

22. ГОСТ 33885-2016. Вагоны пассажирские локомотивной тяги. Методы испытаний по санитарно-гигиеническим и экологическим показателям [Текст]. - Введ. 2017-09-01. М., Стандартинформ, 2017 – 41с.

23. ГОСТ Р 55994-2014 ISO/TR 15658:2009. Испытания на огнестойкость. Руководящие указания по планированию и проведению крупномасштабных испытаний и моделированию без использования печи [Текст]. - Введ. 2015-01-01. М., Стандартинформ, 2019 – 12с.

24. ГОСТ 33788-2016. Вагоны грузовые и пассажирские. Методы испытаний на прочность и динамические качества [Текст]. - Введ. 2017-05-01. М., Стандартинформ, 2016 – 42с.

25. Мурадян, Л.А. Методологические основы определения эксплуатационных характеристик несамоходного подвижного состава / Л.А. Мурадян, В.Ю. Шапошник, А.А. Мищенко // Наука и прогресс транспорта. Вестник Днепропетровского национального университета железнодорожного транспорта. -2016, №1 (61). - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodologicheskie-osnovy-opredeleniya-ekspluatatsionnyh-harakteristik-nesamohodnogo-podvizhnogo-sostava> (дата обращения: 28.04.2020). - Текст : электронный.

26. Социологические исследования [Текст] : Большая советская энциклопедия: [в 30 т.] / гл. ред. А. М. Прохоров. - 3-е изд. - М. : Советская энциклопедия, 1969-. - 26 см.

27. Сафронова, О. Л. Трудовой стресс работников железнодорожного транспорта: причины возникновения и особенности развития / О.Л. Сафронова // Всероссийский журнал научных публикаций. - 2012. - №2 (12). - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/trudovoy-stress-rabotnikov-zheleznodorozhnogo-transporta-prichiny-vozniknoveniya-i-osobennosti-razvitiya> (дата обращения: 28.04.2020). – Текст электронный.

28. Питьевая вода и водоснабжение населенных мест. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого

водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения : СанПиН 2.1.4.1074-01: утв. постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 26 сент. 2001 г. № 24: зарег. Минюстом РФ 31 окт. 2001 г., рег. № 3011: с изменениями, внесенными постановлениями Главного государственного санитарного врача Российской Федерации: от 07 апр. 2009 г. № 20: зарег. Минюстом РФ 05 мая 2009 г.: рег. № 13891: от 25 фев. 2010 г. № 10: зарег. Минюстом РФ 22.03.2010: рег. № 16679: от 28 июня 2010 г. № 74: зарег. Минюстом РФ 30 июля 2010 г., рег. № 18009. - URL: <https://base.garant.ru/4178234/> - (дата обращения: 18.12.2019). - Текст : электронный.

29. Экологически чистые туалетные комплексы. URL: <https://ristnvo.com/products/eco/> (дата обращения 12.05.2020). Текст: электронный.

30. ГОСТ 31967-2012. Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Выбросы вредных веществ с отработавшими газами. Нормы и методы определения [Текст]. - Введ. 2014-07-01. М., Стандартинформ, 2014 – 23с.

31. ГОСТ 33754-2016. Выбросы вредных веществ и дымность отработавших газов автономного тягового и моторвагонного подвижного состава. Нормы и методы определения [Текст]. - Введ. 2017-07-01. М., Стандартинформ, 2017. – 68 с.

32. Якименко, В. В. Обеззараживание воздуха в системах ОВК общественных зданий [Текст] / В.В. Якименко // Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика. - 2014. - N 8. - С. 58-62.

33. Научно-исследовательская деятельность. URL: <http://www.vniijg.ru/deyatelnost/nauchno-issledovatel'skaya-deyatelnost/> (дата обращения 12.05.2020). Текст : электронный.



34. Общественные здания и сооружения. СП 118.13330.2012 : утв. Приказом Минрегиона России от 29 дек. 2011 г. № 635/10. – 59 с. - URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200092705> - (дата обращения: 10.12.2019). - Текст : электронный.

35. Санитарные правила по организации перевозок на железнодорожном транспорте : СП 2.5.1198–03: утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04 мар. 2003 г. № 12 : зарег. В Минюсте РФ 01 апр. 2003 г., № 4348. - URL: <https://base.garant.ru/77704093/#friends>. - (дата обращения: 01.02.2021). - Текст : электронный.

36. Руководство. Использование ультрафиолетового бактерицидного излучения для обеззараживания воздуха в помещениях : Р 3.5.1904–04: утв. И введено в действие Главным государственным санитарным врачом РФ 04 мар. 2004 г. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200038484> - (дата обращения: 12.06.2020). - Текст : электронный.

37. Российские ученые сделали снимок коронавируса под микроскопом. URL: <https://www.rbc.ru/rbcfreenews/5e735ff09a7947be392f2bec> (дата обращения: 12.06.2020). Текст : электронный.

38. Как выглядит комфортабельный вагон для перевозки осужденных в Коми. URL: <https://www.bnkomi.ru/data/news/103718/>(дата обращения 15.05.2020). - Текст : электронный.

39. Санитарно-эпидемиологические требования к условиям перевозки железнодорожным транспортом осужденных и лиц, содержащихся под стражей [Текст]: Методические указания МУ 2.5.3549-19 : утв. Федер.службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 12 авг. 2019 г. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2019. - 20 с.

40. Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к продукции (товарам), подлежащей санитарно-

эпидемиологическому надзору (контролю) : утв. Решением Комиссии Таможенного союза от 28.05.2010 № 299 «О применении санитарных мер в Евразийском экономическом союзе» (Режим доступа: <http://www.tsouz.ru/>, 28.06.2010) с изменениями, внесенными решениями Комиссии Таможенного союза от 17.08.2010 № 341 (Режим доступа: <http://www.tsouz.ru/>, 23.08.2010), от 18.11.2010 № 456 (Режим доступа: <http://www.tsouz.ru/>, 22.11.2010), от 02.03.2011 № 571 (Режим доступа: <http://www.tsouz.ru/>, 09.03.2011), от 07.04.2011 № 622 (Режим доступа: <http://www.tsouz.ru/>, 26.04.2011), от 18.10.2011 № 829 (Режим доступа: <http://www.tsouz.ru/>, 21.10.2011), от 09.12.2011 № 889 (Режим доступа: <http://www.tsouz.ru/>, 15.12.2011), решениями Коллегии Евразийской экономической комиссии от 19.04.2012, № 34 (Режим доступа: <http://www.tsouz.ru/>, 29.04.2012), от 16.08.2012 № 125 (Режим доступа: <http://www.tsouz.ru/>, 16.08.2012), от 06.11.2012 № 208 (Режим доступа: <http://www.tsouz.ru/>, 07.11.2012), от 15.01.2013 № 6 (Режим доступа: <http://www.tsouz.ru/>, 18.01.2013), от 10.11.2015 № 149 (Режим доступа: <http://www.eaeunion.org/>, 16.11.2015), от 23.01.2018 № 12 (Режим доступа: <http://www.eaeunion.org/>, 26.01.2018), от 10.05.2018 № 76 (Режим доступа: <http://www.eaeunion.org/>, 14.05.2018). (дата обращения: 12.06.2020). - Текст : электронный.

41. Санитарно-эпидемиологические требования к организации и осуществлению дезинфекционной деятельности [Текст]: Санитарно-эпидемиологические правила СП 3.5.1378-03 : утв. постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 09 июня 2003 г. № 131 : зарег. Минюстом России 19.06.2003 : регистрационный № 4757. - Изд. 2-е стереотип. - М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2005. - 23 с. ISBN 5-7508-0623-5.

42. Абисалов А.Б. Совершенствование системы профилактических и санитарно-противоэпидемических мероприятий на железнодорожном транспорте в современных условиях [Текст] : дис. ... канд. мед. наук: 14.00.30:

защищена: 25.02.09: утв. 15.08.07 / Абисалов Ахсарбек Батрбекович. - Саратов, 2009. - 189 с. - Библиогр.: с. 161-189.

43. Гражданская защита. Понятийно-терминологический словарь. URL: <http://https://dic.academic.ru/dic.nsf/emergency/2559/%D0%A1%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%B0%D1%80%D0%BD%D0%BE> (дата обращения 13.06.2020).

44. ГОСТ 22.0.04-97/ГОСТ Р 22.0.04-95. Межгосударственный стандарт. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Биолого-социальные чрезвычайные ситуации. Термины и определения [Текст]. - Введ. 1998-04-16. М., Госстандарт России, Издательство стандартов, 2000 – 10с.

45. Барлыев, Д.Ш. Совершенствование управления гигиенической безопасностью пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте (на примере санитарно-контрольного пункта ЦГСЭН Ростовского отделения Северо-Кавказской железной дороги) [Текст] : дис. ... канд. мед. наук: 14.00.07: защищена: 2004: утв. 2004 / Барлыев Дэдебай Шириевич, - М.: 2004. - 122 с. - Библиогр.: с. 110-122.

46. Кривуля, С. Д. Научное обоснование и реализация системы гигиенической оптимизации и безопасности железнодорожных перевозок. [Текст] : дис. ... докт. мед. наук: 14.00.33: защищена: 2004: утв. 2004 / Кривуля Станислав Данилович, - Санкт-Петербург, 2004. - 291 с. - Библиогр.: с. 267-279.

47. The anti-influenza virus drug, arbidol is an efficient inhibitor of SARS-CoV-2 in vitro. - URL: <https://www.nature.com/articles/s41421-020-0169-8> (дата обращения 26.05.2020). - Текст : электронный.

48. [https://www.influenza.spb.ru/import/2020\\_51\\_ld\\_ru/index.pdf](https://www.influenza.spb.ru/import/2020_51_ld_ru/index.pdf)

49. <https://iz.ru/611790/nataliia-berishvili/udar-po-pochkam>

50. <https://journal.tinkoff.ru/vodopoy/>

51. <https://versia.ru/ot-nekachestvennyx-produktov-ezhegodno-stradayut-40-millionov-rossiyan>

52. ГОСТ Р 56076– 2014. Конструкции строительные конструкции из панелей с металлическими обшивками Методы испытаний на огнестойкость и пожарную опасность [Текст]. - Введ. 2014-07-24. М., Стандартинформ, 2014 – 68с.

53. Определение токсичности воздушной среды с помощью биотеста «Эколюм». МР 01.020-07: утв. Главным врачом ФГУЗ "Федеральный центр гигиены и эпидемиологии" Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Председателем Лабораторного Совета Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 15 июня 2007 г. - URL: <https://library-full.nadzor-info.ru/doc/34671> (дата обращения: 25.01.2020). - Текст : электронный.

54. Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Минздрав СССР : утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 26 мая 1988 г. № 4617-88. - URL: <https://base.garant.ru/4175701/> (дата обращения: 12.07.2020). - Текст : электронный.

55. Перечень материалов, разрешенных Минздравом СССР для контакта с пищевыми продуктами: РТМ 27-72-15-82. - URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200068428> (дата обращения: 15.07.2020). - Текст : электронный.

56. Перечень материалов и реагентов, разрешенных Минздравом СССР для применения в практике хозяйственно-питьевого водоснабжения : № 3235-85 с последующими дополнениями. - URL: <https://base.garant.ru/71425866/7d7b9c31284350c257ca3649122f627b/> (дата обращения: 15.07.2020). - Текст : электронный.

57. Естественное и искусственное освещение. Нормы проектирования. СНиП П-4-79 : утв. Постановлением Минстроя РФ от 2 авг. 1995 г. № 18-78 с изменениями и дополнениями. - URL: <https://base.garant.ru/2306278/> (дата обращения: 15.07.2020). - Текст : электронный.

58. ГОСТ 9238-2013. Межгосударственный стандарт. Габариты железнодорожного подвижного состава и приближения строений [Текст]. - Введ. 2013-11-22. М., Стандартиформ, 2014 – 170с.

59. ГОСТ Р 51232-98. Государственный стандарт Российской Федерации. Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества [Текст]. - Введ. 1998-12-17. М., ИПК Издательство стандартов, 1998 – 12 с.

60. ГОСТ 32565-2013. Национальный стандарт Российской Федерации. Стекло безопасное для наземного транспорта. Общие технические условия [Текст]. - Введ. 2013-11-22. М., Стандартиформ, 2014 – 46с.

61. ГОСТ 12.1.044-89. Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения [Текст]. - Введ. 1991-01-01. М., Стандартиформ, 2006 – 99с.

62. ГОСТ 12.4.026-2015. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний [Текст]. - Введ. 2016-06-10. М., Стандартиформ, 2017 – 75 с.

63. ГОСТ 12.1.005-88. Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны [Текст]. - Введ. 1989-01-01. М., Стандартиформ, 2006 – 48с.

64. ГОСТ 12.1.012-2004. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Вибрационная безопасность. Общие требования [Текст]. - Введ. 2007-12-12. М., Стандартиформ, 2010 – 13 с.

65. ГОСТ 32206-2013 Железнодорожный специальный подвижной состав. Внешний шум. Нормы и методы определения. [Текст]. - Введ. 1984-01-01. М., Стандартиформ, 2014 – 9с.

66. ГОСТ 10921-2017. Вентиляторы радиальные и осевые. Методы аэродинамических испытаний [Текст]. - Введ. 2018-10-16. М., Стандартиформ, 2018 – 43 с.

67. ГОСТ 17.2.02-81. Охрана природы. Атмосфера. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ [Текст]. - Введ. 1982-07-01. М., ИПК издательство стандартов, 1982 – 2с.

68. ГОСТ 12.2.056-81. Система стандартов безопасности труда. Электровозы и тепловозы колеи 1520 мм. Требования безопасности. - Введ. 1983-01-01. М., ИПК издательство стандартов, 2002 – 26с.

69. ГОСТ 20444-2014. Межгосударственный стандарт. Шум. Транспортные потоки. Методы определения шумовой характеристики [Текст]. - Введ. 2014-11-18. М., Стандартиформ, 2015 – 17с.

70. Протокол № 64 от 31 июля 2014 года сертификационных испытаний вагона для спецконтингента модели 61-4495, изготовленного по конструкторской документации 4495.00.00.000, по показателю «уровни вибрации (среднеквадратичные значения виброускорений в третьоктавных полосах частот) в вагоне,  $m/s^2$ », на соответствие требованиям п.п. 41.1 (в купе начальника караула и караула), 41.2, 41.3, 41.4 (в части кухни) НБ ЖТ ЦЛ 01-98. ИЦ ФГУП ВНИИЖГ Роспотребнадзора, 72 с.

71. Естественное и искусственное освещение. Нормы проектирования. СП 52.13330.2016 : утв. приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 7 ноября 2016 г. N 777/пр и вв. в действие с 8 мая 2017 г. - URL: <https://docs.cntd.ru/document/120003142> (дата обращения: 15.07.2020). - Текст : электронный.

72. Методика измерений и оценка уровней искусственной освещенности. Типовая методика. Санитарно-гигиенические испытания. СТ ССФЖТ ЦЛ 201—2003 от 30.06.2003 г.

73. ГОСТ 12.4.026-2015. Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила

применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний [Текст]. - Введ. 2017-03-01. М., Стандартинформ, 2017 – 76с.

74. Вагоны пассажирские. Санитарно-гигиенические испытания. Методика измерения уровней звука и звукового давления. Типовая методика. СТ ССФЖТ ЦІ 201-2003, р. Шот 30 июня 2003 г.

75. Методика сертификационных испытаний пассажирских вагонов по показателю «уровни вибрации (среднеквадратичные значения виброускорений в третьоктавных полосах частот)», МИ № 081-1/15-6 от 10 декабря 2008 года.

76. Происшествия с подвижным составом и пострадавшими в них. 26.07.2019. - URL: <https://www.gks.ru/> (дата обращения 24.06.2020). - Текст : электронный.

77. Основные показатели деятельности железнодорожного транспорта общего пользования (1-РЖД (жел)). 17.12.2019. - URL: <https://www.gks.ru/> (дата обращения 24.06.2020). - Текст : электронный.

78. Railway freight car truck ZK1 // Chinese Railways Equipment. – 2013. – № 7. – Р. 56–59.

79. Как загрязнение воздуха разрушает наше здоровье. URL: <https://www.who.int/ru/air-pollution/news-and-events/how-air-pollution-is-destroying-our-health>. Дата обращения: 21.07.2020. - Текст : электронный.

80. Иванов С.В., Федорова Э.Л., Темиров Э.Э. Влияние качества воды на здоровье населения // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2017. – № 3-2. – С. 186-189; URL: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=11423> (дата обращения: 21.07.2020). - Текст : электронный.

81. Зинкин, В. Н., Солдатов, С. К., Богомолов, А.В., Драган, С. П. Актуальные проблемы защиты населения от низкочастотного шума и инфразвука // Технологии гражданской безопасности. 2015. №1 (43). URL: [https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnye-problemy-zaschity-naseleniya-ot-](https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnye-problemy-zaschity-naseleniya-ot)

nizkochastotnogo-shuma-i-infrazvuka (дата обращения: 22.07.2020). - Текст : электронный.

82. Вредное воздействие вибрации на организм работника. 27.09.2019. URL: <https://www.kiout.ru/info/publish/29078> (дата обращения 22.07.2020). - Текст : электронный.

83. Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к транспортным средствам для перевозки пассажиров и грузов»: утв. Приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 31 мая 2017 года № 359: зарег. в Министерстве юстиции Республики Казахстан 13 сентября 2017 года № 15695. - URL: [https://www.gov.kz/uploads/2021/8/13/edc2f95c36fb0bdc7496bfddce1b695f\\_original.401296.pdf](https://www.gov.kz/uploads/2021/8/13/edc2f95c36fb0bdc7496bfddce1b695f_original.401296.pdf) (дата обращения 03.03.2020). - Текст : электронный.

84. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации России от 05 марта 2011 г. № 169н. Об утверждении требований к комплектации изделиями медицинского назначения аптек для оказания первой помощи работникам. - URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/12184830/paragraph/1:0> (дата обращения 30.07.2020). - Текст : электронный.

85. Описания и характеристики препаратов: разрешенные и рекомендованные моющие средства. URL: [http://www.himbox.ru/chem-jchistit/rekomendovannie\\_moyuschie\\_sredstva/](http://www.himbox.ru/chem-jchistit/rekomendovannie_moyuschie_sredstva/) (дата обращения 30.07.2020). - Текст : электронный.

86. Электромагнитные поля (ЭМП). URL: <https://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/ru/index3.html> (дата обращения: 05.08.2020).

87. Санитарно-эпидемиологические требования к перевозке железнодорожным транспортом организованных групп детей. СП 2.5.3157-14 : утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 21 янв. 2014 года № 3: зарег. В Минюсте России 26 мар. 2014 года



№ 31731. - URL: [http://10.rosпотребнадзор.ru/upload/medialibrary/45c/sp-2.5.3157\\_14.pdf](http://10.rosпотребнадзор.ru/upload/medialibrary/45c/sp-2.5.3157_14.pdf) (дата обращения: 05.05.2020). - Текст : электронный.

88. Организация и проведение дезинфекционных мероприятий при энтеровирусных (неполио) инфекциях. Методические указания МУ 3.5.3104-13 : утв. Руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 20 авг. 2013 г. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2013.-16 с. ISBN 978-5-7508-1226-4.

89. Рекомендации по организации мероприятий по профилактике распространения туберкулеза при перевозке (депортации) иностранных граждан, больных туберкулезом. МР 3.1.2.0078-13: утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом РФ 26 авг. 2013 г. - URL: <https://recipe.ru/nd/sanitary-and-epidemiological-welfare-of-the-population/mr-a-href-telnet-3-1-2-007-3-1-2-007-a-8-13-3-1-2-epidemiologiya-profilaktika-infektsionnyh-boleznej-infektsii-dyhatelnyh-putej-rekomendatsii-po-organizatsii-meropriyatij-po-profilaktike-rasprost/> (дата обращения 16.08.2020). - Текст : электронный.

90. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 15.12.2020 № 1331н «Об утверждении требований к комплектации медицинскими изделиями аптечки для оказания первой помощи работникам». (Зарегистрирован 10.03.2021 № 62703) - URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202103110027> (дата обращения 02.10.2022). - Текст : электронный.

91. Санитарно-эпидемиологические требования к обращению с медицинскими отходами. СанПиН 2.1.3684-21: утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 N 3 (ред. от 14.02.2022) - URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_376166/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_376166/) (дата обращения 02.10.2022). - Текст : электронный.

92. Организация и проведение дезинфекционных мероприятий при энтеровирусных (неполио) инфекциях. Методические указания МУ 3.5.3104-13: утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом РФ 20 авг. 2013 г. - URL: <https://base.garant.ru/70692298/> (дата обращения 16.08.2020). - Текст : электронный.

93. МУ 2.5.3549-19. 2.5. Гигиена. Гигиена и эпидемиология на транспорте. Обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия при перевозке железнодорожным транспортом осужденных и лиц, содержащихся под стражей. Методические указания" (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 12.08.2019) URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_359667/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_359667/) (дата обращения 02.10.2022). - Текст : электронный.

94. ТР ТС 001/2011. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности железнодорожного подвижного состава» [Электронный ресурс] : [Технический регламент Таможенного союза: принят Комиссией Таможенного Союза 15 июля 2011 г.: дата начала действия 02 авг. 2014 г.]. - URL: <https://docs.cntd.ru/document/902293438>. (дата обращения 15.01.2020).

95. Трифонова, Е.А. Разработка гигиенических и экологических требований безопасности к условиям перевозки железнодорожным транспортом осужденных и лиц, находящихся под стражей / Е.А. Трифонова, О.С. Сачкова // Наука и техника транспорта. – 2020. -№ 2. – С. 108-117. - ISSN: 2074-9325

96. Трифонова, Е.А. Улучшение санитарно-гигиенической и эпидемиологической безопасности при перевозке железнодорожным транспортом осужденных и лиц, находящихся под стражей / Е.А. Трифонова // Наука и техника транспорта. – 2020. - № 3. – С. 124-129. - ISSN: 2074-9325.

97. Трифонова, Е.А. Улучшение условий труда работников службы исполнения наказаний за счёт совершенствования вагонов для перевозки осужденных и лиц, находящихся под стражей / Е.А. Трифонова, О.С. Сачкова //

XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2020. – Т. 9. - № 1 (49). – С. 219-224. - ISSN: 2221-951X.

98. Трифонова, Е.А. Условия труда работников службы исполнения наказаний и возможности их улучшения / Е.А. Трифонова, Б.Н. Рахманов, В.Н. Филиппов // Наука и техника транспорта. – 2021. - № 1. – С. 103-106. - ISSN: 2074-9325

99. Сачкова, О.С. Исследование потенциала отечественной текстильной промышленности при использовании новых материалов в спецвагонах железнодорожного транспорта / О.С. Сачкова, Е.А. Трифонова // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности - 2020. - № 2 (386). - С. 174-183. - ISSN: 0021-3497.

100. Трифонова, Е.А. Современные железнодорожные вагоны для перевозки спецконтингента: новые подходы к совершенствованию применяемых конструктивно-технических решений: монография /Е.А. Трифонова, О.С. Сачкова. - М.: Издательство «Социально-политическая МЫСЛЬ», 2019. – 123

101. Трифонова, Е.А. Актуальные вопросы гигиены детей и подростков / Е.А. Трифонова // Сборник научных трудов по материалам X юбилейной межрегиональной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов с международным участием «Гигиена, экология и риски здоровью в современных условиях». - Саратов. – 2020. - С. 182.

102. Трифонова, Е.А. Социальные аспекты здоровья работающего населения / Е.А. Трифонова // Сборник научных трудов по материалам X юбилейной межрегиональной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов с международным участием «Гигиена, экология и риски здоровью в современных условиях». - Саратов. – 2020. - С. 180.

103. Ветеринарный гигиенический справочник. URL: <http://www.cnsnb.ru/AKDIL/0006/base/RS/000849.shtm> (дата обращения 28.04.2020). – Текст электронный.

104. ГОСТ 15467-79. Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения (с Изменением №1) [Текст]. - Введ. 1979-07-01. М., Стандартинформ, 2009 – 21с.

105. ГОСТ 31986-2012. Услуги общественного питания. Метод органолептической оценки качества продукции общественного питания [Текст]. - Введ. 2015-01-01. М., Стандартинформ, 2019 – 12с.

106. Гаврилова, Н.Н. Микроскопические методы определения размеров частиц дисперсных материалов [Текст] : учебное пособие / Н. Н. Гаврилова, В. В. Назаров, О. В. Яровая ; М-во образования и науки Российской Федерации, Российский химико-технологический ун-т им. Д. И. Менделеева. - Москва : РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2012. - 51 с. ISBN 978-5-7237-1055-9.

107. Есаулов, А.С. Бактериологический метод лабораторной диагностики [Текст] : учебное пособие / А. Е. Есаулов, Н. Н. Митрофанова, В. Л. Мельников ; М-во образования и науки Российской Федерации, Федеральное гос. бюджетное образовательное учреждение высш. проф. образования. - Пенза : Изд-во ПГУ, 2015. - 79, [3]с. ISBN 978-5-906831-14-9.

108. Серологические исследования. Большая советская энциклопедия. URL: <https://www.km.ru/zdorove/encyclopedia/serologicheskie-issledovaniya> (дата обращения: 28.04.2020). - Текст : электронный.

109. Дзантиев, Б.Б. Современные биохимические методы анализа: возможности и перспективы / Б.Б. Дзантиев // Астраханский медицинский журнал. - 2011. №2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-biohimicheskie-metody-analiza-vozmozhnosti-i-perspektivy> (дата обращения: 28.04.2020). - Текст : электронный.

110. Гусев, М. В. Микробиология [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Биология" и биологическим специальностям / М. В. Гусев, Л. А. Минеева. - 9-е изд., стер. - Москва : Академия, 2010. - 461, [1] с. ISBN 978-5-7695-7372-9.

111. Гельминтологические исследования. URL: <http://www.cnshb.ru/AKDIL/0006/base/RG/000124.shtm> (дата обращения: 28.04.2020). - Текст : электронный.
112. Физиологические методы в психологии труда. URL: <https://psyera.ru/fiziologicheskie-metody-v-psihologii-truda-528.htm> (дата обращения: 28.04.2020). - Текст : электронный.
113. Шорохова, И.С. Статистические методы анализа [Текст] : учебное пособие / И. С. Шорохова, Н. В. Кисляк, О. С. Мариев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. - Москва : Флинта ; Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2017. - 297, [2] с. ISBN 978-5-9765-3279-3 (Флинта).
114. Российская Федерация. Законы. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности (последняя редакция). [Электронный ресурс] : [федер. Закон N 123-ФЗ: принят Гос. Думой 04 июля 2008 г.: одобр. Советом Федерации 11 июля 2008 г.]. - URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_78699/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/) (дата обращения 23.04.2020).
115. АО «ВНИИЖТ». Режим доступа: <http://www.vniizht.ru/index.php?id=19> (дата обращения 28.04.2020).
116. Полигоны. URL: <http://www.vniizht.ru/index.php?id=144> (дата обращения 28.04.2020). - Текст : электронный.
117. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 56076-2014 «Конструкции строительные. Конструкции из панелей с металлическими обшивками. Методы испытаний на огнестойкость и пожарную опасность» (утв. приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 24 июля 2014 г. N 824-ст) - URL: <https://base.garant.ru/71509624/> (дата обращения 02.10.2022).

118. Определение токсичности воздушной среды с помощью биотеста «Эколюм». МР 01.020-07: утв. Главным врачом ФГУЗ "Федеральный центр гигиены и эпидемиологии" Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Председателем Лабораторного Совета Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 15 июня 2007 г. - URL: <https://library-full.nadzor-info.ru/doc/34671> (дата обращения: 25.01.2020). - Текст : электронный.

119. Quality standard QS147. Healthy workplaces: improving employee mental and physical health and wellbeing. - Published: 3 March 2017. - London : The National Institute for Health and Care Excellence. – 22 p. - URL: <https://www.nice.org.uk/guidance/qs147> (дата обращения: 22.11.2019). - Текст : электронный.

120. Специальная оценка условий труда (СОУТ) как социально-экономическая основа улучшения условий труда работников [Текст]: монография / А.В. Анохин, Г.С. Иванов. - М.-Берлин: Директ-Медиа, 2016. - 208 с. - ISBN: 978-5-4475-8185-5

121. В.В. Матюхин, Э.Ф. Шардакова, О.И. Юшкова [и др.]. Воздействие на организм человека опасных и вредных производственных факторов [Текст]: [в 2 т.] / науч. ред. В. Н. Крутиков [и др.]. - М. : ИПК Изд-во стандартов, 2004 (ПИК ВИНТИ). - 2004 (ПИК ВИНТИ). - 635 с. - ISBN 5-7050-0478-8.

122. ГОСТ Р 12.0.007-2009. Система управления охраной труда в организации. Общие требования по разработке, применению, оценке и совершенствованию [Текст]. - Введ. 2010-07-01. - М. : Стандартинформ, 2009. - 34с.

123. ГОСТ Р 12.0.009-2009. Система стандартов безопасности труда. Система управления охраной труда на малых предприятиях. Требования и рекомендации по применению [Текст]. - Введ. 2010-07-01. - М.: Стандартинформ, 2019 - 11с.

124. ГОСТ 12.0.230-2007. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Общие требования [Текст]. - Введ. 2009-07-01. М., Стандартиформ, 2008 - 15с.

125. Милягин, В.А. Современные методы определения жесткости сосудов [Текст] / В.А. Милягин, В.Б. Комиссаров // Артер. гипертензия. - Т. 16, № 2. - 2010. - С. 134-143. ISSN: 1607-419X.

126. Молочная, Е.В. Структура профессиональных заболеваний на Дальневосточной железной дороге / Е.В. Молочная, В.А. Гулимова // Дальневосточный медицинский журнал. - 2015. - № 4. - С. 84-87. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/struktura>. - (дата обращения: 20.02.2019). - Текст : электронный.

127. Пашин, Н.П. Современные подходы к реформированию управления охраной труда / Н.П. Пашин // Безопасность и охрана труда. - 2010. № 2. URL: <https://www.elibrary.ru/contents.asp?id=33662539>. - (дата обращения: 15.04.2019). - Текст : электронный.

128. Переверзев, И.Г. Методическое пособие для членов комиссий предприятий по проведению специальной оценки условий труда [Текст] / И. Г. Переверзев, В. А. Финоченко, Т. А. Финоченко ; М-во труда и социального развития Ростовской обл., Росжелдор, Федеральное гос. бюджетное образовательное учреждение высш. образования "Ростовский гос. ун-т путей сообщ." (ФГБОУ ВО РГУПС), Нац. ассоц. центров охраны труда (НАЦОТ). - Ростов-на-Дону : ФГБОУ ВО РГУПС, 2016. - 83 с. ISBN 978-5-88814-432-9.

129. Пономаренко, А.Н. Факторы формирования хронических заболеваний у железнодорожников [Текст] / А.Н. Пономаренко, В.А. Лисобей // Актуальные проблемы транспортной медицины. - 2010. - № 2(20). - С. 10-15. - ISSN: 1818-9385

130. Р2.2.1766-03. Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки. М.: Минздрав России, 2004.

131. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: [федер. Закон N 197-ФЗ: принят Гос. Думой 21 дек. 2001 г.: одобр. Советом Федерации 26 дек. 2001 г.], - URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_law\\_34683/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_law_34683/) (дата обращения: 15.12.2019).

132. Степанов, А.А. Управлять безопасностью можно и надо [Текст] / А.А. Степанов, Н.Н. Карнаух, С.Н. Зубарь, О.П. Титов // *Металлург*. - 2003. - №2 - С. 25-28.

133. Российская Федерация. Законы. Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний [Электронный ресурс] : [федер. Закон N 125-ФЗ: принят Гос. Думой 2 июля 1998 г.: одобр. Советом Федерации 9 июля 1998 г.]. - URL: <https://base.garant.ru/12112505/> (дата обращения 22.08.2020).

134. Российская Федерация. Законы. О специальной оценке условий труда [Электронный ресурс] : [федер. Закон N 426-ФЗ: принят Гос. Думой 23 дек. 2013 г.: одобр. Советом Федерации 25 дек. 2013 г.]. - URL: <https://base.garant.ru/70552676/> (дата обращения 25.03.2020).

135. Российская Федерация. Законы. О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона "О специальной оценке условий труда" [Электронный ресурс] : [федер. Закон N 421-ФЗ: принят Гос. Думой 23 дек. 2013 г.: одобр. Советом Федерации 25 дек. 2013 г.]. - URL: <https://base.garant.ru/70552680/> (дата обращения 30.07.2019).

136. Синода, В.А. Комплексная гигиеническая оценка условий труда и здоровья работающих на Тверском вагоностроительном заводе / В.А. Синода // *Здравоохранение Рос. Федерации*. - 2012. - № 6. - С. 49-50. - ISSN: 0044-197X.

137. Письмо Минтруда России от 13 сентября 2013 г. № 15-3-2597 "О Методических рекомендациях по разработке и реализации в субъектах Российской Федерации системы мероприятий, направленных на достижение



целей государственной политики в области охраны труда с учетом Типовой программы улучшения условий и охраны труда в субъекте Российской Федерации". - URL: <https://docs.cntd.ru/document/499045659> (дата обращения: 22.11.2019). - Текст : электронный.

138. Приказ Министерства Юстиции Российской Федерации РФ № 279 от 04 сентября 2006г. Об утверждении Наставления по оборудованию инженерно-техническими средствами охраны и надзора объектов УИС. - URL: <https://base.garant.ru/70179058/>. - (дата обращения: 18.10.2019). - Текст : электронный.

139. ГОСТ Р 27.302-2009. Национальный стандарт Российской Федерации. Надежность в технике. Анализ дерева неисправностей [Текст]. - Введ. 2009-12-15. - М.: Стандартинформ, 2011 - 19с.

140. ГОСТ Р ИСО 45001-2020. Национальный стандарт Российской Федерации. Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья. Требования [Текст]. - Введ. 2020-08-28. - М.: Стандартинформ, 2020 - 31с.

141. ГОСТ Р ИСО 45001-2020. Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья. Требования и руководство по применению [Текст]. - Введ. 2021-04-01. М., Стандартинформ, 2020 – 32с

142. Никитин, А.С. Санитарно-гигиеническая характеристика условий труда и состояние здоровья работников предприятия машиностроения [Текст] / А.С. Никитин // Рос. мед.-биол. вестн. им. И.П. Павлова. - 2010. - № 4. - С. 78-86. - DOI: <https://doi.org/10.17816/PAVLOVJ2010478-86>

143. Goetzel, R.Z. The health and cost benefits of work site health-promotion programs / R.Z. Goetzel, R.J. Ozminkowski // Annu. Rev. Public. Health. – 2008. – Vol. 29. – P. 303-323. - DOI: [10.1146/annurev.publhealth.29.020907.090930](https://doi.org/10.1146/annurev.publhealth.29.020907.090930)

144. Fassi, M. El. Work ability assessment in a worker population : comparison and determinants of Work Ability Index and Work Ability score / M.El. Fassi, V. Bocquet, N. Majery [et al.] // BMC Public Health. – 2013. – Vol. 13. – P. 305. - DOI: [10.1186/1471-2458-13-305](https://doi.org/10.1186/1471-2458-13-305)

145. Hofmann, D.A. 100 Years of Occupational Safety Research : From Basic Protections and Work Analysis to a Multilevel View of Workplace Safety and Risk / D.A. Hofmann, M.J. Burke, D. Zohar // *J. Appl. Psychol.* – 2017. – Vol. 102, Iss. 3. – P. 375–388. - DOI: 10.1037/apl0000114
146. Leka, S. Psychosocial risk management: calamity or opportunity? / S. Leka // *Occup. Med.* – 2016. – Vol. 66, Iss. 2. – P. 89–91. - DOI: 10.1093/occmed/kqv173
147. Quality standard QS147. Healthy workplaces: improving employee mental and physical health and wellbeing. - Published: 3 March 2017. - London : The National Institute for Health and Care Excellence. - 22 p. - URL: <https://www.nice.org.uk/guidance/qs147> (дата обращения: 22.11.2019). - Текст : электронный.
148. ГОСТ Р 55914-2013. Менеджмент риска. Руководство по менеджменту психосоциального риска на рабочем месте. Разработка ГОСТ Р. Прямое применение МС с дополнением -EQV (PAS 1010::2011) [Текст]. - Введ. 2014-12-01. М., Стандартинформ, 2014 - 33с.
149. ГОСТ Р 12.0.010-2009. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Определение опасностей и оценка рисков [Текст]. - Введ. 2011-01-01. М., Стандартинформ, 2019 - 15с.
150. Самарская, Н.А. Обеспечение безопасных условий труда и защита здоровья работников железнодорожного транспорта [Текст] / Н.А. Самарская, С.М. Ильин // - М. : Экономика труда, 2018. - № 4 (т.5) - С. 1329-1346. - DOI:10.18334/et.5.4.39519.
151. Pejtersen, J.H. The second version of the Copenhagen Psychosocial Questionnaire (COPSOQ II) / J.H. Pejtersen, T.S. Kristensen, V. Borg, J.B. Bjorner // *Scandinavian journal of public health.* - 2010. - 38 (3 Suppl). P. 8-24. - DOI: 10.1177/1403494809349858

152. Уракова, Е.В. Специальная оценка условий труда: основные положения нового закона и проблемы применения [Текст] / Е.В. Уракова, К.Г. Танасюк // Академический вестник. - 2014. - № 2. - С. 409 - 414.

153. Громова, Е.А. Психосоциальные факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний (обзор литературы) [Текст] / Е.А. Громова // Сиб. мед. журн. - Иркутск. - Т. 27, № 2. - 2012. - С. 22-29.

154. Valente, M.S.S. Depressive symptoms and psychosocial aspects of work in bank employees / M.S.S Valente, P.R. Menezes, M. Pastor-Valero, C.S. Lopes // Occupational medicine : Oxford, England. – 2016. – 66 (1). - P. 54-61. - DOI: 10.1093/occmmed/kqv124.

155. ГОСТ 12.1.004-91. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования [Текст]. - Введ. 1992-07-01. М., Стандартинформ, 2006 – 64с.

156. ГОСТ Р 55183-2012. Вагоны пассажирские локомотивной тяги. Требования пожарной безопасности. [Текст]. - Введ. 2014-01-01. М., Стандартинформ, 2019 – 14с.

157. МР 4252-87 от 23.01.1987г. Методические рекомендации по оценке потенциальной биологической опасности материалов, используемых в пассажирском вагоностроении.

158. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест. ГН 2.1.6.1338-03: утв. Главным государственным санитарным врачом РФ, первым зам. Министра здравоохранения РФ 25 июня 2003, зарег. в Министерстве юстиции РФ 11 июня 2003 г., № 4679. - URL: <https://docs.cntd.ru/document/901865554> (дата обращения: 12.02.2020). - Текст : электронный.

159. Оценка эффективности макета установки для обеззараживания воздуха пассажирского вагона на основании камерных испытаний с разработкой программы и методики испытаний на вагонах: отчет. - ФГУП ВНИИЖТ Роспотребнадзора: утв. дир. М.Ф. Вильк, 2007.

160. Вагон для перевозки заключенных. - 25 февр. 2019. - URL: <http://loveorium.ru/rossiya/vagon-dlya-perevozki-zaklyuchennykh.html>. (дата обращения: 19.05.2019). - Текст : электронный.

161. Вагон для перевозки заключенных. - URL: [https://tmholding.ru/products/spetsialnye\\_vagony/dlya\\_perevozki\\_zaklyuchennykh.html](https://tmholding.ru/products/spetsialnye_vagony/dlya_perevozki_zaklyuchennykh.html). (дата обращения: 19.05.2019). - Текст : электронный.

162. 26 вагонов для перевозки спецконтингента производства Тверского вагоностроительного завода переданы в распоряжение Министерства внутренних дел России 2 декабря, как и обозначалось в контракте. 8 дек. 2015. - URL: [http://www.tvz.ru/press/news/news\\_detail.php?ELEMENT\\_ID=576&sphrase\\_id=21506](http://www.tvz.ru/press/news/news_detail.php?ELEMENT_ID=576&sphrase_id=21506). (дата обращения: 19.05.2019). - Текст : электронный.

163. Юдаева О.С. Совершенствование системы обеспечения безопасных условий труда проводников пассажирских вагонов [Текст] : дис. ... докт. техн. наук : 05.26.01: защищена: 28.12.15: утв. 15.07.07 / Юдаева Оксана Сергеевна. - Москва, 2015. - 343 с. - Библиогр.: с. 234-267.

164. Санитарные правила по организации пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте. СП 2.5.1198-03 : утв. постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации 03 мар. 2003 г. № 12 : зарег. Минюстом РФ 01 апр. 2003 г. : рег. № 4348 : с изменениями, внесенными постановлениями Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 16 апр. 2010 г. № 24: зарег. Минюстом РФ 20 апр. 2010 г., рег. № 16931 : от 10 июня 2010 г. № 76 : зарег. Минюстом РФ 07 июля 2010 г. № 17750 : от 10 июня 2016 г. № 76 : зарег. Минюстом РФ 22 июня 2016 г. № 42606. - URL: <https://docs.cntd.ru/document/901854617> (дата обращения: 12.06.2020). - Текст : электронный.

165. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест. Минздрав СССР: утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 27 авг. 1984 г. № 3086. -

URL: <https://base.garant.ru/70733816/> (дата обращения: 12.07.2020). - Текст : электронный.

166. Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест : утв. Зам. Главного государственного санитарного врача РФ 28 июля 1987 г. № 4414-87. - URL: <https://base.garant.ru/70732806/> (дата обращения: 12.07.2020). - Текст : электронный.

167. Гигиенические требования к служебно-бытовым вагонам рефрижераторного подвижного состава железных дорог и их эксплуатации. Гигиена и эпидемиология на транспорте. Санитарные правила и нормы СанПиН 2.5.083-96 : утв. Постановлением Госкомсанэпиднадзора РФ от 31 мая 1996 г. N 10 - URL: <https://docs.cntd.ru/document/120003142> (дата обращения: 15.07.2020). - Текст : электронный.

168. ТОИР-32, ЦВ001-94. Типовая инструкция по охране труда для механиков рефрижераторных секций [Текст]. - Утв. 25.11.1994. - М., 1994. – 59 с.

169. Федеральный закон "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" от 30.03.1999 N 52-ФЗ URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_22481/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22481/) (дата обращения: 02.10.2022). - Текст : электронный.

170. Болотин, М.М. Отказы и срок службы грузового вагона / М.М. Болотин, В. Г. Воротников // Мир трансп. – 2012. – № 2. – С. 152–161. ISSN: 1992-3252

171. Верещагин, С.Б. Планирование и оценка результатов испытаний колёсных и гусеничных машин: учеб. пособие / С. Б. Верещагин. – Москва: Московский автомобильно-дорожный ин-т (гос. технический ун-т). – 2008. – 59 с.

172. ГОСТ 22235–2010. Вагоны грузовые магистральных железных дорог колеи 1520 мм. Общие требования по обеспечению сохранности при

производстве погрузо-разгрузочных и маневровых работ [Текст]. - Введ. 2011-05-01. М., Стандартиформ, 2011 – 18с.

173. ГОСТ 32192-2013 Надежность в железнодорожной технике. Основные понятия. Термины и определения [Текст]. – Введ. 2014-07-01. – М. Стандартиформ, 2016 – 28с

174. ГОСТ Р 27.102-2021 Надежность в технике. Надежность объекта. Термины и определения [Текст]. – Введ. 2022-01-01. – М. Стандартиформ, 2021 – 36с.

175. Капица, М.И. Рациональная взаимосвязь между затратами на содержание локомотива и его надежностью [Текст] / М.И. Капица, И.В. Холоша // Транспорт: зб. наук. пр. / Дніпропетр. нац. ун-т залізн. трансп. – Дніпропетровськ, 2001. – Вип. 8. – С. 62–65.

176. Киселев, В.И. Конструкционная надежность узлов локомотива [Текст] / В. И. Киселев, Г. В. Строков // Мир трансп. – 2013. – № 4. – С. 72–76. - ISSN: 1992-3252

177. Коротенко, М.Л. Безопасность от схода колеса с рельсов и совершенствование конструкций рельсовых экипажей: монография [Текст] / М. Л. Коротенко, И. В. Клименко, В. Я. Панасенко. – Днепропетровск: Маковецкий, 2013. – 224 с.

178. Лагута, В.В. Постановка задачи определения продолжительности зон Н-характеристики при расчетах на надежность технических объектов [Текст] / В. В. Лагута, М. И. Капица // Вісн. Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. імені акад. В. Лазаряна. – Дніпропетровськ, 2008. – Вип. 22. – С. 129–131. - ISSN: 1993-9175.

179. Машиностроение : энциклопедия : в 40 т. / гл. ред. К. В. Фролов. - Москва : Машиностроение, 1994 - . - ISBN 5-217-01949-2. - Текст : непосредственный. Разд. IV : Расчет и конструирование машин, Т. IV-17 : Машины и оборудование пищевой и перерабатывающей промышленности /

Ред.-сост. С.А. Мачихин, Отв. ред. А.П. Бессонов . - 2003. - 735 с. : ил. - ISBN 5-217-03181-6.

180. Надежность машин: энциклопедия. Т.4-3. Надежность машин / В. В. Ключев, В. В. Болотин, Ф. Р. Соснин [и др.] ; под общ. ред. В. В. Ключева. – Москва: Машиностроение. - 2003. – 592 с. – ISBN 5-217-01949-2. - Текст : непосредственный.

181. Морозов, В.В. Надежность пассажирских вагонов [Текст] / В.В. Морозов, М.Н. Шлыгин // Ж.-д. трансп. – 2001. – № 2. – С. 59–61. - ISSN: 2307-3489.

182. Мурадян, Л.А. Исследование литых железнодорожных колес в эксплуатации производства компании «Griffin wheel company» (США) [Текст] / Л.А. Мурадян, В.Ю. Шапошник // Бюл. науч. работ Брянск. фил. МИИТ : сб. науч. работ / Моск. гос. ун-т путей сообщения, Брянск. фил. – Брянск : Дизайн-Принт, 2015. – Вып. 7, № 1.– С. 65–70.

183. Мурадян, Л. А. Определение количества объектов для проведения эксплуатационных испытаний вагонной техники [Текст] / Л. А. Мурадян // Зб. наук. пр. Укр. держ. акад. залізн. трансп. – Харків, 2013. – Вип. 139. – С. 83–87.

184. Мямлин, С. В. Влияние параметров рессор буксового подвешивания на надежность грузовых вагонов [Текст] / С. В. Мямлин // Залізн. трансп. України. – 2001. – № 3. – С. 21–22.

185. Нормы расчета и проектирования вагонов железных дорог МПС колеи 1520 мм (несамоходных) [Текст]. – Москва: ГосНИИВ: ВНИИЖТ, 1996. – 317 с.

186. Савчук, О.М. Эксплуатационные испытания полувагонов нового поколения / О. М. Савчук, В. К. Бруякин [и др.] // Вагонный парк. – 2009. – № 5/6. – С. 30–32.

187. Савчук, О.М. Эксплуатационные испытания полувагонов нового поколения / О. М. Савчук, В. К. Бруякин, Л. А. Мурадян [и др.] // Вагонный парк. – 2009. – № 7/8. – С. 8–11.

188. Myamlin, S. V. Investigation of dynamic characteristics of gondola cars on perspective bogies/.S. V. Myamlin, V. M. Bubnov, Ye. O. Pysmennyi // Наука та прогрес транспорту. – 2014. – № 5 (53). – С. 126–137. DOI: 10.15802/stp2014/30789.
189. Rausand, M. System reliability. 1. theory: models, statistical methods, and applications / M. Rausand, A. Hoyland. – 2nd ed. – Hoboken, New Jersey : Wiley & John Sons, Inc., 2004. – 636 p.
190. Российская Федерация. Законы. О предупреждении распространения туберкулеза в Российской Федерации [Электронный ресурс] : [федер. Закон N 77-ФЗ: принят Гос. Думой 24 мая 2001 г.: одобр. Советом Федерации 6 июня 2001 г.]. - URL: <https://base.garant.ru/12123352/>. (дата обращения 15.01.2020).
191. Профилактика туберкулеза. СП 3.1.1295-03: утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 25 июня 2003 г. : введ. в действие Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ 22 апр. 2003 г. № 62, зарег. в Министерстве юстиции РФ 8 мая 2003 г., № 4523. - URL: <https://base.garant.ru/4179200/> (дата обращения: 05.05.2020). - Текст : электронный.
192. Общие требования по профилактике инфекционных и паразитарных болезней. СП 3.1/3.2.1379-03 : введ. в действие Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ 9 июня 2003 г. № 129, зарег. в Министерстве юстиции РФ 18 июня 2003 г., № 4716. - URL: <https://base.garant.ru/4179338/> (дата обращения: 07.06.2020). - Текст : электронный.
193. О совершенствовании противотуберкулезных мероприятий в Российской Федерации: Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 21.03.2003 №109. - URL: <https://docs.cntd.ru/document/901868614> (дата обращения 30.06.2020). - Текст : электронный.



194. Российская Федерация. Законы. Устав железнодорожного транспорта Российской Федерации [Электронный ресурс] : [федер. Закон N 18-ФЗ: принят Гос. Думой 24 дек. 2002 г.: одобр. Советом Федерации 27 дек. 2002 г.]. - URL: <https://base.garant.ru/12129475/>. (дата обращения 15.01.2020).

195. Российская Федерация. Постановления Правительства Российской Федерации. Об утверждении Положения о государственной санитарно-эпидемиологической службе Российской Федерации и Положения о государственном санитарно-эпидемиологическом нормировании. [Электронный ресурс] : [постановление № 554: утв. Правительством РФ 24 июля 2000 г.]. - URL: <https://docs.cntd.ru/document/901765645>. (дата обращения 15.01.2020).

196. Натурные испытания эффективности применения УОВ «МЕГАЛИТ-2ЖТ», производства ООО «ЛитТрансСервис» (Россия), для обеззараживания воздуха пассажирских вагонов: научный отчёт. - ФГУН НИИД Роспотребнадзора: утв. дир. М.Г. Шандалой, 2009. – 121 с.

197. Определение значений бактерицидных и паразитоцидных УФ доз, необходимых для гарантированного уничтожения микроорганизмов и возбудителей кишечных паразитов в условиях, близких к реальным условиям эксплуатации железнодорожного транспорта: отчет / Романенко Н.А., Новосильцев Г.И. - Институт тропической медицины им. Е.И. Марциновского, 2006. - 164 с.

198. Фатхутдинова, Л.М. Мониторинг рабочего стресса как составная часть системы управления охраной труда [Текст] / Л.М. Фатхутдинова, Е.А. Леонтьева // Медицина труда и пром. экология. – 2018. – № 1. – С. 28–32. - ISSN: 1026-9428.

199. Российская Федерация. Законы. О промышленной безопасности опасных производственных объектов [Электронный ресурс]: [федер. Закон N 116-ФЗ: принят Гос. Думой 20 июня 1997 г.: Президентом РФ 21 июля 1997 г.]. - URL: <https://docs.cntd.ru/document/9046058> (дата обращения 03.04.2020).

200. Санитарные правила. Организация и проведение производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий: СП 1.1.1058-01: введены постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 13 июля 2001 г. №1.1.1058-1: зарегистрированы в Минюсте РФ 30 окт. 2001 г.: с изменениями от 27.03.2007. - URL: <https://base.garant.ru/12124738/>. - (дата обращения: 18.12.2019). - Текст: электронный.

201. Электромагнитные излучения радиочастотного диапазона (ЭМИ РЧ). Санитарные правила и нормы. СанПиН 2.2.4/2.1.8.055-96: утв. Постановлением Госкомсанэпиднадзора РФ от 1 окт. 1996 г. № 21. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200001537> (дата обращения: 05.08.2020). - Текст: электронный.

202. Инструкция по служебной деятельности специальных подразделений уголовно-исполнительных подразделений уголовно-исполнительной системы по конвоированию. Утв. приказом Министерства Юстиции РФ и Министерства внутренних дел РФ от 24 мая 2006 г. №.199 дсп./39 дсп.

203. Трифонова, Е.А. Культура труда работников Федеральной службы исполнения наказаний / Е.А. Трифонова, О.С. Сачкова // Наука и техника транспорта. – 2022. -№ 2. – С. 97-103. - ISSN: 2074-9325

## ПРИЛОЖЕНИЕ А



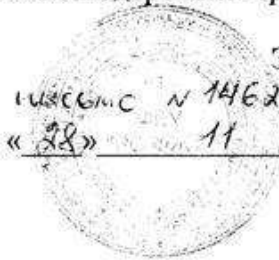
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ  
ПРЕДПРИЯТИЕ  
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ИНСТИТУТ  
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ГИГИЕНЫ  
ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБЫ ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ЗАЩИТЫ  
ПРАВ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ И БЛАГОПОЛУЧИЯ ЧЕЛОВЕКА**

СОГЛАСОВАНО

Руководитель федерального  
бюджетного учреждения «Регистр  
сертификации на федеральном  
железнодорожном транспорте»

Э. Н. Гунченко

ИЗВЕЩЕНИЕ № 141624  
« 28 » 11 2014 г.



УТВЕРЖДАЮ

И.о. руководителя  
Федерального агентства  
железнодорожного транспорта

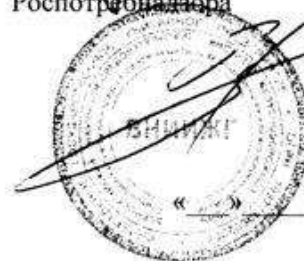
В. Ю. Чепец

« 23 » 12 2014 г.

Директор ФГУП ВНИИЖГ  
Роспотребнадзора

М.Ф. Вильк

2014 г.



## ПРОГРАММА И МЕТОДИКА № 5/15-2014

**подконтрольной эксплуатации вагона для спецконтингента модели 61-4495  
производства ОАО «Тверской вагоностроительный завод»**

Директор по качеству ОАО «ТВЗ»

Р. Л. Платонов


2014 г.



Москва, 2014г.


Продолжение листа согласований

Врио заместителя директора  
ФСИН России



А.В. Гнездилов

« 05 / 09 2014г.



## Содержание

<b>Введение</b>	4
<b>1 Объект подконтрольной эксплуатации</b> .....	5
<b>2 Цель работы</b> .....	5
<b>3 Порядок организации и проведения подконтрольной эксплуатации вагона 61-4495</b> .....	5
<b>4 Методика проведения испытаний вагона 61-4495</b> .....	7
<b>5 Оформление результатов испытаний</b> .....	7
<b>6 Требования безопасности</b> .....	8
Приложение А	

## Введение

ОАО «ТВЗ» изготавливает вагоны для перевозки спецконтингента. Учитывая особые условия пребывания спецконтингента, были разработаны инновационные решения для улучшения их проезда (наличие кондиционеров, обеззараживателей воздуха и воды и т.д.). Учитывая специфику перевозки вышеуказанного контингента и невозможность достичь нормативных требований СП 2.5.1198-03 по отдельным параметрам, возникла необходимость разработки сертификационного базиса с целью установления соответствия значений сертификационных показателей, приведенных в технической документации и сертификационном базисе, требованиям нормативных документов устанавливающих требования по сертификации.

Вагон для спецконтингента модели 61-4495 изготавливается ОАО «ТВЗ» по ТУ 3183-065-05744544-2014 и конструкторской документации 4495.00.00.000. Вагон для спецконтингента модели 61-4495 предназначен для перевозки спецконтингента и обслуживающего персонала вагона на участках железных дорог колеи 1520мм в составе пассажирских или почтово-багажных поездов со скоростями не более 160 км/ч., а также в составах грузовых поездов массой не более 5000 т с установленными для этих поездов скоростями, но не более 120 км/ч.

Вагон соответствует всем требованиям норм безопасности НБ ЖТ ЦЛ 01-98, за исключением сертификационных показателей, по пункту 59.1 (купе караула), 59.3 (туалет-душевая для персонала) данных норм, а также параметров микроклимата в помещениях для спецконтингента (камер и большого коридора (в зоне камер) по п.п. 33, 38 и уровню освещенности по п. 45.

С целью подтверждения сертификационных показателей в условиях эксплуатации подготовлена настоящая программа и методика.

## **1. Объект подконтрольной эксплуатации.**

Объектом подконтрольной эксплуатации является вагон для спецконтингента модели **61-4495** изготовления ОАО «ТВЗ» по ТУ 3183-065-05744544-2014 и конструкторской документации 4495.00.00.000. Вагон для спецконтингента модели 61-4495 предназначен для **перевозки** спецконтингента и обслуживающего персонала вагона на участках железных **дорог** колес 1520мм в составе пассажирских или почтово-багажных поездов со скоростями не **более** 160 км/ч., а также в составах грузовых поездов массой не более 5000 т с **установленными** для этих поездов скоростями, но не более 120 км/ч.

## **2. Цель работы**

Целью работы является оценка влияния отклонений значений **сертификационных** показателей, установленных сертификационным **базисом**, от требований НБ ЖТ ЦЛ 01-98 по пунктам 59.1 (купе караула), 59.3 (туалет-душевая для персонала) данных норм, а также параметров микроклимата в помещениях для спецконтингента (камер и большого коридора (в зоне камер) по п.п. 33, 38 и уровню освещенности по п. 45.

В ходе работ необходимо оценить безопасность проезда, а также состояние здоровья и физиологическое состояние караула.

## **3. Порядок организации и проведения подконтрольной эксплуатации**

### **3.1. Порядок организации подконтрольной эксплуатации**

3.1.1. Заказчиком проведения подконтрольной эксплуатации вагонов для спецконтингента модели 61-4495 (далее вагонов) является предприятие-изготовитель – ОАО «ТВЗ».

3.1.2. Руководителем и ответственным исполнителем работ по проведению подконтрольной эксплуатации вагонов является ФГУП ВНИИЖГ Роспотребнадзора.

3.1.3. Порядок проведения анкетирования, сбора информации и т.п. осуществляется в соответствии с настоящей программой и методикой испытаний, утвержденной Федеральным агентством железнодорожного транспорта.

3.1.4. ФГУП ВНИИЖГ Роспотребнадзора осуществляет сбор

статистической информации по результатам анкетирования работников караула, сопровождающих данные вагоны.

3.1.5. Подконтрольную эксплуатацию вагонов необходимо осуществлять в вагонах, курсирующих на постоянно действующих маршрутах.

3.1.6. При проведении подконтрольной эксплуатации, разработчики вагонов обеспечивают, при необходимости, сотрудников ФГУП ВНИИЖГ Роспотребнадзора эксплуатационной документацией.

3.1.7. Продолжительность наблюдения составляет один год с момента ввода вагонов в эксплуатацию.

Периодичность проведения анкетирования:

- зимний период года;
- летний период года;
- 2 переходных периода (осень, весна).

Анкетирование проводят 1 раз в течение одного периода. Опрашивают не менее 8 сотрудников караула.

Порядок организации и проведения подконтрольной эксплуатации за вагонами 61-4495, описан в данной программе и методике.

3.1.8. По каждому этапу подконтрольной эксплуатации вагонов ответственным исполнителем работ подготавливается отчет по результатам анкетирования. Отчет в установленном порядке направляется в ФБУ «РС ФЖТ», Федеральное агентство железнодорожного транспорта и ОАО «ТВЗ».

3.1.9. По окончании подконтрольной эксплуатации вагонов ответственным исполнителем работ оформляется итоговый отчет, содержащий выводы о влиянии отклонений показателей, указанных в сертификационном базисе.

3.2. Порядок проведения подконтрольной эксплуатации

3.2.1. В процессе подконтрольной эксплуатации производят следующие контрольные мероприятия:

- анкетирование работников караула, сопровождающих данные вагоны.

3.2.2. Анкетирование проводит комиссия из экспертов и научных сотрудников ФГУП ВНИИЖГ Роспотребнадзора.

3.2.3. Настоящая программа и методика может быть изменена или



дополнена в процессе проведения подконтрольной эксплуатации при условии согласования изменений в установленном порядке.

#### **4. Методика проведения испытаний вагона 61-4495**

Анкетирование проводят в соответствии с разработанной анкетой, указанной в Приложении А.

#### **5. Оформление результатов испытаний**

По окончании обработки статистической информации результатов анкетирования ФГУП ВНИИЖГ Роспотребнадзора представляет итоговый отчет, в котором дается оценка влияния отклонений значений сертификационных показателей на безопасные условия проезда и нарушения здоровья спецконтингента. Отчет в установленном порядке направляется в ФБУ «РС ФЖТ», Федеральное агентство железнодорожного транспорта и ОАО «ТВЗ».

Решение о дальнейшей эксплуатации вагонов данного типа и целесообразность внесения изменений в нормы безопасности НБ ЖТ ЦЛ 01-98 по пункту 59.1 (купе караула), 59.3 (туалет-душевая для персонала) данных норм, а также параметров микроклимата в помещениях для спецконтингента (камер и большого коридора (в зоне камер) по п.п. 33, 38 и уровней освещенности по п. 45 принимается на рабочей группе Федерального агентства железнодорожного транспорта.


### 6. Требования безопасности

Руководитель работ должен обеспечить во время работ все условия, гарантирующие безопасность работ, инструктаж на месте и следить за выполнением установленных правил техники безопасности.

Научные сотрудники должны быть проинструктированы о специфике эксплуатации данных вагонов и выполнять работы в сопровождении персонала (караула).

Разработчик методики ФГУП ВНИИЖГ Роспотребнадзора:

Зав. лаб. КГЭ , д.м.н.

 Ж.В. Овечкина

В.н.с., лаб.КГЭ ,к.т.н.

 О.С. Юдаева

испытатель

 Е.А. Трифонова

## Анкета для караула

Просим Вас ответить на вопросы нашей Анкеты. Ваши ответы будут тщательно изучены и помогут решить вопрос об улучшении санитарно - гигиенических условий проезда и условий труда.

№ п/п	Вопросы	Ответы
1	№ вагона, маршрут следования.	
2	Ваш возраст (лет): 20-30 30-40 40-50	
3	Пол ж м	
4	Стаж работы в должности «сопровождение вагонов для перевозки спец. контингента» (лет): 1-5 5-10 10-15	
5	Продолжительность работы на новых вагонах (лет) (с кондиционированием, обеззараживанием и т.д.) 1-3 3-5	
6	Количество сопровождающих (караул) в вагоне	
7	Количество времени в часах на один рейс: до 10 часов от 10 до 15 часов более 1х суток более 2х суток	
8	Примерное количество рейсов в месяце: 5-8 8-15 более 15	
9	Имеется ли в вашем вагоне: 1. Система вентиляции 2. Кондиционирование, обеззараживание Всегда ли кондиционер выходит на рабочий режим и поддерживает температуру 22-29 <sup>0</sup> С Бывают ли жалобы у спецконтингента на плохой микроклимат в вагоне (температура, влажность, скорость движения воздуха и др.)	
10	Перед подачей состава на посадку, вы включаете систему вентиляции и кондиционирования за: - 1 час - 40 мин. - 20 мин. - не включаете	
11	Вы используете 3-ю спальную полку (указать назначение)  Указать назначение 3-й полки (в каких случаях используется)  Удобство пребывания на 3-й полке	

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**

**Государственное санитарно-эпидемиологическое нормирование  
Российской Федерации**

---

**2.5. ГИГИЕНА И ЭПИДЕМИОЛОГИЯ НА ТРАНСПОРТЕ**

**Обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия при перевозке  
железнодорожным транспортом осужденных и лиц, содержащихся под  
стражей**

**Методические указания  
МУ 2.5. 3549-19**

Обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия при перевозке железнодорожным транспортом осужденных и лиц, содержащихся под стражей: Методические указания. МУ 2.5. *3549*-19, 20 с.

1. Разработаны Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт железнодорожной гигиены Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека» (М.Ф. Вильк, Л.П. Коротич, Ж.В. Овечкина, О.С. Сачкова).

2. Утверждены Руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации А.Ю. Поповой «*12*» *августа* 2019 г.

3. Введены впервые с момента утверждения.

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель Федеральной службы  
по надзору в сфере защиты прав  
потребителей и благополучия человека,  
Главный государственный санитарный  
врач Российской Федерации



А. Ю. Попова

2019 г.

## 2.5. ГИГИЕНА И ЭПИДЕМИОЛОГИЯ НА ТРАНСПОРТЕ

### Обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия при перевозке железнодорожным транспортом осужденных и лиц, содержащихся под стражей

#### Методические указания МУ 2.5. 3549-19

#### I. Область применения

1.1. Настоящие методические указания (далее - МУ) распространяются на специальные вагоны локомотивной тяги (далее - спецвагоны) при осуществлении государственной функции организации перевозок осужденных и лиц, содержащихся под стражей (подозреваемых и обвиняемых) (далее - спецконтингент), железнодорожным транспортом.

1.2. МУ предназначены для специалистов органов и организаций, осуществляющих федеральный государственный санитарно-эпидемиологический надзор, а также для индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, деятельность которых связана с обеспечением санитарно-эпидемиологического благополучия при перевозках спецконтингента в спецвагонах.

1.3. МУ могут быть использованы при проектировании спецвагонов и обязательном подтверждении их соответствия санитарно-эпидемиологическим требованиям.

## **II. Общие положения**

2.1. Перевозка железнодорожным транспортом спецконтингента имеет специфические особенности, заключающиеся в их конвоировании специальными подразделениями уголовно-исполнительной системы Федеральной службы исполнения наказаний и ограничениях при перевозке спецконтингента, в том числе связанных с размещением спецконтингента в больших и малых камерах, с отсутствием в камерах любого оборудования, кроме полок, отсутствием окон и светильников в камерах, питанием спецконтингента только в камерах сухим пайком.

Кроме того, при перевозке спецконтингента существует повышенная опасность распространения инфекций, передающихся воздушно-капельным путем, включая туберкулез и другие.

2.2. В настоящее время существует ограниченная возможность перевозки осужденных и лиц, содержащихся под стражей специальными железнодорожными вагонами, так как эти вагоны устарели и подлежат утилизации. Это обуславливает необходимость внедрения инновационных решений, предусматривающих в спецвагонах установку кондиционера для регулирования параметров микроклимата, обеззараживателей воздуха и воды, замкнутых систем канализационных стоков и других мероприятий, учитывающих особенности перевозки спецконтингента и направленных на обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия.

## **III. Планировка и оборудование помещений спецвагона**

3.1. Конструкция спецвагона включает основные группы помещений (служебные помещения, предназначенные для размещения личного состава караула и проводников, и помещения для спецконтингента, предназначенные для его содержания в процессе перевозки железнодорожным транспортом), а также дополнительные помещения (тамбуры, переходные площадки, служебное и котельное отделение). Оборудование основных помещений приведено в приложении 1 к настоящим МУ.

3.2. К служебным помещениям спецвагона относятся:

- купе проводников;
- помещение для приёма пищи;
- купе начальника караула;
- купе караула;
- туалет-душевая;
- коридоры.

3.3. К помещениям для спецконтингента относятся:

- камеры большие и малые;
- туалет.

3.4. Размеры помещений спецвагона представлены в приложении 2 к настоящим МУ.

3.5. При проектировании и производстве спецвагона выбор материалов и веществ для внутреннего оборудования проводится с учётом их безопасности

для человека, стойкости к механическим воздействиям, влиянию света, моющих и дезинфицирующих средств, удобства при очистке от загрязнений.

3.6. Вспомогательное оборудование и конструкционные материалы системы водоснабжения, непосредственно контактирующие с питьевой водой, изготавливаются из материалов, не оказывающих вредного воздействия на качество воды и разрешенных к применению в соответствии с законодательством Российской Федерации.

3.7. Содержание химических веществ в воздушной среде спецвагона оценивается по среднесуточным величинам предельно допустимых концентраций (далее – ПДК) для атмосферного воздуха населённых мест, а при отсутствии среднесуточных ПДК – по максимально разовым ПДК.

3.8. Панели потолка, воздуховоды и полы предусматриваются с использованием шумо- и виброзащитных материалов, унитазы – из коррозионно-стойких материалов, устойчивых к воздействию дезинфицирующих средств.

3.9. Полы в помещениях спецвагона должны иметь гладкую, но не скользкую поверхность, удобную для очистки. Материалы покрытий пола выбираются с учётом устойчивости к воздействию моющих и дезинфицирующих средств.

3.10. Входные двери из тамбуров в коридор спецвагона предусматриваются с тепло- и шумоизоляцией.

#### **IV. Освещение спецвагона**

4.1. Окна служебных помещений оборудуются стеклопакетами, обеспечивающими достаточную видимость и естественную освещённость, звуковую и тепловую изоляцию.

4.2. Окна в помещениях для спецконтингента в связи с ограничениями к перевозке спецконтингента не предусматриваются.

4.3. Искусственное освещение камер обеспечивается светильниками, установленными в коридоре, которые создают в камерах на полу освещённость не менее 10 лк, достаточную для передвижения спецконтингента внутри камеры.

4.4. Помещения для приёма пищи, купе проводников, купе начальника караула и купе караула обеспечиваются комбинированным освещением потолочными осветительными приборами и светильниками местного освещения.

4.5. Котельное отделение оборудуется местным освещением.

4.6. Допускается применение в системе общего освещения светильников со светодиодами, имеющих защитный угол, исключающий попадание в поле зрения прямого излучения.

4.7. Спецвагон оборудуется аварийным освещением.

4.8. Уровни искусственной освещённости помещений спецвагона представлены в приложении 3 к настоящим МУ.



## **V. Водоснабжение спецвагона**

5.1. Спецвагон обеспечивается питьевой водой, отвечающей требованиям санитарного законодательства.

5.2. Система водоснабжения спецвагона предусматривается с обеспечением возможности заправки питьевой водой, полного слива воды, очистки, промывки и дезинфекции.

5.3. Спецвагон оборудуется:

- кипятильником для приготовления кипяченой воды;
- водоохладителем;
- системой перекачки воды от кипятильника в бак водоохладителя;
- аппаратом раздачи питьевой воды;
- обеззараживающим устройством в водоохладителе с целью предупреждения вторичного бактериального загрязнения охлажденной воды;
- трубопроводом с кранами для раздачи кипяченой воды в помещения камер.

5.4. Горячей водой обеспечиваются служебное отделение, помещение для приема пищи, туалет-душевая.

## **VI. Система замкнутого сбора канализационных стоков спецвагона**

6.1. Спецвагон оборудуется туалетной системой замкнутого типа, включающей: унитазы, баки-накопители (допускается установка одного бака-накопителя при использовании вакуумного туалетного комплекса), систему трубопроводов слива, откачки, вентиляции, блок управления, датчики уровня заполнения бака и температуры содержимого бака.

6.2. Для обеспечения функционирования туалетов в переходный и зимний периоды предусматривается обогрев бака-накопителя системы замкнутого сбора канализационных стоков.

6.3. Трубопроводы и разъемы системы замкнутого сбора канализационных стоков оборудуются таким способом, чтобы обеспечивать смыв унитазов, доставку отходов из унитазов в бак-накопитель, откачку стоков из бака в машину или стационарную систему через унифицированные разъемы. Соединения и разъемы предусматриваются с обеспечением герметичности системы замкнутого сбора канализационных стоков.

6.4. Вместимость накопительного бака из туалета-душевой предусматривается из расчета не менее 250 л, из туалета – не менее 450 л. При применении вакуумной туалетной системы с одним баком вместимость предусматривается не менее 700 л.

6.5. На пульт управления в служебном отделении должны поступать световые сигналы об уровне наполнения накопительного бака на 10, 80 и 95 %.

6.6. При опорожнении и промывке бака-накопителя следует избегать пролива содержимого бака в окружающую среду и соприкосновения персонала с фекальными сбросами.

## **VII. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха спецагона**

7.1. Спецагон оборудуется:

- механической приточной вентиляцией;
- естественной вытяжной вентиляцией;
- приточными и рециркуляционными каналами воздуховодов;
- системой отопления;
- установкой кондиционирования воздуха;
- установками обеззараживания воздуха.

7.2. Отопительные приборы размещаются по длине стен на высоте от пола, позволяющей производить их очистку, и оборудуются защитными кожухами.

7.3. Система воздуховодов предусматривается отдельная для служебных помещений и помещений для спецконтингента с целью предупреждения инфицирования личного состава караула и проводников возбудителями инфекций с аэрозольным механизмом передачи.

7.4. Подаваемый наружный воздух подвергается очистке от пыли и механических примесей с помощью фильтров.

7.5. Рециркуляционный воздух подвергается обеззараживанию специализированной установкой для инактивации микроорганизмов в воздушной среде, расположенной в зоне служебных помещений.

7.6. Дополнительные местные обеззараживатели воздуха устанавливаются в коридоре для повышения эффективности обеззараживания воздуха, циркулирующего в зоне камер, и в туалете для спецконтингента.

7.7. Следует предусматривать технологические решения, позволяющие обеспечивать температуру воздуха в камерах в тёплый период года не более 30°C.

7.8. Значения параметров микроклимата в помещениях спецагонов представлены в приложении 4 к настоящим МУ.

7.9. Значения параметров воздушной среды при работе системы вентиляции представлены в приложении 5 к настоящим МУ.

7.10. Уровни звука и звукового давления в помещениях спецагона представлены в приложении 6 к настоящим МУ.

## **VIII. Подготовка спецагона в рейс и требования к перевозке**

8.1. Подготовка спецагона в рейс включает в себя:

- наружную обмывку;
- дезинфекционную обработку;
- ремонт внутреннего оборудования (при необходимости);
- уборку внутренних помещений;
- снабжение предметами съёмного оборудования (при необходимости);
- заправку водой и топливом.

8.2. Наружная уборка проводится после каждого рейса и включает в себя обмывку кузова и ходовых частей, мытьё и протирку стекол, переходных площадок, очистку и мытьё ступенек, влажную протирку поручней.

8.3. Дезинфекционная обработка выполняется в соответствии с санитарно-эпидемиологическими правилами, методами и средствами, предусмотренными соответствующими инструкциями.

8.4. Дезинфекционная обработка туалетов, мусоросборников проводится по прибытии в пункт формирования и оборота.

8.5. Перевозку лиц с различными формами туберкулёза осуществляют в отдельных камерах. По прибытии в пункт назначения проводится заключительная дезинфекция дезинфицирующими средствами, обладающими туберкулоцидной активностью, в отсутствие людей с учетом приложения 7 к настоящим МУ.

8.6. Дезинфекционная обработка поверхностей, изделий съёмного мягкого имущества и уборочного инвентаря спецвагона проводится с учетом приложения 7 к настоящим МУ.

8.7. Дезинсекционная обработка проводится не реже 1 раза в месяц и по эпидемиологическим показаниям.

8.8. Мусор из вагона собирается и удаляется в специальные контейнеры.

8.9. В спецвагоне, отправляемом в рейс, обеспечивается санитарно-эпидемиологическое благополучие при условии:

- исправного состояния систем водоснабжения, канализации, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, освещения;

- наличия мыла и туалетной бумаги;

- исправной работы кипятильников;

- наличия разрешённых в соответствии с законодательством Российской Федерации к применению моющих и дезинфицирующих средств для текущей уборки.

8.10. Вода для питья выдаётся спецконтингенту с учётом потребности.

### Оборудование помещений спецвагона

Помещения спецвагона оборудуются:

Купе проводников:

- двумя спальными полками;
- подоконным столиком;
- крючками-вешалками для одежды.

Помещение для приёма пищи:

- стационарными столами и подвесными шкафами;
- холодильником ёмкостью не менее 200 л, с морозильным отделением;
- четырёхконфорочной электроплитой;
- микроволновой печью не менее 20 л;
- мойкой со смесителем;
- откидным сидением, стулом.

Купе начальника караула:

- двумя спальными полками;
- стационарным столом;
- полкой или нишей для багажа;
- встроенной выдвижной лесенкой для подъема на верхнее спальное место;
- крючками-вешалками для одежды.

Купе караула:

- трансформируемыми спальными полками (возможно трёхъярусное расположение спальных полок при размещении усиленного состава караула);
- подоконным столиком;
- нишей для багажа;
- встроенной выдвижной лесенкой для подъема на спальные полки второго и третьего ярусов;
- крючками-вешалками для одежды.

Туалет-душевая:

- умывальником со смесителем горячей и холодной воды;
- унитазом с кнопочным приводом смыва, подключенным к системе замкнутого сбора канализационных стоков;
- душевой насадкой с гибким шлангом;
- зеркалом;
- полкой с бортиком для туалетных принадлежностей;
- ёмкостью с моющим и дезинфицирующим средством и ершом;
- держателем туалетной бумаги;

– ящиком для сбора мусора с возможностью установки в нём одноразовых мешков;

- стационарным поручнем возле унитаза;
- крючками-вешалками для одежды и полотенца.

#### Коридоры:

– дверью, отделяющей служебные помещения от помещений для спецконтингента;

- подоконными поручнями;
- кипятильником непрерывного действия комбинированного типа, работающим от электричества и на твёрдом топливе;
- охладителем кипячёной воды;
- трубопроводом для обеспечения питьевой водой спецконтингента с гибкими отводами на концах;
- мусоросборником.

#### Камеры:

- жёсткими полками (возможно трёхъярусное размещение полок);
- контейнером для мусора на двери в камеру.

#### Туалет для спецконтингента:

- местным обеззараживателем воздуха;
- умывальником с краном подачи холодной воды;
- унитазом с кнопочным приводом смыва, подключенным к системе замкнутого сбора канализационных стоков;
- встроенной полкой с бортиком для туалетных принадлежностей;
- ящиком для сбора мусора.

#### Служебное отделение:

- пультом управления электрооборудованием и системой жизнеобеспечения спецвагона;
- раковиной с подводкой горячей и холодной воды;
- смесителем;
- подоконным столиком.

#### Котельное отделение:

- комбинированным отопительным котлом для нагрева теплоносителя в системе отопления;
- бойлером для нагрева воды;
- измерительными приборами для определения температуры воды в котле и наружной температуры воздуха.

**Размеры помещений спецвагона**

Наименование параметров	Значение
Коридор, мм, не менее:	
высота	2100
ширина на высоте от пола (1000-1200 мм)	680
ширина по полу	550
Туалет-душевая:	
ширина, мм, не менее	800
площадь, м <sup>2</sup> , не менее	0,9
высота дверного проема в свету, мм, не менее	1880
ширина дверного проема в свету, мм, не менее	490
высота установки умывальника, мм	750
Купе проводника, мм, не менее:	
высота дверного проема купе в свету	1900
ширина дверного проема купе в свету	430
длина	1675
длина спальной полки	1665
ширина спальной полки	600
расстояние по высоте от пола до поверхности сиденья	420
расстояние по высоте между поверхностью сиденья и верхней спальной полкой	940
расстояние по высоте между верхней спальной полкой и потолком	780
ширина прохода между перегородкой и спальной полкой	500
Купе начальника караула, мм, не менее:	
высота дверного проема купе в свету	1900
ширина дверного проема купе в свету	520
длина	1900
длина спальной полки	1840
ширина спальной полки	600
расстояние по высоте от пола до поверхности сиденья	420
расстояние по высоте между поверхностью сиденья и верхней спальной полкой	940
расстояние по высоте между верхней спальной полкой и потолком	880
расстояние по высоте между верхней спальной полкой и багажной полкой	590
ширина прохода между перегородкой и спальной полкой	500

Наименование параметров	Значение
Купе караула, мм:	
высота дверного проема купе в свету, не менее	1900
ширина дверного проема купе в свету, не менее	520
длина, не менее	1900
длина спальной полки, не менее	1840
ширина спальной полки, не менее	600
расстояние по высоте от пола до поверхности сиденья, не менее	420
расстояние по высоте между поверхностью сиденья и полкой второго яруса	690-710
расстояние по высоте между полками второго и третьего ярусов	565-585
расстояние по высоте между полкой третьего яруса и потолком, не менее	600
ширина прохода между спальными полками, не менее	500
Камеры большие, мм:	
расстояние по высоте между поверхностью полки первого яруса и полкой второго яруса	935-945
расстояние по высоте между поверхностью полки второго яруса и полкой третьего яруса, не менее:	
- у поперечной перегородки	600
- у прохода	620
ширина полок, не менее	500
Камеры малые, мм:	
расстояние по высоте между поверхностью полки первого яруса и полкой второго яруса, не менее:	
- у поперечной перегородки	940
- у прохода	965
расстояние по высоте между поверхностью полки второго яруса и полкой третьего яруса, не менее	600
ширина полок	495-505
Туалет для спецконтингента:	
ширина, мм, не менее	900
площадь, м <sup>2</sup> , не менее	1,2
высота дверного проема в свету, мм, не менее	1880
ширина дверного проема в свету, мм, не менее	490
высота установки умывальника, мм, не менее	750

**Уровни искусственной освещённости помещений спецвагона**

Точки измерений	Значение, лк, не менее
<b>Служебное отделение:</b>	
на рабочем столе	150
на вертикальной плоскости, на контрольных приборах электроцита	100
<b>Купе проводников, купе начальника караула, купе караула:</b>	
на горизонтальной плоскости, на высоте 0,8 м от пола и на расстоянии 0,6 м от спинки дивана	150
на поверхности столика	150
от светильника местного освещения - на горизонтальной плоскости на высоте 0,5 м от поверхности дивана и на расстоянии 0,6 м от светильника	100
<b>Коридоры:</b>	
на полу большого коридора	50
на полу коридоров (проходов)	30
<b>Камеры большие и малые:</b>	
на полу у поперечной перегородки	10
<b>Туалет-душевая:</b>	
на вертикальной плоскости, на высоте 1,5 м от пола и на расстоянии 0,3 м от зеркала, со стороны зеркала	100
на полу	50
<b>Туалет:</b>	
на вертикальной плоскости, на высоте 1,5 м от пола, в середине помещения	100
на полу	50
<b>Тамбуры:</b>	
на полу	20
<b>Ступени:</b>	
на нижней ступени при входе в вагон	10
<b>Переходная площадка:</b>	
на полу	30



**Значения параметров микроклимата в помещениях спецвагонов**

Наименования параметров	Периоды года	
	холодный	тёплый
<b>Служебные помещения:</b>		
Температура воздуха, °С:		
служебное отделение, купе проводников, купе начальника караула, купе караула	22 ±2	24 ±2
коридоры, туалет-душевая	20 ±4	25 ±3
у выходного отверстия воздуховода при кондиционировании, не менее	–	16
Точность поддержания температуры воздуха (в пределах допустимого диапазона температуры воздуха), °С:		
служебное отделение, купе проводников, купе начальника караула, купе караула	±2	±2
Перепад температуры воздуха по высоте, °С, не более:		
все служебное помещения	3	
Температура стен, пола °С, не менее:		
все служебное помещения	15	–
Температура поверхностей кожухов системы отопления, °С, не более:		
все служебное помещения	55	–
Скорость движения воздуха, м/с, не более:		
служебное отделение, купе проводников, купе начальника караула, купе караула	0,2	0,25
коридоры	0,3	
Относительная влажность воздуха, %:		
все служебное помещения	15 – 75	
Результирующая температура для районов с умеренным климатом, °РТ:		
служебное отделение, купе проводников, купе начальника караула, купе караула	18,3 ±2	20,8 ±2

Наименования параметров	Периоды года	
	холодный	тёплый
<b>Помещения для осужденных и лиц, содержащихся под стражей:</b>		
Температура воздуха, °С:		
камеры	22 ±2	26 ±4
туалет	20 ±4	26 ±4
Точность поддержания температуры воздуха (в пределах допустимого диапазона температуры воздуха), °С:		
камеры	±2	±4
Перепад температуры воздуха по высоте, °С, не более:		
камеры	4	
туалет	3	
Температура стен, пола °С, не менее:		
камеры	15	–
Скорость движения воздуха, м/с, не более:		
камеры	0,2	0,3
Относительная влажность воздуха, %:		
все помещения для осужденных и лиц, содержащихся под стражей	15 – 75	
Перепад температуры воздуха по длине спецвагона, °С, не более:		
начало и конец коридора	4	
Результирующая температура для районов с умеренным климатом, °PT		
камеры	18,3 ±2	24,5 ±2

**Значения параметров воздушной среды при работе системы вентиляции**

Наименование параметров	Значение
количество наружного воздуха, подаваемого на 1 человека, м <sup>3</sup> /ч, не менее:	
- летом	20
- зимой	10
объём вытяжки воздуха из туалетных кабин, м <sup>3</sup> /ч, не менее	50
подпор (избыточное давление) воздуха, создаваемое системой вентиляции, Па, не менее	15

## Уровни звука и звукового давления в помещениях спецвагона

Место измерения	Уровни звукового давления, дБ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровни звука и эквивалентные уровни звука, дБА
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
купе начальника караула, купе караула	93	79	70	63	58	55	52	50	49	60
служебное отделение, купе проводников	96	83	74	68	63	60	57	55	54	65
коридоры, камеры для осужденных и лиц, содержащихся под стражей	96	87	79	72	68	65	63	61	59	70

**Режимы и сроки профилактической обработка поверхностей, изделий съёмного мягкого имущества и уборочного инвентаря спецвагона**

Объекты, подлежащие обработке	Способ обработки	Сроки обработки	Место обработки
Простыни, наволочки, пододеяльники, полотенца	Стирка с кипячением или термохимическая обработка	По окончании рейса	Прачечная
Чехлы на матрацники (матрацы), чехлы на матрацы-вкладыши, корсажи на подушку, покрывала из натуральных и смесовых тканей	Стирка и камерное обеззараживание	По мере загрязнения, но не реже 1 раза в месяц	Прачечная, дезкамера
Наматрацники (матрацы) с ватным и синтетическим наполнителем, подушки пухоперовые	Камерное обеззараживание	По мере загрязнения, но не реже 1 раза в квартал	Дезкамера
Подушки с синтетическим наполнителем	Стирка и камерное обеззараживание	Не реже 1 раза в квартал	Прачечная, дезкамера
Полушерстяные или шерстяные одеяла	Камерное обеззараживание или химчистка	По мере загрязнения, но не реже 1 раза в квартал	Дезкамера, химчистка
Одеяла синтетические	Стирка и камерное обеззараживание	По мере загрязнения, но не реже 1 раза в квартал	Прачечная, дезкамера

Объекты, подлежащие обработке	Способ обработки	Сроки обработки	Место обработки
Тамбурные резиновые (из полимерного материала) грязезащитные маты (в тамбуре тормозного конца спецвагона)	Промывка горячей водой с моющим и дезинфицирующим средством	После каждой перевозки	В пункте формирования (оборота)
Тамбурные резиновые (из полимерного материала) грязезащитные маты (в тамбуре тормозного конца спецвагона)	Промывка горячей водой с моющим и дезинфицирующим средством	После каждой перевозки	В пункте формирования (оборота)
Полки, пол, стены камер	Применение дезинфицирующих средств, обладающих туберкулоцидными свойствами	По прибытии в пункт назначения, в отсутствие людей	Камеры для спецконтингента, больных туберкулезом
Уборочный инвентарь	Замачивание в растворе дезсредства, в закрытой ёмкости с последующим прополаскиванием и высушиванием, в соответствии с инструкцией к используемому средству	После каждого использования	Спецвагон

### Нормативные ссылки

1. Федеральный закон Российской Федерации от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».
2. Федеральный закон от 10.01.2003 № 18-ФЗ «Устав железнодорожного транспорта Российской Федерации».
3. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности железнодорожного подвижного состава» (ТР ТС 001/2011).
4. СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения».
5. СП 2.5.1198-03 «Санитарные правила по организации пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте».
6. СП 3.5.1378-03 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации и осуществлению дезинфекционной деятельности».

## ПРИЛОЖЕНИЕ В



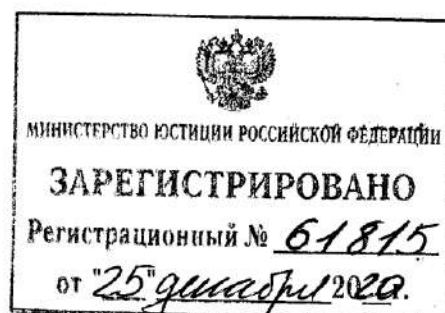
**ГЛАВНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ САНИТАРНЫЙ ВРАЧ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОСТАНОВЛЕНИЕ**

16.10.2020

Москва

№ 30

Об утверждении санитарных правил СП 2.5.3650-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к отдельным видам транспорта и объектам транспортной инфраструктуры»



В соответствии со статьей 39 Федерального закона от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2001, № 26, ст. 2581; 2020, № 29, ст. 4504) и постановлением Правительства Российской Федерации от 24.07.2000 № 554 «Об утверждении Положения о государственной санитарно-эпидемиологической службе Российской Федерации и Положения о государственном санитарно-эпидемиологическом нормировании» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2000, № 31, ст. 3295; 2005, № 39, ст. 3953) **п о с т а н о в л я ю:**

1. Утвердить санитарные правила СП 2.5.3650-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к отдельным видам транспорта и объектам транспортной инфраструктуры» согласно приложению.
2. Ввести в действие санитарные правила СП 2.5.3650-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к отдельным видам транспорта и объектам транспортной инфраструктуры» с 01.01.2021.
3. Установить срок действия санитарных правил СП 2.5.3650-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к отдельным видам транспорта и объектам транспортной инфраструктуры» до 01.01.2027.



## 4. Признать утратившими силу с 01.01.2021:

постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 21.02.2002 № 7 «О введении в действие санитарных правил СП 2.5.1.1107-02» (зарегистрировано Минюстом России 13.05.2002, регистрационный № 3423);

постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 04.03.2003 № 12 «О введении в действие «Санитарных правил по организации пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте СП 2.5.1198-03» (зарегистрировано Минюстом России 01.04.2003, регистрационный № 4348);

постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 04.04.2003 № 32 «О введении в действие «Санитарных правил по организации грузовых перевозок на железнодорожном транспорте. СП 2.5.1250-03» (зарегистрировано Минюстом России 11.04.2003, регистрационный № 4412);

постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 30.05.2003 № 110 «О введении в действие «Санитарных правил эксплуатации метрополитенов. СП 2.5.1337-03» (зарегистрировано Минюстом России 10.06.2003, регистрационный № 4672);

постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 30.05.2003 № 111 «О введении в действие «Санитарных правил по проектированию, размещению и эксплуатации депо по ремонту подвижного состава железнодорожного транспорта. СП 2.5.1334-03» (зарегистрировано Минюстом России 16.06.2003, регистрационный № 4688);

постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 30.05.2003 № 112 «О введении в действие «Санитарных правил по проектированию, изготовлению и реконструкции локомотивов и специального подвижного состава железнодорожного транспорта. СП 2.5.1336-03» (зарегистрировано Минюстом России 10.06.2003, регистрационный № 4671);

постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 30.05.2003 № 113 «О введении в действие «Санитарных правил для формирований железнодорожного транспорта специального назначения. СП 2.5.1335-03» (зарегистрировано Минюстом России 16.06.2003, регистрационный № 4689);

постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 06.03.2006 № 4 «О введении в действие санитарно-

эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.5.2/2.2.4.1989-06» (зарегистрировано Минюстом России 11.04.2006, регистрационный № 7677);

постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 27.10.2008 № 60 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 2.5.1.2423-08» (зарегистрировано Минюстом России 12.02.2009, регистрационный № 13303);

постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 16.04.2010 № 24 «Об утверждении СП 2.5.2598-10» (зарегистрировано Минюстом России 20.04.2010, регистрационный № 16931);

постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 30.04.2010 № 46 «Об утверждении СП 2.5.2618-10» (зарегистрировано Минюстом России 08.06.2010, регистрационный № 17519);

постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 30.04.2010 № 47 «Об утверждении СП 2.5.2619-10» (зарегистрировано Минюстом России 29.06.2010, регистрационный № 17641);

постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 30.04.2010 № 49 «Об утверждении СП 2.5.2621-10» (зарегистрировано Минюсте России 18.05.2010, регистрационный № 17250);

постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 30.04.2010 № 50 «Об утверждении СП 2.5.2623-10» (зарегистрировано Минюстом России 08.06.2010, регистрационный № 17525);

постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 30.04.2010 № 51 «Об утверждении СП 2.5.2624-10» (зарегистрировано Минюстом России 25.05.2010, регистрационный № 17346);

постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 16.06.2010 № 67 «Об утверждении СП 2.5.2648-10» (зарегистрировано Минюстом России 06.07.2010, регистрационный № 17697);

постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 16.06.2010 № 68 «Об утверждении СП 2.5.2647-10» (зарегистрировано Минюстом России 07.07.2010, регистрационный № 17750);

постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 29.12.2010 № 184 «Об утверждении СП 2.5.2818-10 «Санитарные правила по организации грузовых перевозок на железнодорожном транспорте. Изменение и дополнение № 2 к СП 2.5.1250-03» (зарегистрировано Минюстом России 25.02.2011, регистрационный № 19936);

постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 21.01.2014 № 3 «Об утверждении СП 2.5.3157-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к перевозке железнодорожным транспортом организованных групп детей» (зарегистрировано Минюстом России 26.03.2014, регистрационный № 31731);

пункты 5 - 7 постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 10.06.2016 № 76 «О внесении изменений в отдельные санитарно-эпидемиологические правила в части приведения используемой в них терминологии в соответствие с федеральными законами от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» и от 12.04.2010 № 61-ФЗ «Об обращении лекарственных средств» (зарегистрировано Минюстом России 22.06.2016, регистрационный № 42606).



А.Ю. Попова

УТВЕРЖДЕНЫ  
постановлением Главного  
врача Российской Федерации  
от 16 октября 2020 г. № 30

**Санитарно-эпидемиологические правила  
СП 2.5.3650-20  
«Санитарно-эпидемиологические требования к отдельным видам  
транспорта и объектам транспортной инфраструктуры»**

**I. Общие положения и область применения**

1.1. Настоящие санитарные правила направлены на охрану здоровья населения, профилактику возникновения и предотвращение распространения инфекционных и массовых неинфекционных заболеваний (отравлений), а также обеспечение безопасных условий эксплуатации транспортных средств и объектов транспортной инфраструктуры.

1.2. Настоящие санитарные правила распространяются на юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, осуществляющих деятельность, связанную с проектированием, строительством (изготовлением), переоборудованием (реконструкцией, модернизацией, ремонтом), эксплуатацией:

морских судов, судов внутреннего и смешанного (река-море) плавания (далее – суда), эксплуатируемых в коммерческих целях и (или) используемых наемный экипаж;

судов рыбопромыслового флота, судов, используемых в целях добычи, обработки, приема, перевозки продукции промысла по морским и внутренним водным путям Российской Федерации;

морских и речных портов Российской Федерации, в том числе производственно-перегрузочных комплексов, зданий и сооружений;

воздушных судов;

подвижного состава железнодорожного транспорта;

подвижного состава метрополитена;

объектов инфраструктуры транспорта.

1.3. Настоящие санитарные правила устанавливают санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда работников транспорта и отдельных объектов транспортной инфраструктуры.

1.4. Настоящие санитарные правила не распространяются на:

военные корабли, военно-вспомогательные суда, суда, используемые в целях транспортного обслуживания и (или) обеспечения безопасности объектов государственной охраны, и другие суда, находящиеся в государственной собственности;

маломерные суда, не используемые в коммерческих целях и суда, эксплуатируемые без экипажа.

1.5. Настоящие санитарные правила не применяются к транспортным

4.4.57. Ежедневно в конце рабочего дня мусоросборники вагона-ресторана должны промываться горячей водой.

В пунктах формирования и обратного должна быть проведена промывка и дезинфекция ёмкостей для сбора твёрдых коммунальных отходов после завершения рейса.

4.4.58. В подготовленных в рейс пассажирских составах должны быть обеспечены наличие жидкого мыла или иного моющего средства, туалетной бумаги, бумажных полотенец (где это конструктивно предусмотрено).

4.4.59. В пунктах формирования и (или) обратного назначения пассажирских вагонов локомотивной тяги должны проводиться следующие мероприятия:

наружная обмывка вагонов, включающая обмывку кузова и ходовых частей, переходных площадок, очистку и мытьё ступенек;

внутренняя уборка вагона перед каждым отправлением в рейс;

профилактическая дезинсекционная обработка пассажирских вагонов и вагонов-ресторанов – не реже 1 раза в месяц, внеплановая – в случаях наличия насекомых;

профилактическая дератизация в вагонах-ресторанах осуществляется не реже 1 раза в месяц;

внеплановая дератизация в пассажирских вагонах и вагонах-ресторанах проводится при выявлении грызунов.

Вагоны, предназначенные для перевозки организованных контингентов, должны подвергаться дезинфекции и дезинсекции до и после перевозок.

4.4.60. Уборка внутренних помещений вагонов должна проводиться после проведения дезинфекционной обработки и выполнения внутренних ремонтных работ.

Для уборки внутренних помещений вагонов при подготовке в рейс работники должны обеспечиваться специальной одеждой, уборочным инвентарем, дезинфицирующими и моющими средствами.

Уборочный инвентарь должен иметь маркировку в соответствии с его назначением.

4.4.61. Не допускается совместное хранение и использование уборочного инвентаря, предназначенного для уборки туалетов, и уборочного инвентаря, предназначенного для уборки иных помещений.

4.5. К эксплуатации железнодорожных вагонов локомотивной тяги, предназначенных для перевозки железнодорожным транспортом осужденных и лиц, содержащихся под стражей, устанавливаются следующие санитарно-эпидемиологические требования:

4.5.1. Помещения вагона, предназначенного для осужденных и лиц, содержащихся под стражей (далее – спецвагон), должны соответствовать требованиям, представленным в таблице 46 приложения 1 к настоящим санитарным правилам.

4.5.2. Перевозка лиц с различными формами туберкулёза должна осуществляться в отдельных камерах.

4.5.3. Содержание химических веществ в воздушной среде спецвагона не должно превышать среднесуточных величин предельно допустимых концентраций, а при отсутствии среднесуточных предельно допустимых концентраций – не превышать максимально разовых предельно допустимых концентраций, установленных гигиеническими нормативами факторов среды обитания.

4.5.4. Предельно допустимые уровни звука и звукового давления в помещениях спецвагона представлены в таблице 47 приложения 1 к настоящим санитарным правилам.

4.5.5. Материалы для полов в помещениях вагона должны быть устойчивы к воздействию дезинфицирующих средств.

4.5.6. В помещениях спецвагона должно быть предусмотрено рабочее и аварийное освещение.

4.5.7. Спальные места в купе проводников, купе начальника караула, купе караула должны иметь дополнительно местное освещение.

4.5.8. Помещения для приёма пищи, купе проводников, купе начальника караула и купе караула должны иметь комбинированное освещение, обеспечиваемое потолочными осветительными приборами и светильниками местного освещения.

4.5.9. Искусственное освещение камер должно обеспечиваться светильниками, установленными в коридоре.

4.5.10. Котельное отделение должно быть оборудовано местным освещением.

4.5.11. Уровни искусственной освещённости помещений спецвагона представлены в таблице 48 приложения 1 к настоящим санитарным правилам.

4.5.12. Система водоснабжения должна подлежать дезинфекции не реже одного раза в год, а также при выявлении в рамках производственного контроля несоответствия питьевой воды требованиям, установленным в гигиенических нормативах факторов среды обитания.

4.5.13. Система водоснабжения спецвагона должна быть оборудована установкой обеззараживания воды.

4.5.14. В пути следования должен быть обеспечен питьевой режим.

4.5.15. Горячей питьевой водой должны обеспечиваться служебное отделение, помещение для приёма пищи, туалет-душевая спецвагона.

4.5.16. Спецвагон, построенный после вступления в силу настоящих санитарных правил, должны быть оборудован экологически чистым туалетным комплексом.

Запрещается в вагонах локомотивной тяги, не оборудованных экологически чистыми туалетными комплексами, пользоваться туалетами на стоянках, остановках, а также в границах санаторно-курортных и пригородных зон, тоннелей, мостов.

Вместимость накопительного бака из туалета-душевой должна быть не менее 250 л, из туалета – не менее 450 л.

При применении вакуумной туалетной системы с одним баком, вместимость его должна быть не менее 700 л.

4.5.17. Параметры микроклимата в помещениях спецвагона в зависимости от температуры окружающего воздуха должны соответствовать требованиям, представленным в таблице 49 приложения 1 санитарных правил.

4.5.18. Параметры микроклимата при работе системы вентиляции должны соответствовать требованиям, представленным в таблице 50 приложения 1 к настоящим санитарным правилам.

4.5.19. ОМЧ в воздухе должно составлять не более  $2 \times 10^3$  КОЕ в  $1 \text{ м}^3$ , количество гемолитической кокковой флоры не должно превышать 3 % по отношению к ОМЧ.

При наличии в системе вентиляции и кондиционирования рециркуляционного воздуха, рециркуляционный воздух должен подвергаться обеззараживанию.

Устройство обеззараживания рециркулируемого воздуха в процессе эксплуатации должно обеспечивать инактивацию патогенных и потенциально-патогенных биологических агентов, передающихся воздушно-капельным путем с эффективностью не менее 95 %.

Среднесуточная концентрация озона в обеззараженном воздухе не должна превышать  $0,03 \text{ мг/м}^3$ .

4.5.20. Очистка и дезинфекции системы вентиляции и кондиционирования воздуха осуществляется в рамках производственного контроля:

в плановом порядке – согласно плану, определенному хозяйствующим субъектом;

во внеплановом порядке – при выявлении несоответствия воздуха критериям, установленным в пункте 4.5.19 настоящих санитарных правил.

4.5.21. Подаваемый наружный воздух должен быть очищен с помощью фильтров.

4.5.22. Система воздуховодов должна быть отдельной для служебных помещений и помещений для перевозки железнодорожным транспортом осужденных и лиц, содержащихся под стражей.

4.5.23. Отопительные приборы должны иметь защитные кожухи и размещаться по длине наружных стен и на высоте от пола, позволяющей производить их очистку.

4.5.24. Подготовка спецвагонов в рейс должна предусматривать дезинфекционную обработку, ремонт внутреннего оборудования, уборку внутренних помещений, снабжение предметами съёмного оборудования, заправку питьевой водой и топливом.

4.5.25. Наружная уборка спецвагона проводится после каждого рейса и включает в себя обмывку кузова и ходовых частей, мытьё и протирку стёкол, переходных площадок, очистку и мытьё ступенек, влажную протирку поручней.

4.5.26. Дезинфекция туалетов, мусоросборников должна проводиться по прибытии в пункт формирования и обратного назначения.

4.5.27. В случае перевозки лиц с различными формами туберкулеза по прибытии в пункт назначения должна проводиться заключительная дезинфекция дезинфицирующими средствами, обладающими туберкулоцидной активностью, с учётом таблицы 51 приложения 1 к настоящему санитарным правилам.

4.5.28. Дезинфекционная обработка поверхностей, изделий съёмного мягкого имущества и уборочного инвентаря спецвагона необходимо проводить с учётом таблицы 51 приложения 1 к настоящим санитарным правилам.

Уборочный инвентарь должен иметь маркировку в соответствии с его назначением.

4.5.29. Дезинсекционная обработка помещений спецвагона должна проводиться не реже 1 раза в месяц и в случаях заселенности насекомыми спецвагонов.

4.5.30. Твёрдые коммунальные отходы из спецвагона должны удаляться в мусоросборники с плотно закрывающимися крышками.

Твёрдые коммунальные отходы, накапливаемые в пути следования, должны удаляться из вагонов в мусоросборники на станциях по пути следования.

4.6. При эксплуатации вагонов-дефектоскопов, вагонов-путеизмерителей, рельсосварочных поездов, восстановительных поездов, пожарных поездов должны соблюдаться следующие санитарно-эпидемиологические требования:

4.6.1. При подготовке подвижного состава в рейс вагоны-дефектоскопы, вагоны-путеизмерители, рельсосварочные поезда, восстановительные поезда, пожарные поезда должны экипироваться постельными принадлежностями на каждого члена бригады, а также съёмным мягким имуществом (матрацы, подушки, одеяла зимние шерстяные или полушерстяные).

Съёмное мягкое имущество подвергаются дезинфекции и дезинсекции не реже 2 раз в год.

Одеяла зимние подвергаются обеспыливанию после каждого рейса, стирка летних одеял должна проводиться не реже 2 раз в месяц.

Стирка чехлов матрасных проводится по мере загрязнения, но не реже 1 раза в месяц.

4.6.2. Уборка санитарно-бытовых помещений проводится не реже 1 раза в рабочий день с применением моющих и дезинфицирующих средств.

Уборочный инвентарь должен иметь маркировку в соответствии с его назначением.

4.7. К эксплуатации помещений железнодорожных вокзалов устанавливаются следующие санитарно-эпидемиологические требования.

4.7.1. При температуре окружающего воздуха ниже 10 °С, температура воздуха в зоне пребывания пассажиров в помещениях железнодорожных



## ПРИЛОЖЕНИЕ Г



**Федеральное государственное унитарное предприятие  
Всероссийский научно – исследовательский институт гигиены транспорта  
Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей  
и благополучия человека**

**(ФГУП ВНИИЖГ Роспотребнадзора)**

125438, Москва, Пакгаузное шоссе, д.1 корп.1  
телефон (499)153-27-37 факс (499)153-07-59 E-mail: [info@vniijg.ru](mailto:info@vniijg.ru)  
р/с № 40502810200000009 170 в ОАО «ТрансКредитБанке» БИК 044525562  
ИНН 7711002230/ КПП 774301001 ОКПО 01124307

## АКТ ВНЕДРЕНИЯ

Результаты диссертационной работы Трифионовой Екатерины Александровны на тему «Разработка мероприятий по улучшению условий труда работников при перевозке осужденных и лиц, находящихся под стражей, железнодорожным транспортом» используются в лаборатории коммунальной гигиены и эпидемиологии ФГУП ВНИИЖГ Роспотребнадзора при подготовке научных обоснований нормативных гигиенических показателей документов санитарного законодательства РФ:

- СП 2.5.3650-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к отдельным видам транспорта и объектам транспортной инфраструктуры».

Директор института, д.м.н., профессор,  
член корреспондент РАН



М.Ф. Вильк

178  
**ПРИЛОЖЕНИЕ Д**

Открытое акционерное общество «Тверской вагоностроительный завод»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. руководителя Федерального  
агентства железнодорожного  
транспорта



В.Ю. Чепец

2014 г.

## СЕРТИФИКАЦИОННЫЙ БАЗИС

для подтверждения соответствия  
вагона для спецконтингента модели 61-4495 производства  
ОАО «Тверской вагоностроительный завод»  
требованиям безопасной эксплуатации  
при обязательной сертификации в Российской Федерации

*№ СБЖСТЦ.101-109/16722*

*от 11.08.2014*



Директор по качеству ОАО «ТВЗ»

*[Signature]*  
Р.Л. Платонов

2014 г.

Главный конструктор ОАО «ТВЗ»

*[Signature]*  
А.В. Лебедев

*«30»* мая 2014 г.

Продолжение на следующем листе

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель федерального бюджетного учреждения «Регистр сертификации на федеральном железнодорожном транспорте»

УСХ № 20395  
Ф.Н. Гунченко  
«23» 07 2014 г.



Главный инженер Департамента пассажирских сообщений ОАО «РЖД»

Ю.А. Денисов  
2014 г.



Директор Закрытого акционерного общества «Научная организация «Тверской институт машиностроения»

А.Н. Скачков  
2014 г.



Департамент технической политики ОАО «РЖД»

«25» 7 г.



Зам. Генеральный директор экспертного центра ООО «Экспертный центр»

В.А. Колпаков  
2014 г.



Директор ФГУП ВНИИЖТ  
Росжелдора

М.Ф. Вильк  
2014 г.



Одобрено на заседании Рабочей группы Росжелдора

Протокол от «29» июля 2014г № 61

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель федерального бюджетного учреждения «Регистр сертификации на федеральном железнодорожном транспорте»

 Э.Н. Гунченко  
2014 г.

Главный инженер Департамента пассажирских сообщений ОАО «РЖД»

 Ю.А. Денисов  
2014 г.


Директор Закрытого акционерного общества «Научная организация Тверской институт «Технострой»»

 А.Н. Скачков  
2014 г.

Департамент технической политики ОАО «РЖД»

 2014 г.

*Защ* Генеральный директор экспертного центра «ООО «Экспертный центр»»

 В.А. Колпаков  
2014 г.

Директор ФГУП ВНИИЖТ  
Росжелдора

 М.Ф. Вильк  
2014 г.

Одобрено на заседании Рабочей группы Росжелдора

Протокол от «29» июля 2014г № 61



**Федеральное государственное унитарное предприятие  
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ГИГИЕНЫ ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБЫ ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ  
ЗАЩИТЫ ПРАВ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ И БЛАГОПОЛУЧИЯ ЧЕЛОВЕКА»  
(ФГУП ВНИИЖГ РОСПОТРЕБНАДЗОРА)**

**Аттестат аккредитации № RA.RU.21ИЛ03 выдан 05 августа 2015г.**

125438, г.Москва, Пакгаузное ш., д.1, корп.1; тел. 153-27-37; факс 153-07-59; e-mail: info@vniizh.ru

Р/сч 40502810400000004356 в ВТБ 24 (ПАО), кор/сч. 30101810100000000716 в ГУ Банка России по Центральному  
Федеральному округу БИК 044525716,  
ИНН 7711002230/КПП 774301001

**УТВЕРЖДАЮ**

**Директор ФГУП ВНИИЖГ**

**Роспотребнадзора, д.м.н., профессор**



\_\_\_\_\_ **М.Ф. Вильк**

\_\_\_\_\_ 2017 г.

**Отчет**

по результатам подконтрольной эксплуатации






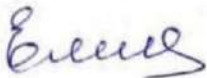

вагонов для спецконтингента модели 61-4495 производства

ОАО «Тверской вагоностроительный завод» в период с 2016-2017гг.

(итоговый, по результатам 4 этапов)

## СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

**от лаборатории коммунальной гигиены и эпидемиологии  
ФГУП ВНИИЖГ Роспотребнадзора**

<p>Научный руководитель темы, заведующая лабораторией, д.м.н.</p>		<p>Ж. В. Овечкина (общее руководство)</p>
<p>Ответственный исполнитель темы, ведущий научный сотрудник, д.т.н.</p>		<p>О.С. Юдаева (участие в проведении анкетирования, статистическая обработка результатов, подготовка отчета)</p>
<p>Исполнители темы</p>		
<p>Младший научный сотрудник</p>		<p>Н.С. Меньшова (участие в проведении анкетирования)</p>
<p>Инженер</p>		<p>Т.В. Доронина (участие в проведении анкетирования)</p>
<p>Лаборант</p>		<p>В.А. Балицкий (техническое оформление отчета)</p>
<p>Нормоконтролер</p>		<p>Н.А. Емельяненко</p>
<p>Испытатель</p>		<p>Е.А. Трифонова</p>

## Реферат

Отчет выполнен на 24 листах машинописи.

Ключевые слова: анкетирование, респонденты, микроклимат, освещенность.

Объектами исследования явились: вагоны для спецконтингента модели 61-4495, изготовленные по ТУ 3183-065-05744544-2014 и конструкторской документации 4495.00.00.000.

Вагон для спецконтингента модели 61-4495 предназначен для перевозки спецконтингента и обслуживающего персонала вагона на участках железных дорог колеи 1520 мм в составе пассажирских или почтово-багажных поездов со скоростями не более 160 км/ч., а также в составах грузовых поездов массой не более 5000 т. с установленными для этих поездов скоростями, но не более 120 км/ч.

ОАО «ТВЗ» изготовлены вагоны для перевозки спецконтингента. Учитывая особые условия пребывания спецконтингента, реализованы инновационные решения для улучшения их проезда (наличие кондиционеров, обеззараживателей воздуха и воды и т.д.).

Учитывая специфику перевозки вышеуказанного контингента и невозможность достичь нормативных требований СП 2.5.1198-03 по отдельным параметрам, возникла необходимость разработки сертификационного базиса с целью установления соответствия значений сертификационных показателей, приведенных в технической документации и сертификационном базисе, требованиям нормативных документов



устанавливающих требования по сертификации.

**Целью работы** – является оценка влияния отклонений значений сертификационных показателей, установленных сертификационным базисом, от требований НБ ЖТ ЦЛ 01-98 по пунктам 59.1 (купе караула), 59.3 (туалет-душевая для персонала) данных норм, а также параметров микроклимата в помещениях для спецконтингента (камер и большого коридора (в зоне камер) по п.п. 33, 38 и уровней освещенности по п. 45.

Специалистами лаборатории коммунальной гигиены и эпидемиологии осуществлялся сбор статистической информации в течение 2016-2017 гг (4 этапа подконтрольной эксплуатации: весенний, летний, осенний, зимний) по результатам анкетирования работников караула сопровождающих данные вагоны и проводников.

При штатной эксплуатации вагонов проводилось анкетирование работников караула и проводников по специально разработанной анкете, содержащей вопросы, касающиеся физических факторов (микроклимат, освещенность, эргономика и др.).

Исследования проводились в зимний период года по маршрутам приписки вагонов №1, 4, 5, 12, 15, 16, 17, 20, 21, 22, 23, 24, 25.

Работа выполнена по договору №59/15-15 от 01.04.2014г.

Сотрудниками лаборатории коммунальной гигиены и эпидемиологии ФГУП ВНИИЖГ Роспотребнадзора в соответствии с программой и методикой подконтрольной эксплуатации №5/15-2014 от 23.12.2014г. выполнена работа по проведению анкетирования в 4 этапа (весенний, летний, осенний и зимний) и подготовлен итоговый обобщенный отчет по результатам социологических исследований.

Всего было опрошено 89 проводников и 182 работников караула.

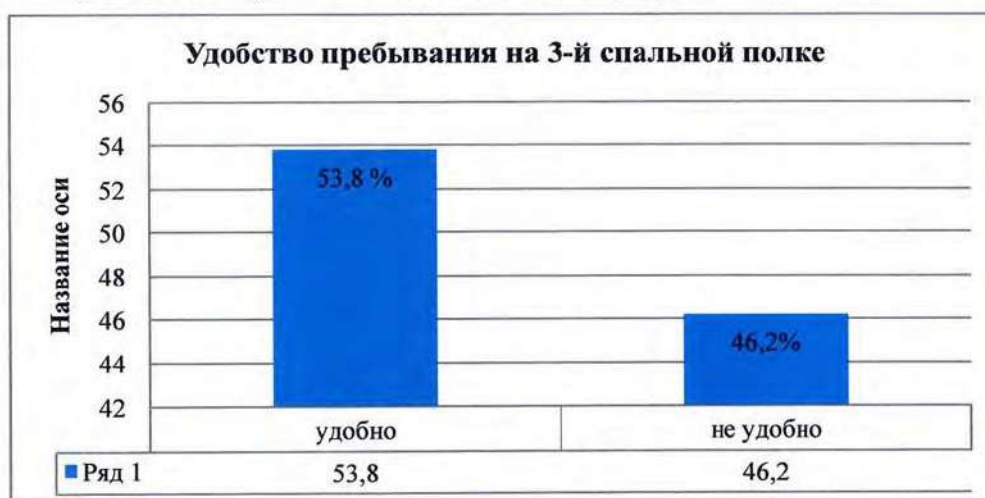
Результаты социологических исследований 4 этапов работы по опросам работников караула:

**1 этап работ с 04 марта по 31 мая 2016г.  
Всего опрошено 13 чел.**

№ п/п	Вопросы	Ответы
2	Ваш возраст (лет):	
	20-30	5 – 38,4%
	30-40	6- 46,2%
	40-50	2- 15,4%
3	Пол ж/м	0/13-100%
4	Стаж работы в должности «сопровождение вагонов для перевозки спец. контингента» (лет):	
	1-5	
	5-10	7-53,8%
	10-15	6- 46,2%
5	Продолжительность работы на новых вагонах (лет) (с кондиционированием, обеззараживанием и т.д.)	
	1-3	
	3-5	13 – 100%
6	Количество сопровождающих (караул) в вагоне	8 (ответили 13чел -100%)
7	Количество времени в часах на один рейс:	
	до 10 часов	
	от 10 до 15 часов	
	более 1х суток	
	более 2х суток	13- 100%
8	Примерное количество рейсов в месяц:	
	1-3	
	3-5	13- 100%
	более 5	
9	Имеется ли в вашем вагоне:	
	1. Система вентиляции	13- 100%
	2. Кондиционирование, обеззараживание	13- 100%
	Всегда ли кондиционер выходит на рабочий режим и поддерживает температуру 22-29 <sup>0</sup> С	Да/Нет 8 - 61,6%/5- 38,4%
	Бывают ли жалобы у спецконтингента на плохой микроклимат в вагоне (температура, влажность, скорость движения воздуха и др.)	Да/нет 8 - 61,6%/5- 38,4%

10	Перед подачей состава на посадку, вы включаете систему вентиляции и кондиционирования за:	
	- 1 час	
	- 40 мин.	
	- 20 мин.	
	- не включаете	13 – 100%
11	Вы используете 3-ю спальную полку (указать назначение)	Да/Нет 10- 76,9%/3- 23,1%
	Указать назначение 3-й полки (в каких случаях используется)	сон
	Удобство пребывания на 3-й полке Удобно/не удобно	7- 53,8%/6-46,2%
12	Освещенность в большом коридоре и камерах:	
	1. Жалобы отсутствуют	13- 100%
	2. Имеются жалобы (указать причины)	
13	Как часто вы болеете?	
	1 раз в год,	10- 76,9%
	2-3 раза в год, более 5 раз в год	3- 23,1%
14	Берете ли вы больничный лист, в случае заболевания? (да/нет)	4 – 30,8% /9- 69,2%
15	Удовлетворяют ли Вас санитарно-гигиенические условия в вагоне (наличие душевой установки, ЭЧТК и т.д.)	
	- да - нет (указать причины)	6- 46,2% 7- 53,8%/ (не работает душ, не работает вентиляция, тесно)
16	Замечания и предложения по доработке вагона для перевозки спецконтингента:	
	1. Мало места в купе караула.	
	2. Не удобно сидеть на первой полке при опущенной второй.	
	3. Нет места для верхней одежды.	
	4. Маленький стол в купе караула.	
	5. Нет места для обуви.	
	6. Нет оборудованного места для проведения обыска.	
7. Ложное срабатывание сигнализации.		

### Показатели эргономики (удобство нахождения в купе)



### Показатели микроклимата



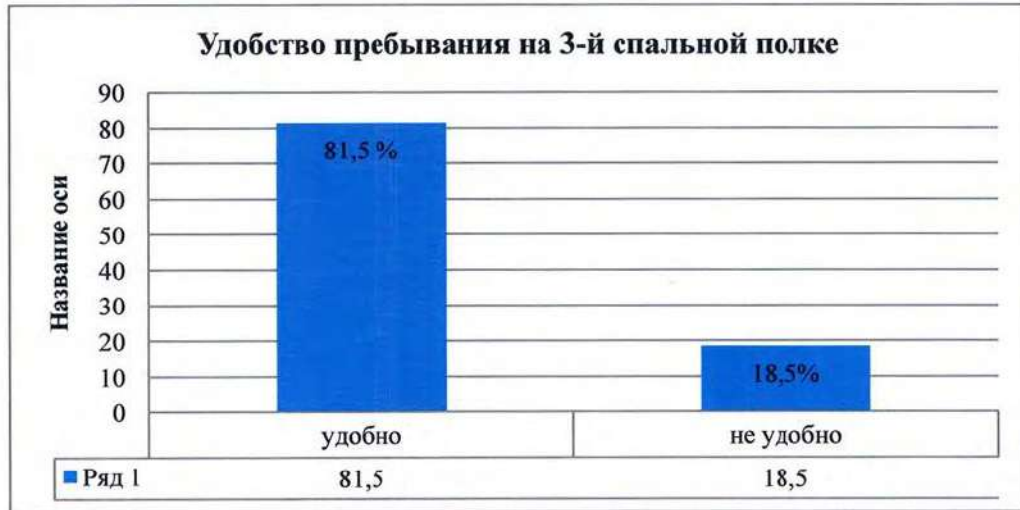
### 2 этап работ с 01 июня по 30 августа 2016г.

**Всего было опрошено 81 чел.**

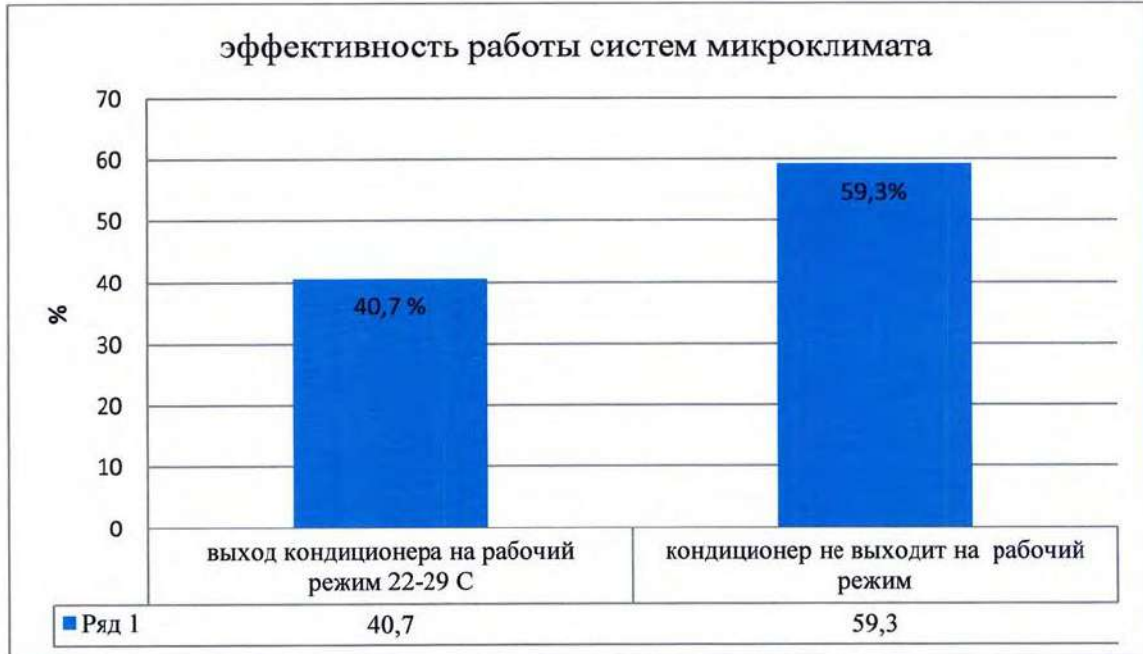
№ п/п	Вопросы	Ответы
2	Ваш возраст (лет):	
	20-30	22- 27,1%
	30-40	48 – 59, 3%
	40-50	11 – 13,6%
3	Пол ж/м	0/81-100%
4	Стаж работы в должности «сопровождение вагонов для перевозки спец. контингента» (лет):	
	1-5	28 – 34,6%
	5-10	24 – 29,6%
	10-15	29 – 35,8%
5	Продолжительность работы на новых вагонах (лет) (с кондиционированием, обеззараживанием и т.д.)	
	1-3	81 – 100%
	3-5	
6	Количество сопровождающих (караул) в вагоне	8 (ответили 62 чел – 76,6%)
		8-10 (ответили 12 чел.- 14,8%)
		12 (ответили 7 чел – 8,6%)
7	Количество времени в часах на один рейс:	
	до 10 часов	
	от 10 до 15 часов	
	более 1х суток	1 - 1,2%
	более 2х суток	80 – 98,8%
8	Примерное количество рейсов в месяц:	
	1-3	57 – 70,4%
	3-5	24- 29,6%
9	Имеется ли в вашем вагоне:	
	3. Система вентиляции	81- 100%
	4. Кондиционирование, обеззараживание	81- 100%
	Всегда ли кондиционер выходит на рабочий режим и поддерживает температуру 22-29 <sup>0</sup> C	Да/Нет 33 - 40,7% /48- 59,3%
	Бывают ли жалобы у спецконтингента на плохой микроклимат в вагоне (температура, влажность, скорость движения воздуха и др.)	Да/нет 47 – 58% / 34 – 42%

10	Перед подачей состава на посадку, вы включаете систему вентиляции и кондиционирования за:	
	- 1 час	7 – 8,6%
	- 40 мин.	20 – 24,7%
	- 20 мин.	8 – 9,9%
	- не включаете	46 – 56,8%
11	Вы используете 3-ю спальную полку (указать назначение)	Да 81 – 100%
	Указать назначение 3-й полки (в каких случаях используется)	Сон 81 – 100%
	Удобство пребывания на 3-й полке Удобно/не удобно	66- 81,5% /15 – 18,5%
12	Освещенность в большом коридоре и камерах:	
	3. Жалобы отсутствуют	79 – 97,5%
	4. Имеются жалобы (указать причины)	2 – 2,5%
13	Как часто вы болеете?	
	1 раз в год,	46 – 56,8%
	2-3 раза в год, более 5 раз в год	35 – 43,2%
14	Берете ли вы больничный лист, в случае заболевания? (да/нет)	58 – 71,6% /23 – 28,4%
15	Удовлетворяют ли Вас санитарно-гигиенические условия в вагоне (наличие душевой установки, ЭЧТК и т.д.)	
	- да - нет (указать причины)	48 – 59,3% 33 – 40,7% (не работает душ, не работает вентиляция, тесно)
16	Замечания и предложения по доработке вагона для перевозки спецконтингента:	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отсутствует ящик для хранения автоматического оружия.</li> <li>2. Душ не работает.</li> <li>3. Отсутствует окно для выбрасывания вымпела на месте обнаружения побега</li> <li>4. Маленький и не удобный туалет для личного состава</li> <li>5. Мало места под мусор</li> <li>6. Нет откидного стульчика напротив камер для заключенных</li> <li>7. Маленький стол для приема пищи личного состава</li> <li>8. Во время стоянки кондиционер не работает</li> <li>9. отсутствует окно на кухне</li> <li>10. Узкие варочные конфорки на кухне</li> <li>11. Маленькое расстояние между спальными полками в купе личного состава</li> <li>12. Мало места для личных вещей караула</li> <li>13. Затемнить окна в коридоре напротив камер с осужденными</li> </ol>	

### Показатели эргономики (удобство нахождения в купе)



### Показатели микроклимата



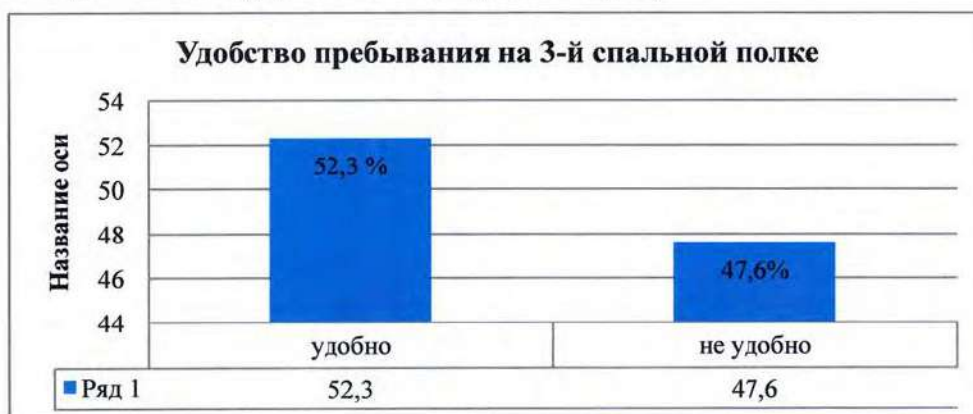
**3 этап работ проведен с 07 сентября по 23 ноября 2016г.**

**Всего было опрошено 42 чел.**

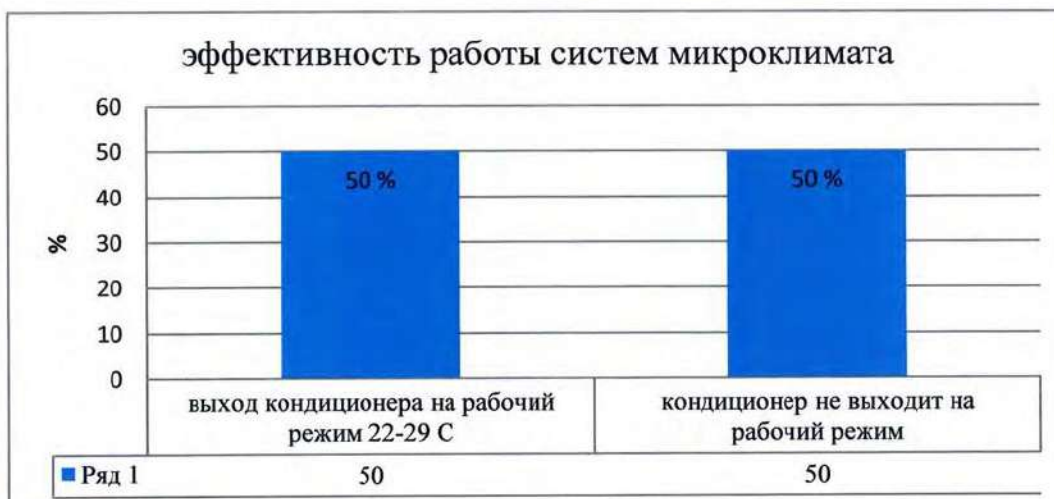
№ п/п	Вопросы	Ответы
2	Ваш возраст (лет):	
	20-30	16- 38,09%
	30-40	21 – 50%
	40-50	5 – 11,904%
3	Пол ж/м	0/42-100%
4	Стаж работы в должности «сопровождение вагонов для перевозки спец. контингента» (лет):	
	1-5	24 – 57,14 %
	5-10	13 – 30,9%
	10-15	3 – 7,14%
5	Продолжительность работы на новых вагонах (лет) (с кондиционированием, обеззараживанием и т.д.)	
	1-3	42 – 100%
	3-5	
6	Количество сопровождающих (караул) в вагоне	8 (ответили 42 чел – 100%)
7	Количество времени в часах на один рейс:	
	до 10 часов	
	от 10 до 15 часов	
	более 1х суток	
	более 2х суток	42 – 100%
8	Примерное количество рейсов в месяц:	
	1-3	42 – 100%
	3-5	
	более 5	
9	Имеется ли в вашем вагоне:	
	5. Система вентиляции	42- 100%
	6. Кондиционирование, обеззараживание	42- 100%
	Всегда ли кондиционер выходит на рабочий режим и поддерживает температуру 22-29 <sup>0</sup> С	Да/Нет 21 - 50% /21- 50%
	Бывают ли жалобы у спецконтингента на плохой микроклимат в вагоне (температура, влажность, скорость движения воздуха и др.)	Да/нет 22 – 52,3% / 20 – 47,6%
10	Перед подачей состава на посадку, вы включаете систему вентиляции и кондиционирования за:	
	- 1 час	
	- 40 мин.	
	- 20 мин.	
	- не включаете	42 – 100%
11	Вы используете 3-ю спальную полку (указать назначение)	Да 42 – 100%
	Указать назначение 3-й полки (в каких случаях используется)	Сон 42 – 100%
	Удобство пребывания на 3-й полке	
	Удобно/не удобно	22 – 52,3% / 20 – 47,6%
12	Освещенность в большом коридоре и камерах:	
	5. Жалобы отсутствуют	42 – 100%
	6. Имеются жалобы (указать причины)	

13	Как часто вы болеете? 1 раз в год, 2-3 раза в год, более 5 раз в год	39 – 92,8%
		3 – 7,14%
14	Берете ли вы больничный лист, в случае заболевания? (да/нет)	28 – 66,6% / 14 – 33,3%
15	Удовлетворяют ли Вас санитарно-гигиенические условия в вагоне (наличие душевой установки, ЭЧТК и т.д.) - да - нет (указать причины)	30 – 71,4%
		12 – 28,5% (тесно, туалет и душ расположены вместе)
16	Замечания и предложения по доработке вагона для перевозки спецконтингента 1. Узкий коридор 2. Туалет и душ расположены вместе 3. Маленький и не удобный туалет для личного состава 4. Мало места под мусор 5. Маленький стол для приема пищи личного состава 6. Во время стоянки кондиционер не работает 7. отсутствует окно напротив двери туалета 8. Маленькое расстояние между спальными полками в купе личного состава 9. Мало места для личных вещей караула	

#### Показатели эргономики (удобство нахождения в купе)



#### Показатели микроклимата





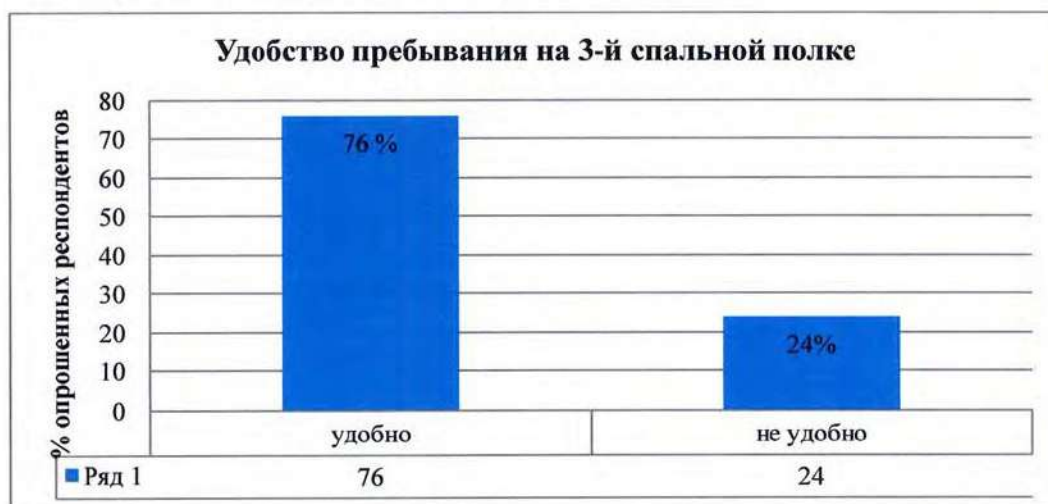
4 этап работ проведен с 02 декабря 2016г. по 28 февраля 2017г.

Всего было опрошено 46 чел.

№ п/п	Вопросы	Ответы
2	Ваш возраст (лет):	
	20-30	24- 52%
	30-40	10 – 22%
	40-50	12 – 26%
3	Пол ж/м	0/46-100%
4	Стаж работы в должности «сопровождение вагонов для перевозки спец. контингента» (лет):	
	1-5	28 – 61 %
	5-10	12 – 26%
	10-15	6 – 13%
5	Продолжительность работы на новых вагонах (лет) (с кондиционированием, обеззараживанием и т.д.)	
	1-3	39 – 85%
	3-5	7 – 15%
6	Количество сопровождающих (караул) в вагоне	8 (ответили 46 чел – 100%)
7	Количество времени в часах на один рейс:	
	до 10 часов	
	от 10 до 15 часов	
	более 1х суток	
	более 2х суток	46 – 100%
8	Примерное количество рейсов в месяц:	
	1-3	40 – 87%
	3-5	6-13%
	более 5	
9	Имеется ли в вашем вагоне:	
	7. Система вентиляции	46- 100%
	8. Кондиционирование, обеззараживание	46- 100%
	Всегда ли кондиционер выходит на рабочий режим и поддерживает температуру 22-29 <sup>0</sup> С	Да/Нет 40 - 87% /6- 13%
10	Бывают ли жалобы у спецконтингента на плохой микроклимат в вагоне (температура, влажность, скорость движения воздуха и др.)	Да/нет 8 – 17% / 38 – 83%
	Перед подачей состава на посадку, вы включаете систему вентиляции и кондиционирования за:	
	- 1 час	
	- 40 мин.	
	- 20 мин.	
	- не включаете	46 – 100%
11	Вы используете 3-ю спальную полку (указать назначение)	Да 46 – 100%
	Указать назначение 3-й полки (в каких случаях используется)	Сон 46 – 100%
	Удобство пребывания на 3-й полке Удобно/не удобно	35 – 76% / 11 – 24%
12	Освещенность в большом коридоре и камерах:	
	7. Жалобы отсутствуют	46 – 100%
	8. Имеются жалобы (указать причины)	
13	Как часто вы болеете? 1 раз в год,	32– 69%

	2-3 раза в год, более 5 раз в год	14 – 31%
14	Берете ли вы больничный лист, в случае заболевания? (да/нет)	30– 65% /16 – 35%
15	Удовлетворяют ли Вас санитарно-гигиенические условия в вагоне (наличие душевой установки, ЭЧТК и т.д.) - да - нет (указать причины)	46 – 100%
16	Замечания и предложения по доработке вагона для перевозки спецконтингента: 1. кондиционер отключается во время стоянки; 2. маленький стол для приема пищи личного состава; 3. маленькое расстояние между спальными полками в купе личного состава; 4.недостаточно места для хранения личных вещей.	

### Показатели эргономики (удобство нахождения в купе)



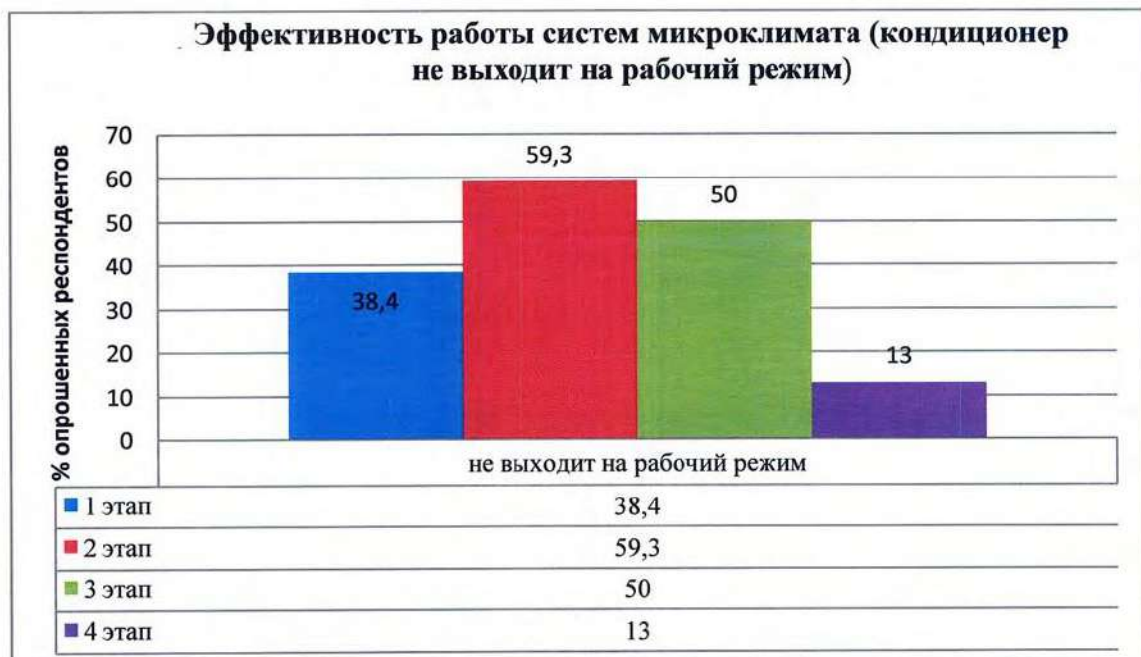
### Показатели микроклимата



**Сравнительная оценка параметров эргономики в вагоне по удобству пребывания на 3-й полке.**



### Сравнительная оценка показателей микроклимата.



**Результаты социологических исследований по 4 этапам работы по  
опросам проводников :**

**1 этап работ с 04 марта по 31 мая 2016г.**

**Всего опрошено 28 чел.**

№ п/п	Вопросы	Ответы
1	Ваш возраст (лет): 20-30 ----- 30-40 ----- 40-50 ----- Более 50	5 – 17,8% ----- 8 – 28,6% ----- 8 – 28,6% ----- 7 – 25%
2	Пол ж/м	11 – 39,3%/17- 60,7%
3	Стаж работы в должности «сопровождение вагонов для перевозки спец. контингента» (лет): менее 1 года 1-5 ----- 5-10 ----- 10-15	2 – 7,1% ----- 10 – 35,7% ----- 8- 28,6% ----- 8- 28,6%
4	Продолжительность работы на новых вагонах (лет) (с кондиционированием, обеззараживанием и т.д.) менее 1 года 1-3 ----- 3-5	5 – 17,8% ----- 23- 82,2%
5	Количество сопровождающих (проводников) в вагоне	2 чел/8чел 12- 42,9%/16- 57,1%
6	Количество времени в часах на один рейс: до 10 часов ----- от 10 до 15 часов ----- более 1х суток ----- более 2х суток	----- ----- ----- ----- 28-100%
7	Примерное количество рейсов в месяц: 1-3 ----- 3-5 ----- более 5	22- 78,6% ----- 6- 21,4%
8	Имеется ли в вашем вагоне: 9. Система вентиляции ----- 10. Кондиционирование, обеззараживание ----- Всегда ли кондиционер выходит на рабочий режим и поддерживает температуру 22-29°C ----- Бывают ли жалобы у спецконтингента на плохой микроклимат в вагоне (температура, влажность, скорость движения воздуха и др.)	28-100% ----- 28- 100% ----- Да/нет 23 – 82,5%/5-17,5% ----- Да/нет 0/28-100%
9	Перед подачей состава на посадку, вы включаете систему вентиляции и кондиционирования за: - 1 час ----- - 40 мин. ----- - 20 мин. ----- - не включаете	----- ----- ----- ----- 18- 64,3% ----- 10 – 35,7%
10	Вы используете 3-ю спальную полку (указать назначение) ----- Указать назначение 3-й полки (в каких случаях используется)	Отсутствует- 12 – 42,9% Сон-14- 50% ----- Багаж-2- 7,1%

	Удобство пребывания на 3-й полке Удобно/не удобно	
11	Освещенность в большом коридоре и камерах : 9. Жалобы отсутствуют	28-100%
	10. Имеются жалобы (указать причины)	
12	Как часто вы болеете?	21- 75%
	1 раз в год,	6 – 21,4%
	2-3 раза в год, более 5 раз в год	1- 3,6%
13	Берете ли вы больничный лист, в случае заболевания? (да/нет)	16/12
14	Удовлетворяют ли Вас санитарно-гигиенические условия в вагоне (наличие душевой установки, ЭЧТК и т.д.) - да - нет (указать причины)	28-100%
15	Замечания и предложения по доработке вагона для перевозки спецконтингента: 1. Расстояние между верхней полкой и нижней очень маленькое. Приводит к неудобству сидения на нижней полке. 2. Звуковая сигнализация очень громкая, срабатывает при открывании любой двери. 3. Мало места в коридоре возле туалета спецконтингента. 4. Снизить высоту поручней в коридоре. 5. Не открываются форточки на 180°. 6. Не предусмотрена фиксация дверцы шкафа кипятильника к стене. 7. Окна большого коридора имеют прозрачные стекла, люди на перроне видят осужденных и караул. 8. Система видеонаблюдения имеет монитор слабой чувствительности	

### Показатели микроклимата



## 2 этап работ с 01 июня по 30 августа 2016г.

Всего было опрошено 14 чел.

№ п/п	Вопросы	Ответы
1	Ваш возраст (лет):	
	20-30	1 – 7,1%
	30-40	8 – 57,2%
	40-50	4 – 28,6%
	Более 50	1- 7,1%
2	Пол ж/м	9 – 64,3%/ 5 – 35,7%
3	Стаж работы в должности «сопровождение вагонов для перевозки спец. контингента» (лет):	
	менее 1 года	
	1-5	11 – 78,6%
	5-10	3 – 21,4%
	10-15	
4	Продолжительность работы на новых вагонах (лет) (с кондиционированием, обеззараживанием и т.д.)	
	менее 1 года	
	1-3	10- 71,4%
	3-5	4- 28,6%
5	Количество сопровождающих (проводников) в вагоне	2 чел (ответили 14 чел - 100%)
6	Количество времени в часах на один рейс:	
	до 10 часов	
	от 10 до 15 часов	
	более 1х суток	
	более 2х суток	14 – 100%
7	Примерное количество рейсов в месяц:	
	1-3	12 – 85,8%
	3-5	1 – 7,1%
	более 5	1 – 7,1%
8	Имеется ли в вашем вагоне:	
	11. Система вентиляции	14-100%
	12. Кондиционирование, обеззараживание	14- 100%
	Всегда ли кондиционер выходит на рабочий режим и поддерживает температуру 22-29 <sup>0</sup> С	Да/нет 13- 92,9%/1 – 7,1%
	Бывают ли жалобы у спецконтингента на плохой микроклимат в вагоне (температура, влажность, скорость движения воздуха и др.)	Да/нет 1 – 7,1%/13 – 92,9%
9	Перед подачей состава на посадку, вы включаете систему вентиляции и кондиционирования за:	
	- 1 час	
	- 40 мин.	2 – 14,2%
	- 20 мин.	
	- не включаете	12 – 85,8%
10	Вы используете 3-ю спальную полку (указать назначение)	Отсутствует- 12 - 85,8%
	Указать назначение 3-й полки (в каких случаях используется)	Отдых -2 - 14,2%
	Удобство пребывания на 3-й полке	2 - 14,2%/0
	Удобно/не удобно	
11	Освещенность в большом коридоре и камерах :	
	11. Жалобы отсутствуют	14-100%
	12. Имеются жалобы (указать причины)	

12	Как часто вы болеете? 1 раз в год, 2-3 раза в год, более 5 раз в год	9 - 64,3%/
		5 - 35,7%
13	Берете ли вы больничный лист, в случае заболевания? (да/нет)	6 – 42,8%/8 – 57,2%
14	Удовлетворяют ли Вас санитарно-гигиенические условия в вагоне (наличие душевой установки, ЭЧТК и т.д.) - да - нет (указать причины)	14-100%
15	Замечания и предложения по доработке вагона для перевозки спецконтингента: 1. Установить шкафчики для личных вещей проводников 2. Мало места в коридоре возле туалета спец.контингента. 3. Не удобные краны в туалете и на кухне 4. Нет раковины для мытья посуды у проводников 5. Нет откидного стульчика в купе проводников (не удобно принимать пищу) 6. Маленький ящик для сбора мусора 7. Нет места для хранения кабеля на 380 В 8. Нет крючков для одежды в купе проводников 9. Светлый линолеум (быстро пачкается)	

### Показатели микроклимата



3 этап работ проведен с 07 сентября по 23 ноября 2016г.

Всего было опрошено 19 чел.

№ п/п	Вопросы	Ответы
1	Ваш возраст (лет): 20-30 30-40 40-50 Более 50	5 – 26,3%
		10 – 52,6%
		4 – 21%
2	Пол ж/м	12 – 63,1%/ 6 – 31,6%
3	Стаж работы в должности «сопровождение вагонов для перевозки спец. контингента» (лет): менее 1 года 1-5 5-10 10-15	14 – 73,6%
		5 – 26,3%



4	Продолжительность работы на новых вагонах (лет) (с кондиционированием, обеззараживанием и т.д.) менее 1 года	17- 89,4%
	1-3	
	3-5	2- 10,5%
5	Количество сопровождающих (проводников) в вагоне	2 чел (ответили 19 чел - 100%)
6	Количество времени в часах на один рейс:	19 – 100%
	до 10 часов	
	от 10 до 15 часов	
	более 1х суток	
	более 2х суток	
7	Примерное количество рейсов в месяц:	14 – 73,6%
	1-3	
	3-5	
	более 5	
8	Имеется ли в вашем вагоне:	19-100%
	13. Система вентиляции	
	14. Кондиционирование, обеззараживание	
	Всегда ли кондиционер выходит на рабочий режим и поддерживает температуру 22-29 <sup>0</sup> С	
	Бывают ли жалобы у спецконтингента на плохой микроклимат в вагоне (температура, влажность, скорость движения воздуха и др.)	Да/нет 19- 100%/0
		Да/нет 5 – 26,3%/14 – 73,6%
9	Перед подачей состава на посадку, вы включаете систему вентиляции и кондиционирования за:	7- 36,8%
	- 1 час	
	- 40 мин.	
	- 20 мин.	
	- не включаете	12 – 63,2%
10	Вы используете 3-ю спальную полку (указать назначение)	Отсутствует- 19 - 100%
	Указать назначение 3-й полки (в каких случаях используется)	
	Удобство пребывания на 3-й полке Удобно/не удобно	
11	Освещенность в большом коридоре и камерах :	19-100%
	13. Жалобы отсутствуют	
	14. Имеются жалобы (указать причины)	
12	Как часто вы болеете?	18 - 90%/
	1 раз в год,	
	2-3 раза в год, более 5 раз в год	
		1- 10%
13	Берете ли вы больничный лист, в случае заболевания? (да/нет)	11 – 57,8%/8 – 42,1%
14	Удовлетворяют ли Вас санитарно-гигиенические условия в вагоне (наличие душевой установки, ЭЧТК и т.д.)	19-100%
	- да - нет (указать причины)	
15	Замечания и предложения по доработке вагона для перевозки спецконтингента 1. Не удобные ступеньки для подъема в вагон 2. Поручни для подъема в вагон расположены высоко и широко 3. Узкие карманы для угля 4. Маленький туалет-душевая для персонала 5. Ящик для мусора мал и не удобен 6. Узкий шкаф для вещей проводника 7. Добавить полки и крючки для вещей в купе отдыха проводника	

## Показатели микроклимата



**4 этап работ проведен с 02 декабря 2016г. по 28 февраля 2017г.  
Всего было опрошено 28 чел.**

№ п/п	Вопросы	Ответы
1	Ваш возраст (лет):	
	20-30	9 – 32%
	30-40	7 – 25%
	40-50	12 – 43%
	Более 50	
2	Пол ж/м	24 – 86% / 4 – 14%
3	Стаж работы в должности «сопровождение вагонов для перевозки спец. контингента» (лет):	
	менее 1 года	
	1-5	22 – 78%
	5-10	6 – 22%
	10-15	
4	Продолжительность работы на новых вагонах (лет) (с кондиционированием, обеззараживанием и т.д.)	
	менее 1 года	
	1-3	28 - 100%
	3-5	
5	Количество сопровождающих (проводников) в вагоне	2 чел (ответили 28 чел - 100%)
6	Количество времени в часах на один рейс:	
	до 10 часов	
	от 10 до 15 часов	
	более 1х суток	
	более 2х суток	28 – 100%
7	Примерное количество рейсов в месяц:	
	1-3	19 – 68%
	3-5	9 – 32%
	более 5	
8	Имеется ли в вашем вагоне:	
	15. Система вентиляции	28-100%
	16. Кондиционирование, обеззараживание	28- 100%

	Всегда ли кондиционер выходит на рабочий режим и поддерживает температуру 22-29 <sup>0</sup> С	Да/нет 24- 86%/4-14%
	Бывают ли жалобы у спецконтингента на плохой микроклимат в вагоне (температура, влажность, скорость движения воздуха и др.)	Да/нет 2 – 7%/26 – 93%
9	Перед подачей состава на посадку, вы включаете систему вентиляции и кондиционирования за: - 1 час - 40 мин. - 20 мин. - не включаете	28 – 100%
10	Вы используете 3-ю спальную полку (указать назначение)  Указать назначение 3-й полки (в каких случаях используется)  Удобство пребывания на 3-й полке Удобно/не удобно	Нет 28 - 100%
11	Освещенность в большом коридоре и камерах : 15. Жалобы отсутствуют 16. Имеются жалобы (указать причины)	28-100%
12	Как часто вы болеете? 1 раз в год, 2-3 раза в год, более 5 раз в год	16 - 57% 12- 43%
13	Берете ли вы больничный лист, в случае заболевания? (да/нет)	28 – 100%
14	Удовлетворяют ли Вас санитарно-гигиенические условия в вагоне (наличие душевой установки, ЭЧТК и т.д.) - да - нет (указать причины)	28-100%
15	Замечания и предложения по доработке вагона для перевозки спецконтингента: 1. Не удобные ступеньки для подъема в вагон; 2. Узкие карманы для угля; 3. Маленький туалет-душевая для персонала и маленькие раковины; 4. Ящик для мусора мал и не удобен; 5. Узкий шкаф для вещей проводника; 6. Добавить полки и крючки для вещей в купе отдыха проводника.	

### Показатели микроклимата



### Сравнительная оценка эффективности работы систем микроклимата по 4 этапам



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Социологическое исследование в рамках подконтрольной эксплуатации вагонов модели 61-4495 по оценке влияния отклонений значений сертификационных показателей, установленных сертификационным базисом, от требований НБ ЖТ ЦЛ 01-98 по пунктам 59.1 (купе караула), 59.3 (туалет-душевая для персонала) данных норм, а также параметров микроклимата в помещениях для спецконтингента (камер и большого коридора (в зоне камер) по п.п. 33, 38 и уровню освещенности по п. 45. выполнено в полном объеме с оценкой в 4 этапа (весенний, летний, осенний и зимний).
2. По результатам исследования установлено, что эргономические показатели купе караула, которые оценивались по удобству пребывания на 3-й спальной полке имеют следующие результаты: ответы респондентов для различных сезонов эксплуатации вагонов, «удобно» от 52,3-81,5 (%), «не удобно» от 18,5-47,6 (%).
3. По результатам ответов респондентов удобства пользования туалетом – душевой для персонала, имеются жалобы малые габариты помещения и неудобство совмещенности санитарного узла и душа.
4. По параметрам микроклимата ответы респондентов распределились следующим образом - «кондиционер выходит на рабочий режим» - от 40,7 до 87 (%), «кондиционер не выходит на рабочий режим» от 13 до 59,3 (%).



**ПРИЛОЖЕНИЕ Е****Результаты эксплуатационных испытаний вагона для спецконтингента модели 61-4495, изготовленного по конструкторской документации 4495.00.00.000, № 00001**

Результаты измерений геометрических параметров вагона для спецконтингента модели 61-4495, изготовленного по конструкторской документации 4495.00.00.000, № 00001.

В купе начальника караула:

- высота дверного проема в свету имеет нормативное значение не менее 1900 мм, фактическое значение 1930 мм;
- ширина дверного проема в свету имеет нормативное значение не менее 520 мм, фактическое значение 520 мм;
- длина купе имеет нормативное значение не менее 1900 мм, фактическое значение 2040 мм;
- спальная полка нижняя: длина имеет нормативное значение не менее 1840 мм, фактическое значение 1840 мм;
- спальная полка нижняя: ширина имеет нормативное значение не менее 600 мм, фактическое значение 600 мм;
- спальная полка верхняя: длина имеет нормативное значение не менее 1840 мм, фактическое значение 1840 мм;
- спальная полка верхняя: ширина имеет нормативное значение не менее 600 мм, фактическое значение 600 мм;
- высота от пола до поверхности сиденья: имеет нормативное значение не менее 420 мм, фактическое значение 445 мм;
- расстояние по высоте между поверхностью сиденья и верхней спальной полкой имеет нормативное значение не менее 980 мм, фактическое значение 980 мм;
- расстояние по высоте между верхней спальной полкой и потолком имеет нормативное значение не менее 880 мм, фактическое значение

- 1015 мм;
  - ширина прохода между спальнной полкой и перегородкой имеет
  - нормативное значение не менее 500 мм, фактическое значение 740 мм.
- В купе караула:
- высота дверного проема в свету имеет нормативное значение не менее
  - 1900 мм, фактическое значение 1940 мм;
  - ширина дверного проема в свету имеет нормативное значение не менее 520 мм, фактическое значение 520 мм;
  - длина купе имеет нормативное значение не менее 1900 мм, фактическое значение 2060 мм;
  - спальная полка нижняя: длина имеет нормативное значение не менее
  - 1840 мм, фактическое значение 1840 мм;
  - спальная полка нижняя: ширина имеет нормативное значение не менее 600 мм, фактическое значение 600 мм;
  - спальная полка верхняя: длина имеет нормативное значение не менее
  - 1840 мм, фактическое значение 1840 мм;
  - спальная полка верхняя: ширина имеет нормативное значение не менее 600 мм, фактическое значение 600 мм;
  - высота от пола до поверхности сиденья: имеет нормативное значение
  - не менее 420 мм, фактическое значение 450 мм;
  - расстояние по высоте между поверхностью сиденья и верхней (второй) спальнной полкой имеет нормативное значение не менее 940 мм, фактическое значение 710 мм;
  - расстояние по высоте между поверхностью сиденья и верхней (третьей) спальнной полкой имеет нормативное значение не менее 980 мм, фактическое значение 1245 мм;
  - расстояние по высоте между верхней (третьей) спальнной полкой и потолком имеет нормативное значение не менее 880 мм, фактическое значение 645мм;
  - ширина прохода между спальнной полкой и перегородкой имеет



- нормативное значение не менее 500 мм, фактическое значение 500 мм.

В туалетном помещении /туалете-душевой для персонала/:

- ширина имеет нормативное значение не менее 0,9 м, фактическое значение 0,9 м;
- площадь имеет нормативное значение не менее 1,2 м<sup>2</sup>, фактическое значение 1,04 м<sup>2</sup>.

В туалетном помещении /туалете для спецконтингента/:

- ширина имеет нормативное значение не менее 0,9 м, фактическое значение 1,05 м;
- площадь имеет нормативное значение не менее 1,2 м<sup>2</sup>, фактическое значение 1,4 м<sup>2</sup>;

В коридоре большом габариты следующие:

- ширина на полу должна иметь нормативное значение не менее 550 мм, фактическое значение –645 мм;
- ширина на уровне локтей должна иметь нормативное значение не менее 680 мм, фактическое значение –710 мм.

В коридоре малом габариты следующие:

- ширина на полу должна иметь нормативное значение не менее 550 мм, фактическое значение –725;
- ширина на уровне локтей должна иметь нормативное значение не менее 680 мм, фактическое значение –725 мм.

В кухне габариты следующие:

- высота бортиков первой кухонной плиты должна иметь нормативное значение не менее 20 мм, фактическое значение –20;
- высота бортиков второй кухонной плиты должна иметь нормативное значение не менее 60 мм, фактическое значение –60.

Результаты замеров уровней искусственной освещённости во внутренних помещениях специального вагона модели 61-4495 в процессе его эксплуатации в служебном купе, купе начальника караула, купе караула и кухонного помещения.

В служебном помещении уровень освещённости:

– на поверхности столика должен иметь нормативное значение не менее

150 лк, фактическое значение –305лк;

– на электрощите должен иметь нормативное значение не менее 10 лк, фактическое значение –805лк.

В купе проводников уровень освещённости:

– на расстоянии 0,6 м от светильника местного освещения должен иметь нормативное значение не менее 100 лк, фактическое значение –403 лк.

В купе начальника караула уровень освещённости:

– на высоте 0,8 м от пола и на расстоянии 0,6 м от спинки дивана должен иметь нормативное значение не менее 150 лк, фактическое значение –324лк;

– на поверхности столика должен иметь нормативное значение не менее 150 лк, фактическое значение –298 лк;

– местная освещённость на расстоянии 0,6 м от светильника местного освещения должен иметь нормативное значение не менее 100 лк, фактическое значение –332 лк.

В купе караула уровень освещённости:

– на высоте 0,8 м от пола и на расстоянии 0,6 м от спинки дивана должен иметь нормативное значение не менее 150 лк, фактическое значение –255 лк;

– на поверхности столика должен иметь нормативное значение не менее 150 лк, фактическое значение –277 лк;

– местная освещённость на расстоянии 0,6 м от светильника местного освещения должен иметь нормативное значение не менее 100 лк, фактическое значение –167 лк.

В кухонном помещении уровень освещённости:

– на поверхности плиты должен иметь нормативное значение не менее 200 лк, фактическое значение –296 лк;

– на поверхности мойки должен иметь нормативное значение не менее 200 лк, фактическое значение –234 лк;

– на производственных столах должен иметь нормативное значение не менее 300 лк, фактическое значение –325 лк.

В туалетном помещении /туалете-душевой для персонала/ уровень освещённости:

– на полу должен иметь нормативное значение не менее 50 лк, фактическое значение –200 лк;

– на расстоянии 0,5 м от зеркала и 1,5 м от пола должен иметь нормативное значение не менее 100 лк, фактическое значение –600 лк.

В туалетном помещении для персонала спецконтингента уровень освещённости:

– на полу должен иметь нормативное значение не менее 50 лк, фактическое значение –103 лк;

– на расстоянии 0,5 м от зеркала и 1,5 м от пола должен иметь нормативное значение не менее 100 лк, фактическое значение –185 лк.

В коридоре большом уровень освещённости:

– на полу должен иметь нормативное значение не менее 100 лк, фактическое значение –130 лк.

В коридоре малом уровень освещённости:

– на полу должен иметь нормативное значение не менее 30 лк, фактическое значение –260 лк.

В тамбуре тормозного конца вагона уровень освещённости:

– на полу должен иметь нормативное значение не менее 30 лк, фактическое значение –245 лк.

В тамбуре нетормозного конца вагона уровень освещённости:

– на полу должен иметь нормативное значение не менее 30 лк, фактическое значение –300 лк.

На нижней ступени при входе в вагон уровень освещённости:

– на поверхности ступени должен иметь нормативное значение не менее 20 лк, фактическое значение –70 лк.

Аварийное освещение имеет уровень освещённости:

– на полу должен иметь нормативное значение не менее 0,5 лк, фактическое значение –3 лк.

Результаты замеров уровней звука и звукового давления в помещениях специального вагона:

1) фактическое значение в купе начальника караула на стоянке –65 дБ, в движении ( $V = 106 \pm 5 \text{ км/ч}$ ) –83 дБ;

2) фактическое значение в купе караула на стоянке –64 дБ, в движении ( $V = 106 \pm 5 \text{ км/ч}$ ) –82 дБ.

При нормативном уровне 96 дБ уровней звука и звукового давления в помещениях специального вагона:

1) фактическое значение в купе проводников на стоянке –66 дБ, в движении ( $V = 106 \pm 5 \text{ км/ч}$ ) –86 дБ;

2) фактическое значение в служебном отделении на стоянке –65 дБ, в движении ( $V = 106 \pm 5 \text{ км/ч}$ ) –89 дБ;

3) фактическое значение на кухне на стоянке –70 дБ, в движении ( $V = 106 \pm 5 \text{ км/ч}$ ) –77 дБ.

Минимальные значения отмечены по октавным полосам со среднегеометрическими частотами, не превышающих 8000 Гц, при нормативном уровне 49 дБ:

1) фактическое значение в купе начальника караула на стоянке –37 дБ, в движении ( $V = 106 \pm 5 \text{ км/ч}$ ) –41 дБ;

2) фактическое значение в купе караула на стоянке –37 дБ, в движении ( $V = 106 \pm 5 \text{ км/ч}$ ) –40 дБ.

При нормативном уровне 54 дБ уровней звука и звукового давления в помещениях специального вагона:

1) фактическое значение в купе проводников на стоянке –37 дБ, в движении ( $V = 106 \pm 5 \text{ км/ч}$ ) –41 дБ;

2) фактическое значение в служебном отделении на стоянке  $-37$  дБ, в движении ( $V = 106 \pm 5 \text{ км/ч}$ )  $-41$  дБ;

3) фактическое значение на кухне на стоянке  $-37$  дБ, в движении ( $V = 106 \pm 5 \text{ км/ч}$ )  $-38$  дБ.

Соответственно, средние значения уровней звука и звукового давления в помещениях специального вагона в полосе около 500 Гц, составили при нормативном уровне 60 дБ:

1) фактическое значение в купе начальника караула на стоянке  $-54$  дБ, в движении ( $V = 106 \pm 5 \text{ км/ч}$ )  $-57$  дБ;

2) фактическое значение в купе караула на стоянке  $-54$  дБ, в движении ( $V = 106 \pm 5 \text{ км/ч}$ )  $-57$  дБ.

При нормативном уровне 65 дБ уровней звука и звукового давления в помещениях специального вагона:

1) фактическое значение в купе проводников на стоянке  $-54$  дБ, в движении ( $V = 106 \pm 5 \text{ км/ч}$ )  $-58$  дБ;

2) фактическое значение в служебном отделении на стоянке  $-54$  дБ, в движении ( $V = 106 \pm 5 \text{ км/ч}$ )  $-65$  дБ;

3) фактическое значение на кухне на стоянке  $-57$  дБ, в движении ( $V = 106 \pm 5 \text{ км/ч}$ )  $-65$  дБ.

Результаты исследований уровней инфразвука в помещениях специального вагона:

1) фактическое значение в служебном купе/служебном отделении на стоянке  $-80$  дБ, в движении ( $V = 106 \pm 5 \text{ км/ч}$ )  $-93$  дБ;

2) фактическое значение в купе отдыха проводника/купе проводников на стоянке  $-70$  дБ, в движении ( $V = 106 \pm 5 \text{ км/ч}$ )  $-92$  дБ.

3) фактическое значение в купе начальника караула на стоянке  $-76$  дБ, в движении ( $V = 106 \pm 5 \text{ км/ч}$ )  $-91$  дБ;

2) фактическое значение в купе караула на стоянке  $-69$  дБ, в движении ( $V = 106 \pm 5 \text{ км/ч}$ )  $-98$  дБ;

3) фактическое значение на кухне на стоянке  $-69$  дБ, в движении ( $V = 106 \pm 5 \text{ км/ч}$ )  $-99$  дБ.

Минимальные значения по октавным полосам со среднегеометрическими частотами 2, 4, 8, 16 Гц при нормативном уровне 93 дБ:

1) фактическое значение в купе начальника караула на стоянке  $-81$  дБ, в движении ( $V = 106 \pm 5 \text{ км/ч}$ )  $-98$  дБ;

2) фактическое значение в купе караула на стоянке  $-77$  дБ, в движении ( $V = 106 \pm 5 \text{ км/ч}$ )  $-101$  дБ.

3) фактическое значение в купе проводников на стоянке  $-76$  дБ, в движении ( $V = 106 \pm 5 \text{ км/ч}$ )  $-95$  дБ;

4) фактическое значение в служебном отделении на стоянке  $-81$  дБ, в движении ( $V = 106 \pm 5 \text{ км/ч}$ )  $-97$  дБ;

3) фактическое значение на кухне на стоянке  $-76$  дБ, в движении ( $V = 106 \pm 5 \text{ км/ч}$ )  $-101$  дБ.

Соответственно, уровни инфразвука, не превысили при нормативном уровне 102 дБЛин:

1) фактическое значение в купе начальника караула на стоянке  $-81$  дБ, в движении ( $V = 106 \pm 5 \text{ км/ч}$ )  $-98$  дБ;

2) фактическое значение в купе караула на стоянке  $-77$  дБ, в движении ( $V = 106 \pm 5 \text{ км/ч}$ )  $-101$  дБ.

3) фактическое значение в купе проводников на стоянке  $-54$  дБ, в движении ( $V = 106 \pm 5 \text{ км/ч}$ )  $-58$  дБ;

4) фактическое значение в служебном отделении на стоянке  $-76$  дБ, в движении ( $V = 106 \pm 5 \text{ км/ч}$ )  $-95$  дБ;

5) фактическое значение на кухне на стоянке  $-76$  дБ, в движении ( $V = 106 \pm 5 \text{ км/ч}$ )  $-101$  дБ.

Уровни инфразвука при нормативном уровне 102 дБЛин:

1) фактическое значение в купе начальника караула на стоянке  $-81$  дБ, в движении ( $V = 106 \pm 5 \text{ км/ч}$ )  $-98$  дБ;

- 2) фактическое значение в купе караула на стоянке  $-77$  дБ, в движении ( $V = 106 \pm 5 \text{ км/ч}$ )  $-101$  дБ.
- 3) фактическое значение в купе проводников на стоянке  $-54$  дБ, в движении ( $V = 106 \pm 5 \text{ км/ч}$ )  $-58$  дБ;
- 4) фактическое значение в служебном отделении на стоянке  $-76$  дБ, в движении ( $V = 106 \pm 5 \text{ км/ч}$ )  $-95$  дБ;
- 5) фактическое значение на кухне на стоянке  $-76$  дБ, в движении ( $V = 106 \pm 5 \text{ км/ч}$ )  $-101$  дБ.

Результаты исследования системы замкнутого сбора канализационных стоков в экологически чистых туалетах модели типа «Экотол В» специального вагона:

- 1) фактическое значение в туалете-душевой для персонала на стоянке без слива  $-68$  дБ, на стоянке со сливом  $-72$  дБ, в движении без слива ( $V = 106 \pm 5 \text{ км/ч}$ )  $-89$  дБ, в движении со сливом ( $V = 106 \pm 5 \text{ км/ч}$ )  $-87$  дБ;
- 2) фактическое значение в туалете для спецконтингента на стоянке без слива  $-63$  дБ, на стоянке со сливом  $-64$  дБ, в движении без слива ( $V = 106 \pm 5 \text{ км/ч}$ )  $-89$  дБ, в движении со сливом ( $V = 106 \pm 5 \text{ км/ч}$ )  $-90$  дБ.

Минимальные значения по октавным полосам со среднегеометрическими частотами, не превышающих  $8000$  Гц, при нормативном уровне  $54$  дБ:

- 1) фактическое значение в туалете-душевой для персонала на стоянке без слива  $-38$  дБ, на стоянке со сливом  $-37$  дБ, в движении без слива ( $V = 106 \pm 5 \text{ км/ч}$ )  $-46$  дБ, в движении со сливом ( $V = 106 \pm 5 \text{ км/ч}$ )  $-45$  дБ;
- 2) фактическое значение в туалете для спецконтингента на стоянке без слива  $-40$  дБ, на стоянке со сливом  $-39$  дБ, в движении без слива ( $V = 106 \pm 5 \text{ км/ч}$ )  $-40$  дБ, в движении со сливом ( $V = 106 \pm 5 \text{ км/ч}$ )  $-41$  дБ.

При нормативном уровне  $65$  дБ уровней звука и звукового давления в помещениях специального вагона:

1) фактическое значение в туалете-душевой для персонала на стоянке без слива –56 дБ, на стоянке со сливом –56 дБ, в движении без слива ( $V = 106 \pm 5 \text{ км/ч}$ ) –63 дБ, в движении со сливом ( $V = 106 \pm 5 \text{ км/ч}$ ) –64 дБ;

2) фактическое значение в туалете для спецконтингента на стоянке без слива –55 дБ, на стоянке со сливом –55 дБ, в движении без слива ( $V = 106 \pm 5 \text{ км/ч}$ ) –60 дБ, в движении со сливом ( $V = 106 \pm 5 \text{ км/ч}$ ) –61 дБ.

При нормативном уровне 65 дБ уровней звука и звукового давления в помещениях специального вагона:

1) фактическое значение в туалете-душевой для персонала на стоянке без слива –56 дБ, на стоянке со сливом –56 дБ, в движении без слива ( $V = 106 \pm 5 \text{ км/ч}$ ) –63 дБ, в движении со сливом ( $V = 106 \pm 5 \text{ км/ч}$ ) –64 дБ;

2) фактическое значение в туалете для спецконтингента на стоянке без слива –55 дБ, на стоянке со сливом –55 дБ, в движении без слива ( $V = 106 \pm 5 \text{ км/ч}$ ) –60 дБ, в движении со сливом ( $V = 106 \pm 5 \text{ км/ч}$ ) –61 дБ.

Результаты измерений максимальных значений среднеквадратичных значений виброускорений горизонтально-продольной вибрации при скорости движения вагона 80 км/ч в различных помещениях специального вагона:

1) фактическое значение в купе начальника караула на полу 0,08 м/с<sup>2</sup> при нормативном значении 0,4 м/с<sup>2</sup> на частоте 8 Гц и 2,0 м/с<sup>2</sup> на частоте 40 Гц;

2) фактическое значение в купе начальника караула на сиденье 0,05 м/с<sup>2</sup> при нормативном значении 0,1 м/с<sup>2</sup> на частоте 1 Гц;

3) фактическое значение в купе караула на полу 0,09 м/с<sup>2</sup> при нормативном значении 2,5 м/с<sup>2</sup> на частоте 50 Гц;

4) фактическое значение в купе караула на сиденье 0,04 м/с<sup>2</sup> при нормативном значении 0,1 м/с<sup>2</sup> на частоте 1 Гц;

5) фактическое значение в купе проводников на полу 0,06 м/с<sup>2</sup> при нормативном значении 0,25 м/с<sup>2</sup> на частоте 5,0 Гц;

7) фактическое значение в купе проводников на сиденье 0,04 м/с<sup>2</sup> при нормативном значении 0,4 м/с<sup>2</sup> на частоте 8,0 Гц;



- 8) фактическое значение на кухне на полу  $0,09 \text{ м/с}^2$  при нормативном значении  $2,5 \text{ м/с}^2$  на частоте 50 Гц;
- 9) фактическое значение в служебном купе/в служебном отделении на полу  $0,1 \text{ м/с}^2$  при нормативном значении  $0,1 \text{ м/с}^2$  на частоте 1,0 Гц;
- 10) фактическое значение в служебном купе/в служебном отделении на сиденье  $0,2 \text{ м/с}^2$  при максимальном нормативном значении  $4,0 \text{ м/с}^2$  на частоте 80,0 Гц.
- 11) фактическое значение в камере малой на середине вагона, на полу  $0,14 \text{ м/с}^2$  при нормативном значении  $0,4 \text{ м/с}^2$  на частоте 8,0 Гц;
- 12) фактическое значение в камере малой на середине вагона, на сиденье  $0,09 \text{ м/с}^2$  при нормативном значении  $2,5 \text{ м/с}^2$  на частоте 50,0 Гц;
- 13) фактическое значение в камере малой в конце вагона, на полу  $0,05 \text{ м/с}^2$  при нормативном значении  $0,1 \text{ м/с}^2$  на частоте 1,0 Гц;
- 14) фактическое значение в камере малой в конце вагона, на сиденье  $0,06 \text{ м/с}^2$  при максимальном нормативном значении  $2,5 \text{ м/с}^2$  на частоте 50,0 Гц.

Результаты измерений максимальных значений среднеквадратичных значений виброускорений горизонтально-продольной вибрации при скорости движения вагона 100 км/ч в различных помещениях специального вагона:

- 1) фактическое значение в купе начальника караула на полу  $0,08 \text{ м/с}^2$  при нормативном значении  $0,2 \text{ м/с}^2$  на частоте 40 Гц;
- 2) фактическое значение в купе начальника караула на сиденье  $0,08 \text{ м/с}^2$  при максимальном нормативном значении  $0,2 \text{ м/с}^2$  на частоте 40 Гц;
- 3) фактическое значение в купе караула на полу  $0,11 \text{ м/с}^2$  при нормативном значении  $2,5 \text{ м/с}^2$  на частоте 50 Гц;
- 4) фактическое значение в купе караула на сиденье  $0,08 \text{ м/с}^2$  при нормативном значении  $0,2 \text{ м/с}^2$  на частоте 40 Гц;
- 5) фактическое значение в купе проводников на полу  $0,07 \text{ м/с}^2$  при нормативном значении  $0,5 \text{ м/с}^2$  на частоте 10,0 Гц;
- 7) фактическое значение в купе проводников на сиденье  $0,08 \text{ м/с}^2$  при максимальном нормативном значении  $0,25 \text{ м/с}^2$  на частоте 5,0 Гц;

- 8) фактическое значение на кухне на полу  $0,04 \text{ м/с}^2$  при максимальном нормативном значении  $0,31 \text{ м/с}^2$  на частоте  $6,3 \text{ Гц}$ ;
- 9) фактическое значение в служебном купе/в служебном отделении на полу  $0,06 \text{ м/с}^2$  при нормативном значении  $0,1 \text{ м/с}^2$  на частоте  $1,0 \text{ Гц}$ ;
- 10) фактическое значение в служебном купе/в служебном отделении на сиденье  $0,3 \text{ м/с}^2$  при максимальном нормативном значении  $0,4 \text{ м/с}^2$  на частоте  $8,0 \text{ Гц}$ .
- 11) фактическое значение в камере малой на середине вагона, на полу  $0,09 \text{ м/с}^2$  при нормативном значении  $2,5 \text{ м/с}^2$  на частоте  $50,0 \text{ Гц}$ ;
- 12) фактическое значение в камере малой на середине вагона, на сиденье  $0,12 \text{ м/с}^2$  при нормативном значении  $0,4 \text{ м/с}^2$  на частоте  $8,0 \text{ Гц}$ ;
- 13) фактическое значение в камере малой в конце вагона, на полу  $0,05 \text{ м/с}^2$  при максимальном нормативном значении  $2,5 \text{ м/с}^2$  на частоте  $50,0 \text{ Гц}$ ;
- 14) фактическое значение в камере малой в конце вагона, на сиденье  $0,07 \text{ м/с}^2$  при максимальном нормативном значении  $2,5 \text{ м/с}^2$  на частоте  $50,0 \text{ Гц}$ .

**ПРИЛОЖЕНИЕ Ж**

**Результаты социологического исследования лиц из состава  
караулов и проводников в течении 2018-2020 г. после совершения  
служебных рейсов в специальных вагонах**

Таблица Д.2–Опрос личного состава караула о чистоте воздуха в помещениях в специальном вагоне

Вопросы	1	2	3	4	5	6
1. Воздух на кухне чист, без загрязнений	0,27%	16,62%	2,82%	3,28%	46,17%	30,84%
2. Воздух в купе караула чист, без загрязнений	0,11%	16,65%	2,79%	3,26%	46,20%	30,99%
3. Воздух в купе начальника караула чист, без загрязнений	3,00%	16,17%	3,19%	3,73%	45,65%	28,26%
4. Воздух в коридорах чист, без загрязнений	1,00%	16,50%	2,92%	3,40%	46,03%	30,15%
5. Воздух в больших камерах чист, без загрязнений	16,67%	13,89%	5,09%	5,94%	43,07%	15,34%
6. Воздух в малых камерах чист, без загрязнений	16,71%	13,88%	5,10%	5,95%	43,06%	15,30%
7. Воздух аппаратной чист, без загрязнений	0,06%	16,66%	2,79%	3,25%	46,21%	31,04%
8. Воздух в купе проводников чист, без загрязнений	0,52%	16,58%	2,85%	3,32%	46,12%	30,61%
9. Воздух в туалете чист, без загрязнений	0,67%	16,56%	2,87%	3,35%	46,09%	30,47%
10. Воздух в туалете - душевой чист, без загрязнений	2,94%	16,18%	3,19%	3,72%	45,66%	28,31%

Таблица Д.3–Опрос личного состава караула о качестве вентиляции и о скорости перемещения воздуха в помещениях в специальном вагоне

Вопросы	1	2	3	4	5	6
---------	---	---	---	---	---	---

1. Вентиляция и скорость перемещения воздуха нормальная на кухне	0,20%	16,63%	2,81%	3,27%	46,18%	30,91%
2. Вентиляция и скорость перемещения воздуха нормальная в купе караула	0,60%	16,57%	2,86%	3,34%	46,11%	30,53%
3. Вентиляция и скорость перемещения воздуха нормальная в купе начальника караула	3,50%	16,08%	3,26%	3,81%	45,56%	27,79%
4. Вентиляция и скорость перемещения воздуха нормальная в коридорах	0,80%	16,53%	2,89%	3,37%	46,07%	30,34%
5. Вентиляция и скорость перемещения воздуха нормальная в больших камерах	12,00%	14,67%	4,44%	5,19%	43,95%	19,75%
6. Вентиляция и скорость перемещения воздуха нормальная в малых камерах	4,00%	16,00%	3,33%	3,89%	45,46%	27,31%
7. Вентиляция и скорость перемещения воздуха нормальная в аппаратной	0,13%	16,64%	2,80%	3,26%	46,19%	30,97%
8. Вентиляция и скорость перемещения воздуха нормальная в купе проводников	0,68%	16,55%	2,87%	3,35%	46,09%	30,45%
9. Вентиляция и скорость перемещения воздуха нормальная в туалете	0,72%	16,55%	2,88%	3,36%	46,08%	30,42%
10. Вентиляция и скорость перемещения воздуха нормальная в туалете - душевой	2,13%	16,31%	3,07%	3,59%	45,82%	29,08%

Таблица Д.4 – Опрос личного состава караула о скорости перемещения воздуха в помещениях в специальном вагоне

Вопросы	1	2	3	4	5	6
1. Скорость движения воздуха нормальная на кухне	16,67%	13,89%	5,09%	5,94%	43,07%	15,34%
2. Скорость движения воздуха нормальная в купе караула	5,42%	15,76%	3,53%	4,12%	45,20%	25,98%
3. Скорость движения воздуха нормальная в купе начальника караула	17,57%	13,74%	5,22%	6,09%	42,90%	14,49%

Продолжение таблицы Д.4

Вопросы	1	2	3	4	5	6
---------	---	---	---	---	---	---

4. Скорость движения воздуха нормальная в коридорах	<b>3,83%</b>	<b>16,03%</b>	<b>3,31%</b>	<b>3,86%</b>	<b>45,49%</b>	<b>27,47%</b>
5. Скорость движения воздуха нормальная в больших камерах	<b>4,47%</b>	<b>15,92%</b>	<b>3,40%</b>	<b>3,96%</b>	<b>45,37%</b>	<b>26,87%</b>
6. Скорость движения воздуха нормальная в малых камерах	<b>4,31%</b>	<b>15,95%</b>	<b>3,38%</b>	<b>3,94%</b>	<b>45,40%</b>	<b>27,02%</b>
7. Скорость движения воздуха нормальная в аппаратной	<b>1,46%</b>	<b>16,42%</b>	<b>2,98%</b>	<b>3,48%</b>	<b>45,94%</b>	<b>29,71%</b>
8. Скорость движения воздуха нормальная в купе проводников	<b>1,71%</b>	<b>16,38%</b>	<b>3,01%</b>	<b>3,52%</b>	<b>45,90%</b>	<b>29,48%</b>
9. Скорость движения воздуха нормальная в туалете	<b>1,25%</b>	<b>16,46%</b>	<b>2,95%</b>	<b>3,44%</b>	<b>45,98%</b>	<b>29,92%</b>
10. Скорость движения воздуха нормальная в туалете -душевой	<b>0,74%</b>	<b>16,54%</b>	<b>2,88%</b>	<b>3,36%</b>	<b>46,08%</b>	<b>30,40%</b>

Таблица Д.5–Опрос личного состава караула о качестве освещения помещений в специальном вагоне

Вопросы	1	2	3	4	5	6
1. Освещение нормальное на кухне	<b>0,23%</b>	<b>16,63%</b>	<b>2,81%</b>	<b>3,28%</b>	<b>46,18%</b>	<b>30,88%</b>
2. Освещение нормальное в купе караула	<b>0,48%</b>	<b>16,59%</b>	<b>2,84%</b>	<b>3,32%</b>	<b>46,13%</b>	<b>30,65%</b>
3. Освещение нормальное в купе начальника караула	<b>0,36%</b>	<b>16,61%</b>	<b>2,83%</b>	<b>3,30%</b>	<b>46,15%</b>	<b>30,76%</b>
4. Освещение нормальное в коридорах	<b>3,50%</b>	<b>16,08%</b>	<b>3,26%</b>	<b>3,81%</b>	<b>45,56%</b>	<b>27,79%</b>
5. Освещение нормальное в больших камерах	<b>0,80%</b>	<b>16,53%</b>	<b>2,89%</b>	<b>3,37%</b>	<b>46,07%</b>	<b>30,34%</b>
6. Освещение нормальное в малых камерах	<b>0,01%</b>	<b>16,67%</b>	<b>2,78%</b>	<b>3,24%</b>	<b>46,22%</b>	<b>31,09%</b>
7. Освещение нормальное в аппаратной	<b>4,00%</b>	<b>16,00%</b>	<b>3,33%</b>	<b>3,89%</b>	<b>45,46%</b>	<b>27,31%</b>
8. Освещение нормальное в купе проводников	<b>0,14%</b>	<b>16,64%</b>	<b>2,80%</b>	<b>3,26%</b>	<b>46,19%</b>	<b>30,96%</b>
9. Освещение нормальное в туалете	<b>0,64%</b>	<b>16,56%</b>	<b>2,87%</b>	<b>3,34%</b>	<b>46,10%</b>	<b>30,49%</b>
10. Освещение нормальное в туалете -душевой	<b>0,72%</b>	<b>16,55%</b>	<b>2,88%</b>	<b>3,36%</b>	<b>46,08%</b>	<b>30,42%</b>

Таблица Д.6–Опрос личного состава караула о состоянии воды в помещениях специального вагона

Вопросы	1	2	3	4	5	6
1. Качество воды питьевой нормальное на кухне	0,05%	16,66%	2,78%	3,25%	46,21%	31,05%
2. Качество воды питьевой нормальное в малых камерах	10,00%	15,00%	4,17%	4,86%	44,33%	21,64%
3. Качество воды питьевой нормальное в больших камерах	12,00%	14,67%	4,44%	5,19%	43,95%	19,75%
4. Качество воды нормальное в туалете	28,00%	12,00%	6,67%	7,78%	40,93%	4,63%
5. Качество воды нормальное в туалете -душевой	4,50%	15,92%	3,40%	3,97%	45,37%	26,84%

Таблица Д.7–Опрос личного состава караула о воздействии низкочастотного (инфразвукового) давления по октавным полосам со среднегеометрическими частотами на органы слуха в помещениях при стоянке специального вагона

Вопросы	1	2	3	4	5	6
1. Инфразвуковое давление нормальное на кухне при стоянке	3,90%	16,02%	3,32%	3,87%	45,48%	27,41%
2. Инфразвуковое давление нормальное в купе караула при стоянке	17,32%	13,78%	5,18%	6,05%	42,95%	14,73%
3. Инфразвуковое давление нормальное в купе начальника караула при стоянке	15,00%	14,17%	4,86%	5,67%	43,38%	16,92%
4. Инфразвуковое давление нормальное в коридорах при стоянке	19,17%	13,47%	5,44%	6,35%	42,60%	12,98%
5. Инфразвуковое давление нормальное в больших камерах при стоянке	5,69%	15,72%	3,57%	4,16%	45,14%	25,71%
6. Инфразвуковое давление нормальное в малых камерах при стоянке	4,14%	15,98%	3,35%	3,91%	45,44%	27,18%

Продолжение таблицы Д.7

Вопросы	1	2	3	4	5	6
7. Инфразвуковое давление нормальное в аппаратной при стоянке	3,54%	16,08%	3,27%	3,81%	45,55%	27,75%
8. Инфразвуковое давление нормальное в купе проводников при стоянке	17,26%	13,79%	5,17%	6,04%	42,96%	14,79%
9. Инфразвуковое давление нормальное в туалете при стоянке	3,47%	16,09%	3,26%	3,80%	45,56%	27,82%
10. Инфразвуковое давление нормальное в туалете - душевой при стоянке	4,04%	15,99%	3,34%	3,90%	45,45%	27,27%

Таблица Д.8 – Опрос личного состава караула о воздействии низкочастотного (инфразвукового) давления по октавным полосам со среднегеометрическими частотами на органы слуха в помещениях при движении специального вагона

Вопросы	1	2	3	4	5	6
1. Инфразвуковое давление нормальное на кухне при движении	2,70%	16,22%	3,15%	3,68%	45,71%	28,54%
2. Инфразвуковое давление нормальное в купе караула при движении	17,12%	13,81%	5,16%	6,01%	42,98%	14,92%
3. Инфразвуковое давление нормальное в купе начальника караула при движении	10,00%	15,00%	4,17%	4,86%	44,33%	21,64%
4. Инфразвуковое давление нормальное в коридорах при движении	18,33%	13,61%	5,32%	6,21%	42,75%	13,77%
5. Инфразвуковое давление нормальное в больших камерах при движении	4,72%	15,88%	3,43%	4,01%	45,33%	26,63%
6. Инфразвуковое давление нормальное в малых камерах при движении	3,84%	16,03%	3,31%	3,86%	45,49%	27,46%
7. Инфразвуковое давление нормальное в аппаратной при движении	3,30%	16,12%	3,24%	3,78%	45,59%	27,97%
8. Инфразвуковое давление нормальное в купе проводников при движении	17,22%	13,80%	5,17%	6,03%	42,96%	14,82%

Продолжение таблицы Д.8

Вопросы	1	2	3	4	5	6
9. Инфразвуковое давление нормальное в туалете при движении	3,42%	16,10%	3,25%	3,79%	45,57%	27,86%
10. Инфразвуковое давление нормальное в туалете - душевой при движении	3,99%	16,00%	3,33%	3,89%	45,46%	27,32%

Таблица Д.9 – Опрос личного состава караула о влиянии вибрации (виброускорений) на органы чувств человека в помещениях при стоянке специального вагона

Вопросы	1	2	3	4	5	6
1. Вибрация нормальная на кухне при стоянке	16,67%	13,89%	5,09%	5,94%	43,07%	15,34%
2. Вибрация нормальная в купе караула при стоянке	10,00%	15,00%	4,17%	4,86%	44,33%	21,64%
3. Вибрация нормальная в купе начальника караула при стоянке	18,33%	13,61%	5,32%	6,21%	42,75%	13,77%
4. Вибрация нормальная в коридорах при стоянке	4,72%	15,88%	3,43%	4,01%	45,33%	26,63%
5. Вибрация нормальная в больших камерах при стоянке	3,84%	16,03%	3,31%	3,86%	45,49%	27,46%
6. Вибрация нормальная в малых камерах при стоянке	19,44%	13,43%	5,48%	6,39%	42,54%	12,72%
7. Вибрация нормальная в аппаратной при стоянке	19,91%	13,35%	5,54%	6,47%	42,46%	12,28%
8. Вибрация нормальная в купе проводников при стоянке	6,56%	15,57%	3,69%	4,30%	44,98%	24,90%
9. Вибрация нормальная в туалете при стоянке	7,65%	15,39%	3,84%	4,48%	44,77%	23,86%
10. Вибрация нормальная в туалете -душевой при стоянке	6,00%	15,67%	3,61%	4,21%	45,08%	25,42%

Таблица Д.10 – Опрос личного состава караула о влиянии вибрации (виброускорений) на органы чувств человека в помещениях при движении специального вагона

Вопросы	1	2	3	4	5	6
1. Вибрация нормальная на кухне при движении	2,38%	16,27%	3,11%	3,63%	45,77%	28,85%
2. Вибрация нормальная в купе караула при движении	6,83%	15,53%	3,73%	4,35%	44,93%	24,64%



3. Вибрация нормальная в купе начальника караула при движении	1,53%	16,41%	2,99%	3,49%	45,93%	29,65%
4. Вибрация нормальная в коридорах при движении	1,79%	16,37%	3,03%	3,53%	45,88%	29,40%
5. Вибрация нормальная в больших камерах при движении	5,18%	15,80%	3,50%	4,08%	45,24%	26,20%

## Продолжение таблицы Д.10

6. Вибрация нормальная в малых камерах при движении	1,16%	16,47%	2,94%	3,43%	46,00%	30,00%
7. Вибрация нормальная в аппаратной при движении	1,36%	16,44%	2,97%	3,46%	45,96%	29,81%
8. Вибрация нормальная в купе проводников при движении	0,42%	16,60%	2,84%	3,31%	46,14%	30,70%
9. Вибрация нормальная в туалете при движении	0,49%	16,59%	2,85%	3,32%	46,13%	30,63%
10. Вибрация нормальная в туалете -душевой при движении	0,38%	16,60%	2,83%	3,30%	46,15%	30,74%
1. Вибрация нормальная на кухне при движении	2,38%	16,27%	3,11%	3,63%	45,77%	28,85%

Таблица Д.11 – Опрос личного состава караула о влиянии химического фактора на органы чувств человека в помещениях специального вагона

Вопросы	1	2	3	4	5	6
1. Состояние химического фактора нормальное на кухне	10,00%	15,00%	4,17%	4,86%	44,33%	21,64%
2. Состояние химического фактора нормальное в купе караула	18,33%	13,61%	5,32%	6,21%	42,75%	13,77%
3. Состояние химического фактора нормальное в купе начальника караула	4,72%	15,88%	3,43%	4,01%	45,33%	26,63%

## Продолжение таблицы Д.11

Вопросы	1	2	3	4	5	6
4. Состояние химического фактора нормальное в коридорах	5,51%	15,75%	3,54%	4,13%	45,18%	25,89%
5. Состояние химического фактора нормальное в больших камерах	4,76%	15,87%	3,44%	4,01%	45,32%	26,60%
6. Состояние химического фактора нормальное в малых камерах	1,71%	16,38%	3,02%	3,52%	45,90%	29,48%

7. Состояние химического фактора нормальное в аппаратной	<b>2,00%</b>	<b>16,33%</b>	<b>3,06%</b>	<b>3,56%</b>	<b>45,84%</b>	<b>29,21%</b>
8. Состояние химического фактора нормальное в купе проводников	<b>5,20%</b>	<b>15,80%</b>	<b>3,50%</b>	<b>4,08%</b>	<b>45,24%</b>	<b>26,18%</b>
9. Состояние химического фактора нормальное в туалете	<b>1,20%</b>	<b>16,47%</b>	<b>2,94%</b>	<b>3,44%</b>	<b>45,99%</b>	<b>29,96%</b>
10 Состояние химического фактора нормальное в туалете -душевой	<b>1,07%</b>	<b>16,49%</b>	<b>2,93%</b>	<b>3,41%</b>	<b>46,02%</b>	<b>30,09%</b>

### ПРИЛОЖЕНИЕ 3

#### Усредненные результаты санитарно-микробиологических исследований воздуха вагонов пассажирских поездов дальнего следования, оснащенных и не оснащенных УОВ

Результаты исследований санитарно-микробиологических исследований воздуха вагонов пассажирских поездов дальнего следования, оснащенных УОВ представлены в таблицах Ж.1-Ж.2.

Таблица Ж.1 - Результаты усредненных показателей санитарно-микробиологических исследований воздушной среды железнодорожных пассажирских вагонов в условиях эксплуатации с пассажирами по маршруту Москва-Северодвинск-Москва (холодный период года)

Время отбора проб, час	Показатели			
	Общее количество микроорганизмов КОЕ	Количество гемолитической кокковой флоры КОЕ	Количество лецитовителазо активных стафилококков КОЕ/м <sup>3</sup>	БГКП, КОЕ/м <sup>3</sup>
До посадки пассажиров	562	11	Не обнаружены	Не обнаружены
Через 14 часов	723	160	Не обнаружены	Не обнаружены
Через 20 часов	817	460	Не обнаружены	Не обнаружены

Таблица Ж.2. - Результаты усредненных показателей санитарно-микробиологических исследований воздушной среды железнодорожных пассажирских вагонов в условиях эксплуатации с пассажирами по маршруту Москва-Северодвинск-Москва (теплый период года)

Время отбора проб, час	Показатели			
	Общее количество микроорганизмов, КОЕ/м <sup>3</sup>	Количество гемолитической кокковой флоры КОЕ/м <sup>3</sup>	Количество лецитовителазо активных стафилококков КОЕ/м <sup>3</sup>	БГКП, КОЕ/м <sup>3</sup>
До посадки пассажиров	810	41	2	Не обнаружены
Через 14 часов	1200	180	15	50
Через 20 часов	1300	250	20	66

Усредненные результаты санитарно-микробиологических исследований воздуха вагонов пассажирских поездов дальнего следования оснащенных УОВ производства ООО «ЛитТрансСервис» представлены в таблицах Ж.3-Ж.6.

Таблица Ж.3 - Результаты усредненных показателей санитарно-микробиологических исследований воздушной среды железнодорожных пассажирских вагонов в условиях эксплуатации с пассажирами по маршруту Москва-Адлер-Москва (теплый период года)

Время отбора проб, час	Показатели			
	Общее количество микроорганизмов, КОЕ/м <sup>3</sup>	Количество гемолитической кокковой флоры, КОЕ/м <sup>3</sup>	Количество лецитовителазо активных стафилококков, КОЕ/м <sup>3</sup>	БГКП, КОЕ/м <sup>3</sup>
До посадки пассажиров	840	110	2	Не обнаружены
Через 14 часов	1000	900	12	6
Через 20 часов	1300	1000	16	8

Таблица Ж.4 - Результаты усредненных показателей санитарно-микробиологических исследований воздушной среды железнодорожного пассажирского вагона локомотивной тяги модели 61-4440 поезда Москва – Адлер – Москва

Время отбора проб, час	Показатели*			
	Общее количество микроорганизмов, КОЕ/м <sup>3</sup>	Количество гемолитической кокковой флоры, КОЕ/м <sup>3</sup>	Количество лецитовителазо активных стафилококков, КОЕ/м <sup>3</sup>	БГКП, КОЕ/м <sup>3</sup>
Фоновое загрязнение воздуха	4300	240	Не обнаружены	Не обнаружены
Средние значения в результате обеззараживания	560	17	Не обнаружены	Не обнаружены

\*(Акт по результатам испытаний УОВ утв. Директором ФГУН НИИД Роспотребнадзора академиком РАМН М.Г.Шандалой от 25.08.2010г.).

Таблица Ж.5 - Результаты усредненных показателей санитарно-микробиологических исследований воздушной среды железнодорожного пассажирского вагона -ресторана модели 61-4460, оснащенного УОВ

МЕГАЛИТ-2ЖТ и МЕГАЛИТ-2ЖТ.030 при испытании с волонтерами в стационарных условиях (Протокол ИЦ ФГУП ВНИИЖГ Роспотребнадзора № 3 /083- 2020 от 21.07.2020г.)

Время отбора проб, час	Показатели			
	Общее количество микроорганизмов, КОЕ/м <sup>3</sup>	Количество гемолитической кокковой флоры, КОЕ/м <sup>3</sup>	Количество лецитовителазо активных стафилококков, КОЕ/м <sup>3</sup>	БГКП, КОЕ/м <sup>3</sup>
Фоновое загрязнение воздуха	4000	720	5	Не обнаружены
После 60 мин. работы УОВ	175	6	Не обнаружены	Не обнаружены
После 120 мин. работы УОВ	140	4	Не обнаружены	Не обнаружены

Таблица Ж.6 - Результаты усредненных показателей санитарно-микробиологических исследований воздушной среды железнодорожного пассажирского вагона для спецконтингента модели 61-4495, оснащенного УОВ МЕГАЛИТ-2ЖТ и МЕГАЛИТ-Т-400 при испытании с волонтерами в стационарных условиях (Протокол ИЦ ФГУП ВНИИЖГ Роспотребнадзора № 4 /083- 2020 от 18.09.2020г.)

Время отбора проб, час	Показатели			
	Общее количество микроорганизмов, КОЕ/м <sup>3</sup>	Количество гемолитической кокковой флоры, КОЕ/м <sup>3</sup>	Количество лецитовителазо активных стафилококков, КОЕ/м <sup>3</sup>	БГКП, КОЕ/м <sup>3</sup>
Фоновое загрязнение воздуха	52000	750	5	Не обнаружены
После 60 мин. работы УОВ	3200	30	Не обнаружены	Не обнаружены
После 120 мин. работы УОВ	310	8	Не обнаружены	Не обнаружены

## ПРИЛОЖЕНИЕ И

### Расчёт стоимости жизненного цикла УОВ МЕГАЛИТ-2ЖТ

При разработке любого инновационного проекта важнейшими параметрами, ожидаемой экономической эффективности, являются величины предстоящих расходов и доходов. Для экономической оценки используется показатель, который объединяет и дает оценку всех процессов, возникающих при осуществлении мероприятия. Для оценки эффективности инновационных проектов используется показатель стоимость жизненного цикла (Product Life Cycle Cost - LCC). Оценка может производиться как отдельно на каждой стадии жизненного цикла, так и на всех стадиях вместе.

Стоимость жизненного цикла (далее СЖЦ) включает в себя затраты единовременного (инвестиции) и текущего характера (эксплуатационные расходы) за срок службы технического средства. Кроме того, учитываются затраты, связанные с ликвидацией (утилизацией) технического средства. Продолжительность жизненного цикла изделия как товара - это период времени от вывода изделия на рынок (момента продажи заказчику) до исключения его из эксплуатации (ликвидации). Продолжительностью жизненного цикла изделия, используемого при производстве железнодорожной техники, как правило, считается срок его службы.

Выделяют следующие стадии (этапы) жизненного цикла продукции:

- выработка концепций и определений;
- опытно – конструкторские работы;
- изготовление изделия;
- внедрение технического средства в эксплуатацию с проведением сопутствующих мероприятий (модернизация и дооснащение ремонтной базы, обучение персонала);
- эксплуатация и техническое обслуживание;
- изъятие (ликвидация, утилизация) [62].

При расчёте СЖЦ затраты первых четырёх этапов учитываются в первоначальной стоимости – цене приобретения.

Стоимость жизненного цикла УОВ определяется по формуле:

$$СЖЦ(LCC) = Ц_{\text{пр}} + \sum_{t=1}^T (I_t + K_t \pm L_t) \times \alpha_t$$

где  $Ц_{\text{пр}}$  – цена приобретения изделия (первоначальная стоимость производителя без НДС), тыс. руб.;

$\sum_{t=1}^T$  – сумма всех затрат за срок эксплуатации изделия;

$I_t$  – годовые эксплуатационные расходы некапитального характера, тыс. руб.;

$K_t$  – сопутствующие единовременные затраты (капитальные вложения), связанные с внедрением изделия в эксплуатацию, тыс. руб.;

$L_t$  – ликвидационная стоимость объекта, тыс. руб.;

$t$  – текущий год эксплуатации;

$T$  – конечный год эксплуатации (срок службы установки);

$\alpha_t$  – коэффициент дисконтирования.

На основе имеющихся данных выполнен расчёт СЖЦ УОВ МЕГАЛИТ - 2ЖТ.

Стоимость одной установки МЕГАЛИТ–2ЖТ (в ценах 2020 г.) составляет **254406,0 руб.** (без НДС).

Эксплуатационные расходы – текущие затраты на эксплуатацию включают в себя затраты:

- на содержание эксплуатационного персонала (оплата труда);
- на техническое обслуживание, текущие, капитальные и неплановые ремонты и др.
- затраты на энергоресурсы и расходные материалы (электроэнергия, топливо, смазка, вода и т.д.);

Формирование перечня видов технического обслуживания и плановых ремонтов на весь срок службы осуществляется в соответствии с руководством по эксплуатации [119].

В соответствии с руководством по эксплуатации срок службы установки составляет 20 лет. Таким образом, полная замена установки производится при проведении КР-2 пассажирских вагонов. В соответствии с приказом МПС России от 04.04.1997 г. № 9Ц, УОВ будет обслуживаться 33 раза при проведении ТО-2, 3 раза при проведении ДР и по одному разу при проведении КР-1<sub>1</sub> и КР-1<sub>2</sub>. Общие трудозатраты за срок службы приняты в размере 20 нормо-часов на основе статистических данных ООО «ЛитТрансСервис». Стоимость одного нормо-часа в соответствии с данными о фиксированных ставках, используемых при расчете стоимости жизненного цикла на отдельные узлы, оборудование и комплектующие, поставляемые на ОАО «ТВЗ», составляет 350 руб. Исходя из этого общие затраты на оплату труда за жизненный цикл составят **7000,0 руб.** УОВ состоит из двух важных элементов, которые заменяются при эксплуатации и влияют на СЖЦ:

1. УФ лампа (2 лампы на УОВ);
2. Электронный пускорегулирующий аппарат (ЭПРА 2 на УОВ).

Срок службы УФ лампы по ТУ составляет 8000 часов. Согласно данным ООО ЛитТрансСервис, рассчитанных на основе статистики эксплуатации пассажирских вагонов, за срок эксплуатации УОВ МЕГАЛИТ-2ЖТ будет заменено 10 ламп (5 комплектов). Стоимость одной УФ лампы в ценах 2020 г. составляет **26423 руб.** (без НДС). Таким образом, общие расходы на замену ламп составят **264230,0 руб.** Замена ЭПРА при эксплуатации УОВ МЕГАЛИТ-2ЖТ будет производиться при проведении КР-1<sub>1</sub> через 8 лет и при проведении КР-1<sub>2</sub> через 14 лет эксплуатации. Таким образом понадобится 4 ЭПРА (2 комплекта). Стоимость одного ЭПРА в ценах 2020 г. составляет **13200,0 руб.** Общие расходы на их замену составят **52800,0 руб.** Общие расходы на замену УФ ламп и ЭПРА составят **317030,0 руб.**

Стоимость остальных расходных материалов необходимых для эксплуатации УОВ незначительна и учтена в эксплуатационных расходах.

В расчёте учтены затраты на электроэнергию. Средний расход при эксплуатации УОВ составляет 0,5 кВт/ч. Среднее время работы установки



составляет 2200 часов в год. Стоимость 1 кВт/ч. принята в размере 5,7 руб. Исходя из этого, годовые расходы на электроэнергию составят 6270 руб. За весь жизненный цикл установки – **125400,0 руб.**

В состав единовременных затрат входят сопутствующие капитальные вложения (инвестиции), которые необходимо осуществить при внедрении изделия в эксплуатацию.

Капитальные вложения включают в себя:

- затраты на обучения персонала, если эти расходы не включены в контрактную стоимость изделия;
- затраты на оборудование деповской и заводской ремонтной базы, приобретение дополнительных испытательных и ремонтных комплексов, аппаратуры, инструмента, расширение площадей и т.п.;
- прочие расходы.

Эксплуатация УОВ МЕГАЛИТ–2ЖТ не предполагает дополнительных капитальных вложений.

Ликвидационная стоимость определяется на конечном этапе использования изделия. В ее состав входят затраты на вывод из эксплуатации и утилизацию, связанные с демонтажем оборудования, уменьшаемые на сумму доходов, получаемых от вторичного использования запасных частей и металлолома. При большом сроке службы изделия и малой ликвидационной стоимости допускается её не учитывать.

Расчёт СЖЦ может осуществляться как с учётом, так и без учёта фактора времени (дисконтирования).

В данном расчёте СЖЦ определена без учёта дисконтирования

Таким образом, на основе ранее полученных результатов стоимость жизненного цикла УОВ МЕГАЛИТ -2ЖТ составит:

$$\text{СЖЦ (LCC)} = 254406,0 + (7000,0 + 125400,0 + 317030,0) = \mathbf{703836,0 \text{ руб.}}$$

Расчёт экономического эффекта от применения УОВ МЕГАЛИТ–2ЖТ.

Расчёт экономического эффекта от использования УОВ определен отдельно применительно к проводникам и пассажирам поездов, оснащенных данной системой.

При расчёте учитывалась возможная экономия по оплате листов нетрудоспособности и сопоставление полученной экономии к стоимости жизненного цикла установки обеззараживания воздуха.

Для расчёта определены средняя длительность одного случая заболевания ОРВИ и гриппом у проводников и пассажиров. В расчёте она принята одинаковой и составляет **6,7 дня**.

Пособие по временной нетрудоспособности исчисляются исходя из среднего заработка застрахованного лица, рассчитанного за 2 календарных года, предшествующих году наступления временной нетрудоспособности, в том числе, за время работы (службы, иной деятельности) у другого страхователя (других страхователей). Средний дневной заработок для исчисления пособия по временной нетрудоспособности определяется путем деления суммы начисленного заработка в расчетном периоде на 730 дней.

Пособие по временной нетрудоспособности выплачивается в зависимости от страхового стажа работника (таблица И.1).

Таблица И.1 - Размер оплаты листа нетрудоспособности в зависимости от стажа

Стаж	Размер оплаты листа нетрудоспособности
менее 5 лет	60% среднего заработка
от 5 до 8 лет	80% среднего заработка
8 лет и более	100% среднего заработка

В данном расчёте принято, что большинство пассажиров и проводников имеют страховой стаж от 8 лет и более.

Для расчёта стоимости оплаты одного дня нетрудоспособности определена средняя зарплата пассажиров и проводников за 2017–2019г.

По данным статистики средняя зарплата проводников в 2017г. принята в размере **25600,0 руб.**, в 2018 г. **26120,0 руб.** Средняя зарплата в РФ в 2019 г. составила **32611,0 руб.** в 2015 г.– **33278,0 руб.** Исходя из данных показателей, средний дневной заработок для проводников составит **850,12 руб.**, для пассажиров – **1083,11 руб.**,

Таким образом, с учетом принятого страхового стажа средняя оплата листа нетрудоспособности для проводников составит:

$$\text{Э}_{\text{л/н}}=850,12 \times 6,7=\mathbf{5695,8 \text{ руб.}}$$

для пассажиров:

$$\text{Э}_{\text{л/н}}=1083,11 \times 6,7=\mathbf{7256,84 \text{ руб.}}$$

Для определения экономического эффекта от использования УОВ отдельно определена экономия на оплате листов нетрудоспособности для проводников и пассажиров.

Экономия от использования УОВ для проводников образуется от снижения количества заболеваемости и выплат по ВУТ проводникам в связи со снижением у них заболеваемости. В настоящее время УОВ МЕГАЛИТ–2ЖТ оснащены 1711 вагонов АО «ФПК». В расчёте принято, что заболеваемость ОРВИ и гриппом проводников, работающих на этих вагонах, сокращается на 50%. Таким образом, экономия на оплате листов нетрудоспособности проводников в год составляет:

$$\text{Э}_{\text{л/н}}= (1711 \times 5695,8) \times 0,5 = \mathbf{4\ 872\ 756,9 \text{ руб.}}$$

Общий парк пассажирских вагонов АО «ФПК», оснащенных установками кондиционирования воздуха составляет 12304 вагона. В случае если все эти вагоны будут оснащены УОВ, возможная экономия в год составит:

$$\text{Э}_{\text{л/н}}= (12\ 304 \times 5695,8) \times 0,5 = \mathbf{35040\ 561,6 \text{ руб.}}$$

Для расчёта экономии от использования УОВ для пассажиров необходимо определить количество перевезённых пассажиров и принять определённый процент пассажиров, заболевших ОРВИ и гриппом.

Количество перевезённых пассажиров определяется по формуле:

$$B_t = \frac{\sum P l_n}{l'_n},$$

где  $\sum P l_n$  – годовая производительность вагона в пассажиро – километрах;  
 $l'_n$  – средняя дальность поездки пассажира, км.

Годовая производительность вагона (пассажиро – километры) определяется по формуле:

$$\sum P l_n = T_p \times P_n \times S_v \times K_{вр},$$

где  $T_p$  – время работы УОВ, дней;

$P_n$  – населенность пассажирского вагона, пасс.;

$S_v$  – среднесуточный пробег вагона, км;

$K_{вр}$  – коэффициент, учитывающий время нахождения вагона в рабочем парке.

Как видно из формул количество перевезённых пассажиров, а, следовательно, и полученные результаты будут зависеть от вместимости каждой модели вагона.

В данном расчёте определена экономия для вагона модели 61-4495 вместимостью 102 пассажира.

В данном расчёте принято, что УОВ работают круглый год. В таблице И.2 приведены показатели необходимые для расчёта.

Таблица И.2 - Техничко–эксплуатационные показатели вагонов

Показатели	Модель вагона
	61-4495 стандарт
Вместимость	102(94)
Коэффициент использования вместимости	0,8
Населенность	81,6
Среднесуточный пробег вагона, км	578,1
Коэффициент, учитывающий время нахождения вагона в рабочем парке	0,792
Средняя дальность поездки пассажира, км	955,0

В соответствии с данными таблицы И.2 определены показатели по каждому типу вагона.

Для двухэтажного вагона с креслами для сидения (исполнение стандарт) 61-4492 годовая производительность составит:

$$\Sigma P_{\text{п}} = 365 \times 81,6 \times 578,1 \times 0,792 = 11357739,2 \text{ пасс-км.}$$

Количество перевезённых пассажиров составит:

$$V_t = \frac{11357739,2}{955,0} = 11893 \text{ пасс.}$$

Принимая во внимание среднестатистические данные о распространении болезней, передающихся ВКП (вероятность заражения вирусами гриппа и ОРВИ), процент заболевших пассажиров при поездке в купейных вагонах, не оборудованных установками обеззараживания воздуха, принят в размере 5%, в вагонах открытого типа, не оборудованных установками обеззараживания воздуха – 10%.

В вагонах, оборудованных установками обеззараживания воздуха, принято, что во время поездки никто не заболел (0 %), т. к. вирусы гриппа и ОРВИ, попавшие в рециркуляционный воздух от пассажиров-носителей, инактивированы в установке обеззараживания воздуха, и передача заболеваний ВКП не произошла.

Таким образом, в случае, если вагоны не оборудованы УОВ, количество заболевших пассажиров для вагона модели 61-4495 составит – **1189** пассажиров в год.

В результате экономия на оплате листов нетрудоспособности для пассажиров, совершающих поездку в вагоне 61-4495, составит:

$$\mathcal{E}_{\text{л/н}} = 1189,0 \times 7256,84 = \mathbf{8628382,76 \text{ руб.}}$$

## ПРИЛОЖЕНИЕ К

### **Анализ условий труда работающих в РФ с учетом действующей нормативно-технической документации**

На данный момент известно применение следующих методов оценки условий труда работающих в РФ [120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133]: экспертная или инструментальная оценка. С помощью таких методов могут быть успешно идентифицированы потенциально вредные и опасные производственные факторы; данные методы используются в процессе проведения специальной оценки условий труда (СОУТ).

Действующие с 2020 г. в РФ федеральные законы [133, 134], которые внесли довольно существенные изменения, побуждают и вынуждают руководителей предприятий разных сфер народного хозяйства, в т.ч. и службы исполнения наказаний, повышать уровень условий труда работающих, а также совершенствовать систему управления охраной труда в целом.

Специальная ОУТ является единым комплексом, который представляет собой цепочку последовательно выполняемых процедур, направленных на выявление и дальнейшую оценку уровня воздействия возможных вредных и опасных факторов существующей производственной среды и результата трудового процесса на работающих [120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133]. В соответствии со статьей 212 [131] и в соответствии [133], данная процедура специальной ОУТ была введена с целью урегулирования действующей системы предоставления социальных льгот и страховых гарантий, а также повысить и обеспечить возможную ответственность работодателей, в случае заключения договора, перед работниками.

В соответствии с [122, 123, 132, 133], специальная ОУТ включает:

- оценку факторов, действующих в производственной среде работающих и результата их трудового процесса;
- оценку достаточной обеспеченности работающих необходимыми средствами индивидуальной защиты.

Специальная ОУТ направлена на замещение существующих рабочих мест, на которых велика вероятность проявления вредных и опасных факторов с экономическим стимулированием работодателей на совершенствование и улучшение действующих условий труда работающих отдельно, и охраны труда в целом на каждом рабочем месте [120, 121, 123, 127, 131, 97, 98].

Эксперты организованной комиссии решают возможность или необходимость проведения инструментальных замеров вредных факторов на рабочем месте; в ином случае выполняется перевод рабочего места в статус безопасного. В этом случае экспертами организованной комиссии готовится декларация, предназначенная для Минтруда, в которой приводится заключение про оптимальные и в то же время допустимые условия труда на определенном рабочем месте. Проведение подобной экспертной оценки определенных рабочих мест или выполнение отдельной идентификации действия потенциально-возможных при проявлении вредных и опасных факторов происходит на всех таких рабочих местах, исключая при этом только находящиеся в списке, которым предусмотрен выход на досрочные пенсии, а также предусмотрены социальные гарантии и материальные компенсации. Такие рабочие места без проведения идентификации должны исследоваться с выполнением измерений действия вредных факторов.

Проведение идентификации присутствующих вредных и опасных факторов на определенных рабочих местах требует чуткого внимания и контроля работодателем, а также работниками [127, 128, 129, 130].

Испытательные лаборатории для определения специальной ОУТ должны располагать разрешением, выданным на измерение всех вредных и опасных факторов: химического действия, биологического действия и физических факторов, возникающих в трудовом процессе. В установленном порядке о специальной ОУТ присутствует их обновленный перечень. Однако такой фактор, как психоэмоциональная напряженность не подлежит измерению, поскольку была выявлена необъективность выполнения такого

измерения, в связи с тем, что данный фактор не поддается измерениям приборами [120, 121, 133].

В соответствии с [135] все работодатели обязаны принимать участие в организации и осуществлять производственный контроль, который должен проводиться вне зависимости от полученных результатов специальной ОУТ или выполненной ранее аттестации рабочих мест, а также в случае завышения или отсутствия превышений значений нормативно-допустимого уровня воздействия, которые установлены соответствующим вредным и опасным факторам.

На данный момент установлен порядок для случая производственного контроля [136]. Данный контроль связан с обеспечением безопасности в системе «человек – среда», которая организуется при выполнении действующих санитарных норм и правил, а также действующих и разработанных санитарно-противоэпидемических мероприятий. Соблюдение всего вышеперечисленного происходит во время организации и проведения контроля.

К объектам, где производится производственный контроль, могут быть отнесены:

- существующие производственные помещения и общественного характера, различные здания и построенные сооружения;
- построенные санитарно-защитные зоны, а также технологические зоны, которые должны иметь санитарную охрану;
- используемый транспорт;
- используемое технологическое оборудование, разработанные и действующие технологические процессы;
- различные рабочие места, которые используются для выполнения определенных работ, выполнение и оказание услуг, учитывая и выделенные участки для производства работ на отдельной территории заказчика);



- используемое сырье, закупаемые полуфабрикаты или уже готовая продукция, результаты производства в виде отходов или же их потребление.

Мероприятия производственного контроля связаны с поддержанием и обеспечением необходимого безопасного уровня воздействия вредных факторов на систему «человек – среда», а также с предупреждением наиболее вероятного негативного воздействия вредных факторов.

Также в [137] приводятся рекомендованные к использованию типовые программы производственного контроля на предприятиях общественного питания, пищевой промышленности, лечебно-профилактических учреждений, учреждений бытового обслуживания населения.

Типовые программы, разработанные для производственного контроля в различных организациях и предприятиях, включают рекомендации по проведению необходимых замеров в количестве:

- от 1 раза в квартал для определенных вредных химических веществ;
- 1 раз в год для существующего микроклимата;
- 1 раз в год для определения освещённости;
- 1 раз в 3 года (не реже 1 раз в 5 лет) определение уровня шума, значение вибрации, химического фактора.

Для оценки профессионального риска по [138] используют результаты гигиенической оценки факторов производственной среды и трудового процесса, в терминах классификации условий труда. Возможность такого сопоставления обусловлена тем, что принятое в [138] описание классов условий труда по степени вредности и опасности (классы 1-4) близко к принятой в международной практике [139, 140, 138] характеристике различных категорий профессионального риска. Основанное на этих соображениях отображение пространства показателей отклонений условий труда от норм на пространство рисков здоровью и жизни работающего дано в таблице 1.1 (частично заимствовано из [138]).

Таблица 1.1 – Отображение пространства показателей отклонений условий труда от норм на пространство рисков здоровью и жизни работающего

Класс условий труда	Соответствующий профессиональный риск	Применение мероприятий, направленных на снижение профессионального риска
Оптимальный – 1	Отсутствие риска	Нет необходимости в применении
Допустимый – 2	Риск является пренебрежимо малым (переносимым)	Нет необходимости в применении, но для уязвимых лиц нужна дополнительная защита безопасности
Вредный – 3.1	Риск является малым (умеренным)	Необходимы меры, направленные на снижение риска
Класс условий труда	Соответствующий профессиональный риск	Применение мероприятий, направленных на снижение профессионального риска
Вредный – 3.2	Риск является средним (существенным)	Необходимы меры, направленные на снижение риска с ограниченными сроками исполнения
Вредный – 3.3	Риск является высоким (непереносимым)	Необходимы неотложные меры, направленные на снижение риска
Вредный – 3.4	Риск является очень высоким (непереносимым)	Нет возможности начинать или продолжать работы до выполнения действий по снижению риска
Опасный – 4	Риск является сверхвысоким и риском для жизни, который характерен для данной профессии	Работы необходимо проводить в соответствии со специальными действующими регламентами

Описательные показатели и критерии оценки профессионального риска, использованные в таблице 1.1, можно перевести в числовые характеристики, например – в индекс профзаболеваний  $I_{пз}$ , который определяется как обратная величина произведения коэффициента частоты выявления профзаболевания (1-я категория – более 10% случаев профзаболеваний; 2-я категория – 1–10 %; 3-я категория – до 1 %) на коэффициент тяжести выявленного профзаболевания (5-я категория – временная утрата трудоспособности до трех недель, 4-я категория – более трех недель, 3-я категория – постоянная частичная нетрудоспособность и т.д.).

## ПРИЛОЖЕНИЕ Л

### **Анализ состояния здоровья работающих с учетом вредных и опасных производственных факторов**

Международный стандарт ISO 45001 [141] имеет характеристику состояния здоровья работающих в виде приоритетного направления по сравнению с безопасностью труда.

В докладе [142] указывается о значительном сокращении рабочих мест в 2012-2017 гг. по причине несоответствия санитарно-гигиенических требований условий труда работающих. Такие требования условий труда не соответствовали уровню воздействия шума, вибрации, электромагнитных полей и освещенности на организм работающих.

В работе [143] указано о важных определителях работоспособности, к которым отнесены как состояние здоровья работающего, так и его функциональные возможности. Сведения о состоянии здоровья работающих могут быть получены на основе опросника, в результате дающие возможность оценить и установить индекс работоспособности [144].

При этом в опроснике содержатся и другие вопросы, дающие определенные сведения о работающем.

В данный момент, как указано в работе [145] большему изучению уделяется внимание взаимосвязи рабочей среды, работающего и работодателя.

Существовавшие ранее принципы влияния на состояние здоровья работающих психосоциальных факторов и их переоценка позволили связать физическое и психическое состояние здоровья работающих с уровнем стресса. В этом случае учитывается уровень позитивного состояния здоровья работающих и отсутствие или наличие психических расстройств [146].

В документах [147, 148] проявляется тенденция и характер изучения состояния здоровья работающих непосредственно на рабочем месте. Такая тенденция направлена на увеличение лучшего уровня физического состояния и эмоционально-психологического благополучия.

Характерные условия труда работающих обычно включают определенный комплекс вредных и опасных факторов, оказывающих негативное воздействие [149, 150]. Изучением условий труда и исследованием состояния здоровья работающих занимались многие ученые-гигиенисты, среди которых следует отметить Н.Н. Малинскую, Д.Н. Попову, Т.А. Орлову, Н.Ф. Измерова, П.К. Краськова, Л.Н. Шкаринова, Г.Д. Косуга, Д.И. Головина, О.П. Пастера, Ю.Г. Элланского и многих других; а также ученые-физиологи условий труда, среди которых следует отметить Г.А. Суворова, И.Л. Ласточкина, В.В. Матюхина, К.В. Доброго, В.И. Харитонову, К.Р. Ягодзинского, С.Л. Устьянцева, П.Ю. Онофриенко, И.В. Бухтиярова, и мн. др.

Исследования состояния здоровья работающих и влияние на них вредных и опасных факторов выполнены множеством ученых, среди которых следует отметить Г.Н. Лагутину, К.С. Кривую, П.Н. Любченко, Г.Л. Прокопчука, А.А. Атаманчука, Д.Ю. Склярскую, Е.Л. Потеряеву, П.С. Доброго, Н.И. Измерову, Г.А. Кузькина, О.С. Васильева, Р.Д. Мирного, Л.П. Кузьмина, А.А. Орлова, Л.В. Прокопенко, К.Д. Борозну, Л.А. Соколову, К.М. Круглову, П.В. Серебрякова и др.

Кроме того, сравнительно недавно, появились работы, в которых исследуются режимы труда и их влияние на состояние здоровья. Это работы отечественных авторов: И.В. Бухтиярова, Д.В. Лобного, М.Ю. Рубцова, Г.Н. Громаля, Ю.Ю. Горблянского и зарубежных авторов: Н. Vogeild, D. Vork, Y. Mokrikana, T. Promik, T. Kobawashi.

Исследования состояния здоровья работающих, связанных с различными отраслями промышленности и производства выполнены в ряде работ отечественных ученых: А.С. Никитина, К.О. Горького, В.А. Синода, К.О. Заможного, Е.Е. Каргина, О.Л. Крутоголова, Л.А. Балабанова и многих других. В работе В.А. Синода приведены основы внедрения «бережливого производства».

В некоторых работах [151, 152], кроме нервно-эмоционального напряжения, учитываются производственные факторы психосоциального

характера, которые связаны с напряженностью труда и возможными конфликтами между работающими, с высокими темпами работы и плохими отношениями с руководителями. Данными исследованиями, кроме указанных, также занимались отечественные авторы: С.А. Маничев, А.В. Князев и Е.А. Леонтьева и зарубежные авторы, такие как: I. Niedhammer et al., W. Britt, H. Burr et al. Однако следует отметить о недостаточной изученности психосоциальных и эмоционально-психических факторов у работающих в службе исполнения наказаний, в том числе проводника и конвоира.

В работах [153] влияние образующихся психосоциальных факторов на состояние здоровья работающих связано с последующими сердечнососудистыми заболеваниями, а в работе [154] отмечено о нарушении именно психического здоровья людей.

Исследование когнитивной функции выполнено учеными: И.В. Дамулиным, К.Д. Брежним, И.С. Преображенской, О.А. Лортовой, В.Н. Шишковым, Л.Д. Скромным, L. Caixeta et al., K. Kronte, D. Ouellette, B. Grow, K. Lavoie, которые считают, что она связана с нарушениями или отклонениями психического здоровья работающих.

Для работающих в производственной сфере, авторами Л.В. Прокопенко, Н.Ю. Полезным и Е.Л. Потеряевой для предотвращения производственно-профессиональной патологии работающих предложена оптимизационная система, включающая комплексные профилактические мероприятия.

Каждый год в РФ фиксируется более 77 тысяч смертей, которые напрямую связаны с выполнением должностных обязанностей. Это ведет к снижению качества имеющихся трудовых ресурсов и к ухудшению производительности труда, что в результате требует пересмотра планов при стратегическом укреплении состояния здоровья [141]. В соответствии с [141], основное направление должно быть связано с внедрением качественных систем оценки условий труда с использованием риск-ориентированных теорий по определению и снижению вредных факторов на производстве.

Основными источниками, раскрывающими теоретические основы улучшения и управления условиями труда, явились работы отечественных авторов: А. Михайлова, Ю.П. Попова, А.Я. Петрова, Е.В. Ураковой, К.Г. Танасюка, И.Г. Переверзева, А.В. Анохина, Г.С. Иванова, А.А. Степанова, О.П. Титова, И.В. Бабайцева, И.М. Фаина, В.Н. Сидорова, М.М. Епанешникова. В данных источниках подробно рассмотрены понятия и принципы улучшения и управления условиями труда, способы построения системы управления охраной труда в структуре организации.

Правовое регулирование охраны труда изложено в законодательных актах РФ и в работах А.В. Анохина, Г.С. Иванова и А.Я. Петрова.

Основные направления, связанные с реформированием управления охраной труда, при определении состояния здоровья работающих, представлено в работе Н.П. Пашина.

## ПРИЛОЖЕНИЕ М

### Результаты натурных огневых исследований макета вагона

В связи с перевозкой значительного количества людей, совершивших уголовные преступления, и сосредоточенных на малых площадях специального вагона, возникает потенциальная опасность возникновения пожара с образованием токсичных и высокотоксичных продуктов горения и термическим разложением полимерсодержащих конструкционных и отделочных материалов, трудностью эвакуации спецконгента и персонала.

Качество проектирования, строительства, ремонта и эксплуатации специальных вагонов, а также использование в них безопасных с точки зрения противопожарного, санитарно-гигиенического и экологического состояния конструкционных и отделочных материалов оказывает влияние на вероятность возникновения пожара.

В этой связи, незначительные возможности по эвакуации людей в движении и весьма ограниченное время по достижению критических значений динамики огня и задымления помещений являются основными причинами травматизма и гибели людей в пожарных ситуациях при железнодорожных перевозках. Очевидно, что вывод спецконтингента в безопасное место должен быть обеспечен с охраной караулом и до проявления опасных уровней концентраций дыма и угарного газа, высокой температуры, токсичных продуктов разложения и горения.

При возгорании синтетические материалы проходят сложные физико-химические реакции, включающие деструкцию, сшивание и карбонизацию полимеров в конденсированную фазу, в процессе которых происходит превращение и окисление газообразных продуктов, сопровождающиеся физическими проявлениями интенсивного выделения тепла.

В процессе огневых испытаний выявлены сложное пространственное распределение температуры и изменение концентраций исходных и промежуточных веществ и продуктов в большинстве полимеров при огромном количестве конденсированной и газовой, предпламенной областей.

Образующиеся в процессе горения полимеров смеси летучих веществ характеризуются различными степенями биологической активности. Согласно типовой методике [117] и ГОСТам [155, 156, 35, 117, 157, 158], данное исследование проводилось по следующим основным задачам:

- определение температурного режима внутри специального вагона в процессе развития пожара;
- анализ на качественном и количественном уровне воздушной среды специального вагона;
- осуществление экспериментов с подопытными животными.

Исходя из указанной методики, выявляются развитие следующих опасных факторов пожара:

- высокой температуры воздушной среды и на внутренних поверхностях специального вагона;
- опасных концентраций, связанных с наиболее токсичными для человека газообразными продуктами горения и термическим разложением синтетических материалов;
- хаотичным и тревожным поведением в специальном вагоне подопытных животных, размещенных для оценки их токсикомерического состояния.

Применён один из научных подходов, который предоставил обоснованные и точные результаты из охваченных пламенем и дымом зон специального вагона, откуда осуществлено изъятие проб воздуха для анализа. Аналогом изделия явился вагон модели 61-4495, разработанный и изготовленный компанией ОАО «ТВЗ». В натурных испытаниях использовался макет отсека вагона, построенный на основе конструкторского проекта. Выполняя противопожарные, санитарно-гигиенические и токсикологические требования, проведены огневые испытания на макете отсека вагона для установления факта безопасности всего изделия перед его запуском в серийное производство.

В результате проведения эксперимента при времени воздействия 5-15 мин определены значения токсических и допустимых для здоровья животных



(белых мышей) концентраций газообразных продуктов горения материалов внутренней обшивки специального вагона с выделением следующих газов:

- оксида углерода в смертельно опасной концентрации  $-(6-9) \times 10^3$  мг/м<sup>3</sup>, опасной для здоровья концентрации  $-(3,5-5,7) \times 10^3$  мг/м<sup>3</sup>, допустимой в случаях аварий  $-(4-7) \times 10^2$  мг/м<sup>3</sup>;
- диоксида углерода в смертельно опасной концентрации  $10^6$  мг/м<sup>3</sup>, опасной для здоровья концентрации  $-(1,3-2) \times 10^5$  мг/м<sup>3</sup>, допустимой в случаях аварий  $2,7 \times 10^4$  мг/м<sup>3</sup>;
- оксида азота в смертельно опасной концентрации  $-(4-15)^2$  мг/м<sup>3</sup>, опасной для здоровья концентрации  $-(3-7) \times 10^2$  мг/м<sup>3</sup>, допустимой в случаях аварий  $35-60$  мг/м<sup>3</sup>;
- циановодорода в смертельно опасной концентрации  $-(2-3,8) \times 10^2$  мг/м<sup>3</sup>, опасной для здоровья концентрации  $-(1-3) \times 10^2$  мг/м<sup>3</sup>, допустимой в случаях аварий  $10-20$  мг/м<sup>3</sup>;
- аммиака в смертельно опасной концентрации  $-(1-1,8) \times 10^2$  мг/м<sup>3</sup>, опасной для здоровья концентрации  $-(7-30) \times 10^2$  мг/м<sup>3</sup>, допустимой в случаях аварий  $30-40$  мг/м<sup>3</sup>;
- сернистого газа и хлористого водорода в концентрации, допустимой в случаях аварий  $10$  мг/м<sup>3</sup>;
- акролеина в концентрации, допустимой в случаях аварий  $0,5$  мг/м<sup>3</sup>;
- формальдегида в концентрации, допустимой в случаях аварий  $1$  мг/м<sup>3</sup>;
- стирола в концентрации, допустимой в случаях аварий  $40$  мг/м<sup>3</sup>.

При оценке токсического воздействия на здоровье подопытных животных различного рода горючих отделочных материалов купе установлены три степени токсикологической опасности, которые отличаются по показателю  $I_{ad}$ , исходя из наличия (отсутствия) признаков, близких к летальному или сублетальному уровню состояния животного.

К летальному уровню отнесены любые случаи гибели среди подопытных животных, которые произошли во время токсикологического воздействия или в течение 10 суток.

К сублетальному химическому удару в процессе проведения огневого эксперимента принята адинамия (потеря двигательной способности животного), сокращение их физической активности в группе свыше 30%.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Н

### **Анализ неблагоприятных факторов условий труда проводников вагонов для перевозки спецконтингента, влияющих на рост производственно-профессиональных заболеваний**

На сегодняшний день наиболее эффективным способом предупреждения возникновения и распространения инфекционных заболеваний, передающихся воздушно-капельным (аэрозольным) путем, не управляемых средствами специфической профилактики, является обеззараживание подаваемого в помещения воздуха на основе современных ультрафиолетовых технологий.

Для решения этой задачи в санитарных правилах и в технических заданиях на разработку вагонов в настоящее время определены следующие требования:

- при использовании рециркуляционного воздуха не более 70% необходимо устанавливать обеззараживатели, которые должны обеспечивать контролируемую эффективность инактивации любых биологических агентов не менее 95%; общее микробное число должно быть не более 2000 КОЕ/м<sup>3</sup>; количество гемолитической кокковой флоры должно быть не более 60 КОЕ/м<sup>3</sup> (3% от ОМЧ); не должны обнаруживаться в воздушной среде вагона золотистый стафилококк (*S.aureus*), стрептококки, бактерии группы кишечной палочки (БГКП), другие патогенные микроорганизмы; содержание вредных веществ в воздушной среде вагона не должно превышать уровней предельно допустимых концентраций в атмосферном воздухе населенных мест.

Возможность применения современных УФ технологий на объектах железнодорожного транспорта была исследована в ходе проведения ООО «ЛитТрансСервис» совместных научно-исследовательских работ с ФГУП ВНИИЖГ Роспотребнадзора в 2009-2016 годах. На первом этапе во ВНИИЖГ и институте медицинской паразитологии и тропической медицины им. Е.И. Марциновского (проф., д.м.н. Романенко Н.А., с.н.с., к.м.н. Новосильцев Г.И.)

были проведены серии экспериментов по определению значений бактерицидных и паразитоцидных УФ доз, необходимых для гарантированного уничтожения микроорганизмов и возбудителей кишечных паразитов в условиях, близких к реальным условиям эксплуатации железнодорожного транспорта [159, 35].

Принцип действия установок обеззараживания воздуха (УОВ) на основе бактерицидных ламп основан на воздействии ультрафиолетового излучения на клетку микроорганизма. УОВ подобного типа много лет эксплуатировались в системах вентиляции и кондиционирования зданий и сооружений, их преимущества и недостатки хорошо известны и описаны в научно-технической и нормативной документации.

К преимуществам УФ бактерицидных (амальгамных) ламп можно отнести:

- возможность достижения эффективности инаktivации микроорганизмов и вирусов в воздушном потоке близкой к 100 %;
- ультрафиолетовая обработка оказывает летальное действие на все известные виды микроорганизмов, благодаря одинаковой спектральной чувствительности ДНК всех микроорганизмов к УФ излучению бактерицидного диапазона;
- простоту конструкции УОВ;
- невысокую стоимость установок.

УОВ с УФ бактерицидными лампами имеют следующие недостатки:

- УФ лампы требуют специальных мероприятий по безопасности использования и месту их установки в транспортных объектах;
- резкое снижение эффективности бактерицидных ламп по истечении срока их службы.

Для решения задачи обеззараживания воздуха помещений пассажирских вагонов ООО «ЛитТрансСервис» разработано и производится высокоэффективное оборудование для УФ дезинфекции воздушной среды. В качестве источников бактерицидного излучения в оборудовании применяются

амальгамные лампы высокой интенсивности. Данные лампы серийно выпускаются в Российской Федерации по ТУ 3467-007-58183229-2008. Мощность ламп составляет от 95 до 240 Вт, при этом плотность УФ излучения в три раза превышает данный показатель ртутных бактерицидных ламп. Колбы ламп выполнены из легированного кварцевого стекла высокого качества, исключающего наработку озона в окружающую среду. Амальгама поддерживает оптимальное соотношение излучающих компонентов в разряде и обеспечивает экологическую безопасность в случае разгерметизации колбы лампы. Наряду с прямыми, выпускаются лампы U-образной формы, что делает источник намного компактнее, еще более повышая плотность бактерицидного потока. Использование ламп нового поколения, оригинальные конструктивные решения, учет особенностей перевозочных процессов на железнодорожном транспорте позволили ООО «ЛитТрансСервис» создать установки обеззараживания воздуха для применения на подвижном составе.

Нужно сказать, что, несмотря на то, что область применения технологий УФ-облучения постоянно расширяется и разрабатываются современные эффективно работающие системы, отраслевых стандартов по установке и техническому обслуживанию систем пока не существует. В 2003 году американской ассоциацией ASHRAE, занимающаяся разработкой стандартов в области отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, была создана специальная группа по ультрафиолетовой обработке воздуха и поверхностей, преобразованная в 2007 году в Технический комитет.

Сравнительная оценка микробной обсемененности воздушной среды вагонов локомотивной тяги оснащенных и не оснащенных установками обеззараживания воздуха. Эффективность работы установок обеззараживания воздуха (УОВ) пассажирского подвижного состава локомотивной тяги.

Железнодорожный подвижной состав относится к объектам массового сосредоточения людей (ОМСЛ) и является местом временного пребывания (от 1 до 7 и более суток) пассажиров и работников поездных бригад в ограниченном и специфическом пространстве среды обитания, имеющих

существенные отличия от пассажирских помещений других видов общественного транспорта и стационарных объектов. Факторы вагонной среды железнодорожного подвижного состава характеризуются высокой динамичностью во времени, зависят от степени заселения пассажирами, эпидемиологической ситуации территории, по которой следует поезд, от качества санитарно-технического оснащения: систем вентиляции, отопления, водоснабжения и др.

В пассажирском вагоне поездов дальнего следования создается неблагоприятное сочетание основных эпидемиологических факторов: наличие лиц в стадии заболевания или продромальной стадии болезни, большое количество лиц относительно восприимчивых к тем или иным инфекциям и соответствующих условий для распространения инфекций, передающихся воздушно-капельным путем. Нельзя исключить и случаи перевозок инфекционных больных в период инкубации или бактерионосителей в общем потоке здоровых пассажиров. В обстановке скученности людских контингентов в пассажирских вагонах поездов дальнего следования эти факторы приобретают особое эпидемиологическое значение, связанное с потенциальной опасностью одновременного заражения большого количества людей и быстрого распространения инфекционных заболеваний в различные населенные пункты страны.

Существует реальная угроза выявления больных инфекционными, в том числе особо опасными инфекциями в пассажирских поездах, особенно международного сообщения. Это связано с тем, что более половины стран мирового сообщества находятся в зоне природных очагов особо опасных инфекций. Так, по территориям, прилегающим к природным очагам чумы, проходят 4 из 17 железных дорог России. Это свидетельствует о том, что железнодорожный транспорт относится к отрасли с повышенным риском возникновения чрезвычайных ситуаций, которые могут сопровождаться массовыми заболеваниями. В этой связи, особое значение и актуальность для противоэпидемического обеспечения пассажирских перевозок на

железнодорожном транспорте приобретает необходимость дополнительных мер, направленных на профилактику инфекционных заболеваний, передающихся воздушно-капельным путем.

Использование систем рециркуляции воздуха в пассажирских вагонах, не оснащенных обеззараживателями, способствует повышению концентрации микроорганизмов в воздухе в пути следования состава, увеличивая риск заражения пассажиров и работников поездных бригад.

Одним из наиболее безопасных и эффективных физических способов дезинфекции воздушной среды закрытых помещений в настоящее время является применение установок обеззараживания воздуха (далее УОВ), оснащенных УФ лампами амальгамными бактерицидная низкого давления, которые способны обеспечивать гибель патогенных и условно-патогенных микроорганизмов.

Методы отбора проб воздуха для оценки уровней микробного загрязнения и эффективности работы УОВ.

Для правильной организации работ по определению фоновых показателей загрязнения воздушной среды вагона необходимо обеспечение эффективной работы систем вентиляции и кондиционирования и выполнения режима уборки и профилактической дезинфекции помещения. На основании результатов санитарно-микробиологического анализа воздуха вагона пассажирского определяют фоновые показатели для оценки санитарно-гигиенического состояния вагона. В зависимости от специфики функционирования объекта фоновые показатели рассчитываются по сезонам года, месяцам, периодам максимального пассажиропотока.

Пробы воздуха для определения фоновых санитарно-микробиологических показателей в вагонах, не оборудованных УОВ, отбирают до посадки пассажиров и в пути следования.

Отборы проб воздуха для оценки уровней бактериального загрязнения воздуха проводятся аспирационным методом (в некоторых случаях седиментационным методом) до посадки пассажиров в вагон, после посадки и

в пути следования через 6, 12, 24 часа поездки. Пробы воздуха отбираются в 5 точках: 1 купе, 5 купе, 9 купе и 2-х точках коридора на уровне 1 и 9 купе. В плацкартном вагоне в 3-х точках: 1отсек купе, 5 и 9 отсеках. Исследования проводят с 3 кратной повторностью для каждого типа вагона и сезона года.

Для оценки эффективности работы УОВ проводят исследования двух однотипных вагонов в пути следования, один из которых оснащен УОВ, второй – контрольный, не оснащенный УОВ.

В случае оценки эффективности УОВ в стационарных условиях фоновое загрязнение воздушной среды вагона или его модели создают при помощи волонтеров, которые находятся в вагоне с отключённой системой вентиляции и кондиционирования в течении 2-3 часов, после чего проводят отбор воздуха.

Санитарно-микробиологические критерии оценки воздуха пассажирских вагонов.

Одним из важнейших условий проведения лабораторных исследований воздушной среды является единство измерений с использованием пробоотборников, разрешенных для отбора проб бактериальных аэрозолей с целью получения сравнимых и воспроизводимых результатов. Из многочисленных способов исследования бактериального аэрозоля выбраны аспирационные методы, осуществляемые в настоящее время при помощи современных приборов – устройство автоматического отбора проб биологических аэрозолей воздуха.

Оценку микробиологического состояния воздушной среды испытуемых вагонов проводят по показателям общего микробного числа в 1 м<sup>3</sup> воздуха, потенциально-патогенной микрофлоре - суммарное количество гемолитической кокковой флоры, и патогенных биологических агентов (ПБА), в том числе патогенных форм стафилококков.

Оценка эффективности обеззараживания УОВ, прошедших натурные испытания на объектах железнодорожного транспорта.

Разработка режимов профилактической инаktivации потенциально-патогенных и патогенных микроорганизмов воздуха объектов массового



сосредоточения людей с помощью УФ облучателей различного типа в настоящее время рассматривается как один из перспективных и доступных для широкого применения процессов обеззараживания, наиболее полно удовлетворяющий современным санитарно-гигиеническим и экологическим требованиям.

УОВ производства ООО «ЛитТрансСервис», оснащенные амальгамными бактерицидными УФ-лампами низкого давления типа АНЦ ТУ 3467-007-58183229-2008, предназначены для обеззараживания воздуха подвижного состава железнодорожного транспорта и метрополитена, что подтверждено успешными испытаниями в лабораторных условиях и в процессе эксплуатации.

Эффективность применения данных установок обеззараживания воздуха подтверждена, не вызывает сомнений, и они допущены для использования в пассажирских вагонах.

Необходимо отметить, что УОВ производства ООО «ЛитТрансСервис» постоянно совершенствуются с целью повышения эффективности обеззараживания и безопасности при эксплуатации.

Сравнительная оценка микробной обсемененности воздушной среды вагонов локомотивной тяги оснащенных и не оснащенных УОВ.

Установление уровней микробного загрязнения воздушной среды для различного типа пассажирских вагонов локомотивной тяги не оснащенных УОВ, проводили на северном и южном направлении в холодный и теплый периоды года.

Исследовались вагоны: маршрут Москва-Северодвинск-Москва (приписные №№: 022 15135; 022 15234; 022 15127; 022 15234); Москва-Адлер-Москва (приписные №№ 051 10093; № 051 10507; № 051 10507; № 051 10457).

Результаты исследований санитарно-микробиологических исследований воздуха вагонов пассажирских поездов дальнего следования, оснащенных и не оснащенных УОВ представлены в Приложении Ж.

При эксплуатационных испытаниях УОВ МЕГАЛИТ-2ЖТ, установленной на пассажирский вагон локомотивной тяги модели 61-4440 поезда Москва – Адлер - Москва были получены результаты, подтверждающие высокую эффективность обеззараживания в пути следования подвижного состава. Снижение обсемененности в среднем в 10 раз достигалось в течение трех часов.

Таким образом, работа УОВ МЕГАЛИТ-2ЖТ по обеззараживанию воздушной среды помещений вагонов обеспечивает контролируемую эффективность инактивации любых биологических агентов не менее 95% и соответствует требованиям СП 2.5.1198-03 «Санитарные правила по организации пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте», что говорит о ее высокой эффективности.

Анализ состояния здоровья проводников и конвоиров пассажирских вагонов (Изучение общей заболеваемости по обращаемости за медицинской помощью).

По степени тяжести труда, труд проводников относится к категории средней тяжести (2 категория) и по некоторым исследованиям даже к 3 категории (тяжелой). Однако, например, по данным последних гигиенических исследований по объему оперативной памяти – этот труд относится к 3 или даже 4 категориям тяжести и напряженности труда (особенно это касается эмоциональной сферы).

Основные вредные и неблагоприятные производственные факторы: вибрация, шум, запыленность, неблагоприятная микробиологическая атмосфера, нарушение режима сна и бодрствования.

Безусловно, все эти факторы не могут не отражаться на состоянии здоровья проводников. Из существующих в настоящее время показателей оценки состояния здоровья работников железнодорожного транспорта наибольшую информацию дают результаты анализа показателей общей заболеваемости, полученные путем регистрации всех случаев заболеваний, с

которыми рабочие обратились за медицинской помощью в амбулаторно-поликлинические учреждения РЖД за определенный период времени.

При изучении общей заболеваемости по обращаемости за единицу учета принимают первичное обращение к врачу по данному заболеванию в календарном году. Диагнозы острых заболеваний учитывают только 1 раз в году. Статистика заболеваний осуществлялась в соответствии с Международной классификацией болезней.

Профессия проводник пассажирского вагона является преимущественно женской, поэтому показатели заболеваемости, как правило, приводятся и анализируются только у работающих проводниками женщин. Для целей анализа заболеваемости проводников пассажирских вагонов показатели сравнивали со средними показателями женщин, работающих на железнодорожном транспорте тех же возрастно-стажевых групп (таблица 5.1).

Таблица 5.1 - Повозрастные показатели общей заболеваемости проводников пассажирских вагонов (сл. на 1000 раб.)

Возраст	20-29 лет	30-39 лет	40-49 лет	50-59 лет
Проводники пассажирских вагонов	649,3	1483,1	1646,4	1902,7
Среднесетевые показатели среди женщин, работающих в системе РЖД	1360,9	15961,9	1738,5	1806,3

Вместе с тем, среди проводников пассажирских вагонов преобладает так называемый показатель «процент болевших лиц, который составляет 46,8 (при величине среднеотраслевого, равной 40,7). Кроме того, в исследуемой профессии несколько выше численность работников, относящихся к «группе длительно и часто болеющих лиц», которая суммарно составляет 8% (среднеотраслевой показатель равен 6,7%). Таким образом, состояние здоровья проводников пассажирских вагонов отличается тем, что показатели заболеваемости в целом соответствуют среднеотраслевому уровню, но при этом среди них более распространена хроническая патология, преимущественно в группе от 50 лет и старше.

В таблице 5.2 приводятся повозрастные показатели общей заболеваемости проводников.

Как следует из таблицы 5.2, происходит постоянный рост показателей общей заболеваемости у проводников с 649,3 сл. на 1000 работающих, начиная с лиц молодого возраста (20-29 лет) до 1902,7 случаев у лиц старшего возраста (50-59 лет). При этом в возрасте до 50 лет проводники пассажирских вагонов болеют относительно реже по сравнению другими профессиональными группами и лишь после 50 лет наблюдается нарастание заболеваемости.

Таблица 5.2 - Общая заболеваемость проводников пассажирских вагонов по классам заболеваний в сравнении со среднесетевыми показателями по ж.д.т. (случаи на 1000 работающих)

Классы заболеваний		Возраст									
		20-29 лет		30-39 лет		40-49 лет		50-59 лет		Всего	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Инфекционные и паразитарные заболевания	-	44,2	44,9	31,2	71,2	47,5	32,5	41,7	49,5	40,1
2	Болезни органов дыхания	233,7	588,2	651,6	708,1	595,9	628,8	648,6	563,2	632	633,4
3	Болезни органов пищеварения	-	64,3	22,4	109,8	60,6	141,6	151,3	167,9	78,1	139,7
4	Болезни эндокринной системы, расстройства питания, нарушения обмена веществ и иммунитета	-	12,0	-	16,6	-	20,0	32,4	21,6	32,4	23,5
5	Болезни кожи и подкожной клетчатки	25,9	52,7	157,3	60,6	70,7	53,6	54,0	56,3	94	56,8
<b>Всего</b>		<b>259,6</b>	<b>761,4</b>	<b>876,2</b>	<b>926,3</b>	<b>798,4</b>	<b>891,5</b>	<b>918,8</b>	<b>850,7</b>	<b>886</b>	<b>893,5</b>

Заболеваемость с временной утратой трудоспособности.

Материалы заболеваемости с временной утратой трудоспособности (ЗВУТ), проанализированные с позиции длительности 1-го случая заболевания и размеров соответствующих выплат по социальному страхованию по различным группам болезней, свидетельствуют о том, что наиболее длительные сроки временной нетрудоспособности обусловлены:

травмами (16,2 дня); холециститами (15,2); остеохондрозами (12,2); гипертонической болезнью (10,2 дня); острыми бронхитами, невритами (9,8 дня); ОРВИ и гриппом (6,7 дня); ишемической болезнью сердца (5,5 дня) и т.п. Представляем данные динамического анализа ЗВУТ за 3-летний период, выполненные в рамках НИР ВНИИЖГ разработкой данных отдельно за каждый год.

Классы болезней и нозологические формы заболеваний соответствуют Международной классификации болезней 9-го пересмотра (МКБ-9).

Для оценки ЗВУТ был выбран 100-летний интервал группировки проводников по возрасту: 20-29, 30-39, 40-49, 50-59, 60 лет и старше; следующие группировки по стажу: 1-4, 5-9, 10-14, 15-19, 20 и более лет (таблицы 5.3, 5.4).

Таблица 5.3 - Возрастное распределение проводников пассажирских вагонов (в % к итогу)

Возраст в годах	20-29 лет	30-39 лет	40-49 лет	50-59 лет	60 и старше лет	Всего
абс	35	43	97	92	5	272
%	13	16	35	34	2	100

Таблица 5.4 - Стажевое распределение проводников (в % к итогу)

Стаж	1-4 лет	5-9 лет	10-14 лет	15-19 лет	20 и более лет	всего
абс	61	49	44	24	94	272
%	22	18	16	9	35	100

По возрастному составу проводники распределились следующим образом: большинство (71%) работающих проводников имеет возраст свыше 40 лет. В возрасте 20-39 лет работает 29% проводников.

Соответственно, более старшей возрастной группе принадлежит и более стажированные лица, а именно и стаж работы в данной профессии более 10 лет имеют 60% проводников, в том числе более 1/3 работает более 20 лет.

Основными расчетными показателями при оценке ЗВУТ служили случаи и дни временной утраты трудоспособности по болезни, рассчитанные на 100 круглогодочных работающих. Всего уровень заболеваемости с ВУТ

среди проводников составил 76,5 случая и 911,0 дня нетрудоспособности на 100 работающих (таблица 5.5).

По шкале «Оценки показателей заболеваемости с ВУТ по Е.Л. Ноткину», заболевания проводников можно отнести к среднему уровню. В зависимости от возраста показатели последовательно увеличиваются.

Таблица 5.5 - Заболеваемость с ВУТ проводников в зависимости от класса болезней в сравнении со среднесетевыми показателями ж.д. (случаи нетрудоспособности на 100 раб.)

Классы заболеваний		20-29 лет		30-39 лет		40-49 лет		50-59 лет		Итого	
		пров.	ср. сет.	пров.	ср. сет.	пров.	ср. сет.	пров.	ср. сет.	пров.	ср. сет.
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Инфекционные и паразитарные заболевания	0	1,5	0	0,5	2,1	1,0	1,1	0,5	1,1	0,9
2	Болезни эндокринной системы, расстройства питания, нарушения обмена веществ и иммунитета	0	0,1	0	0,2	0	0,3	0	0,3	0	0,2
3	Болезни органов дыхания	20,0	39,4	41,9	45,2	43,3	40,8	42,4	34,1	39,7	39,1
4	Болезни органов пищеварения	0	2,4	2,3	2,8	3,1	3,1	1,1	2,9	1,8	3,1
5	Болезни кожи и подкожной клетчатки	0	1,9	7,0	2,4	6,2	2,1	1,1	1,5	3,7	2,0
Итого		20,0	45,3	51,2	51,1	54,7	47,3	45,7	39,3	46,3	45,3

Анализ статистических данных (таблица 5.6) свидетельствует о том, что частота случаев ЗВУТ у проводников преобладает в возрасте 40-49 лет (86,6 случаев на 100 работающих). При этом наблюдается достаточно отчетливая тенденция к увеличению показателя числа случаев с нарастанием их возраста. В отличие от проводников, среднесетевые показатели ЗВУТ среди женщин, работающих в других профессиях на железнодорожном транспорте несколько ниже, по сравнению с проводниками пассажирских вагонов, что особенно

заметно в возрастных группах от 40 лет и старше. Аналогичная тенденция наблюдается в зависимости по числу дней нетрудоспособности.

Таблица 5.6 - Показатели заболеваемости с ВУТ среди проводников пассажирских вагонов и других железнодорожных профессий в зависимости от возраста (в случаях ВУТ на 100 работающих)

Возраст в годах	20-29 лет	30-39 лет	40-49 лет	50-59 лет	60 и старше лет	всего
Проводники	40,0	76,7	86,6	79,4	80,0	76,5
Работники других профессий железнодорожного транспорта	73,2	75,8	73,0	64,6	39,3	70,6

Показатель заболеваемости в связи с уходом за больными членами семьи 13,4 случая и в связи с родами 15,3 случая на 100 работающих. Итоговый показатель ЗВУТ у проводников вдвое превышает аналогичный отраслевой показатель. 89 % всех случаев приходится на 7 основных классов болезней: органов дыхания, системы кровообращения, нервной системы и органов чувств, костно-мышечной системы, органов пищеварения и травмы. Среди всех случаев заболеваний проводников пассажирских вагонов основная часть 56% это болезни органов дыхания. Болезни дыхательной системы у проводников вагонов составляют более половины всех случаев временной нетрудоспособности и встречаются преимущественно в виде ОРЗ, ринитов, бронхитов и пневмоний, что указывает на необходимость улучшения условий их труда, что по – видимому связано с воздействием неблагоприятных температурных перепадов особенно в холодный период года при выходе из помещений вагона в тамбур и на платформу. Кроме того, болезни органов дыхания достоверно чаще на 12,5 % являются причиной утраты профессиональной пригодности к труду по состоянию здоровья у проводников по сравнению с другими работниками железнодорожного транспорта, в основном за счет бронхиальной астмы и других рецидивирующих

хронических заболеваний бронхиально-легочной системы за счет высокой бактериальной загрязненности воздушной среды вагона, присутствию в воздухе различных химических соединений и неблагоприятного микроклимата.

Среди проводников пассажирских вагонов преобладает так называемый показатель «процент болевших лиц», который составляет 46,8 (при величине среднеотраслевого, равной 40,7). Кроме того, в исследуемой профессии несколько выше численность работников, относящихся к «группе длительно и часто болеющих лиц», которая суммарно составляет 8% (среднеотраслевой показатель равен 6,7 %).

Результаты социологического обследования проводников пассажирских вагонов указывают на наличие объективных условий и факторов риска, способствующих возникновению острых и хронических заболеваний у изучаемой категории работников – влияние ряда факторов производственной и бытовой среды в период круглосуточного пребывания на подвижном составе (микроклимат, шум, вибрация, ультразвук, освещенность, химические вещества), физические нагрузки и значительное нервно-эмоциональное напряжение, неупорядоченный режим труда и чередованием ночных и дневных смен, неблагоприятные санитарно-бытовые условия (недостаточная двигательная активность (гипокинезия), постоянное нарушение режима питания, сна, отдыха, отсутствие или нарушение условий личной гигиены). Отмечены недостатки в организации обеспечения возможности восстановления физиологических и психических функций.

В аспекте нарушения состояния здоровья проводников в результате производственной деятельности, весьма интересны данные о скорости их биологического старения, свидетельствующие о том, что нарастание этой скорости приходит в возрасте от 18 до 27 лет и от 38 до 42 лет; разница между истинным и должным календарным возрастом в первые 10 лет стажа достигает 2-3 лет, а при стаже работы 16-20 лет – достигает 9 лет и стабильно сохраняется до 3 лет при стаже свыше 20 лет до 36 лет.



Изучение заболеваемости по различным показателям ЗВУТ по материалам комплексных медицинских осмотров, осуществленное сотрудниками ФГУП ВНИИЖГ Роспотребнадзора, позволило установить высокую частоту заболеваемости проводников пассажирских вагонов. Особенно высокий ее уровень отмечен у лиц в возрасте 30-39 и 40-49 лет.

По всем возрастным группам наибольший удельный вес составили класс болезней органов дыхания (ОРВИ, ангина, ларингиты, трахеиты, грипп).

Современные тенденции состояния и развития профессиональной заболеваемости проводников пассажирских вагонов.

Одним из основных показателей здоровья работающих в условиях воздействия вредных и неблагоприятных условий труда является профессиональная заболеваемость (ПЗ). Современные тенденции профессиональной заболеваемости в России характеризуются отчетливым ростом показателей, начиная с 1985 года, что напрямую связано с процессами гласности и демократизации нашего общества.

В результате проведенной работы установлено, что уровень профессиональной заболеваемости среди проводников колеблется незначительно в 2010 году - он составил 66 первично выявленных случаев в 2011 г.-109, в 2012 г. - 80, в 2013 г. – 111, в 2020 г. -113 случаев.

Анализ возникновения первичных случаев ПЗ конкретно по дорогам показал, что наибольшее число случаев регистрируется на железнодорожном транспорте: 85,4% в 2010г., 92,5% в 2013 г., в 2015 г.- 88,4% от общего числа вновь выявленных случаев. Причем, наибольшее число случаев ПЗ выявлено на Московской железной дороге (в 2010 г.- 34 случая, в 2011 г. - 36, в 2012г. - 38 случаев, в 2013 г.- 14, в 2020 г. - 10 случаев).

Следовательно, данный факт свидетельствует о недостаточной работе по диагностике нарушений состояния здоровья у работающих (проводников пассажирских вагонов) во вредных и неблагоприятных условиях труда, т.е. вскрывает неудовлетворительную организационную и методическую работу по выявлению, регистрации и профилактике профессиональной патологии.

Структура профессиональных заболеваний среди проводников пассажирских вагонов, в целом, не отличается от структуры ПЗ по стране. Приоритет принадлежит "пылевой" и "вибрационной" патологии. Однако, произошли некоторые перемещения среди величин основных нозологических форм, определяющих их удельный вес в общей структуре профзаболеваемости в системе железнодорожного транспорта. Так, если в 2010 году первое место (28,8%) занимала вибрационная болезнь, то с 2011 года на первое место выходят заболевания органов дыхания пылевой этиологии: 2012г. - 31,8%; 2013г. - 44,2%; 2020г. - 29,5%. При этом, обращает на себя внимание тот факт, что при общем превалировании пневмокониозов, увеличивается удельный вес хронических бронхитов (с 9,1% в 2010 г. до 15,8% в 2020 г.). Вибрационной болезнью, несмотря на то, что в 2010 г. показатели ее удельного веса соответствуют второму месту в общей структуре ПЗ, болеет все-таки значительное число проводников пассажирских вагонов: 2011 г. - 19 человек (28,8%); 2012г. - 32 (30,8%); 2013 г. - 17 (22,1%); 2020 г. - 27 человек (28,3%).

Взаимосвязь производственно-профессиональных заболеваний проводников с неблагоприятными факторами условий их труда.

В структуре заболеваемости у проводников на первом ранговом месте находятся болезни органов дыхания (56%); на втором ранговом месте – кровообращения (6,9%), далее болезни костной мышечной системы и соединительной ткани (6,6%); на четвертом месте – болезни органов пищеварения (4,9%); 5-6 места болезни кожи и подкожной клетчатки, травмы и отравления (4,4%) далее следуют остальные заболевания – 21,2% (таблица 5.7, рисунок 5.1).

Из приведенных данных в таблице 12 по 1 классу заболеваний (инфекционные и паразитарные заболевания) показатели выше – у проводников более чем в 2 раза, причем у лиц в возрасте 40-59 лет.

VIII класс болезней органов дыхания у проводников находится на одинаковом уровне со среднеотраслевыми показателями. Однако такая нозологическая форма болезней, как ангина, у проводников встречается чаще,

чем в среднем по отрасли: 14,0 сл. у лиц 30-39 лет. Что касается острых инфекций проводников можно наблюдать достоверный рост связи со стажем работы на примере лиц 40-49 и 50-59 лет.

Болезни органов дыхания. К данной группе отнесены: острые респираторно-вирусные инфекции (ОРВИ) бронхиты, пневмонии, ларингиты и трахеиты. Показатели заболеваемости с временной утратой трудоспособности примерно вдвое выше у проводников, чем у лиц сравнительной группы. Такая же закономерность прослеживается и по отдельным нозологическим формам, входящим в рассматриваемую группу. Лишь по некоторым нозологическим формам средняя продолжительность одного случая заболевания несколько выше в сравнительной группе, что можно объяснить преобладанием среди лиц сравнительной группы в возрасте 50 лет и старше.

В общем объеме заболеваемости проводников определенно можно выделить группу болезней, связанных с особенностями их труда: ОРВИ, грипп, ангина, болезни нервных сплетений, остеоартриты, радикулит, язвенная болезнь желудка и 12-перстной кишки, острый гастрит, гнойничковые и грибковые поражения кожи.

Анализ состояния здоровья пассажиров в поездах дальнего следования.

Острые респираторные заболевания (ОРЗ), включая острые респираторные вирусные инфекции (ОРВИ), занимают значительное место в структуре заболеваемости у пассажиров, осуществляющих поездку в поездах дальнего следования, а среди заболеваний инфекционной этиологии стойко удерживают первое место. По данным ВОЗ на долю ОРВИ, включая грипп, приходится около 90% случаев всех инфекционных заболеваний.

Характерно, что показатели заболеваемости ОРЗ мало меняются от года к году. Так, в 2000 году в России заболеваемость ОРЗ, включая грипп и другие ОРВИ, составила около 27 000 – 30 000 на 100 000 населения, или около 40 миллионов случаев. В 2020 году число зарегистрированных случаев ОРВИ и гриппа составило около 38 миллионов случаев.

Следует отметить, что цифры официальной статистики не вполне отражают картину заболеваемости ОРЗ. Во-вторых, значительное количество случаев заболеваний среди взрослого населения и в меньшей степени среди детей не регистрируются, т.к. пациенты не обращаются к врачу, «переноса болезнь на ногах». Таким образом, реальные цифры заболеваемости «простудой» выше, чем официальные.

Среди детей заболеваемость ОРЗ/ОРВИ в 3–4 раза выше, чем у взрослых. Связано это с особенностями функционирования детского организма в целом и иммунной системы в частности.

Если взрослые в среднем переносят около 4 эпизодов простуды в году, то ребенок до 6–10. Постепенно дети «привыкают» к возбудителям, которые персистируют у родителей и членов семьи, в доме.

Таким образом, своеобразие функционирования иммунитета и высокая инфекционная нагрузка являются основными причинами более высокой заболеваемости ОРЗ у детей по сравнению со взрослыми.

Основными вирусными возбудителями респираторных заболеваний являются риновирусы (25–40% всех ОРВИ), коронавирусы, вирусы гриппа и парагриппа. Реже встречаются респираторно-синцитиальный вирус, аденовирусы, энтеровирусы, реовирусы и пикорнавирусы. Смешанная гриппозно-аденовирусная инфекция регистрируется в 10–15% случаев во время эпидемии гриппа. В межэпидемическое время сочетание парагриппа и аденовирусной инфекции отмечается в 2,5–4% случаев. Структура возбудителей ОРВИ меняется в зависимости от возраста. Так, у детей младшего возраста доля аденовирусов, энтеровирусов, респираторно-синцитиального вируса в этиологии ОРВИ выше, чем у взрослых и более старших детей.

Основными бактериальными возбудителями инфекций верхних дыхательных путей являются пневмококк (*S.pneumoniae*) и гемофильная палочка (*H.influenzae*). Все большее значение в последние годы приобретает

моракселла (*M.catarralis*). Гораздо реже выделяют бета-гемолитический стрептококк группы А (*S.pyogenes*).

Острые вирусные заболевания респираторного тракта нередко осложняются бактериальной инфекцией и формированием вирусно-бактериальных ассоциаций, что приводит к более тяжелому течению обострений и изменению клинической картины заболевания.

В большинстве случаев ОРЗ имеет циклическое течение и является саморазрешающимся заболеванием, т.е. заканчивающимся полным выздоровлением пациента. Однако нередко заболевание приводит к развитию серьезных осложнений.

Наиболее частым осложнением, особенно у детей раннего возраста, являются острые вирусно-бактериальные пневмонии. Особенно часто они выявляются при гриппе — почти у 10% от всех заболевших и примерно у половины госпитализированных больных. У людей молодого возраста в 60% случаев преобладают ранние пневмонии, возникающие в первые дни заболевания, обычно при выраженном катаральном синдроме и общей интоксикации, что значительно затрудняет своевременную диагностику этих осложнений.

Другими осложнениями ОРЗ являются поражения ЛОР-органов — средний отит, синуситы. У детей ОРЗ часто протекают с преобладанием симптомов общей интоксикации, вплоть до развития гипертензионного и судорожного синдромов. Нередко развивается ложный круп. Все это значительно утяжеляет течение заболевания, иногда приводит к госпитализации пациентов, затрудняет диагностику.

У значительного числа пациентов, имеющих осложненный преморбидный фон, ОРЗ, рецидивирующая бактериальная и грибковая инфекция могут приводить к развитию сенсibilизации и способствовать формированию или обострению хронических заболеваний, таких, например, как бронхиальная астма и аллергический ринит. Во-первых, в связи с особенностями строения дыхательных путей (относительная узость бронхов,

более рыхлая слизистая, большая склонность к отеку и гиперпродукции слизи, высокая реактивность бронхов) у детей ОРЗ/ОРВИ чаще протекает с развитием бронхообструктивного синдрома. Во-вторых, в генезе бронхиальной астмы у детей значительное место занимают инфекционно-аллергические механизмы, тогда как у взрослых преобладают атопические.

На территории Российской Федерации в сезон 2013-2020 годов заболеваемость гриппом и ОРВИ в целом превысила недельный эпидемический порог на 6-ой календарной неделе, достигла пика на 9-ой календарной неделе с последующим снижением к 14 неделе года. Суммарная длительность эпидемии составила 17 недель.

Распространение эпидемии шло с востока на запад по регионам Дальневосточного федерального округа (Хабаровский край, Магаданская область, Еврейская автономная область) и далее - на 8-ой неделе года было зарегистрировано превышение недельных пороговых уровней заболеваемости в регионах Сибири.

На европейской части Российской Федерации эпидемия началась на 6-й календарной неделе в Северо-Западном федеральном округе среди детей 3-6 лет города Санкт-Петербурга, через неделю превышение эпидемических порогов отмечалось в Нижегородской области и далее - по субъектам округа. При этом в Мурманской области превышение недельных эпидемических порогов среди детей 7-14 лет было зарегистрировано на 17-ой неделе, а завершение эпидемии отмечено на 20 неделе года.

В Центральном и Приволжском федеральных округах начало эпидемического подъема заболеваемости было зарегистрировано на 7-ой календарной неделе в Липецкой области и Чувашской Республике с последующим распространением по территориям округов.

С 9-ой недели было отмечено начало эпидемии на территории Уральского федерального округа в Челябинской и Свердловской областях.

Всего превышение эпидемических порогов среди населения в целом было отмечено в 31 субъекте Российской Федерации, длительность эпидемии

в субъектах составляла в среднем 3 недели, уровни превышения порогов были невысокими - 10-40%.

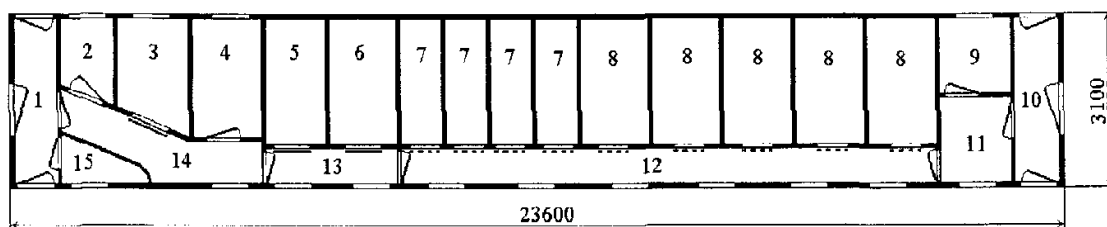
Максимальное превышение недельного порогового значения было зарегистрировано в Республике Тыва (до 94%) и Республике Хакасия (до 74%).

## ПРИЛОЖЕНИЕ О

### Технические характеристики пассажирских вагонов, предназначенных для перевозки осужденных и лиц, находящихся под стражей

Пассажирские вагоны, предназначенные для перевозки осужденных и лиц, находящихся под стражей в соответствии с [20] включают следующие модели вагонов с нестандартной колеей: 1067 мм – ЦМВ; 750 мм – 48-096.

Структурная схема планировки и расположения оборудования пассажирского вагона, предназначенного для перевозки осужденных и лиц, находящихся под стражей модели ЦМВ61-512 приведена на рисунке 1.3.



- 1 – тамбур котлового конца; 2 – туалет котлового конца; 3 – служебное помещение; 4 – кухня; 5 – купе начальника караула; 6 – купе состава караула; 7 – малая камера; 8 – большая камера; 9 – туалет некотлового конца; 10 – тамбур некотлового конца; 11 – коридор некотлового конца; 12 – большой коридор; 13 – малый коридор; 14 – служебный коридор; 15 – котельное помещение

Рисунок 1.3 - Структурная схема планировки и расположения оборудования пассажирского вагона, предназначенного для перевозки осужденных и лиц, находящихся под стражей модели ЦМВ61-512

Техническая характеристика пассажирского вагона, предназначенного для перевозки осужденных и лиц, находящихся под стражей модели ЦМВ61-512 приведена в таблице 1.2.

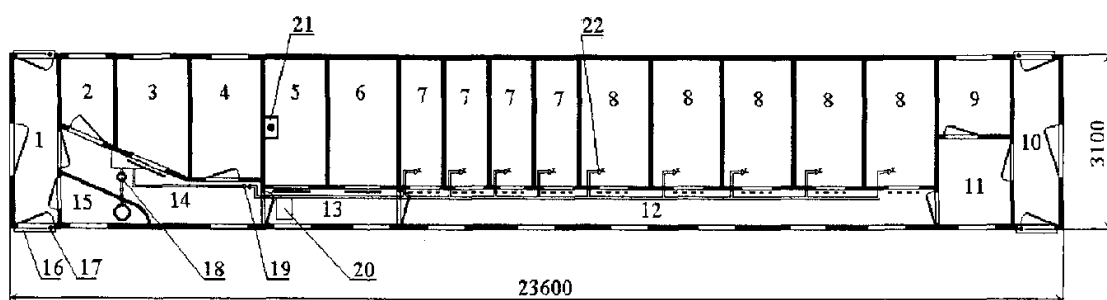
Таблица 1.2 – Техническая характеристика вагона модели ЦМВ61-512

№ п/п	Параметр	Значение
1	Размеры кузова:	
	- длина, мм	23600
	- ширина, мм	3100
2	Тара вагона, т	52
3	Число мест для осужденных при организации перевозки, продолжительностью:	



	- до 4 ч	104
	- более 4 ч	80
4	Общее число служебных мест, не более	10
5	Значение конструктивной скорости, км/ч	до 160

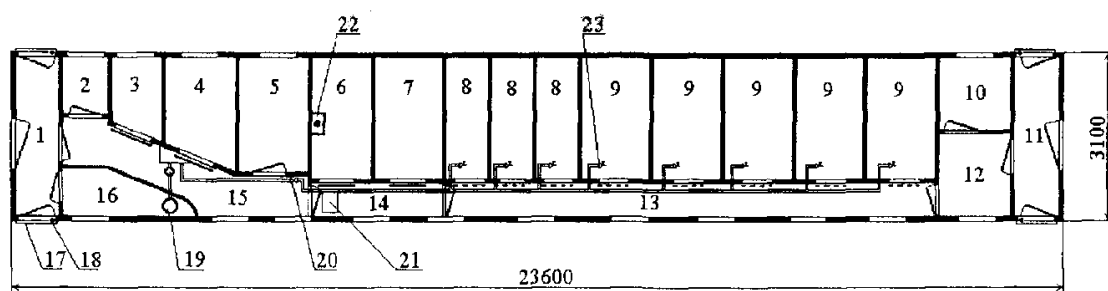
Структурная схема планировки пассажирского вагона, предназначенного для перевозки осужденных и лиц, находящихся под стражей модели ЦМВ61-519 приведена на рисунке 1.4. Технические характеристики данного вагона имеют аналогичные значения, которые приведены в табл. 1.2 для модели ЦМВ61-512.



1 – тамбур котлового конца; 2 – туалет котлового конца; 3 – служебное помещение; 4 – кухня; 5 – купе начальника караула; 6 – купе состава караула; 7 – малая камера; 8 – большая камера; 9 – туалет неkotлового конца; 10 – тамбур неkotлового конца; 11 – коридор неkotлового конца; 12 – большой коридор; 13 – малый коридор; 14 – служебный коридор; 15 – котельное помещение; 16 – дополнительная выдвижная подножка; 17 – датчик обнаружения контактного типа; 18 – компрессор; 19 – общий кран подачи воды; 20 – дополнительная емкость; 21 – нумератор; 22 – кнопочный кран

Рисунок 1.4 - Структурная схема планировки и расположения оборудования пассажирского вагона для перевозки осужденных и лиц, находящихся под стражей модели ЦМВ61-519

Структурная схема планировки и расположения оборудования пассажирского вагона, предназначенного для перевозки осужденных и лиц, находящихся под стражей модели ЦМВ61-824 приведена на рисунке 1.5. Техническая характеристика данного вагона приведена в таблице 1.3, а структурная схема планировки и расположения оборудования пассажирского вагона модели ЦМВ61-4500 на рисунке 1.6. Вагон имеет аналогичные технические характеристики, которые приведены в таблице 1.3 для модели ЦМВ61-824, за исключением максимальной вместимости осужденных и лиц, находящихся под стражей, в количестве 96 человек.



1 – тамбур котлового конца; 2 – туалет котлового конца; 3 – служебное отделение; 4 – служебное помещение; 5 – кухня; 6 – купе начальника караула; 7 – купе состава караула; 8 – малая камера; 9 – большая камера; 10 – туалет некотлового конца; 11 – тамбур некотлового конца; 12 – коридор некотлового конца; 13 – большой коридор; 14 – малый коридор; 15 – служебный коридор; 16 – котельное помещение; 17 – дополнительная выдвижная подножка; 18 – датчик обнаружения контактного типа; 19 – компрессор; 20 – общий кран подачи воды; 21 – дополнительная емкость; 22 – нумератор; 23 – кнопочный кран

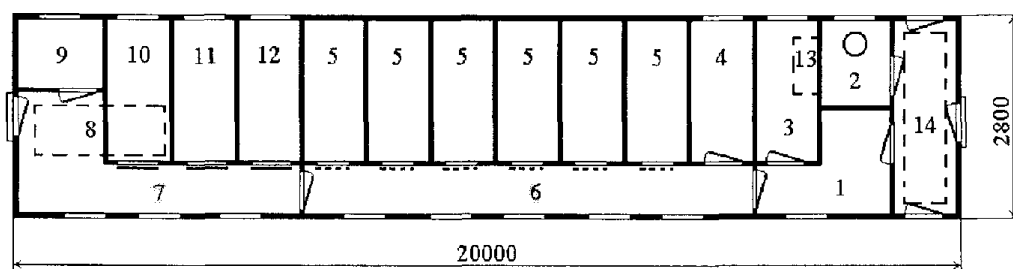
Рисунок 1.5 - Структурная схема планировки и расположения оборудования пассажирского вагона, предназначенного для перевозки осужденных и лиц, находящихся под стражей модели ЦМВ61-824

Таблица 1.3 – Техническая характеристика вагона модели ЦМВ61-824

№ п/п	Параметр	Значение
1	Размеры кузова:	
	- длина, мм	23600
	- ширина, мм	3100
2	Тара вагона, т	52
3	Число мест для осужденных при организации перевозки, продолжительностью:	
		- до 4 ч
	- более 4 ч	75
4	Общее число служебных мест, не более	11
5	Значение конструктивной скорости, км/ч	до 160

Структурная схема планировки и расположения оборудования пассажирского вагона, предназначенного для перевозки осужденных и лиц, находящихся под стражей модели ЦМВ приведена на рисунке 1.8. Данный вагон применяется в условиях острова Сахалин.

Техническая характеристика пассажирского вагона, предназначенного для перевозки осужденных и лиц, находящихся под стражей модели ЦМВ приведена в таблице 1.4.



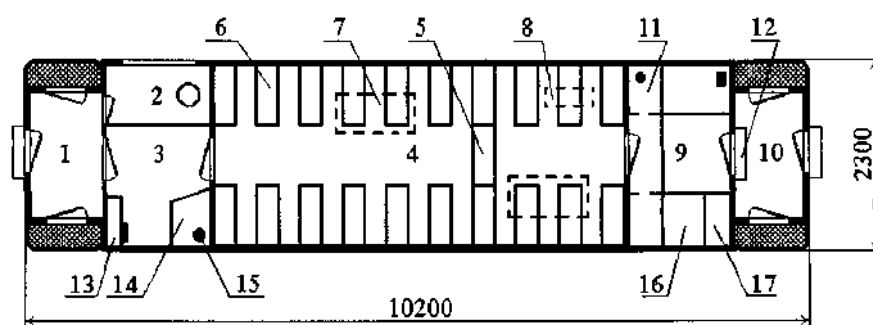
1 – тамбур; 2 – котельное отделение; 3 – служебное отделение; 4 – туалет для осужденных; 5 – камера для осужденных; 6 – большой коридор; 7 – малый коридор; 8 – бак; 9 – туалет; 10 – кухня; 11 – купе начальника караула; 12 – купе состава караула; 13 – распределительный щит; 14 – бак для воды

Рисунок 1.8 - Структурная схема планировки и расположения оборудования пассажирского вагона, предназначенного для перевозки осужденных и лиц, находящихся под стражей модели ЦМВ

Таблица 1.4 – Техническая характеристика пассажирского вагона, предназначенного для перевозки осужденных и лиц, находящихся под стражей модели ЦМВ

№ п/п	Параметр	Значение
1	Размеры кузова:	
	- длина, мм	20000
	- ширина, мм	2800
2	Тара вагона, т	40
3	Общее число служебных мест, не более	11
4	Значение конструктивной скорости, км/ч	до 100

Структурная схема планировки и расположения оборудования пассажирского вагона, предназначенного для перевозки осужденных и лиц, находящихся под стражей модели 48-096 приведена на рисунке 1.9. Данный вагон построен на базе цельнометаллического вагона пассажирского модели 48-051.



1 – тамбур; 2 – котельное помещение; 3 – купе администрации; 4 – камера для осужденных; 5 – откидной клапан; 6 – двухместное сиденье; 7 – подвагонный ящик топлива; 8 – ящик для аккумуляторов; 9 – купе состава караула; 10 – рабочий тамбур; 11 – бак для питьевой воды (под потолком); 12 – щиток управления электрооборудованием; 13 – вешалка; 14 – двухместный жесткий диван; 15 – огнетушитель; 16 – диван с рундуком; 17 – пирамида для хранения оружия

Рисунок 1.9. Структурная схема планировки и расположения оборудования пассажирского вагона, предназначенного для перевозки осужденных и лиц, находящихся под стражей модели 48-096

Техническая характеристика пассажирского вагона, предназначенного для перевозки осужденных и лиц, находящихся под стражей модели 48-096 приведена в таблице 1.5.

Таблица 1.5 – Техническая характеристика пассажирского вагона, предназначенного для перевозки осужденных и лиц, находящихся под стражей модели 48-096

№ п/п	Параметр	Значение
1	Размеры кузова:	
	- длина, мм	11100
	- ширина, мм	2300
2	Тара вагона, т	10,4
3	Число мест для осужденных при организации перевозки	55
4	Значение конструктивной скорости, км/ч	до 40

Компания АО «Трансмашхолдинг» [161] является первой среди производителей железнодорожного и городского рельсового транспорта в России и СНГ и №6 – на международном рынке. Данной компанией изготовлен пассажирский вагон, предназначенный для перевозки осужденных и лиц, находящихся под стражей модели 61-4500 (рисунок 1.10).



Рисунок - 1.10. Фотография пассажирского вагона, предназначенного для перевозки осужденных и лиц, находящихся под стражей модели 61-4500

Вагон модели 61-4500 имеет базу обычного пассажирского купейного вагона, который имеет предназначение для перевозки осужденных и лиц, находящихся под стражей по колеи шириной 1520 мм для условий эксплуатации в умеренном климате.

Пассажирский вагон, предназначенный для перевозки осужденных и лиц, находящихся под стражей, модели 61-4495 сконструирован и изготовлен на Тверском вагоностроительном заводе [162].

Данная модель вагона соответствует техническим требованиям, заложенным в регламенте Таможенного союза «О безопасности железнодорожного подвижного состава», а также другим нормативным документам, которые регулируют такие перевозки. Фотографии внешнего вида пассажирского вагона модели 61-4495 приведена на рисунке 1.11.



Рисунок 1.11. Фотографии внешнего вида пассажирского вагона, предназначенного для перевозки осужденных и лиц, находящихся под стражей модели 61-4495 [162]

Пассажирский вагон модели 61-4495 имеет предназначение для перевозки осужденных и лиц, находящихся под стражей и обслуживающего

персонала вагона на участках железных дорог колеи 1520 мм в составе пассажирских или почтово-багажных поездов со скоростями не более 160 км/ч, а также в составах грузовых поездов массой не более 5000 т с установленными для этих поездов скоростями.

Фотографии внутреннего пространства пассажирского вагона, предназначенного для перевозки осужденных и лиц, находящихся под стражей модели 61-4495 приведены на рисунке 1.12.

Технические характеристики пассажирского вагона, предназначенного для перевозки осужденных и лиц, находящихся под стражей модели 61-4495 по данным производителя [162] приведены в таблице 1.6.

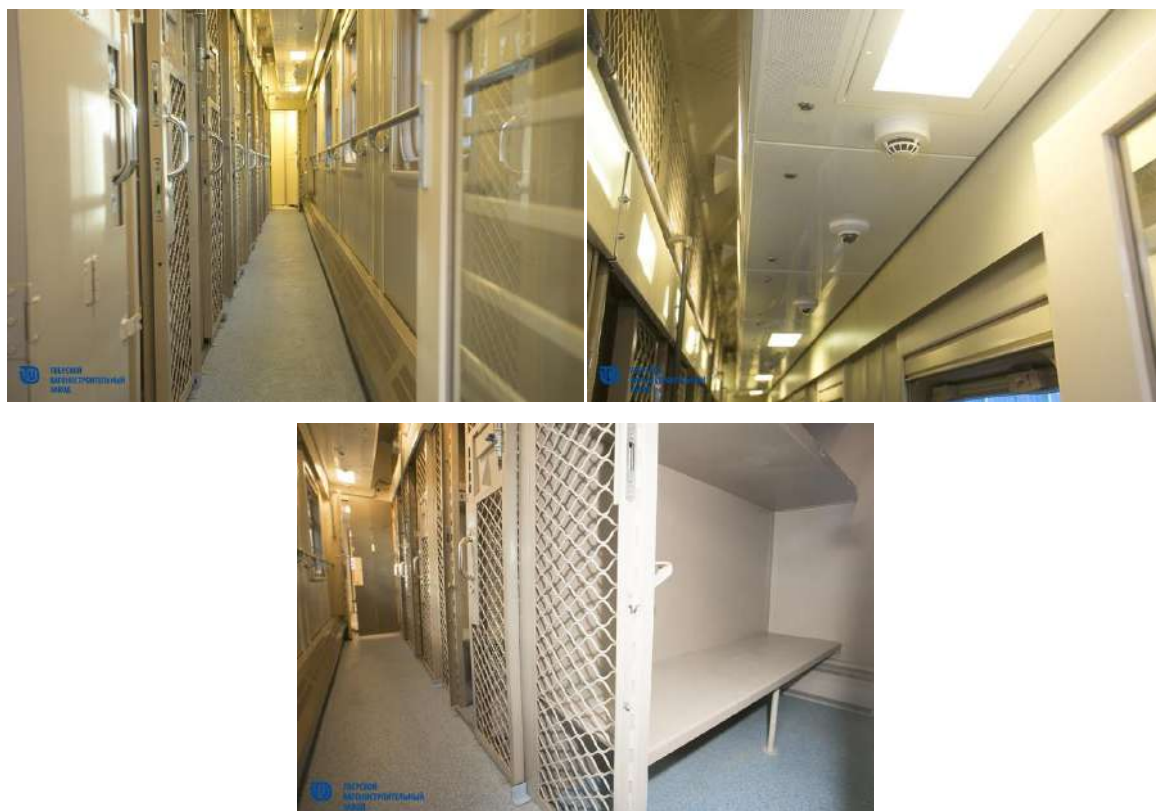


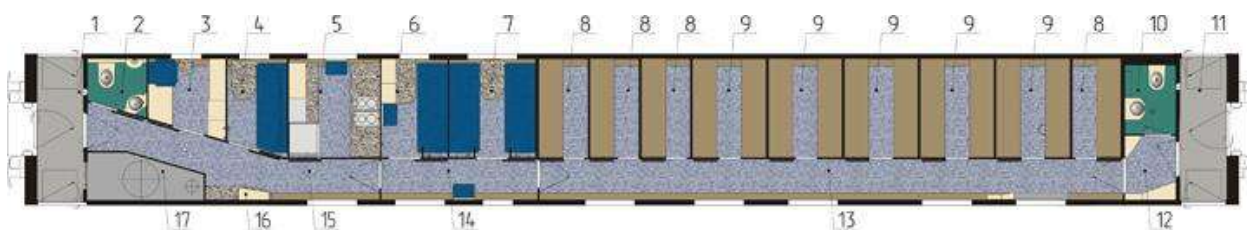
Рисунок 1.12. Фотографии внутреннего пространства пассажирского вагона, предназначенного для перевозки осужденных и лиц, находящихся под стражей модели 61-4495 [162]

Таблица 1.6 – Технические характеристики пассажирского вагона, предназначенного для перевозки осужденных и лиц, находящихся под стражей модели 61-4495 по данным производителя [162]

№ п/п	Параметр	Значение
1	Масса тары вагона, т: - без экипировки  - с экипировкой	не более 63,0 не более 64,7
2	Значение длины, измеряемой по осям автосцепки, мм	25500±20
3	Значение базы вагона, мм	17000
4	Значение ширины кузова, наружная без гофр, мм	3104
5	Объем воды в системе водоснабжения не менее, л	1500
6	Объем воды в системе водяного пожаротушения, л	90
7	Объем теплоносителя в системе отопления, л	750
8	Запас угля не менее, кг	300
9	Объем фекального бака туалетного комплекса для обслуживающего персонала, л	250
10	Объем фекального бака туалетного комплекса для спецконтингента, л	450
11	Конструкционная скорость, км/ч	160
12	Количество мест для спецконтингента из них: - в больших камерах (4 для лежания и 8 для сидения) - в малых камерах (2 для лежания и 4 для сидения)	84 по 12 по 6
13	Количество мест для проводников	2
14	Количество мест для караула	8
15	Плавность хода, не более	3,25
16	Номинальная мощность дизель-генераторной установки, кВт	16
17	Установка кондиционирования воздуха	имеется
18	Емкость аккумуляторной батареи не менее, А*ч	300

Планировка пассажирского вагона, предназначенного для перевозки осужденных и лиц, находящихся под стражей модели 61-4495 приведена на рисунке 1.13.

Фотография купе для работников службы исполнения наказаний в пассажирском вагоне, предназначенном для перевозки осужденных и лиц, находящихся под стражей модели 61-4495 приведена на рисунке 1.14.



1 – тамбур тормозного конца вагона; 2 – туалет-душевая для персонала; 3 – служебное отделение; 4 – купе проводника; 5 – кухня; 6 – купе начальника караула; 7 – купе караула; 8 – камера малая; 9 – камера большая; 10 – туалет для спецконтингента; 11 – тамбур нетормозного конца вагона; 12 – коридор нетормозного конца вагона; 13 – большой коридор; 14 – малый коридор; 15 – коридор тормозного конца вагона; 16 – кладовая; 17 – котельное отделение

Рисунок 1.13 - Планировка пассажирского вагона, предназначенного для перевозки осужденных и лиц, находящихся под стражей модели 61-4495



Рисунок 1.14 - Фотография купе для работников службы исполнения наказаний в пассажирском вагоне, предназначенном для перевозки осужденных и лиц, находящихся под стражей модели 61-4495

Для надежности охраны осужденных и лиц, содержащихся под стражей, в пассажирском вагоне модели 61-4495 установлено 16 видеокамер, образующих систему видеонаблюдения. Фото приведено на рисунке 1.15.

Двери камер спецвагона оборудованы сигнализирующими датчиками. Улучшена система освещения специального вагона, она состоит из 12 комбинированных плафонов освещения, каждый из которых оснащен светодиодной лампой 40 Ватт и люминесцентной лампой дневного света мощностью 40 Ватт.





Рисунок 1.15 - Система видеонаблюдения в пассажирском вагоне, предназначенном для перевозки осужденных и лиц, находящихся под стражей модели 61-4495

Преимущество нового вагона модели 61-4495 в его функциональности: он оборудован биотуалетами (рисунок 1.16), системой климатического контроля, кондиционирования воздуха, обеззараживателем воздуха и воды. Все это делает вагон пригодным к использованию на дальних расстояниях, что особенно важно для удаленных территорий Коми. Перевозить в таком вагоне возможно до 66 человек, для конвоируемых лиц предусмотрены большие и малые камеры.



Рисунок 1.16 - Фото биотуалетов в пассажирском вагоне, предназначенном для перевозки осужденных и лиц, находящихся под стражей модели 61-4495

Для состава караула в вагоне модели 61-4495 оборудована новая кухня с множеством шкафов, холодильной установкой, электроплитой, микроволновой печью, вытяжным зонтом, душевой (рисунке 1.17).



Рисунок 1.17 - Фото кухни в пассажирском вагоне, предназначенном для перевозки осужденных и лиц, находящихся под стражей модели 61-4495

Для обеспечения бесперебойного питания имеется дизель-генераторная установка.

Данный пассажирский вагон, предназначенный для перевозки осужденных и лиц, находящихся под стражей модели 61-4495 в сравнении со всеми вышеприведенными является наиболее комфортным и удобным для работников службы исполнения наказаний.

**ПРИЛОЖЕНИЕ П****Текст программы WAGON, исходные данные и результаты расчета  
динамики заболеваний для различных ситуаций**

Файл WAGON.FOR. Текст программы WAGON

```
open (1,file='WAGDAN.dat')
```

```
open (2,file='WAGREZ.dat')
```

```
12 format (40x,f5.0)
```

```
13 format (40x,f9.4)
```

! Ввод исходных данных

```
read (1,12) ssk
```

```
read (1,12) skar
```

```
read (1,12) snk
```

```
read (1,12) spr
```

```
read (1,12) bsk
```

```
read (1,12) bkar
```

```
read (1,12) bnk
```

```
read (1,12) bpr
```

```
read (1,13) a1O
```

```
read (1,13) a2H
```

```
read (1,13) a3W
```

```
read (1,13) a4F
```

```
read (1,13) vO
```

```
read (1,13) vH
```

```
read (1,13) vW
```

```
read (1,13) vF
```

read (1,13) dtau

read (1,12) tauk

tau=0.

! Число здоровых при наличии больных

absk=ssk-bsk

abkar=skar-bkar

abnk=snk-bnk

abpr=spr-bpr

! Цикл по времени

101 continue

O=vO\*tau

H=vH\*tau

W=vW\*tau

F=vF\*tau

slag2=a2H\*H+a3W\*W+a4F\*F

s11sk=a1O\*(skar-abkar+ssk-absk)/(skar+ssk-1.)\*O

s11kar=a1O\*(skar-abkar+ssk-absk+snk-abnk)/(skar+ssk+snk-1.)\*O

s11nk=a1O\*(skar-abkar+spr-abpr)/(skar+spr)\*O

s11pr=a1O\*(snk-abnk+spr-abpr)/(snk+spr-1.)\*O

dabsk=-absk\*(s11sk+slag2)

dabkar=-abkar\*(s11kar+slag2)

dabnk=-abnk\*(s11nk+slag2)

dabpr=-abpr\*(s11pr+slag2)

! Печать результатов

write (2,15) tau,absk,abkar,abnk,abpr

15 format (1x,5(f8.3,',';2x))

!   Переход к следующему моменту времени

tau=tau+dtau

if(tau.gt.tauk) go to 120

absk=absk+dabsk\*dtau

abkar=abkar+dabkar\*dtau

abnk=abnk+dabnk\*dtau

abpr=abpr+dabpr\*dtau

if(absk.lt.0.) absk=0.

if(abkar.lt.0.) abkar=0.

if(abnk.lt.0.) abnk=0.

if(abpr.lt.0.) abpr=0.

!   Возврат в начало цикла по времени

go to 101

120 continue

stop

end

## 2. Файл WAGDAN.dat. Исходные данные

Число людей спецконтингента    ssk= 75.

Число караульных                skar= 6.

Число начальников караула        snk= 1.

Число проводников                spr= 2.

Число больных спецконтингента    bsk= 1.

Число больных караульных  $b_{kar} = 0$ .

Число больных начальников караула  $b_{nk} = 0$ .

Число больных проводников  $b_{pr} = 0$ .

Восприимчивость при отказе дез.возд.  $a_{1O} = 0.24$

Восприимчивость при отказе дез.пом.  $a_{2H} = 0.0135$

Восприимчивость при отк. обез. воды  $a_{3W} = 0.0097$

Восприимчивость при отказе пищ.кон.  $a_{4F} = 0.0068$

Скорость поврежден. дез. возд., час-1  $v_O = 0.0139$

Скорость поврежден. дез. пом., час-1  $v_H = 0$ .

Скорость поврежден. обез. воды, час-1  $v_W = 0$ .

Скорость поврежден. пищ. кон., час-1  $v_F = 0$ .

Шаг по времени, час  $d_{tau} = 1$ .

Продолжительность поездки, час.  $tau_k = 72$ .

Файл WAGREZ.dat. Результаты расчета

0.000;	74.000;	6.000;	1.000;	2.000;
1.000;	74.000;	6.000;	1.000;	2.000;
2.000;	73.997;	6.000;	1.000;	2.000;
3.000;	73.991;	5.999;	1.000;	2.000;
4.000;	73.981;	5.999;	1.000;	2.000;
5.000;	73.969;	5.998;	1.000;	2.000;
6.000;	73.953;	5.996;	1.000;	2.000;
7.000;	73.933;	5.995;	1.000;	2.000;
8.000;	73.910;	5.993;	1.000;	2.000;
9.000;	73.883;	5.991;	1.000;	2.000;

10.000;	73.852;	5.988;	1.000;	2.000;
11.000;	73.816;	5.985;	1.000;	2.000;
12.000;	73.776;	5.982;	1.000;	2.000;
13.000;	73.730;	5.978;	1.000;	2.000;
14.000;	73.678;	5.974;	1.000;	2.000;
15.000;	73.620;	5.970;	0.999;	2.000;
16.000;	73.555;	5.964;	0.999;	2.000;
17.000;	73.483;	5.959;	0.999;	2.000;
18.000;	73.401;	5.952;	0.999;	2.000;
19.000;	73.311;	5.945;	0.998;	2.000;
20.000;	73.209;	5.937;	0.998;	2.000;
21.000;	73.096;	5.928;	0.997;	1.999;
22.000;	72.970;	5.917;	0.997;	1.999;
23.000;	72.828;	5.906;	0.996;	1.999;
24.000;	72.670;	5.893;	0.995;	1.999;
25.000;	72.493;	5.879;	0.994;	1.998;
26.000;	72.294;	5.863;	0.993;	1.997;
27.000;	72.071;	5.845;	0.991;	1.996;
28.000;	71.821;	5.825;	0.989;	1.995;
29.000;	71.540;	5.803;	0.987;	1.994;
30.000;	71.224;	5.777;	0.985;	1.992;
31.000;	70.867;	5.749;	0.982;	1.990;
32.000;	70.466;	5.716;	0.979;	1.987;
33.000;	70.013;	5.680;	0.975;	1.983;
34.000;	69.501;	5.639;	0.970;	1.979;

35.000;	68.924;	5.592;	0.965;	1.973;
36.000;	68.271;	5.540;	0.959;	1.966;
37.000;	67.535;	5.480;	0.952;	1.957;
38.000;	66.703;	5.413;	0.944;	1.946;
39.000;	65.764;	5.337;	0.934;	1.933;
40.000;	64.705;	5.252;	0.923;	1.916;
41.000;	63.513;	5.156;	0.910;	1.895;
42.000;	62.174;	5.048;	0.895;	1.870;
43.000;	60.674;	4.926;	0.878;	1.839;
44.000;	58.998;	4.791;	0.859;	1.802;
45.000;	57.135;	4.640;	0.837;	1.757;
46.000;	55.074;	4.474;	0.812;	1.703;
47.000;	52.808;	4.290;	0.783;	1.640;
48.000;	50.334;	4.090;	0.751;	1.566;
49.000;	47.656;	3.873;	0.716;	1.480;
50.000;	44.786;	3.640;	0.677;	1.383;
51.000;	41.745;	3.394;	0.635;	1.275;
52.000;	38.561;	3.136;	0.590;	1.157;
53.000;	35.275;	2.869;	0.543;	1.031;
54.000;	31.934;	2.598;	0.494;	0.901;
55.000;	28.592;	2.326;	0.444;	0.771;
56.000;	25.308;	2.059;	0.394;	0.644;
57.000;	22.138;	1.802;	0.345;	0.526;
58.000;	19.136;	1.558;	0.299;	0.420;
59.000;	16.345;	1.331;	0.255;	0.327;



60.000;	13.798;	1.124;	0.215;	0.249;
61.000;	11.517;	0.938;	0.180;	0.186;
62.000;	9.509;	0.774;	0.148;	0.136;
63.000;	7.770;	0.633;	0.121;	0.098;
64.000;	6.288;	0.512;	0.098;	0.069;
65.000;	5.043;	0.411;	0.079;	0.048;
66.000;	4.011;	0.327;	0.062;	0.033;
67.000;	3.164;	0.258;	0.049;	0.023;
68.000;	2.478;	0.202;	0.039;	0.015;
69.000;	1.928;	0.157;	0.030;	0.010;
70.000;	1.490;	0.121;	0.023;	0.007;
71.000;	1.145;	0.093;	0.018;	0.004;
72.000;	0.875;	0.071;	0.014;	0.003;

## ПРИЛОЖЕНИЕ Р

### **Результаты моделирования различных типовых ситуаций в отношении выполнения задачи караулом и проводниками по перевозке спецконтингента в специальном вагоне**

В процессе математического моделирования выполнения задачи караулом и проводниками по перевозке спецконтингента в специальном вагоне рассмотрены и проанализированы следующие типичные ситуации:

Ситуация №1. Все технические системы жизнеобеспечения специального вагона работают нормально, люди изначально практически здоровы (не являются носителями вредоносных вирусов) (Рисунок Г.1). В результате поездки весь состав спецконтингента вместе с личным составом караула, начальником караула и проводниками вагона благополучно прибыл без потерь в пункт назначения.

Ситуация №2. Система очистки воздуха не функционирует в полном объёме, своих технических возможностей, остальные системы работают нормально, люди изначально здоровы (Рисунки Г.2, Г.8). В ходе рейса спецконтингент в основной своей части снят с поезда в связи с массовым заболеванием; караул не смог нести службу, кроме одного караульного; начальник караула смог выполнять свои обязанности примерно на одну треть; проводники вагона заболели.

Ситуация №3. Система обеззараживания воды не функционирует в полном объёме своих технических возможностей, остальные системы работают нормально, люди изначально здоровы (Рисунки Г.3, Г.9). В результате поездки спецконтингент в здоровом состоянии доставлен в пункт прибытия в количестве 18 человек, в карауле 1-2 караульных заболели, начальник караула смог выполнять свои обязанности на 80%, из проводников-

один здоров, другой-примерно на половину может выполнять свои обязанности.

Ситуация №4. Система контроля за качеством питания не функционирует в полном объёме своих технических возможностей, остальные системы работают нормально, люди изначально здоровы (Рисунки Г.4, Г.10). Практически задача по перевозке спецконтингента не выполнена в связи со подавляющим количеством заболевших среди всех категорий пассажиров специального вагона.

Ситуация №5. Дезинфекция помещений не выполнена в полном объёме, остальные системы работают нормально, люди изначально здоровы (Рисунки Г.5, Г.11). Остались здоровыми 4 человека из спецконтингента и 3 караульных, остальные все пассажиры заболели.

Ситуация №6. Все системы специального вагона работают нормально, есть носители инфекций среди людей (Рисунки Г.6, Г.12). Остались здоровыми 4 человека из спецконтингента и 3 караульных, остальные все пассажиры заболели.

Ситуация №7. Все системы специального вагона не функционирует в полном объёме своих технических возможностей, есть носители инфекций среди людей (Рисунок Г.7). Задача по перевозке спецконтингента не выполнена, поскольку все категории пассажиров специального вагона заболели.

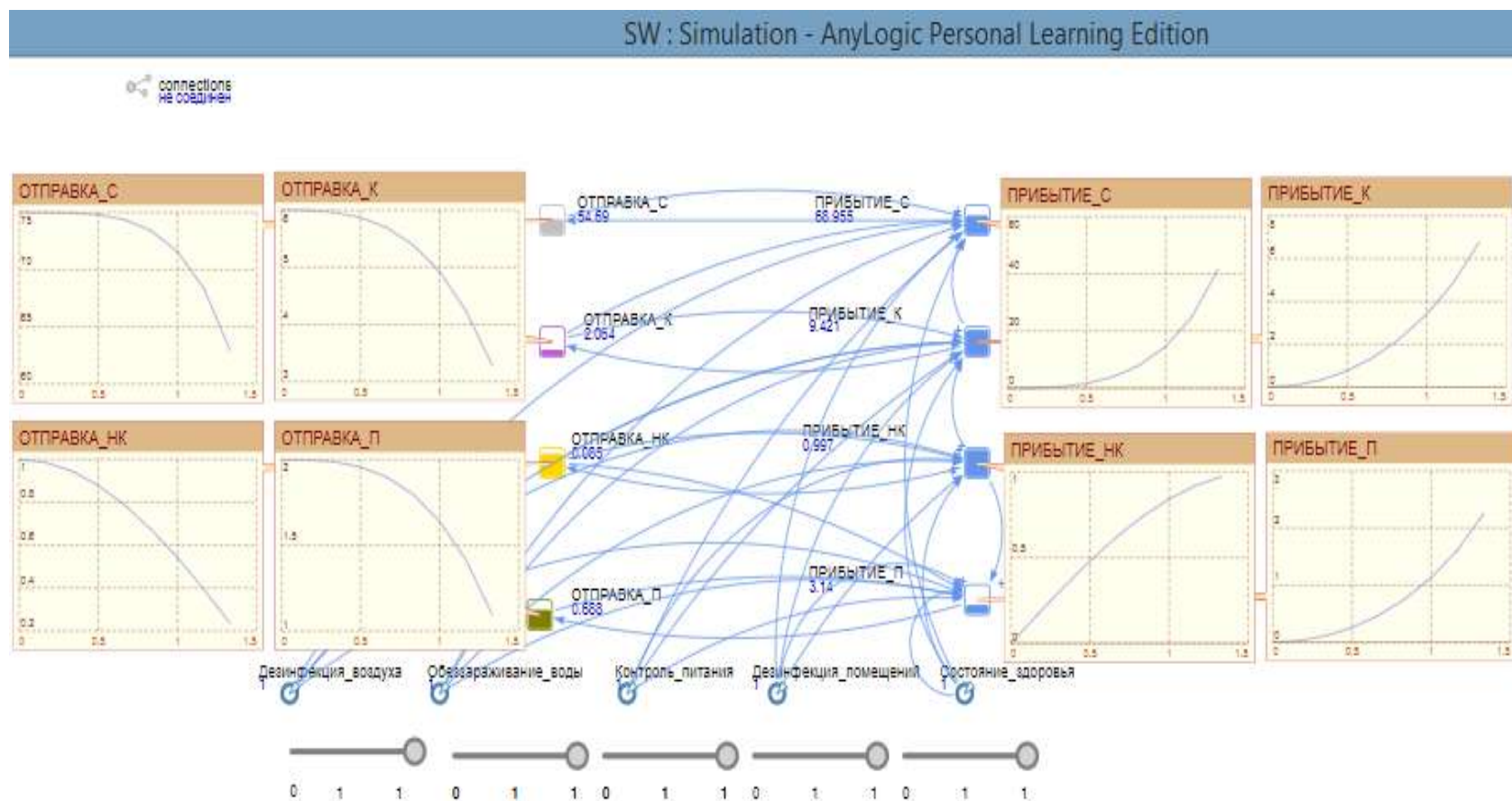


Рисунок Г.1 – Ситуация №1. Все технические системы жизнеобеспечения специального вагона работают нормально, люди изначально практически здоровы (не являются носителями вредоносных вирусов)

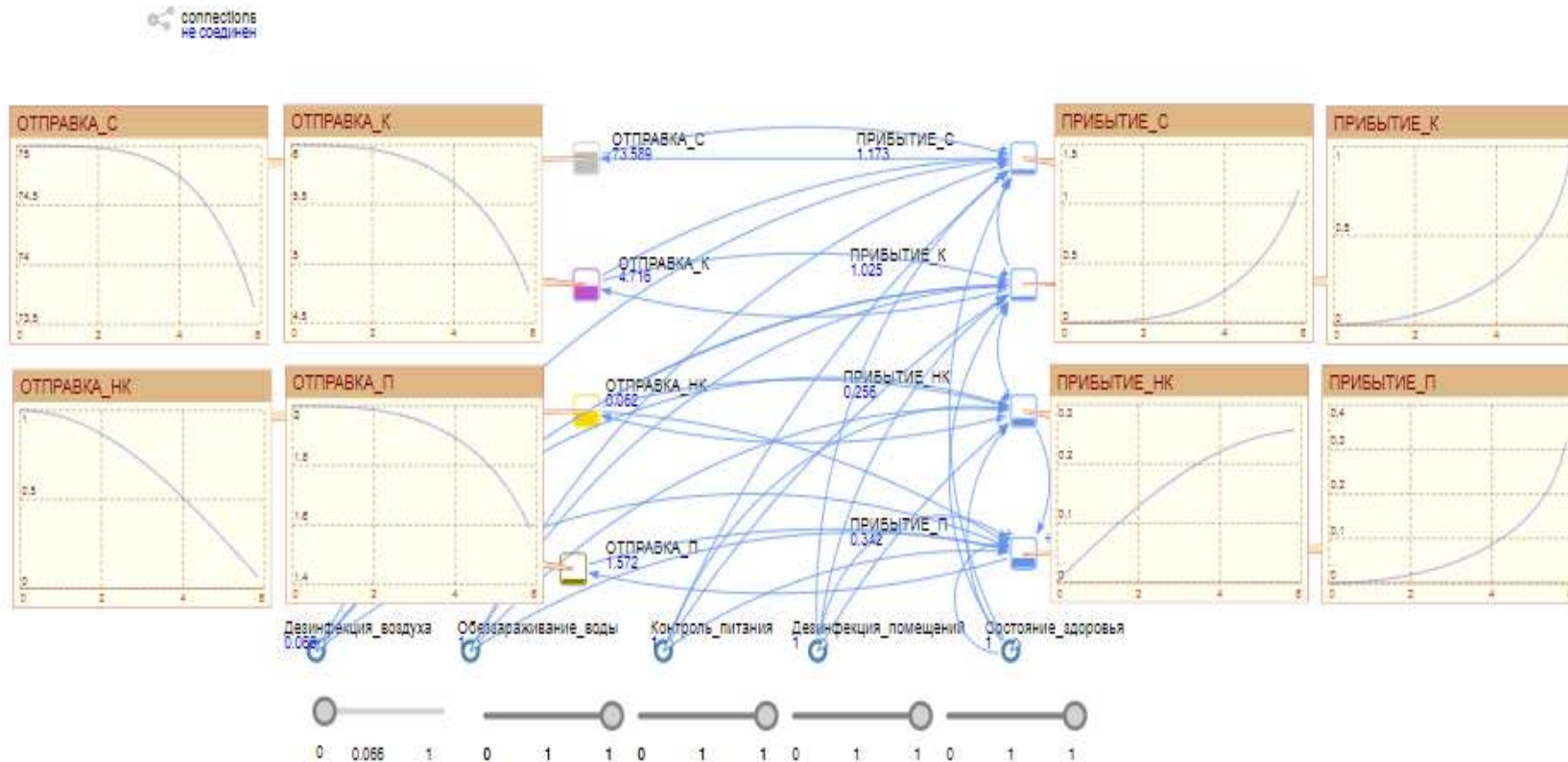


Рисунок Г.2 – Ситуация №2. Система очистки воздуха не функционирует в полном объёме, своих технических возможностей, остальные системы работают нормально, люди изначально здоровы

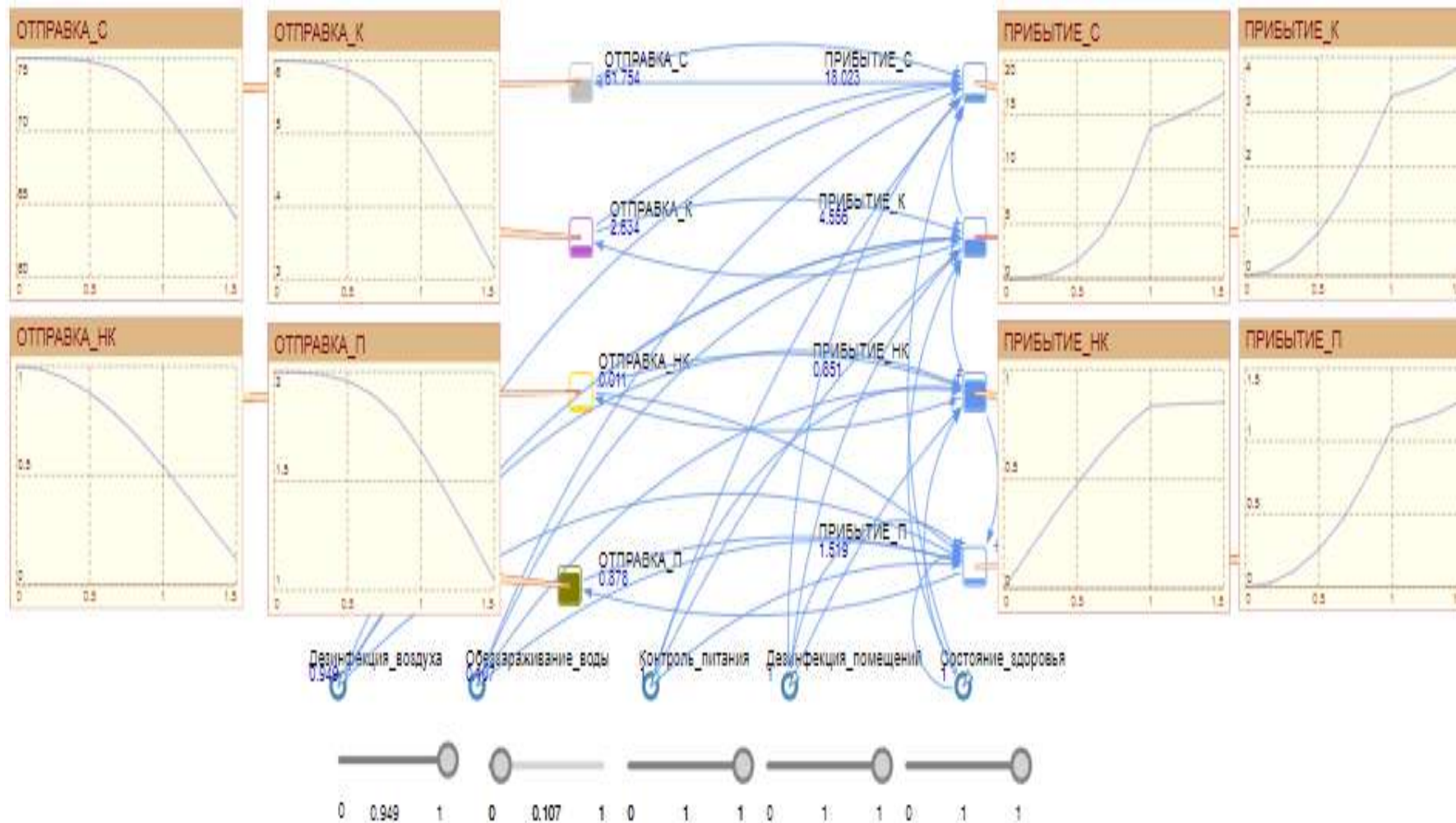


Рисунок Г.3 – Ситуация №3. Система обеззараживания воды не функционирует в полном объёме своих технических возможностей, остальные системы работают нормально, люди изначально здоровы

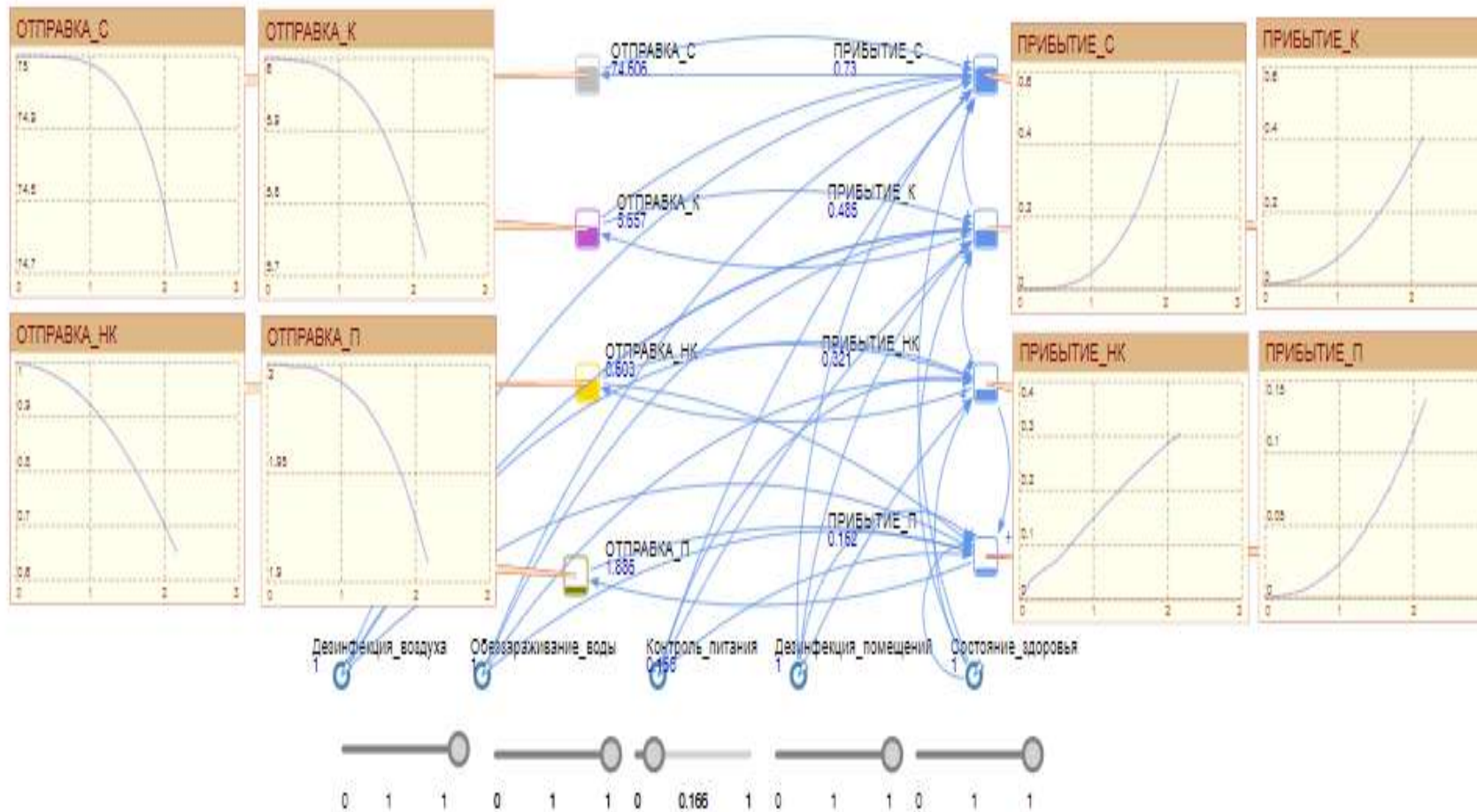


Рисунок Г.4 – Ситуация №4. Система контроля за качеством питания не функционирует в полном объёме своих технических возможностей, остальные системы работают нормально, люди изначально здоровы.

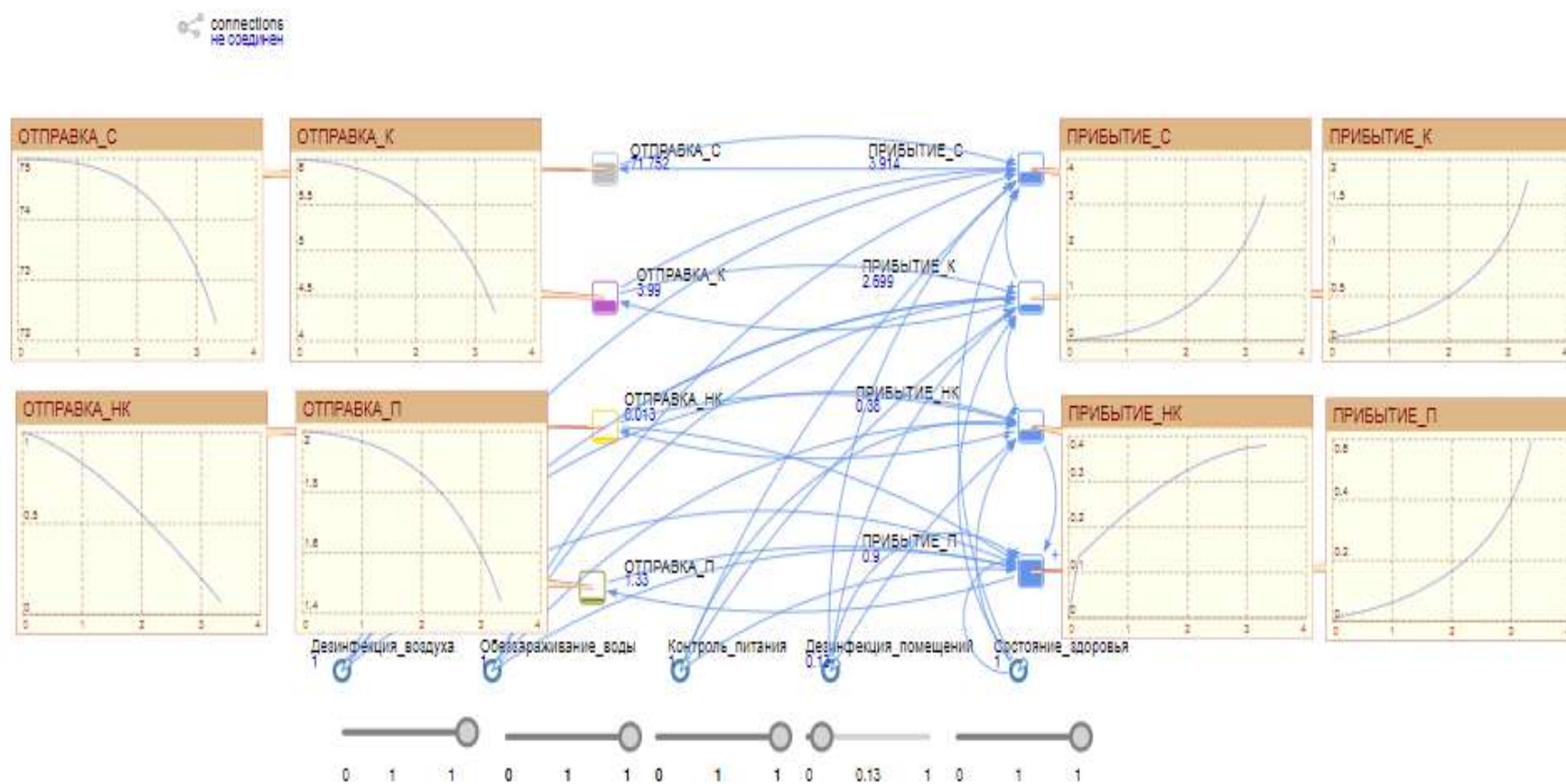


Рисунок Г.5 – Ситуация №5. Дезинфекция помещений не выполнена в полном объёме, остальные системы работают нормально, люди изначально здоровы.



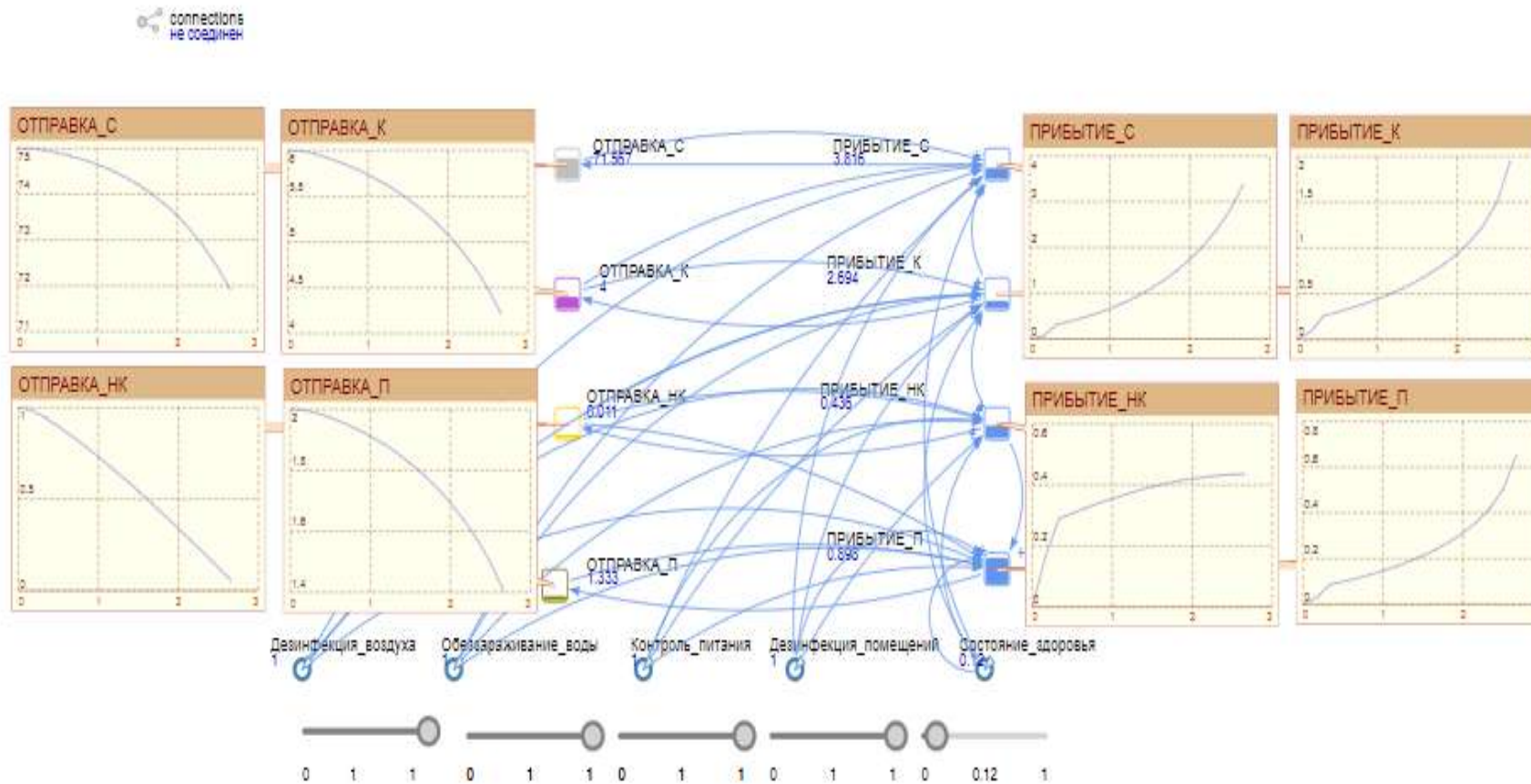


Рисунок Г.6 – Ситуация №6. Все системы специального вагона работают нормально, есть носители инфекций среди людей

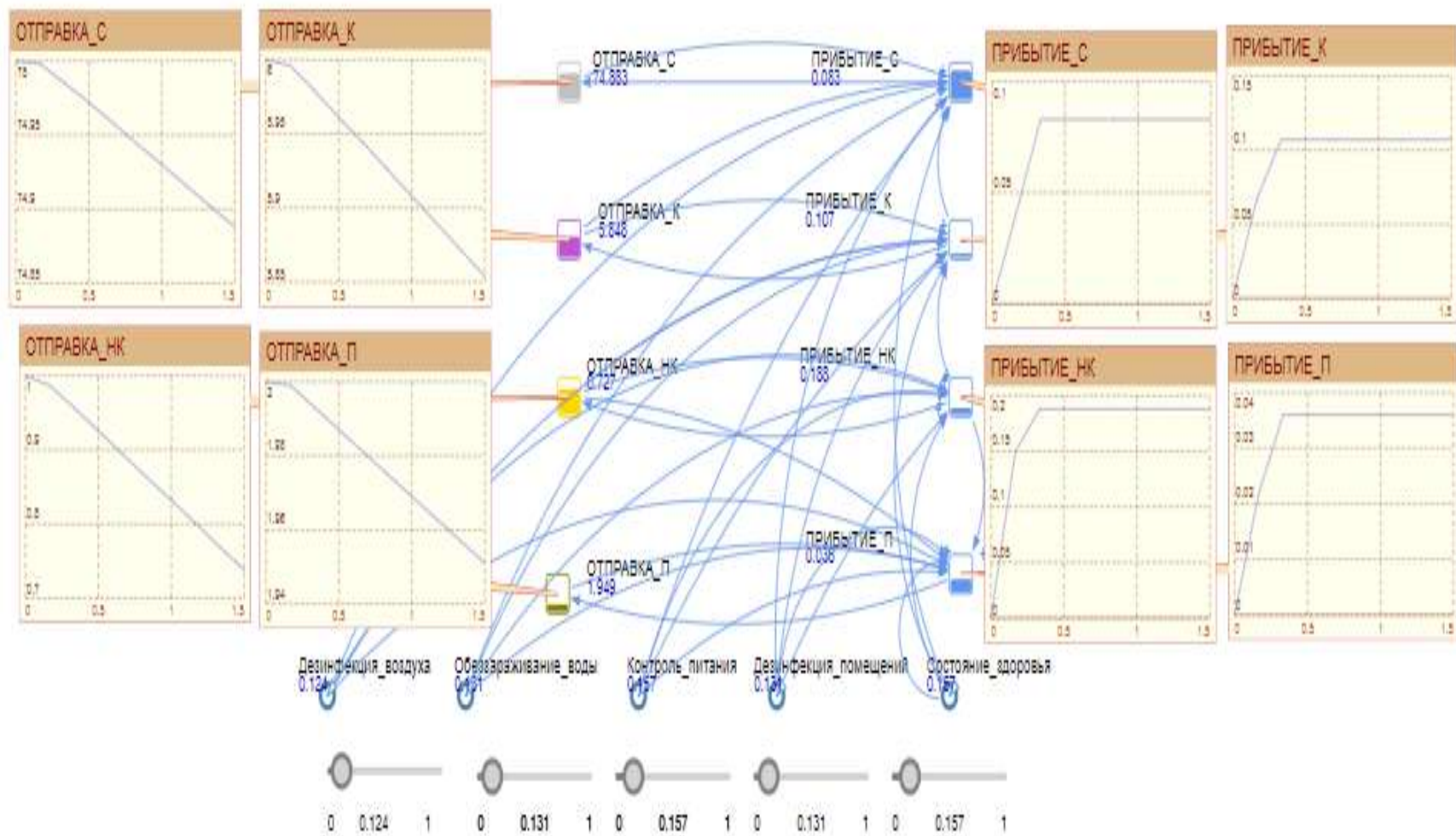
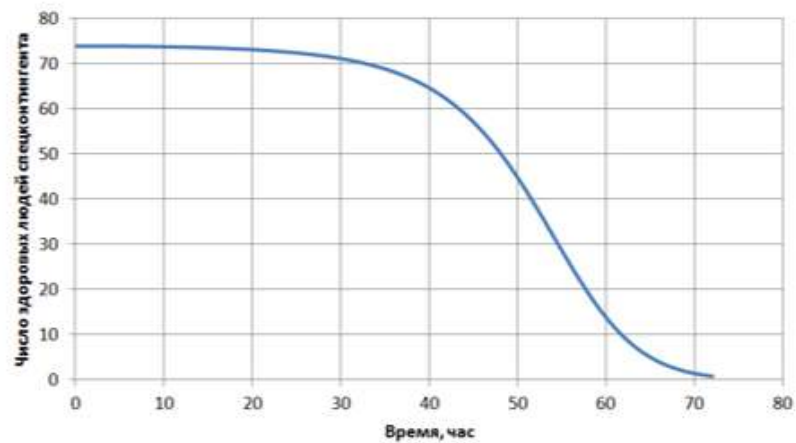
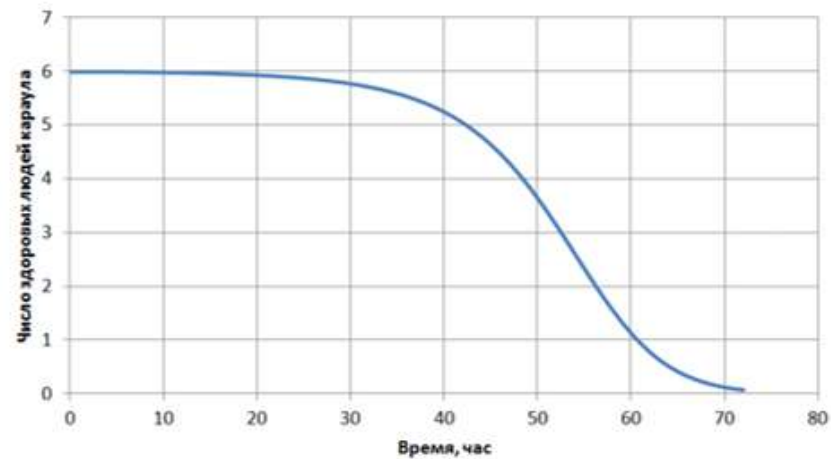


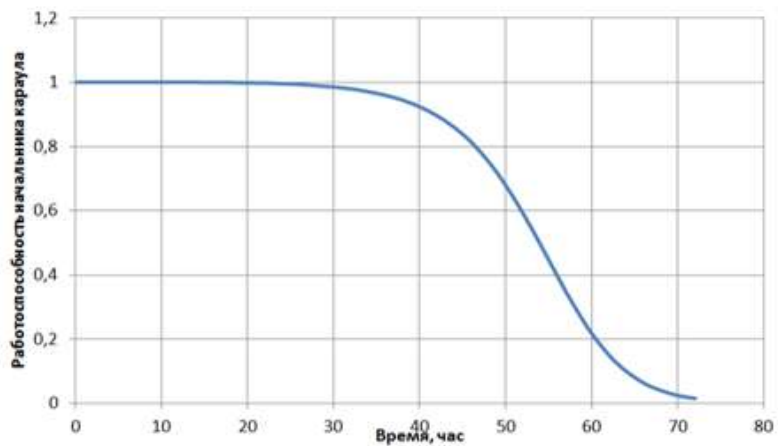
Рисунок Г.7 – Ситуация №7. Все системы специального вагона не функционирует в полном объёме своих технических возможностей, есть носители инфекций среди людей



а)

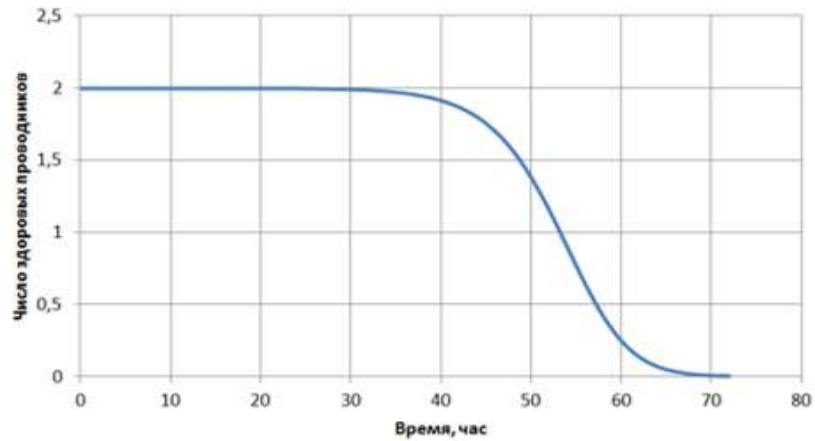


б)



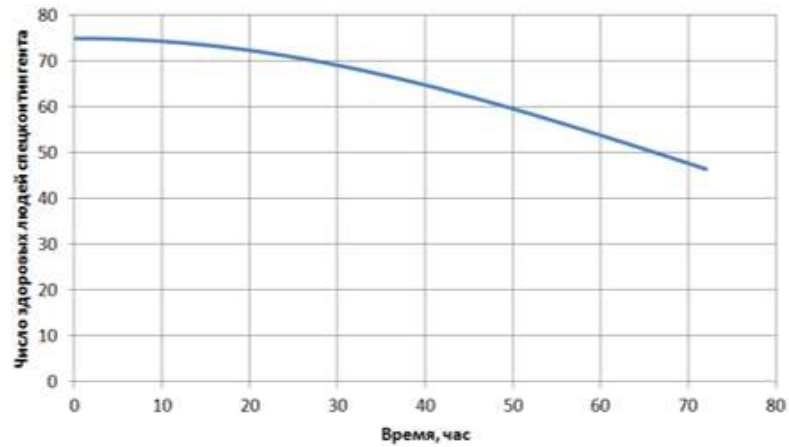
в)

с)

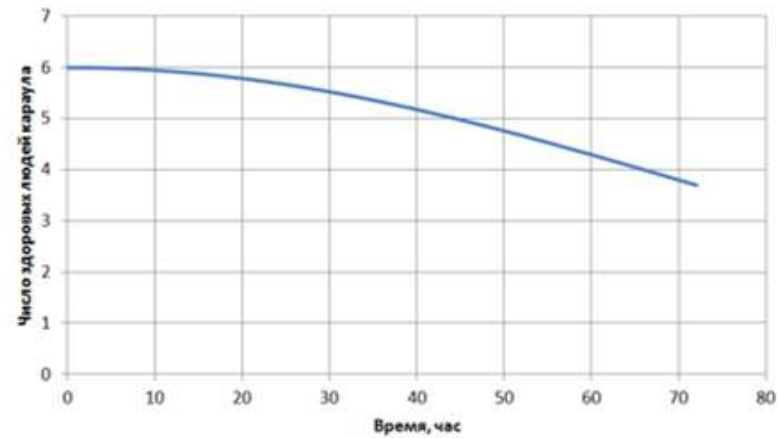


г)

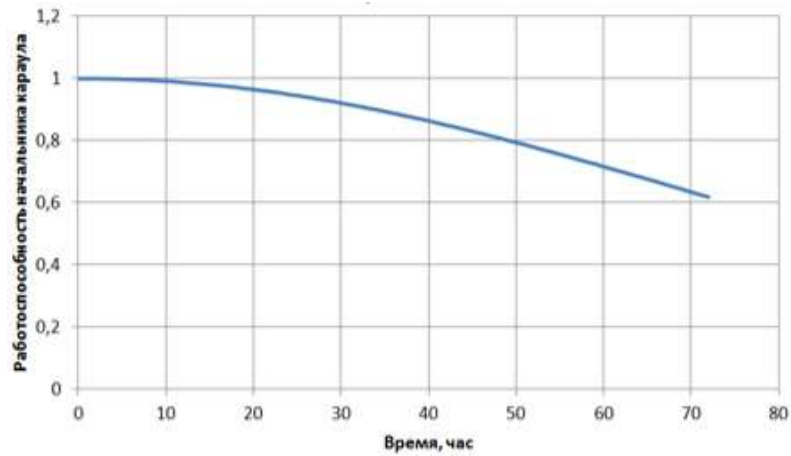
Рисунок Г.8 - Ситуация № 2. Система дезинфекции воздуха линейно уменьшает работоспособность до нуля в момент прибытия, остальные системы работают без отказов, в момент отправки один человек из спецконтингента болен ОРВИ (гриппом). Изменение во времени числа здоровых: а – людей спецконтингента; б – караульных; г – проводников; в – работоспособность начальника караула.



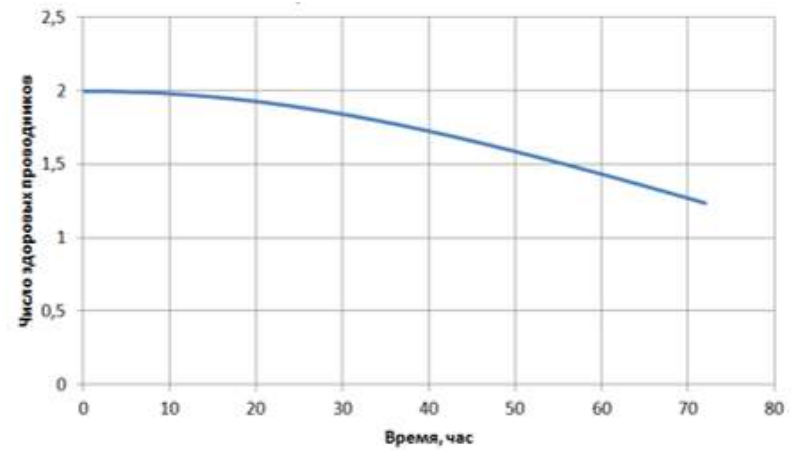
а)



б)

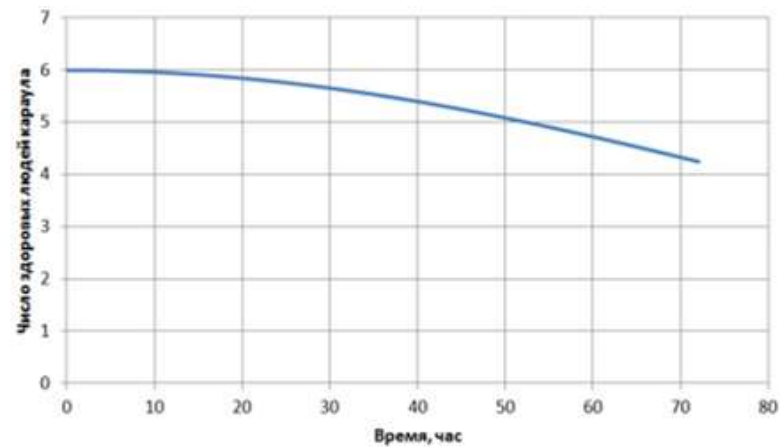
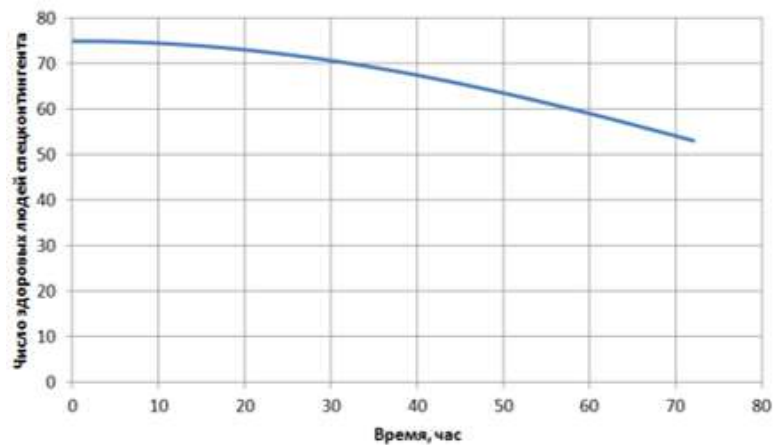


в)

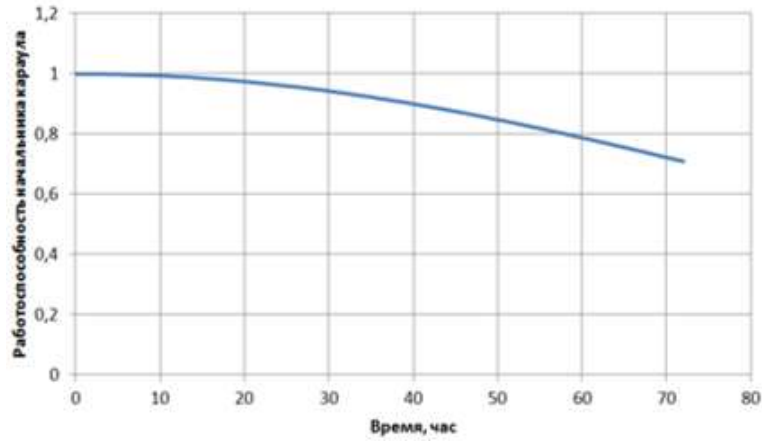


г)

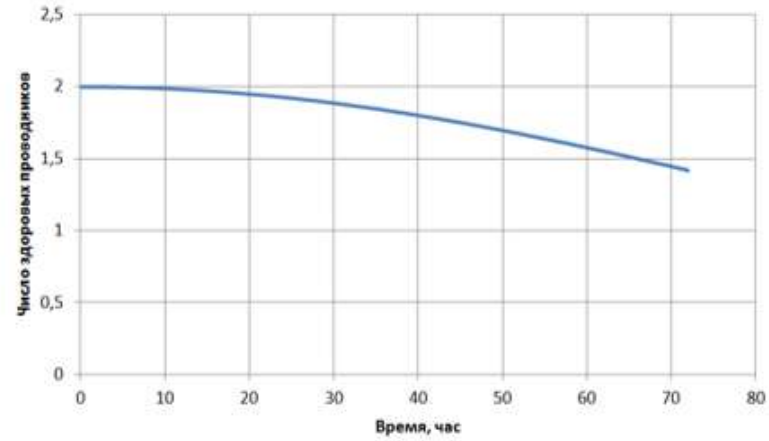
Рисунок Г.9 - Ситуация № 3. Система дезинфекции помещений линейно уменьшает работоспособность до нуля в момент прибытия, остальные системы работают без отказов, в момент отправки все пассажиры здоровы. Изменение во времени числа здоровых: а – людей спецконтингента; б – караульных; г – проводников; в – работоспособность начальника караула.



а)



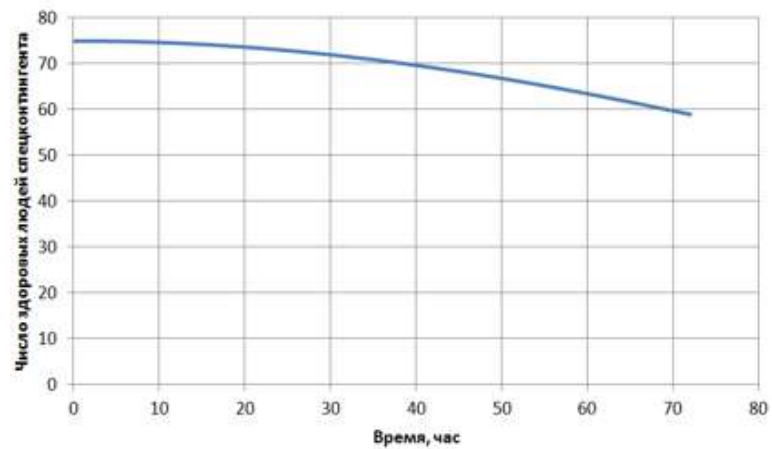
б)



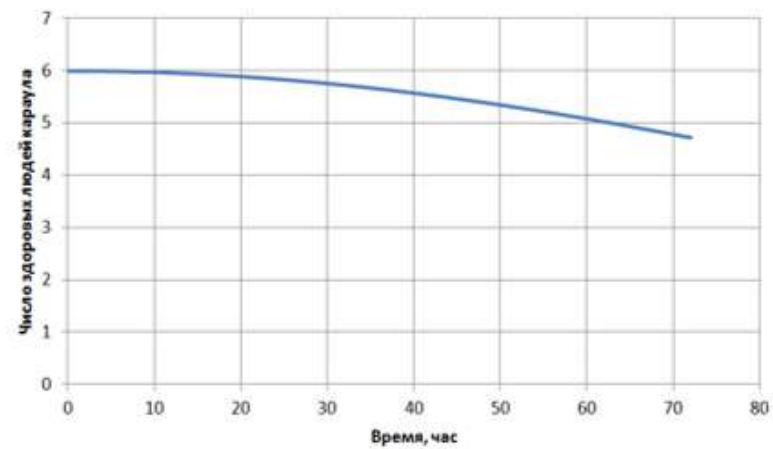
в)

г)

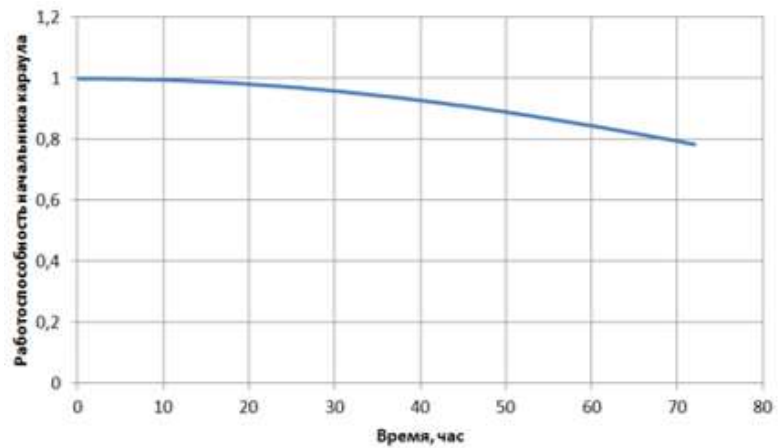
Рисунок Г.10 - Ситуация № 4. Система обеззараживания воды линейно уменьшает работоспособность до нуля в момент прибытия, остальные системы работают без отказов, в момент отправки все пассажиры здоровы. Изменение во времени числа здоровых: а – людей спецконтингента; б – караульных; г – проводников; в – работоспособность начальника караула.



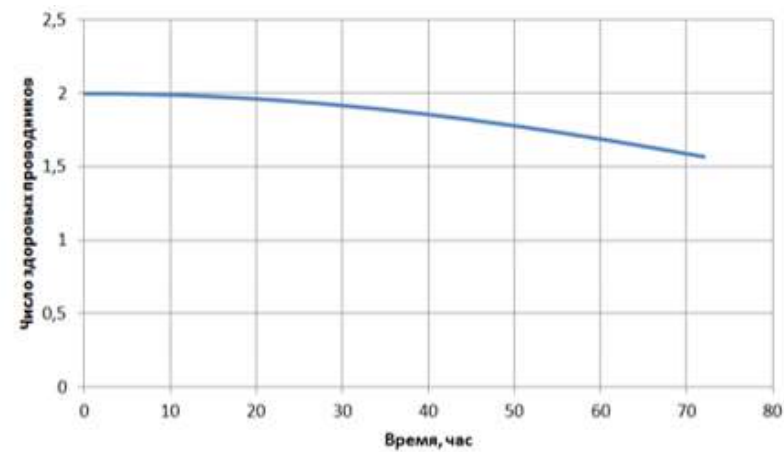
а)



б)

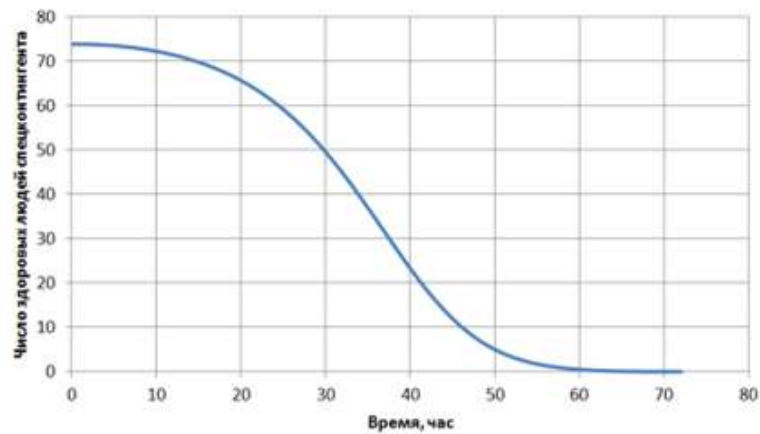


в)

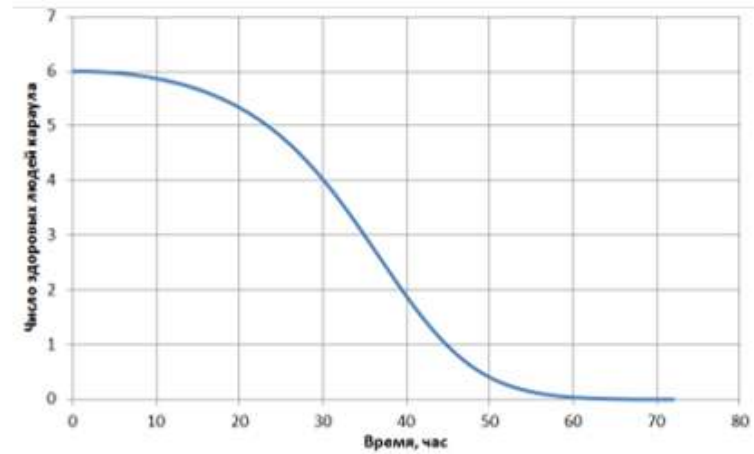


г)

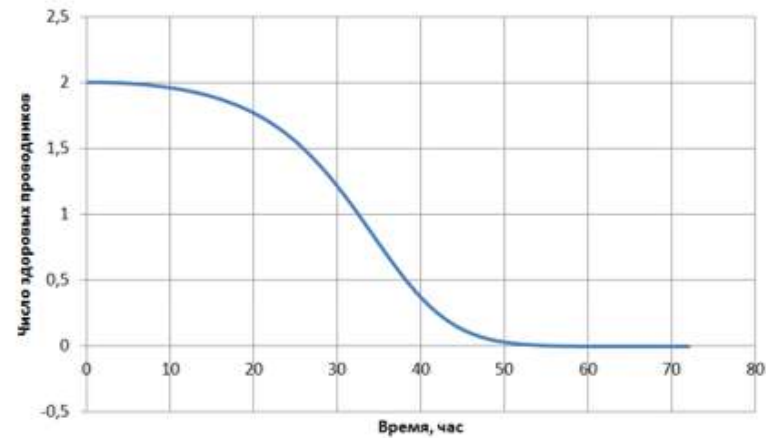
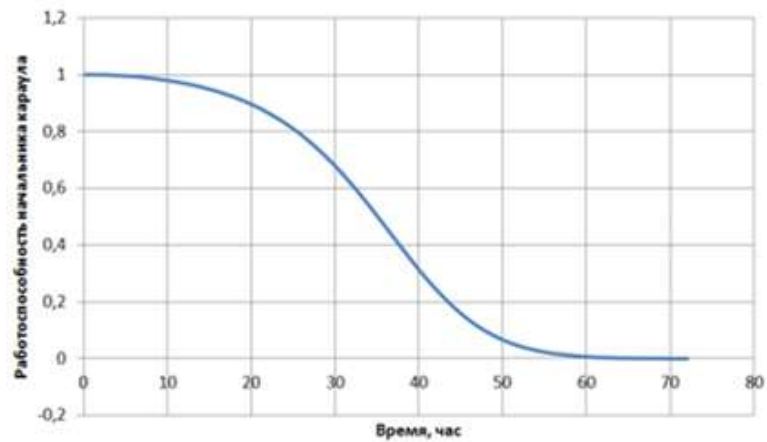
Рисунок Г.11 - Ситуация № 5. Система пищевого контроля линейно уменьшает работоспособность до нуля в момент прибытия, остальные системы работают без отказов, в момент отправки все пассажиры здоровы. Изменение во времени числа здоровых: а – людей спецконтингента; б – караульных; г – проводников; в – работоспособность начальника караула.



а)



б)





в)

г)

Рисунок Г.12 - Ситуация № 6. Все системы жизнеобеспечения вагона линейно уменьшают работоспособность до нуля в момент прибытия, в момент отправки один человек из спецконтингента болен ОРВИ (гриппом). Изменение во времени числа здоровых: а – людей спецконтингента; б – караульных; г – проводников; в – работоспособность начальника караула.

