

ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ И МОДИФИКАЦИИ ПРОЦЕССОВ ИНСПЕКТОРСКОГО КОНТРОЛЯ И ТЕХНИЧЕСКОГО АУДИТА ДЛЯ СОЗДАНИЯ БЕЗОПАСНОЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ ПРОВОДНИКОВ И ЛОКОМОТИВНЫХ БРИГАД

В статье рассмотрены предпосылки для применения инспекторского контроля и технического аудита, как инструментов, обеспечивающих безопасность подвижного состава для работников, которые им управляют и его обслуживают. Определены направления по улучшению этих инструментов в условиях развития науки и номенклатуры применяемых материалов.

Ключевые слова: машинист, проводник, подвижной состав, производственная среда, инспекторский контроль, технический аудит

EDN: BYUXWE



С.Н. Аверкин



Д.В. Гречушникова

Современный подвижной состав — это сложная техническая система, которая проектируется так, чтобы надежность была максимально высокой. Для более полной картины в статье под словосочетанием «подвижной состав» понимаются пассажирские вагоны, моторвагонный подвижной состав и локомотивы, т.е. те виды железнодорожного транспорта, которые требуют для своего обслуживания и управления наличия специализированного работника или работников. Выверенные проектные решения и регламенты эксплуатации совместно могли бы гарантированно обеспечить наиболее качественную работу подвижного состава и безопасность людей, взаимодействующих с ним, если бы не дефекты при его изготовлении и отклонения от установленных режимов эксплуатации.

Таким образом, несоблюдение технологии при производстве и ремонте, произвольные отклонения от конструкторской документации вследствие конъюнктурных обстоятельств увеличивают риск выпуска в обращение потенциально небезопасного подвижного состава. Получаемая «небезопасность» прежде всего распространяется на железнодорожников — работников, чья производственной средой и является подвижной состав. Как известно из научных исследований — дефекты механизмов приводят к повышенной вибрации и шуму [1;2], что является преобладающей причиной появления тугоухости у машинистов [3;4]. В салоне пассажирского вагона неисправности оборудования зачастую приводят к дополнительному стрессу у проводников, чья работа и так связана с повышенными психологическими нагрузками [5].

Аверкин Сергей Николаевич, эксперт АО «Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта» (АО «ВНИИЖТ»), аспирант кафедры «Техносферная безопасность» Российского университета транспорта (РУТ (МИИТ)). Область научных интересов: железнодорожная гигиена, охрана труда, промышленная гигиена и санитария, железнодорожный транспорт. Автор четырех научных работ.

Гречушникова Дария Викторовна, старший научный сотрудник лаборатории коммунальной гигиены и эпидемиологии отдела медико-биологических исследований ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт гигиены транспорта» (ВНИИЖГ Роспотребнадзора). Область научных интересов: охрана труда, техносферная безопасность, санитарно-гигиенические исследования системы водоснабжения пассажирских вагонов локомотивной тяги. Автор 15 научных работ.

Попова Наталья Николаевна, главный инженер Центральной дирекции по тепловодоснабжению — филиал ОАО «РЖД» (ЦДТВ). Область научных интересов: безопасность труда. Автор двух научных работ.

Используя определения терминов, принятые в международной стандартизации, понятие «производственная среда», можно охарактеризовать как набор факторов и условий, в которых работником осуществляется профессиональная деятельность [6]. Обеспечение безопасности работника в производственной среде является обязанностью работодателя, зафиксированной в Трудовом кодексе Российской Федерации. Подавляющее большинство людей, для которых подвижной состав является производственной средой — это работники компаний, входящих в холдинг «РЖД», тем самым появляются предпосылки для управления безопасностью рассматриваемой производственной среды со стороны материнской компании. В той или иной мере это реализуется за счет приемки продукции представителем железнодорожной компании, которая проводится после всех операций по контролю качества изделия со стороны изготовителя.

В железнодорожной сфере контроль параметров изделия со стороны владельца железнодорожной инфраструктуры при приемке продукции проводился с начала XX века [7]. Изображение клейма, свидетельствующего об успешном прохождении контроля представлено на рис. 1.

Аналогичные подходы используют и в других областях промышленности. Родоначальником приемки со стороны заказчика следует считать институт военпредов, действующий в оборонной промышленности. Корни военной приемки уходят в середину XVII века, а с 1862 года лица, осуществляющие эту приемку получили официальное название «военные представители» [8;9]. В своей статье, посвященной развитию военной приемки на промышленных предприятиях кандидат исторических наук Маркевич И.И. приводит ряд примеров недопустимого нарушения качества при производстве вооружения в угоду плановым пока-

зателям выпуска. Причина была в тесной административной связи работников технического контроля (ОТК) с руководством предприятия, целью которого было выполнение плана любой ценой [9]. Приводятся факты, когда в период 30-х — 40-х годов XX века для сдачи продукции работникам ОТК несогласованно пересматривались технические нормы и упрощались технологические процессы, облегчающие прохождение контроля, не выписывались брак-карты, не велся учет бракованных изделий. В этих случаях последним рубежом на пути некачественной продукции становились военпреды. Очень схожая ситуация в сегменте строительства и ремонта подвижного состава, где существенным барьером для несоответствующей продукции есть и остается приемочная инспекция.

Стоит отметить, что проблемы с качеством и технологической дисциплиной актуальны не только для России. Другие крупные железнодорожные компании, такие как DB и SNCF также вынуждены заниматься контролем качества для исключения выпуска на линию небезопасного подвижного состава, являющегося также и небезопасной производственной средой для обслуживающих его работников.

К примеру, государственный железнодорожный оператор Германии Deutsche Bahn AG имеет систему оценки всех своих поставщиков, а также операторов, эксплуатирующих подвижной состав на инфраструктуре. Наиболее серьезный контроль проводится в отношении подвижного состава. Применяемая Deutsche Bahn AG система распространяется на этапы разработки, производство «первого» изделия, испытания, серийное производство, создание и контроль плана выпуска. Проверка подвижного состава представителями немецкой железнодорожной компании проводится по контрольным точкам [10]. Результаты контроля обрабатываются и учитываются с использованием специального программного обеспечения.

В свою очередь, французская государственная компания, осуществляющая железнодорожные перевозки во Франции Société Nationale des Chemins de fer Français (SNCF), также осуществляет контроль подвижного состава при его поставке [11]. Особенного это касается высокоскоростных поездов TGV (фр. Train à Grande Vitesse — высокоскоростной поезд), изготавливаемых компанией Alstom для SNCF [12].

Но эффективность не только и не столько в независимой проверке готового изделия после контроля со стороны изготовителя (контроль ОТК). Ведь контроль параметров, по окончании финишных операций сопряжен с риском пропуска несоответствий, влекущих уменьшение уровня безопасности. Для решения этих «скрытых» проблем необходимо воздействовать на саму производственную систему, продуктом которой



Рис. 1. Образец клейма 1916 г. для сложных изделий (паровоз, тендер, котел, колесные пары)

является подвижной состав. В статье, посвященной травматизму, доктор технических наук Сачкова О.С. и кандидат технических наук Шевченко В.Б. рассматривают практическое применение концепции Генриха Гелберта. Авторы статьи приводят формулировку концепции, которая гласит: «Возможность обнаружить и исправить условия, приводящие к аварии, задолго до того, как несчастный случай действительно произойдет» [13]. Эта концепция универсальна, т.е. ее можно и нужно применять без отсылки к статистике травм или несчастных случаев, исследовавшей Г.Гелбертом. Исправить до наступления негативных последствий — это есть цель, которая труднодостижима только при контроле конечного изделия, но выполнима через воздействие на производство.

Для своевременного обнаружения дефектов и несоответствий ОАО «РЖД» дополнило процессы приемки подвижного состава функциями контроля производственного процесса. При этом решение о приемке принимается с учетом данных о соблюдении технологической дисциплины и требований конструкторской документации в ходе производства. Подобное взаимодействие получило название инспекторский контроль, т.к. основная роль отводится инспекторам-приемщикам, входящих в состав приемочной инспекции. В свою очередь, в соответствии с ГОСТ 32894 «Продукция железнодорожного назначения. Инспекторский контроль. Общие положения» приемочные инспекции объединяются под руководством инспекторского центра, наделенного владельцем инфраструктуры полномочиями проводить инспекторский контроль.

С течением времени инспекторский контроль успешно прошёл интеграцию с техническим аудитом производственных систем. В настоящее время применяется инспекторский контроль как локаль-

ный инструмент для определенных видов продукции и технический аудит производственных систем, который, в свою очередь, является многофакторной проверкой всей цепочки — от склада материалов до процессов контроля готового изделия и работы с потребителем.

В табл. 1 приведены данные за 2022 год по инспекторскому контролю локомотивов, пассажирских вагонов и моторвагонного подвижного состава.

Приведенные данные свидетельствуют, что технологическая дисциплина в железнодорожном машиностроении не вышла на стабильно высокий уровень. Отчасти это объясняется освоением производства новых моделей подвижного состава, как следствие — отработка технологии путем проб и ошибок, также сказывается изменение логистических каналов при поставках комплектующих. Но эти причины не оправдывают общую ситуацию с технологической дисциплиной и несоответствиями, выявляемыми в производственном процессе. Количество выявляемых в 2022 году несоответствий приведено в табл. 2.

Подавляющее большинство несоответствий, выявляемых в ходе инспекторского контроля производственного процесса, так или иначе относятся к технологической дисциплине, к соблюдению технологических норм и требований конструкторской документации. В техническом аудите картина немного отличается из-за его области распространения, охватывающей всю систему управления качеством. Распределение по основным группам несоответствий представлено на рис. 2.

Принимая во внимание представленные данные, цели безопасной и надёжной эксплуатации подвижного состава требуют участия и независимой приемки в виде инспекторского контроля и многофакторных проверок посредством технических аудитов.

Таблица 1

Инспекторский контроль подвижного состава

Наименование	Новый подвижной состав		Отремонтированный подвижной состав	
	Предъявлено после контроля ОТК	Отклонено при инспекторском контроле на доработку (на повторное предъявление), %	Предъявлено после контроля ОТК	Отклонено при инспекторском контроле на доработку (на повторное предъявление), %
Локомотивы	497	70,6	2883	90,7
Пассажирские вагоны	679	31,7	922	83,4
Моторвагонный подвижной состав	675	36,0	730	100

Таблица 2

**Несоответствия, выявляемые при инспекторском контроле
производственного процесса и техническом аудите**

Показатель	Количество несоответствий
Технический аудит	7469
Инспекторский контроль производственного процесса	14078



Рис. 2. Группировка несоответствий, выявляемых при техническом аудите

Область распространения инспекторского контроля и технического аудита указана в перечнях продукции. Перечни содержат продукцию, влияющую на безопасность и стабильность железнодорожных перевозок. Подобные решения одобрены членами Совета по железнодорожному транспорту государств – участников Содружества, что стало развитием межгосударственного взаимодействия по вопросам инспекторского контроля. На 79-м заседании Совета по железнодорожному транспорту государств – участников Содружества был утвержден единый перечень по инспекторскому контролю, в который вошла 41 позиция железнодорожной продукции, включая все виды подвижного состава [14]. Признание процесса инспекторского контроля другими железнодорожными администрациями свидетельствует о его важной роли в деле обеспечения безопасности подвижного состава, являющегося в том числе производственной средой для работников железнодорожного транспорта.

И инспекторский контроль, и технический аудит позволяют оперативно воздействовать на производственную систему при появлении информации о небезопасности используемых конструктивных материалов [15]. В статье [15] сделан упор на реализацию аудиторских инструментов, которые также могут применяться при инспекторском контроле производственного процесса. Наиболее важна в этом контексте коммуникация с профильными научно-исследовательскими институтами, обладающими испытательным оборудованием и занятыми исследованием материалов и их влиянием на человека. Причем, если речь идет об оперативном взаимодействии, целью которого является обеспечение безопасности продукции, не следует полагаться только на договорные отношения. Решение этой задачи возможно с подготовкой одобренного на федеральном уровне регламента взаимодействия между научными организациями и владельцами железнодорожной инфра-

структуры, наделяющими полномочиями инспекторские центры.

В 2021 году опубликована статья, содержащая сравнительный анализ методов обеззараживания транспорта. По результатам масштабных исследований, проведенных в кабинах машинистов и в салонах вагонов с сидячими местами определен наиболее эффективный и безопасный метод дезинфекции, обеспечивающий безопасную производственную среду [16]. Скорость распространения COVID-19 показала, что результаты подобных исследований необходимо как можно быстрее реализовывать в конструкции подвижного состава. Кроме того, параметры работы данных систем в составе вагона или локомотива следует учитывать при прохождении инспекторского контроля подвижного состава, а к процессам изготовления самих систем обеззараживания применять технический аудит. Но без тесного взаимодействия научных, аудиторских, разрабатывающих и изготавливающих организаций временной интервал на внедрение будет необоснованно увеличен, а контрольные процессы могут не охватить вновь введенные конструктивные усовершенствования.

Заключение

Таким образом, применение технического аудита и инспекторского контроля является комплексной мерой для обеспечения надежности и безопасности продукции. Помимо безопасности железнодорожных перевозок, эти процессы играют огромную роль в обеспечении безопасности производственной среды машинистов и проводников вагонов. Несоответствия, выявленные инспекторскими центрами, в том числе по недосмотру соответствующих служб изготовителей и ремонтных организаций, могли негативно сказаться на здоровье и безопасности работников железнодорожного транспорта и пассажиров. Поэтому применительно к производству подвижного состава, являющегося в итоге производственной средой для машинистов и проводников, целесообразно отойти от «ахиллесовой

пяты» в виде некоего периодического мониторинга технологии, принятого в угоду плановых показателей выпуска и использовать сплошной независимый контроль как изделия, так и процесса его производства. Через контроль изготовления подвижного состава может определяться соответствие комплектующих и материалов, используемых при постройке или капитальном ремонте этого подвижного состава, что ограничивает использование контрафакта или несогласованное изменение документации.

Работа инспекторских центров по различным видам подвижного состава и ряд научных трудов, направленных на безопасность работников железнодорожного транспорта позволяют сделать предположение о необходимости модификации контрольных процессов в части добавления устойчивого канала обмена данными с научными организациями транспортной направленности с привязкой к негативным факторам производственной среды.

В своих работах академик Легасов В.А. утверждал, что естественные тенденции научного-технического прогресса, связанные с быстрым обновлением техники, систем и структур управления, с максимальным ускорением всех технологических операций, объективно усложняют взаимодействие человека со всё увеличивающимся и быстро меняющимся парком техники [17;18]. Но, применяя инструменты управления качеством, такие как инспекторский контроль и технический аудит с опорой на научные исследования и одобрение материалов, независимые испытания узлов и механизмов, возможно обеспечить максимальную безопасность подвижного состава и впоследствии перераспределить ресурсы от реагирования к предупреждению, что является перспективной концепцией в сфере техносферной безопасности [18]. Подобная заявка имеет научную новизну, содержит несколько аспектов для рассмотрения и востребована в условиях обеспечения безопасности людей, находящихся внутри промышленных и логистических цепочек. 

Литература

1. Влияние неисправностей зубчатых механизмов на параметры их вибрации / Ю. А. Дакало, Н. Н. Ишин, А. М. Гоман, А. С. Скороходов. - Текст : непосредственный // Вестник Брестского государственного технического университета. - 2019. - № 4. - С. 13 - 17.
2. Колесников, И. В. Экспериментальные исследования шума и вибрации в кабинах локомотивов / И. В. Колесников, Ю. В. Пронников. - Текст : непосредственный // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. - 2011. - № 3(43). - С. 153 - 156.
3. Леванчук, Л. А. Перспективные направления улучшения условий труда работников локомотивных бригад / Л. А. Леванчук, В. А. Аксёнов. - Текст : непосредственный // Наука и техника транспорта. - 2021. - № 2. - С. 91 - 94.

4. К вопросу учёта новых факторов в патогенезе профессиональной потери слуха (на примере работников транспорта) / М. Ф. Вильк, В. Б. Панкова, Е. В. Зибарев, И. Н. Федина. - Текст : непосредственный // Медицина труда и промышленная экология. - 2022. - Т. 62, № 8. - С. 488 - 500.
5. Коростелева, В. В. Проблемы, связанные с условиями труда проводников пассажирских вагонов и возможные пути их решения / В. В. Коростелева, В. А. Аксенов. - Текст : непосредственный // Проблемы безопасности российского общества. - 2022. - № 1(37). - С. 8 - 11.
6. Потрывайло, М. Н. Производственная среда организации / М. Н. Потрывайло. - Текст : непосредственный // Известия Иркутской государственной экономической академии (Байкальский государственный университет экономики и права). - 2011. - № 4. - С. 38.
7. Правила клеймения материалов и изделий, изготавливаемых на заводах для учреждений, подведомственных Министерству Путей Сообщения. Приказ по Министерству Путей Сообщения от 1 августа 1916 года. - Текст : непосредственный.
8. Кретинин, Г. В. От «дозорщиков» до военпредов Новая книга по истории военных представительств инженерных войск России / Г. В. Кретинин. - Текст : непосредственный // Военно-исторический журнал. - 2014. - № 7. - С. 73.
9. Маркевич, А. М. «Советское — значит надежное»: военпреды и проблема качества в советской оборонной промышленности / А. М. Маркевич. - Текст : непосредственный // Экономическая история: ежегодник. - 2005. - Т. 2005. - С. 364 - 408.
10. Официальный сайт Deutsche Bahn AG (DB), портал работы с поставщиками. - URL: <https://lieferanten.deutschebahn.com/lieferanten/Bedarfe-der-DB/Was-wir-brauchen/Qualitaetssicherung/Qualitaetssicherung-Schienenfahrzeuge-und-teile/Produktqualitaetssicherung-im-Herstellprozess-von-Schienenfahrzeugen-8715-748#8715748> (дата обращения: 16.01.2024). - Текст : электронный.
11. Официальный сайт Société Nationale des Chemins de fer Français (SNCF), портал работы с поставщиками. - URL: <https://www.sncf.com/fr/groupe/fournisseurs/organisation-entite-achats/materiel-roulant> (дата обращения: 16.01.2024). - Текст : электронный.
12. TGV - 30 лет. - Текст : непосредственный // Железные дороги мира. - 2011. - № 11. - С. 9 - 13.
13. Сачкова, О. С. Микротравмы. От теории к практике, спустя 90 лет / О. С. Сачкова, В. Б. Шевченко, Л. Н. Кошель. - Текст : непосредственный // Наука и техника транспорта. - 2022. - № 4. - С. 104 - 106.
14. Протокол семьдесят девятого заседания Совета по железнодорожному транспорту государств - участников Содружества. - С. 4. - Текст : непосредственный.
15. Аверкин, С. Н. Обеспечение безопасности и качества пассажирских вагонов в условиях статичности нормативных требований к конструкционным материалам / С. Н. Аверкин, В. А. Кочнев. - Текст : непосредственный // Наука и техника транспорта. - 2024. - № 1. - С. 82-87.
16. Копытенкова, О. И. Сравнительный анализ физических методов обеззараживания транспорта / О. И. Копытенкова, О. С. Сачкова, Л. А. Леванчук. - Текст : непосредственный // Медицина труда и промышленная экология. - 2021. - Т. 61, № 7. - С. 451 - 458.
17. Легасов, В. А. Проблемы безопасного развития техносферы / В. А. Легасов. - Текст : непосредственный // Коммунист. - 1987. - № 8. - С. 92 - 101.
18. Быков, А. А. О проблемах техногенного риска, безопасности техносферы и технологическом будущем: взгляды, идеи и мысли академика В.А. Легасова / А. А. Быков. - Текст : непосредственный // Стратегия гражданской защиты: проблемы и исследования. - 2011. - Т. 1, № 1(1). - С. 73 - 89.