

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет»

Актуальные проблемы транспорта в XXI веке

Труды II Международной научно-практической конференции

Новокузнецк, 2023

А 437

Редакционная коллегия:

к.э.н., доцент, Т.Н. Борисова, к.т.н., доцент, О.В. Князькина
к.т.н., доцент, И.Ю. Кольчурина, к.э.н., доцент, О.П. Черникова

А 437 Актуальные проблемы транспорта в XXI веке: труды
II Международной научно-практической конференции /
Министерство науки и высшего образования Российской
Федерации, Сибирский государственный индустриальный
университет; под ред. О.В. Князькиной. – Новокузнецк: Издательский центр
СибГИУ, 2023. – 371 с. : ил.

Труды конференции включают доклады по актуальным вопросам: управление эффективностью систем и процессов транспорта; организация и управление перевозками на транспорте (по отраслям); теория и практика совершенствования производственных систем; экономика производственных и транспортных систем.

Предназначено для специалистов в сфере транспорта, управления производственными системами, экономики организации и может быть использовано научно-техническими работниками, аспирантами и студентами старших курсов.

ОРГАНИЗАТОРЫ И ПАРТНЕРЫ КОНФЕРЕНЦИИ:

Дирекция по транспорту и логистике АО «ЕВРАЗ ЗСМК»;
МБУ «Дирекция ДКХиБ» Новокузнецкого городского округа;
Проектный офис по развитию общественного транспорта г. Новокузнецка.

УДК 656(06)

© Сибирский государственный
индустриальный университет, 2023

Влияние ремонтных работ на пропускную способность улично-дорожной сети <i>Машкин Д. Ю., Данченко И. А.</i>	164
Особенности организации перевозки опасных грузов в Российской Федерации <i>Демидов В. Р.</i>	167
Системы регулирования, направленные на обеспечение безопасности на железнодорожном транспорте <i>Дернова К.К., Князькина О.В.</i>	172
Развитие монорельсового транспорта в ведущих странах мира <i>Казанцева Л. О., Николаева Л.Ю.</i>	179
Актуальность вопросов перераспределения технических мощностей Восточного полигона железных дорог <i>Каимов Е.В., Оленцевич В.А., Максимова Р.В.</i>	185
Теоретические основы повышения эффективности управления городским пассажирским транспортом <i>Карпов И.Ф., Бакулева М.А.</i>	189
Актуальные проблемы развития сети железнодорожного транспорта <i>Лымарь К.А., Сафронова Д.Д.</i>	193
Устройство и принцип работы тормозных башмаков <i>Михайлов Д.Д.</i>	197
Устройство и принцип работы весоповерочных вагонов <i>Михайлов Д.Д.</i>	201
Устройство и принцип работы вагонов транспортеров <i>Насибулина Д.М.</i>	205
Электрокары и их влияние на экологию <i>Овсянников Н.Р., Князькина О.В.</i>	208
Регулирование яркости светодиодных стоп-сигналов современных автомобилей <i>Рябов В.Г., Рябов К.В.</i>	211
Совершенствование организация движения с целью снижения аварийности транспортного узла «Универбыт» <i>Блесков Д.И., Решетов Е.В., Рокачевская Е.В., Рябцев О.В.</i>	216
Особенности обслуживания электромобилей <i>Сутобалов В.В., Рябцев О.В.</i>	229
О перспективах внедрения систем беспроводной зарядки автомобилей в транспортную инфраструктуру РФ <i>Ульрих М.М., Серебрякова А.А.</i>	239
Стратегические направления развития железнодорожного транспорта и повышения безотказности его работы <i>Шипилова Т. А.</i>	242
Hyperloop как инновационная технология <i>Ширинская Е.С., Николаева Л.Ю.</i>	246
СЕКЦИЯ 3 УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ СИСТЕМАМИ ПРЕДПРИЯТИЙ ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ	253
Анализ рынка железнодорожных перевозок в России в 2021 – 2023 гг. <i>Овсянникова Э.Д., Городнова И.А.</i>	255
Анализ бизнес-процесса «Движение общественного транспорта по маршруту» <i>Пономарева К.В., Беспалов М.Р., Швец С.С.</i>	260

3 Меры по предотвращению аварийных ситуаций.

Также целесообразно пересмотреть действующую систему допуска транспортного средства, тары, контейнеров к перевозке. Установить штрафы за причинение ущерба окружающей среде.

Список использованных источников:

1 Мартынова, А. Д. Анализ состояния перевозок опасных грузов автомобильным транспортом в России / А. Д. Мартынова ; научный руководитель О. В. Князькина. – Текст : непосредственный // Молодежь и системная модернизация страны : сборник научных статей 7-й Международной научной конференции студентов и молодых ученых, 19–20 мая 2022 г. – Курск : Юго-Западный университет, 2022. – Томи 4. – С. 326–330.

2 Безопасность транспортирования опасных веществ /под ред. В. Г. Попова. – М. : Экспо, 2012. – 57 с.

3 Транспорт России: информационно- статистический бюллетень. 2021 год. [Электронный ресурс] . – URL: <https://rostransnadzor.gov.ru>

4 Европейское соглашение о международной дорожной перевозке опасных грузов (ДОПОГ/ ADR) (Заключено в Женеве 30. 09. 1957г.) [Электронный ресурс]. – URL: Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (дата обращения : 22. 01. 2023).

5 Очкалова, А. Р. Особенности и современные проблемы перевозок опасных грузов в России / А. Р. Очкалова // Вестник университета. – 2016. – №3. – С. 2-3.

УДК 351.862.667

Системы регулирования, направленные на обеспечение безопасности на железнодорожном транспорте

Дернова К.К., к.т.н., доцент Князькина О.В.

Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия

Аннотация: Представлен анализ существующей нормативно-правовой базы для железнодорожного транспорта. Рассматриваются проблемы, которые возникают в процессе сертификации, то есть противоречия в системе регулирования. Предлагается усовершенствовать систему регулирования и разработать новую процедурную базу для железнодорожного транспорта в соответствии с требованиями к срокам жизненного цикла.

Ключевые слова: железнодорожный транспорт, технический регламент, нормативно-правовая база.

Regulatory systems aimed at ensuring safety in railway transport

Dernova K.K., associate professor Knyazkina O.V.

Siberian State Industrial University, Novokuznetsk, Russia

Abstract: An analysis of the existing regulatory framework for railway transport is presented. The problems that arise in the certification process, that is, the contradictions in the regulatory system, are considered. It is proposed to improve the regulatory system and develop a new procedural framework for railway production in accordance with the requirements for the life cycle.

Keywords: railway transport, technical regulations, regulatory framework.

На сегодняшний день существует ряд вопросов, касающихся подтверждения безопасности действующими нормативными техническими документами для железнодорожного транспорта. На основании Договора о Евразийском экономическом союзе (ЕАЭС) техническое регулирование осуществляется путем установления обязательных требований к производству в технических правилах. В то же время, не допускается принятие технического регламента для других целей [1].

Технический регламент (ТР) Таможенного союза (ТС) 001/2011 «О безопасности железнодорожного подвижного состава» определяет требования к железнодорожному подвижному составу и компонентам входящих в подвижной состав с целью защиты жизни и здоровья пассажиров. Согласно приложению 9, добровольное использование стандартов, включенных в перечень, является достаточным условием для выполнения требований технического регламента ЕАЭС. Процедуры сертификации значительного количества продукции, производимой для железнодорожного транспорта, проводятся с предпосылками на определенные стандарты и руководящие принципы, направленные на соответствие установленным требованиям. Например, цельнокатаные колеса сертифицированы в соответствии с государственным стандартом ГОСТ 10791- 2011, а рельсы сертифицированы в соответствии с государственным стандартом ГОСТ Р 51685-2013. Однако в стандартах отсутствуют требования к показателям назначенного жизненного цикла и/или ресурса, принятие которых провозглашает безопасность подвижного состава и его компонентов в соответствии с пунктом 3 статьи 4 [2]. В результате возникают некоторые противоречия, когда продукция соответствует стандартным требованиям. Этой зависимости достаточно для соблюдения требований соответствующего технического регламента ЕАЭС, но в данном случае требования пункта 3 статьи 4 не выполняются, поскольку продукция не маркирована показателями назначенного жизненного цикла и/или ресурса.

В методических рекомендациях по определению показателей заданного жизненного цикла и (или) ресурса железнодорожной продукции не существует. Очевидно, это требует некоторых специальных мер для

определения сроков жизненного цикла продукта. Такие меры включают научные исследования, которые позволяют определить порядок, в котором будут назначены термины, а также методы, оценивающие уместность терминов в соответствии с их проверкой и валидацией. С другой стороны, реализовать подобную работу сложно, поскольку однородно изготовленные изделия могут использоваться в разных технических системах с разной интенсивностью и условиями эксплуатации (скорости, нагрузки на ось, состояние взаимосвязанных объектов инфраструктуры, типы грузов, климатические условия и так далее).

Также нельзя игнорировать тот факт, что учет некоторых железнодорожных изделий в эксплуатации не предусмотрен. Если показатели назначенного жизненного цикла и (или) ресурса установлены абсолютно для всех объектов технического регулирования, может возникнуть дисбаланс ресурсов между завершённой технической системой (автомобилем, локомотивом и т.д.) и ее компонентами. Во-первых, это может привести к нарушению гармонизации ресурсов в железнодорожной инфраструктуре. Во-вторых, это потребует пересмотра расположения пунктов проверки, диагностики и ремонта подвижного состава. Наконец, это может привести к дополнительным капитальным затратам [3].

Проведенный анализ показывает отсутствие систематизированного стандарта, устанавливающего требования к назначенному жизненному циклу и (или) ресурсу, который регулирует выбор определяющего элемента в сложной системе и взаимосвязь между ресурсным совпадением элементов. Также отсутствует система стандартов для определения назначенных показателей для продукции железнодорожного транспорта, к которой предъявляются соответствующие требования по надежности. На сегодняшний день нет технической необходимости устанавливать экстремальные предельные состояния и особенно назначенный жизненный цикл и (или) ресурс для ряда объектов технического регламента. Эти объекты используются в качестве изделия (заготовка, обработанный полуфабрикат и т.д.).

Многолетняя практика доказала эффективность существующей системы, которая используется для определения показателей заданного жизненного цикла функционально завершённых компонентов подвижного состава и подсистем железнодорожной инфраструктуры. Анализ статистических данных показывает, что максимальный срок службы вагонных колес составляет до 40 лет при среднем значении 11,5 лет, а максимальный срок службы осей колесных пар составляет до 45 лет при среднем значении 24,8 лет. Если средний жизненный цикл железнодорожных колес принят в качестве ориентира для определения назначенного жизненного цикла и (или) ресурса, следует понимать, что примерно половина эксплуатируемых колес достигнет крайнего предельного состояния ресурса до установленного периода [4].

Установка назначенного срока службы колес на основе среднего значения не гарантирует безопасную эксплуатацию автомобилей, поскольку минимальный срок службы колес значительно ниже, чем среднее значение. Устанавливать заданный жизненный цикл и (или) ресурс за счет минимальных значений неэффективно, поскольку это приведет к массовому преждевременному выводу технически исправных изделий из эксплуатации. Помимо колес, назначенный жизненный цикл и/или ресурс не установлены для осей, рельсов и ряда других объектов железнодорожного транспорта. Согласно статье 2 [5], назначенный ресурс – это общее время работы изделия, при котором эксплуатация изделия должна быть прекращена независимо от его технического состояния, в этом случае назначенный цикл службы определяется календарным периодом эксплуатации изделия. После истечения срока эксплуатации, изделие следует устранить, независимо от состояния применяемой техники. При этом непонятно, как обеспечить безопасность железной дороги и ее компонентов путем определения заданного цикла жизни и ресурсов производства.

В качестве примера можно использовать продукты, которые являются компонентами автомобиля с низкой интенсивностью эксплуатации, для которых установленный срок истек задолго до того, как они достигнут крайнего предельного состояния для назначенный ресурс или техническое состояние. В этом случае, следуя Техническому регламенту, необходимо прекратить эксплуатацию данной продукции, и ее эксплуатация должна быть прекращена несмотря на то, что ее назначенный ресурс и техническое состояние соответствуют требованиям безопасности государственного стандарта ГОСТ 10791-2011. Далее рассмотрим автомобиль, который эксплуатируется с высокой интенсивностью в условиях (скорость, ось нагрузки, состояние инфраструктуры, климат и т.д.), которые близки к идеальным, и общее время работы из его продуктов достигла значения назначенного ресурса. В этом случае, следуя положениям Технического регламента, необходимо прекратить эксплуатацию данного объекта несмотря на то, что техническое состояние объекта может соответствовать требованиям безопасности стандарта, и назначенный жизненный цикл еще не истек [6].

Общее время работы изделия и календарная продолжительность эксплуатации деталей недостаточны для оценки технического состояния объекта, входящего в сложную техническую систему, поэтому они не должны иметь преимущественной силы при принятии решения о выводе изделия из эксплуатации по соображениям безопасности. Эта идея подтверждается государственным стандартом ГОСТ 32192-2013, в котором определение назначенного ресурса и назначенного жизненного цикла абсолютно совпадает с Техническим регламентом, но в нем есть важное дополнение – «если не принято решение о возможности его дальнейшего использования».

Именно поэтому, если следует принять решение о дальнейшем использовании продуктов, то необходимо подтвердить предположение о том, что эти критерии напрямую не характеризуют безопасность продуктов, а зависят от других показателей. Способ оценки безопасности продукта, который уже много лет из практики на железнодорожном транспорте, относит критерии крайних предельных состояний к таким показателям.

Следует отметить, что пока возможно принятие решения в связи с дальнейшим использованием продуктов, не объясняется, кем, как и на основании чего принимается это решение. Жизненно важно понимать, что требования технических регламентов изначально формировались как минимальные потребности. Они рассматриваются как общие и декларативные и не содержат каких-либо конкретных значений показателей для оценки безопасности железнодорожной продукции. Принимая во внимание, что показатели жизни цикл (ресурс), как правило, характеризует продукцию благодаря ее качеству. Назначенный жизненный цикл (ресурс) отражает период перехода изделия в крайнее предельное состояние, которое, в свою очередь, зависит от расчетной частоты технических осмотров, технического обслуживания, ремонтов и определенных условий эксплуатации.

В результате, согласно государственному стандарту ГОСТ 32192-2013, назначенный жизненный цикл и/или ресурс, которые характеризуют безопасность подвижного состава, должны быть предоставлены и частично подтверждены непосредственно изготовителем. Кроме того, производитель должен выполнить подтверждение без учета существующей в настоящее время процедуры соответствия продукции, которая регулирует проведение сертификационных испытаний в аккредитованных испытательных центрах с последующей выдачей Сертификата соответствия.

Таким образом, государственный стандарт ГОСТ 32192-2013 относится к ТР и содержит терминологию, которая отличает его от аналогичной терминологии регламента, а также принимает неоднозначные пояснения как к терминологии, так и к ее толкованию. Стандарт устанавливает надежность, как способность железной дороги выполнять необходимые технические требования на протяжении определенного периода эксплуатации и периода при условиях эксплуатации, обслуживания и хранения, транспортировки, предусмотренных в справочной документации и технических документах. В зависимости от назначения железнодорожной техники и условий ее использования надежная и защищенная эксплуатация включает в себя такие показатели, как доступность, безотказность, ремонтпригодность, долговечность и сохранность, а также определенные сочетания этих свойств.

Как было сказано выше, достаточно эффективно дифференцировать показатели качества продукции по критериям безопасности, особенно во время сертификационных испытаний на соответствие требованиям

безопасности, и технико-экономическим показателям, таким как надежность, доступность, ремонтпригодность.

В соответствии с приказом № 1943р ОАО «Российские железные дороги» от 17 сентября 2009 года одним из основных направлений политики компании в области стратегического управления качеством продукции, потребляемой ОАО «РЖД», является заключение соглашений с производителем. Соглашения предусматривают условия подготовки к внедрению международного стандарта железнодорожной отрасли (IRIS – интегрированная информационная система рисков); международного стандарта средств контроля качества FMEA (анализ режимов отказов и последствий); RAMS (показатели надежности, доступности, ремонтпригодности и безопасности продукции); соответствие изготовителя требованиям, установленным ОАО «Российские железные дороги» к качеству продукции с учетом положений стандарта IRIS; регулярная оценка и гармонизация соответствия производственных и технологических систем и систем менеджмента качества стандарта IRIS. В 2017 году была выпущена техническая спецификация, заменяющая стандарт IRIS, которая описывает процесс управления показателями RAMS/LCC. [7].

В заключении можно сделать вывод о том, что весь ассортимент продукции для железнодорожного транспорта следует разделить на продукцию, для которой возможно и необходимо определить назначенный жизненный цикл и ресурс, и продукцию, для которой применяется оценка из-за крайних предельных состояний вместо назначенного жизненного цикла и ресурс. Принимая во внимание вышеуказанные факты, в настоящее время возникает необходимость в разработке некоторых новых методических рекомендаций и внесении изменений в требования государственного стандарта ГОСТ 10791-2011 и государственного стандарта ГОСТ Р51685-2013, а также в ряд других стандартов на продукцию, в части принятия требований к назначенному сроку службы цикл и ресурс, экстремальные предельные состояния, климатические характеристики, максимальные скорости движения и внешние динамические воздействия.

Список использованных источников:

1 Договор о Евразийском экономическом союзе (с изменениями на 24 марта 2022 года) // Электронный фонд правовых и нормативно - технических документов: сайт. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/420205962/titles/34HEJ19> (дата обращения: 19.03.2023)

2 ГОСТ Р 51685-2013. Национальный стандарт Российской Федерации. Рельсы железнодорожные. Общие технические условия : официальное издание: утвержден и введен в действие ОАО «Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта», ОАО «Уральский институт металлов», ФГУП «Научно-исследовательский институт мостов и дефектоскопии Федерального агентства железнодорожного транспорта»,

Институтом металлургии и материаловедения имени А.А. Байкова Российской академии наук, ООО «ЕвразХолдинг», ОАО «ЕВРАЗ Нижнетагильский металлургический комбинат», ОАО «Объединенный Западно-Сибирский металлургический комбинат». Внесен Техническими комитетами по стандартизации ТК 45 «Железнодорожный транспорт» и ТК 367 «Чугун, прокат и металлоизделия». Утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 октября 2013 г. N 1155-ст// Электронный фонд правовых и нормативно - технических документов: сайт. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200105520> (дата обращения: 19.03.2023)

3 Инструкции по учету локомотивов: официальное издание: утверждены распоряжением ОАО «РЖД» от 29 октября 2012 года N 2155р Электронный фонд правовых и нормативно - технических документов: сайт. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/456001763> (дата обращения: 19.03.2023)

4 Павлов, П. И. Проектирование привода транспортных машин / П. И. Павлов, П. С. Бедило, С. А. Макаров, Р.Р. Хакимзянов : Учебное пособие. – Саратов: 2018. – 165 с.

5 Бомбардиров, А. П. Некоторые аспекты перспективных направлений развития железнодорожного тягового подвижного состава / А. П. Бомбардиров, О. Ю. Кривич, О. И. Мироненко, А.А. Петров, К.А. Сергеев // Современные проблемы совершенствования эксплуатации. – 2019. – С. 127-131.

6 ГОСТ 10791-2011. Группа В4. Межгосударственный стандарт. Колеса цельнокатанные: официальное издание: разработан ОАО «Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта», ОАО «Уральский институт металлов», ОАО «Научно-исследовательский институт вагоностроения», Институтом черной металлургии НАН Украины. Внесен Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии. Принят по переписке Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации протокол N 46 от 15 марта 2011 г. Дата введения 2012-01-01 // Электронный фонд правовых и нормативно - технических документов: сайт. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200085777> (дата обращения: 19.03.2023)

7 Сергеев, К. А. Оценка и обоснование показателей RAMS для железнодорожных вагонов и их компонентов на этапах жизненного цикла / К. А. Сергеев, Н.С. Гаврилов, И.Н. Руснак // Транспортная наука и технология. – 2015. – С. 17-19.