



**РОСЖЕЛДОР**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Ростовский государственный университет путей  
сообщения»  
(ФГБОУ ВО РГУПС)

---

Научно-техническая библиотека

**СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К  
ПРОЕКТИРОВАНИЮ ПУНКТОВ  
ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ВАГОНОВ**  
аналитический обзор научной литературы



Ростов-на-Дону  
2021

## Составитель: М.О. Гельгор, ведущий библиотекарь НТБ

Эффективная и безопасная работа транспорта требует от специалистов железнодорожного транспорта глубоких и прочных знаний о вагонах, их ремонте, техническом обслуживании. Вся сеть железных дорог разбита на участки. Такие участки, примыкающие к вагонному депо, называются участками обслуживания, в пределах которых силами вагонных депо осуществляется техническое обслуживание грузовых вагонов. Для этих целей на сортировочных и участковых станциях предусматриваются пункты технического обслуживания (ПТО). Перечень ПТО устанавливается приказом начальника дороги.

Все устройства вагонного хозяйства, расположенные на участках обслуживания, находятся в ведении вагонных депо сортировочных и участковых станций. Они обеспечивают снабжение всех подразделений по текущему содержанию вагонов на этих участках. Эти подразделения, а именно ПТО сортировочных станций ПТО-С и участковых станций ПТО-У имеют гарантийные участки. Это участки пути, на протяжении которых ПТО должен обеспечить безотказное следование вагонов в обслуживаемых поездах.

Техническое обслуживание грузовых вагонов включает в себя технический осмотр и текущий ремонт (безотцепочный и отцепочный). Текущий ремонт не является плановым видом ремонта и выполняется в зависимости от технического состояния. Технологический процесс предусматривает следующие виды технического обслуживания грузовых вагонов:

- ▶ ТО — техническое обслуживание вагонов, находящихся в составах или транзитных поездах, а также порожних вагонов при подготовке к перевозкам без отцепки их от составов или группы вагонов;
- ▶ ТР-1 — текущий ремонт порожних вагонов при комплексной подготовке к перевозкам с отцепкой от состава или групп вагонов с подачей их на ремонтные пути;
- ▶ ТР-2 — текущий ремонт груженых или порожних вагонов с отцепкой их от транзитных и прибывших поездов или от сформированных составов, выполняемый на путях текущего отцепочного ремонта;
- ▶ текущий отцепочный ремонт вагонов на специализированных путях станции (переносится из парков отправления).

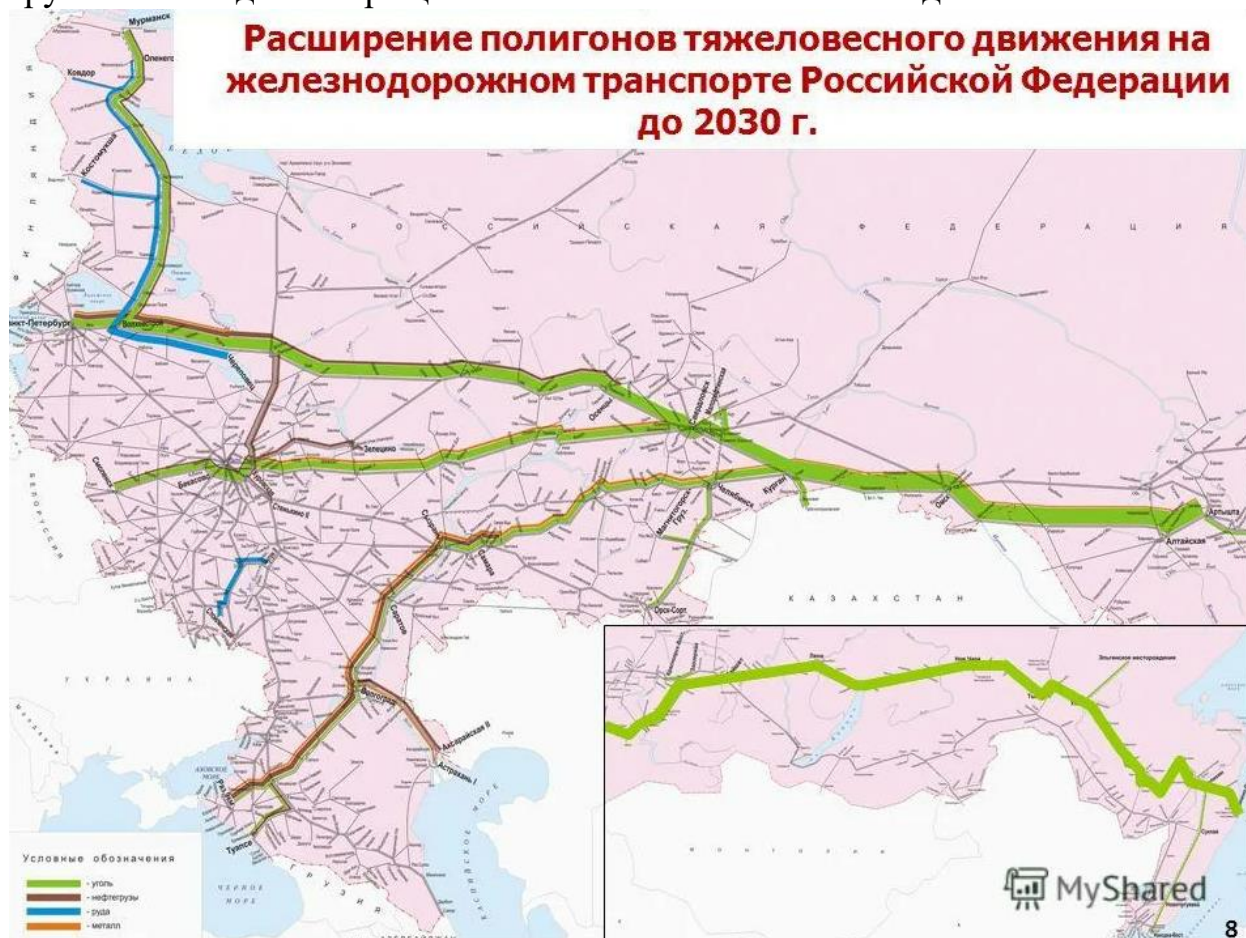


Основными обязанностями осмотрщиков-ремонтников ПТО является осмотр и безотцепочный ремонт вагонов в прибывающих в расформирование поездах, транзитных поездах, проследовавших гарантийные участки поездах и составах своего формирования. Операторы ПТО контролируют время технического обслуживания и виды ремонтных работ. При этом требуется поддержание постоянно высокого уровня качественного обслуживания, что, в свою очередь, требует создание новых, более эффективных методов, средств и инструментов технического обслуживания вагонов, отвечающим

современным требованиям и предполагающим современные подходы к проектированию и эксплуатации ПТО.

Предлагаемый вашему вниманию научный обзор посвящен методике проектирования пунктов технического обслуживания вагонов, используя инновационный подход и современное видение ситуации. Обзор содержит 22 публикации за последние три года, начиная с 2019 года. Данные работы представляют собой: монографии, материалы конференций и статьи из периодических изданий. Каждая публикация в описании содержит конкретный адрес ее нахождения в электронных базах.

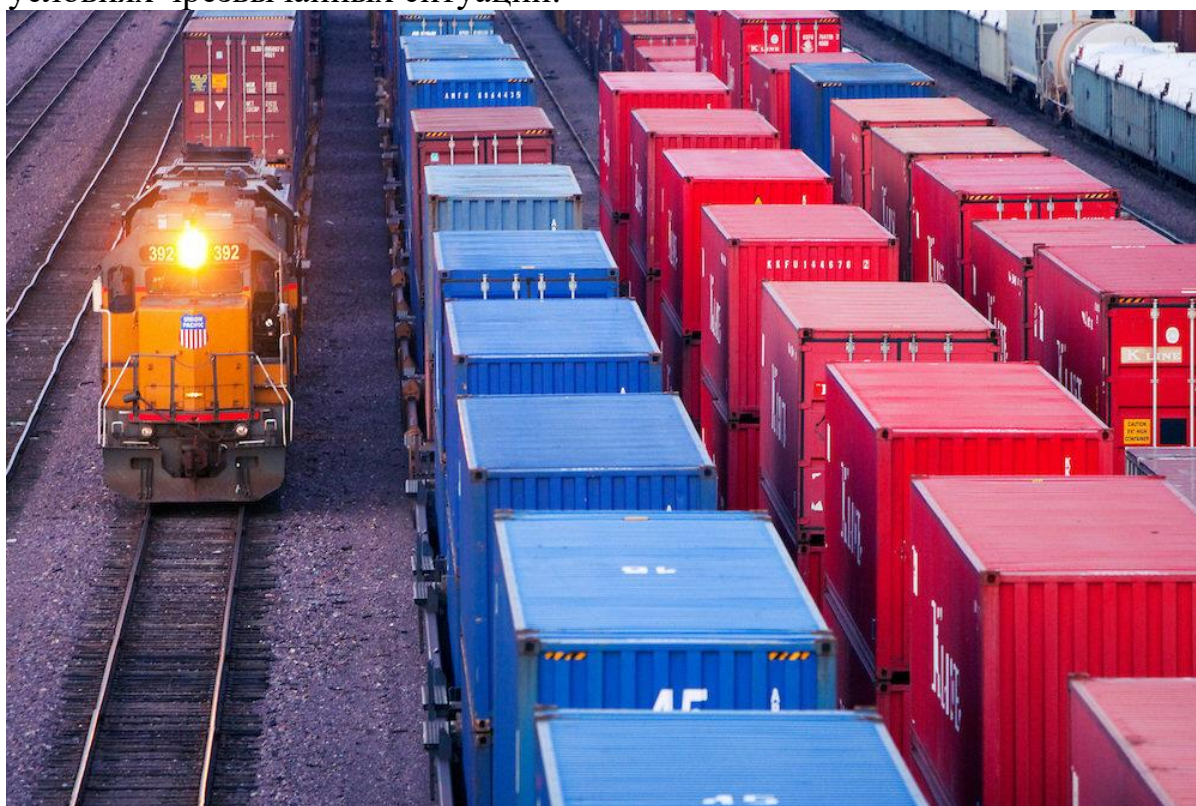
В начале обзора предлагаю рассмотреть две монографии. Первая монография «Тяжеловесное движение: экономическая оценка тягового бизнес-ресурса» [15], на первый взгляд, не имеет прямого отношения к рассматриваемой тематике. Однако, основная проблема, решению которой посвящена монография, – поиск баланса между необходимостью освоения прогнозируемого объема перевозок грузов и техническими, технологическими и организационными возможностями железнодорожного транспорта. На современном этапе развития железных дорог России освоение растущего объема перевозок осуществляется путем увеличения числа грузовых поездов в обращении и повышения их массы и длины.



Известно, что увеличение размеров движения связано с использованием пропускной способности линий, а повышение массы поездов реализуется на основе усиления тяги, усиления инфраструктуры, совершенствования парка грузовых вагонов. На сегодняшний день одним из

приоритетных направлений является повышение весовых норм поездов, позволяющее не только увеличить провозную способность железнодорожного участка, но и повысить эффективность работы железной дороги в современных рыночных условиях. А эти обстоятельства напрямую влияют на проектирование пунктов технического обслуживания вагонов в современных реалиях.

Вторая монография «Создание, разработка и внедрение научно обоснованных мультипликативных методов и средств для обеспечения массовых перевозок в условиях чрезвычайных ситуаций за счет повышения живучести железнодорожного транспорта» [22], представляет собой исследования по созданию, разработке и внедрению научно-обоснованных мультипликативных методов и средств для обеспечения массовых перевозок в условиях чрезвычайных ситуаций.



Во главу угла ставится проблема повышения живучести железнодорожного транспорта, для решения которой выполнено обоснование ее повышения в ходе массовых перевозок, сформировано научное обоснование по созданию, разработке и внедрению методов и средств, обеспечивающих живучесть транспорта. Заслуживает внимания глава 4 Стратегические и технико-экономические результаты по обеспечению и повышению живучести ЖДТ за счет созданных мультипликативных методов и средств. Последние представляют собой мощные конструкторские устройства для мотор-вагонного хозяйства, широкомасштабное использование информационных и других инновационных технологий, послужившее основой для создания качественно нового поколения средств, которое существенно расширило сферы их применения, вызвало дальнейшее развитие форм применения. Наиболее общим представляется способность

системы адаптироваться к новым, изменившимся и, как правило, непредвиденным (боевым, аварийным и др.) ситуациям, противостоять вредным воздействиям, выполняя при этом свою целевую функцию за счет соответствующего изменения структуры и поведения системы. Соответственно, все вышесказанное существенно влияет на современные требования к проектированию пунктов технического обслуживания вагонов.

Перейдем к непосредственному рассмотрению современных подходов к проектированию пунктов технического обслуживания вагонов (ПТО). Здесь нам поможет передовой опыт, применяемый на подразделениях ОАО «РЖД».

## Виды ремонта и технического обслуживания вагонов

- ▶ Работа производственной базы вагонного хозяйства организуется на основе плано-предупредительной системы ремонта вагонов. Эта система устанавливает определенную периодичность и вид ремонта в зависимости от типа вагона и даты его постройки. Кроме плановых ремонтов устанавливается также несколько видов технического обслуживания.




Начнем с интересной информации, представленной в статье «Совершенствование технического контроля и выявления контрафактных деталей и узлов грузовых вагонов» [3]. Статья содержит сведения о системах контроля технического состояния локомотивов и вагонов, а также рассматривает условия эксплуатации и мониторинга содержания ответственных узлов подвижного состава. Авторы предлагают методику оценки состояния локомотивов и вагонов по градиенту нарастания деграционных процессов и на этой основе дальнейший расчет необходимого количества диагностических устройств для контроля технического состояния подвижного состава. В статье предложено использовать технологию радиочастотной идентификации объектов контроля RFID (Radio Frequency IDentification) для непрерывного контроля деталей вагонов на подлинность, как при движении поезда, так и при ремонте. Назначение RFID-системы заключается в обеспечении непрерывного контроля и выявления контрафактных деталей вагонных тележек и других не менее важных деталей подвижного состава. Использование переносных терминалов сбора данных с RFID-меток для выявления контрафактных деталей непосредственно в цехах ремонтного депо позволяет в режиме

реального времени следить за соблюдением технологической дисциплины ремонта и восстановления деталей и перевести на более высокий качественный уровень весь процесс составления списков контрафактных или фальсифицированных деталей и их изъятие.

## Система технического обслуживания и ремонта тележек грузовых вагонов

**Осмотр тележек под вагонами производится:**

- на станциях формирования и расформирования до полной остановки в момент прибытия, после остановки, перед отправлением и при отправлении поезда;
- на станциях, где графиком движения поездов предусмотрена стоянка для технического обслуживания вагонов;
- при подготовке вагонов к перевозкам и перед постановкой их в поезд;



после крушений, аварий поездов, столкновения подвижного состава, схода с рельсов вагонов; при текущем отцепочном ремонте и при техническом обслуживании вагонов тележки проверяют с пролазой:

- состояние колесных пар, литых деталей тележки, деталей пружинно - фрикционного рессорного комплекта, деталей подвески тормозных башмаков, толщину тормозных колодок.

Следующий, заслуживающий интереса, материал представлен в статье «Автоматизированный комплекс диагностики и контроля механической части грузового вагона» [4]. Рассматривается программный комплекс диагностики и контроля железнодорожных составов на пунктах технического осмотра, в который органично включен и обучающий модуль для обслуживающего персонала. Полученная информация заносится в техническую документацию по результатам контроля и базу данных АСУ РЖД. На основе этой информации формируются управленческие рекомендации по эксплуатационному состоянию состава и материально-техническому обеспечению. Эти данные также используются для формирования прогнозных моделей с целью оптимизации норм времени и трудовых затрат на проведение осмотров. Использование ПО позволяет оптимизировать работу по расчету времени технического обслуживания вагонов, минимизировать ожидаемые временные интервалы на осмотр вагонов и проведение ремонтных работ. Формат автоматизированного программного комплекса может быть распространен и на другие инфраструктуры железнодорожного транспорта.

Тему автоматизации продолжает статья «Автоматизированная система учета запасных частей в парковых стеллажах» [11]. В статье рассматривается

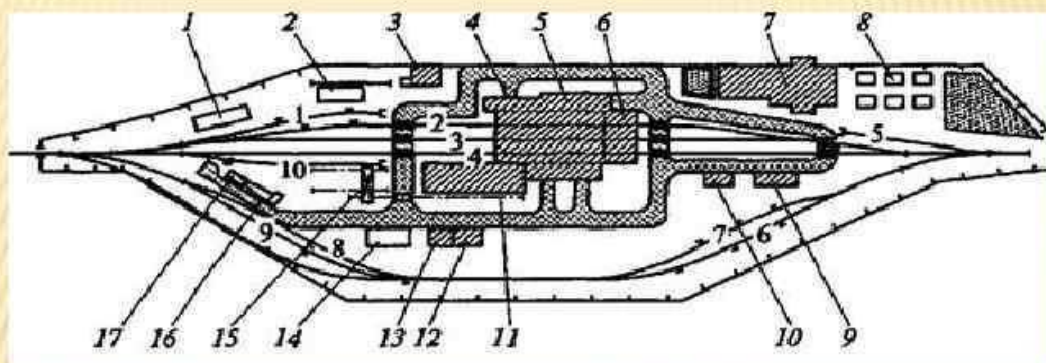


обсудить данную статью с читателями журнала «Локомотив» в порядке дискуссии.

В статье «Совершенствование технологии работы при смене пунктов технического обслуживания для электровозов переменного тока между Мариинск и Красноярск-Восточный» [6] рассмотрены вопросы совершенствования технологии работы на участке при перераспределении технического осмотра (ТО) локомотивов между пунктами технического осмотра (ПТОЛ). Предлагается удлинение локомотивных плеч и перераспределение технического обслуживания. В результате данного мероприятия исключатся все непроизводительные простои транзитных поездов без изменения длины и веса в ожидании локомотивов после технического обслуживания. Реализация данного мероприятия эффективно отразится на эксплуатационных показателях.

В статье «Роль эксплуатационного депо в обеспечении безопасности движения поездов» [2] на основании анализа работы вагонного депо Хабаровск-2 составлена диаграмма по отказам первой и второй категории. Данная информация может помочь при проектировании современных ПТО.

## ПЛАНИРОВКА ВАГОННОГО ДЕПО



1 — площадка для утиля; 2 — угольный склад; 3 — котельная; 4 — служебно-технический корпус и бытовые помещения; 5 — мастерские; 6 — вагоноремонтный цех; 7 — деревообделочный цех; 8 — склад лесоматериалов; 9 — главный магазин тележек; 10 — подзарядная аккумуляторов; 11 — рельсовая колея с кругами для поворота тележек; 12 — трансформаторная подстанция; 13 — компрессорная; 14 — хранилище для бензина и красок; 15 — парк колесных пар и тележек; 16 — хранилище для смазки; пути: 1—3 — ремонтные; 4, 5 — выгрузочные; 6, 8 — ходовые; 7 — для стоянки отремонтированных вагонов; 9 — для стоянки вагонов, подаваемых в ремонт; 10 — для выгрузки колесных пар

В статье «Анализ текущего состояния, проблемы и перспективы вагоноремонтного производства в Уральском федеральном округе» [21] определены основные проблемы вагоноремонтного бизнеса и перспективы его развития. Обратим внимание на конкретные депо, активно внедряющие передовой опыт, соответствующий современным требованиям. В вагонном депо Свердловск-Сортировочный запущены в эксплуатацию автоматизированные вагоноколесные мастерские, которые по уровню



технической оснащенности можно назвать предприятием нового века. Депо оснащено отечественным оборудованием: контрольно-измерительным комплексом «Робокон», средствами технической диагностики и неразрушающего контроля «Геометрикс» и «Ультрамаг», образующими единую производственно-метрологическую систему. В качестве системы высшего уровня, «командующей» всем технологическим процессом, создается автоматизированная информационно-управленческая система. В вагонном депо Ишим организовано сварочно-наплавочное отделение для восстановления изношенных деталей вагона и станочное отделение с установкой трех фрезерных станков для механической обработки деталей после наплавки, организованы поточные линии по ремонту и восстановлению деталей подвижного состава. Подготовка цистерн к ремонту осуществляется с помощью промывочно-пропарочного комплекса СМУП-02, обеспечивающего экологически чистую технологию. Вагонное депо Магнитогорск располагает уникальным оборудованием: ремонтно-правильная машина для правки кузова вагона «Ермак», универсальный фрезерный станок СФС-2 для обработки автосцепок; высокомеханизированная линия восстановления деталей тележек, позволяющая восстановить детали до чертежных размеров, с выполнением наплавки сварочными работами фирмы Panasonic и обработкой на фрезерных станках с ЧПУ.

В статье уделено особое внимание текущему отцепочному ремонту (ТОР).



Авторы считают целесообразным на станциях массовой погрузки и выгрузки грузов иметь развитые участки текущего отцепочного ремонта в структуре вагонных ремонтных депо и пункты подготовки вагонов к погрузке, оснащенные современными средствами диагностики, в структуре эксплуатационных вагонных депо, что обеспечит качество подготовки составов на маршрут следования. И здесь могут прийти на помощь новые информационные технологии. Примером может служить онлайн-сервис – единая платформа ремонта вагонов «Вагонмастер». Платформа позволяет организовать ремонт подвижного состава через Интернет в любое удобное время из любой точки мира. «Вагонмастер» может стать инструментом для привлечения клиентов в автоматическом режиме, сокращения трудозатрат, а также новой точкой роста, так как создаст условия для здоровой конкуренции.

Статья «Обеспечивая устойчивую работу вагонного комплекса» [7] представляет средства малой механизации для технического обслуживания грузовых вагонов. Рассмотрим каждый из них. Самоходный ремонтный модуль на базе трактора «Уралец» ЧТЗ модели Т-0,2.03 предназначен для работы в междупутье, в том числе, не имеющем твердого покрытия.



Мобильный пост гидрофицированного инструмента для ремонта груженых вагонов. В его состав входят: гидростанция с бензиновым двигателем, барабанный удлинитель, шлифовальная машинка, гайковерт, гайкорез, гидравлический нож, домкрат Д20-300, а также страховочные упоры и скобы, слесарный инструмент. Он применяется для механизации работ на ПТО и ППВ. На базе малогабаритных, но мощных мини-транспортёров Shtenli и Merlo разработаны многофункциональные устройства на гусеничном ходу. В рамках инвестиционной программы

«Внедрение ресурсосберегающих технологий» изготовлены и поставлены на дороги 23 мобильных автономных устройства для передвижения вагонов. Их применение позволяет избежать отцепок вагонов в ТОР, не задействовать маневровый локомотив и сократить простои вагонов на станциях. Разработано приспособление для устранения остроконечного наката гребней колес колесных пар грузовых вагонов без выкатки из-под вагона. В состав установки входят: тележка, блок обработки, блок вращения, домкрат и гидростанция. Вместе с нормативным обеспечением деятельности вагонного комплекса, перспективными направлениями работ ПКБ ЦВ на период 2020-2025 гг. является: создание целевой модели вагонного комплекса и инновационного подвижного состава. Важнейшим направлением работы является участие ПКБ ЦВ в проекте ОАО «РЖД» «Цифровая железная дорога».



Подробнее остановимся на статье «Оптимизация системы технической эксплуатации грузового вагонного состава при организации интенсивных сквозных маршрутных перевозок» [14]. В работе рассмотрена система технической эксплуатации грузового вагонного состава при организации интенсивных сквозных маршрутных перевозок по магистрали. В качестве исходных данных для моделирования системы эксплуатации использовалась статистика по 2 398 отказам грузовых вагонов с последним деповским ремонтом, полученная в ВЧД-8 Восточно-Сибирской железной дороги. Важной составляющей процесса грузовых перевозок является система технической эксплуатации парка вагонного состава (СТЭПВС). Под СТЭПВС понимается совокупность методов, технологий, руководящих документов, производственных фондов, логистики, инфраструктуры и исполнителей для организации движения поездов, эксплуатации и

проектирования железнодорожных станций и узлов. Одним из важнейших аспектов СТЭПВС в целом является оптимизация фондов производственной мощности для своевременного осуществления отцепочного ремонта ТР-2. Для решения задачи оптимизации фондов производственной мощности для проведения отцепочных ремонтов при маршрутных перевозках большой протяженности необходима, прежде всего, оценка предполагаемого среднесуточного отхода грузовых вагонов в отцепочный ремонт в зоне ответственности проектируемой железнодорожной магистрали. Очевидно, что оптимизация СТЭПВС является важной и актуальной народно-хозяйственной задачей.

Следующая подборка статей отражает применение средств автоматизации на конкретных ПТО вагонов, значительно совершенствующих их работу.

В статье «Совершенствование системы технического обслуживания и ремонта грузовых вагонов на ПТО» [1] проведено технико-экономическое обследование эксплуатационного вагонного депо станции Лиски. Предлагается новшество: внедрение автоматизированной системы диагностики тормозов АСДТ-5К, предназначенной для опробования тормозов. Установка АСДТ-5К позволяет улучшить качество опробования тормозов, а также сократить внеплановые отцепки вагонов по неисправностям тормозного оборудования, что очень важно на современном этапе развития железнодорожного транспорта.



В статье «Организация ремонта на текущем отцепочном ремонте вагонов в эксплуатационном депо» [12] предложено совершенствование технологии ремонта грузовых вагонов в депо Казинка. В целях уменьшения

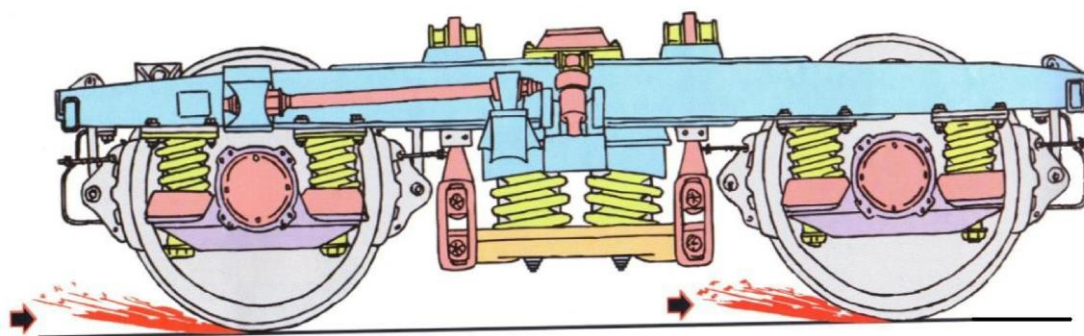
времени на смену поглощающих аппаратов и улучшения качества текущего отцепочного ремонта предлагается техническое перевооружение участка ТОР путем внедрения нового оборудования – установки универсальной смены поглощающих аппаратов подвижного ГПА-02. Данная установка ГПА-02 – передвижная, устанавливается на рельсовый путь и перемещается по нему непосредственно к месту съема или постановки поглощающего аппарата, применяется путем подкатки под вагоны в вагоноборочных цехах (ВСЦ) и участках при различных видах ремонта, оснащенных магистралью сжатого воздуха и кран-балкой грузоподъемностью не менее 2 тс или мостовым краном. Внедрение данной установки позволяет сократить время ремонта ударно-тяговой части вагона.

В статье «Ремонт тормозного оборудования в депо» [16] предложено совершенствование испытания тормоза на вагоне в вагонном депо Старый Оскол. Предложено испытание тормозного оборудования грузовых вагонов на устройстве СИТОВ-1. Устройство СИТОВ предназначено для контроля тормозного оборудования грузовых вагонов после ремонта. СИТОВ производит автоматическое измерение параметров тормоза, проверку его неисправности и работоспособности.

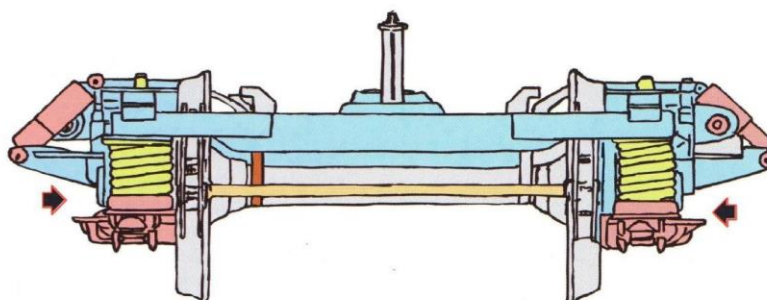
В статье «Техническое перевооружение ПТО грузовых вагонов ст. Кочетовка» [20] рассмотрены вопросы организации технического обслуживания и ремонта грузовых вагонов в сетевом пункте технического обслуживания грузовых вагонов вагонного депо Кочетовка Юго-Восточной железной дороги. В целях дальнейшего повышения уровня безопасности движения поездов на ПТО Кочетовка, предлагается внедрить автоматизированную систему контроля подвижного состава КТСМ-02Д. Данная система предназначена для автоматического бесконтактного выявления перегретых букс вагонов и локомотивов, а также заторможенных колесных пар в проходящих поездах. В нормальных условиях эксплуатации КТСМ-02Д выявляет перегретые буксы в вагонах, определяет наличие поездов на блок-участках, считает порядковые номера осей, сравнивает величины тепловых уровней с заданными значениями, передает в АРМ ЛПК информацию о вагонах. Установка КТСМ-02Д объединяет в себе возможности двух устройств «ДИСК» и «ПОНАБ», что значительно упростило процесс выявления неисправностей.

В данном контексте представляется интересной статья «Приборы обнаружения неисправностей» [10], в которой рассматриваются средства технической диагностики, предназначенных для обнаружения, в первую очередь, греющихся букс, дефектов поверхности катания колес, заклинивания колесных пар, волочащихся деталей. На основе этих устройств функционирует система дистанционного контроля исправности вагонов (ДИСК), в составе которой имеются подсистемы обнаружения нагретых букс (ДИСК-Б), дефектов поверхности катания колес (ДИСК-К), контроля исправности тормозов (ДИСК-Т), обнаружения волочащихся деталей (ДИСК-В).

## Признаки неисправностей буксового узла



Движение колесных пар юзом при отжатых тормозных колодках



Перемещение буксы вместе с рамой вдоль оси

В современном развивающемся мире, существует необходимость в укреплении государственных границ. Одной из составляющих в повышении безопасности, является контроль уровня технической исправности грузовых вагонов, пересекающих межгосударственные границы. Техническая эксплуатация подвижного состава, требует особого внимания по части обеспечения надежности узлов и деталей вагона. Ответственность за выполнение данных требований возложена на подразделение вагонного хозяйства – межгосударственный стыковой пункт (МГСП). Организация работы МГСП представлена ниже в статьях работников УрГУПС д.т.н. Сириной Н.Ф. и асп. Камаретдиновой Г.А.

Статья «Вероятностная модель технического обслуживания грузовых вагонов на межгосударственном стыковом пункте в условиях риска отказа» [18] посвящена решению актуальной задачи совершенствования технического обслуживания грузовых вагонов в условиях риска отказа. Научная новизна заключается в применении методов теории массового обслуживания, псевдосостояния и обслуживания с поглощением (восстановлением) в процессе технического обслуживания вагонов. В статье рассматривается процесс технического обслуживания на межгосударственном стыковом пункте при заданных входных параметрах, интенсивности подачи составов под обслуживание, интенсивности перехода между вагонами и риска отказа или вероятности перехода вагона из технически исправного работоспособного в иные состояния, выявляемые в процессе технического обслуживания, предлагается использование методов для оценки вероятностей и количественного снижения отказов.

В дальнейшем проблема отказов и их снижения рассматривается в следующих статьях.

В статье «Математическое моделирование организации технического обслуживания грузовых вагонов на межгосударственном стыковом пункте в условиях риска» [9] основное внимание уделено разработке математической модели управления рисками на межгосударственном стыковом пункте. Проведена математическая формализация технической составляющей внутренних рисков межгосударственного стыкового пункта. Введены количественные показатели интенсивности подачи вагонов на МГСП под ТО и коэффициент доли неисправных вагонов, отражающих вероятность появления технически неисправных вагонов в течение нормированного временного отрезка, т.е. передача их для дальнейшей технической эксплуатации недопустима. Разработана модель влияния внешней среды на риски технической эксплуатации вагонов и предложен принцип финансирования мероприятий по их снижению.



Статья «Аналитическая модель функционирования межгосударственного стыкового пункта в условиях риска» [17] представляет математическую модель функционирования межгосударственного стыкового пункта и поиск оптимального решения в условиях риска. В статье получены основные результаты, отражающие характеристики функционирования межгосударственного стыкового пункта и вероятности состояний из предложенных входных данных. На основании вероятностей состояний межгосударственного стыкового пункта построена матрица рисков, позволяющая получить оптимальное решение для максимальной эффективности функционирования межгосударственного стыкового пункта.

Статья «Анализ технического состояния грузовых вагонов на межгосударственном стыковом пункте» [8] показывает нам конкретный пример. В статье проанализировано состояние функционирования

межгосударственных стыковых пунктов на территории Южно-Уральской железной дороги. По результатам анализа составлена диаграмма с причинами отказов по основным узлам и деталям вагонов. В результате выявлено, что наиболее частым отказам в процессе эксплуатации подвержены колесные пары.

Обобщает все предыдущие выкладки статья «Применение системы сбалансированных показателей в организационно-техническом процессе обслуживания грузовых вагонов на межгосударственном стыковом пункте» [19]. В статье произведен анализ показателей грузовых сообщений между государствами, граничащими с Российской Федерацией и третьими странами. Определены тенденции изменения таких показателей, как количество перевезенных грузов, объем грузооборота, оборот и число непринятых на МГСП грузовых вагонов. Вследствие этого разработаны действия по оценке результативности работ на МГСП, для чего было предложено обратиться к системе сбалансированных показателей. Сформирована комплексная оценка эффективности функционирования МГСП. Процессы и результаты функционирования показателей МГСП рассмотрены на примерах выполнения технического обслуживания грузовых вагонов, поступающих на дороги ОАО «РЖД» из сопредельных государств и отправляемых на предприятия за пределы государственных границ.



В завершении обзора обратим внимание на статью «Актуализация технических решений для изотермического подвижного состава при перевозках скоропортящихся грузов» [5], представленную доцентом нашего Университета, заведующим кафедрой «Вагоны и вагонное хозяйство», Вороном О.А. В статье рассмотрены возможности совершенствования конструкции изотермического подвижного состава для перевозки скоропортящихся грузов, что, в свою очередь, свидетельствует об использовании информационных технологий, которые позволяют



позиционировать продвижение вагона и контролировать режимы работы оборудования – расход топлива, состояние загрузки вагона – порожний либо груженный, управлять работой и фиксировать диагностические параметры холодильной установки.

С помощью специального программного обеспечения, при заданной конфигурации узлов и агрегатов, управление энергохолодильным оборудованием может выполняться централизованно. В этом случае анализ динамики изменения данных замеров температуры и давления, проверка предыдущих наблюдений, аварийная сигнализация и дистанционный контроль будут проводиться средствами системы с помощью ПК и программного обеспечения. Возможно управление системой посредством модемной связи (например, при возникновении аварийной ситуации сигнал может передаваться как SMS-сообщение).



В работе предложены разнообразные технические решения, включающие в себя подсистемы кузова «сэндвич», энергохолодильное оборудование, системы дистанционного мониторинга и управления в конструкции новых типов ИПС, способны удовлетворить потребности различных перевозчиков всех видов СПГ и успешно конкурировать с другими видами транспорта. Оптимальная структура ИПС (изотермические и рефрижераторные вагоны, КРК, различные технологии и средства их доставки) может быть определена после продолжительной эксплуатации этого подвижного состава на определенных маршрутах перевозок СПГ. В зависимости от принятой технологии ускоренной доставки можно будет

определить тип необходимых ходовых частей с востребованными осевыми нагрузками, который будет использоваться для ИПС.

Следует отметить, что ученые и инженеры готовы предложить свои разработки для создания инновационного ИПС. Для вывода отрасли из кризиса и ее восстановления необходимы усилия государства, реализованные в виде отраслевой программы, в которой будут разрабатываться все элементы НХЦ одновременно во взаимосвязи и при обмене информацией организациями-разработчиками функциональных подсистем и специализированного оборудования ИПС.

Для рефрижераторных секций и автономных рефрижераторных вагонов (АРВ) устанавливаются свои сроки ремонта и технического обслуживания.

- ▶ Капитальный ремонт 5-вагонных секций БМЗ выполняется один раз через 16 лет после постройки со вскрытием кузова. Депоовской ремонт РПС производится через 2,5 года после постройки, а затем через каждые 1,5 года.
- ▶ В период эксплуатации рефрижераторной секции выполняются следующие виды планового технического обслуживания вагонного и бытового оборудования: ежедневное ТО; ТО-1 – после выгрузки груза; ТО-2 – один раз в три месяца; ТО-3 – при наступлении отопительного сезона; ТО-4 – после окончания отопительного сезона.
- ▶ Специальное оборудование РПС (дизель, холодильная установка, электрооборудование) подвергается особым видам ТО. Для дизеля, например, предусмотрено ежедневное техническое обслуживание, ТО через каждые 100, 200 и 600 моточасов и другие.



Заканчивая обзор, можно смело утверждать, что в вагоноремонтный и обслуживающий бизнес должно прийти понимание того, что рынку необходим продукт, равнодоступный на всей колее 1520 мм, который будет отвечать таким критериям, как вариативность выбора вида и места ремонта и технического обслуживания, прозрачность ценообразования, удобство в работе, интеграция необходимых программных продуктов. Заслуживает большего внимания научное исследование проблем определения параметров жизненного цикла вагона и межремонтных интервалов отдельных частей узлов и агрегатов вагона в зависимости от эксплуатационных и конструкторских факторов. Другими словами, необходим продукт, который позволит всем участникам вагоноремонтного и обслуживающего рынка, будь то крупные компании или малые предприятия, иметь равные возможности для повышения эффективности своего бизнеса, отвечающего всем современным критериям и направлениям.

## Библиографический список

1. Анохин А. В. Совершенствование системы технического обслуживания и ремонта грузовых вагонов на ПТО / А. В. Анохин. – Текст : электронный // Труды 80-й студен. науч.-практ. конф. РГУПС / ред. О. А. Лукин [и др.] ; РГУПС, филиал РГУПС в г. Воронеж. – Воронеж, 2021. – С. 7-8. // НЭБ eLIBRARY.
2. Борсук Н. А. Роль эксплуатационного депо в обеспечении безопасности движения поездов / Н. А. Борсук, А. В. Огородникова. – Текст : электронный // Научно-техническое и экономическое сотрудничество стран АТР в XXI веке. – 2021. – Т. 1. – С. 22-26. // НЭБ eLIBRARY.
3. Бурченков В. В. Совершенствование технического контроля и выявления контрафактных деталей и узлов грузовых вагонов / В. В. Бурченков, В. Д. Шантур. – Текст : электронный // Вестник Белорусского государственного университета транспорта: Наука и транспорт. – 2021. – № 1 (42). – С. 44-47. // НЭБ eLIBRARY.
4. Буштрук Т. Н. Автоматизированный комплекс диагностики и контроля механической части грузового вагона / Т. Н. Буштрук, А. В. Авсиевич, А. А. Буштрук. – Текст : электронный // Механики XXI века. – 2021. – № 20. – С. 115-119. // НЭБ eLIBRARY.
5. Ворон О. А. Актуализация технических решений для изотермического подвижного состава при перевозках скоропортящихся грузов / О. А. Ворон. – Текст : электронный // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2020. – № 1 (77). – С. 56-65. // НЭБ eLIBRARY.
6. Дорогайкина Е. В. Совершенствование технологии работы при смене пунктов технического обслуживания для электровозов переменного тока между Мариинск и Красноярск-Восточный / Е. В. Дорогайкина, Е. В. Маловецкая. – Текст : электронный // Теоретические и концептуальные проблемы логистики и управление цепями поставок : сб. ст. III Междунар. науч.-практ. конф. / ред. З. Б. Хмельницкая. – Пенза : Пензенский ГАУ, 2021. – С. 22-27. // НЭБ eLIBRARY.
7. Казаков А. А. Обеспечивая устойчивую работу вагонного комплекса / А. А. Казаков. – Текст : электронный // Железнодорожный транспорт. – 2020. – № 10. – С. 40-47. // НЭБ eLIBRARY, Public.ru.
8. Камаретдинова Г. А. Анализ технического состояния грузовых вагонов на межгосударственном стыковом пункте / Г. А. Камаретдинова, А. Ю. Волкова. – Текст : электронный // Инновационный транспорт. – 2019. – № 2 (32). – С. 42-46. // НЭБ eLIBRARY.
9. Камаретдинова Г. А. Математическое моделирование организации технического обслуживания грузовых вагонов на межгосударственном стыковом пункте в условиях риска / Г. А. Камаретдинова. – Текст : электронный // Прогрессивные технологии в транспортных системах : сб. ст. XIV Междунар. науч.-практ. конф. /

Минобрнауки России ; ФГБОУ ВО ОГУ ; отв. ред. В. И. Рассоха. – Оренбург : ОГУ, 2019. – С. 562-569. // НЭБ eLIBRARY.

10. Кириенко А. В. Приборы обнаружения неисправностей / А. В. Кириенко, Е. А. Мишуренко. – Текст : электронный // Инновационные научные исследования: теория, методология, тенденции развития : сб. науч. ст. V Междунар. науч.-практ. конф. / отв. ред. А. Р. Халиков. – Уфа : Вестник науки, 2021. – С. 30-39. // НЭБ eLIBRARY.

11. Киселев Г. Г. Автоматизированная система учета запасных частей в парковых стеллажах / Г. Г. Киселев. – Текст : электронный // Вестник транспорта Поволжья. – 2019. – № 2 (74). – С. 28-33. // НЭБ eLIBRARY.

12. Клыков А. С. Организация ремонта на текущем отцепочном ремонте вагонов в эксплуатационном депо / А. С. Клыков. – Текст : электронный // Труды 80-й студен. науч.-практ. конф. РГУПС / ред. О. А. Лукин [и др.] ; РГУПС, филиал РГУПС в г. Воронеж. – Воронеж, 2021. – С. 12-13. // НЭБ eLIBRARY.

13. Клюка В. П. О замене полного опробования тормозов грузовых поездов сокращенным при смене локомотивов / В. П. Клюка, С. А. Мосол. – Текст : электронный // Локомотив. – 2021. – № 1 (769). – С. 32-34. // НЭБ eLIBRARY, Public.ru.

14. Оптимизация системы технической эксплуатации грузового вагонного состава при организации интенсивных сквозных маршрутных перевозок / В. В. Кашковский, И. И. Тихий, А. Аргалант [и др.]. – Текст : электронный // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. – 2020. – № 1 (65). – С. 50-59. // НЭБ eLIBRARY.

15. Рачек, С. В. Тяжеловесное движение: экономическая оценка тягового бизнес-ресурса : монография / С. В. Рачек. – Екатеринбург : УрГУПС, 2020. – 133 с. – Текст : электронный // ЭБС Лань.

16. Сикачев Д. Н. Ремонт тормозного оборудования в депо / Д. Н. Сикачев. – Текст : электронный // Труды 80-й студен. науч.-практ. конф. РГУПС / ред. О. А. Лукин [и др.] ; РГУПС, филиал РГУПС в г. Воронеж. – Воронеж, 2021. – С. 16-18. // НЭБ eLIBRARY.

17. Сирина Н. Ф. Аналитическая модель функционирования межгосударственного стыкового пункта в условиях риска / Н. Ф. Сирина, Г. А. Камаретдинова. – Текст : электронный // Вестник Уральского государственного университета путей сообщения. – 2019. – № 3 (43). – С. 67-78. // НЭБ eLIBRARY.

18. Сирина Н. Ф. Вероятностная модель технического обслуживания грузовых вагонов на межгосударственном стыковом пункте в условиях риска отказа / Н. Ф. Сирина, Г. А. Камаретдинова. – Текст : электронный // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2019. – № 4 (76). – С. 64-72. // НЭБ eLIBRARY.

19. Сирина Н. Ф. Применение системы сбалансированных показателей в организационно-техническом процессе обслуживания грузовых вагонов на межгосударственном стыковом пункте / Н. Ф. Сирина, Г. А. Камаретдинова. – Текст : электронный // Вестник Сибирского

государственного университета путей сообщения. 2021. № 2 (57). С. 5-14. // НЭБ eLIBRARY.

20. Складчиков Д. В. Техническое перевооружение пто грузовых вагонов ст. Кочетовка / Д. В. Складчиков. – Текст : электронный // Труды 78-й студен. науч.-практ. конф. РГУПС / ред. О. А. Лукин [и др.] ; РГУПС, филиал РГУПС в г. Воронеж. – Воронеж, 2019. – С. 25-27. // НЭБ eLIBRARY.

21. Смольянинов А. В. Анализ текущего состояния, проблемы и перспективы вагоноремонтного производства в Уральском федеральном округе / А. В. Смольянинов, В. Ф. Кармацкий, А. А. Соломенников. – Текст : электронный // Инновационный транспорт. – 2020. – № 4 (38). – С. 37-43. // НЭБ eLIBRARY.

22. Создание, разработка и внедрение научно обоснованных мультипликативных методов и средств для обеспечения массовых перевозок в условиях чрезвычайных ситуаций за счет повышения живучести железнодорожного транспорта / С. В. Усов, И. П. Точилин, Е. А. Колесников [и др.] : монография. – М. : Перо, 2020. – 166 с. – Текст : электронный // НЭБ eLIBRARY.