



- ПУТЕВОЙ КОМПЛЕКС: ИТОГИ И ЗАДАЧИ
- СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОБСЛУЖИВАНИЯ ПУТИ
- ПЕРЕДОВЫЕ КОЛЛЕКТИВЫ
- ЛУЧШИЕ ПО ПРОФЕССИИ
- ОЦЕНКА ЗАКАЛЕННЫХ РЕЛЬСОВ
- ПРОВЕРКА ПЛАВНОСТИ ХОДА НА МОСКОВСКОЙ ДОРОГЕ

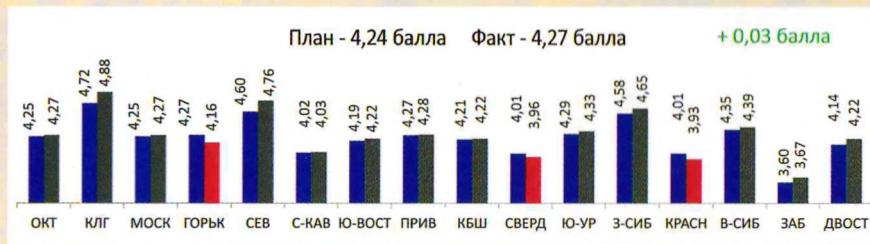


НА СЕТЕВОМ СОВЕЩАНИИ

В конце января в Санкт-Петербурге на сетевом совещании Центральной дирекции инфраструктуры были подведены итоги работы путевого комплекса в 2024 г. В мероприятии приняли участие руководители Центральной дирекции инфраструктуры, ее подразделений, представители научного сообщества и производители техники.

Начальник Управления пути и сооружений **Д.В. Залива** доложил о результатах деятельности путевого комплекса в 2024 г. Все запланированные показатели производственно-финансовой деятельности достигнуты.

Прошедший год был объявлен Годом машинизации. Благодаря технике на комбинированном ходу доля ручного труда на текущем содержании пути значительно сократилась, а производительность выросла. Так, в 2024 г. заменены 201620 шпал (в пять раз больше, чем в 2023 г.), 798 км рельсовых плетей (в 1,2 раза больше), выполнена вырезка 184 тыс. пог. м выплесков (в четыре раза больше). В 2025 г. предстоит апробация на полигоне Октябрьской дороги такой инновационной техники, как роботизированный комплекс для подъемки и рихтовки пути, смены шпал, рельсов, вырезки выплесков, подъемно-рихтовочный аппарат для подъемки и рихтовки рельсошпальной решетки, элементов стрелочного перевода, агрегаты для смены шпал и плетей.



Балловая оценка состояния пути за 2024 г. (из презентации Д.В. Заливы)



Сварка стыков хозспособом за 2024 г. (из презентации Д.В. Заливы)

Основными причинами нарушения безопасности движения в прошедшем году (163 случая) стали отклонения в геометрии рельсовой колеи, неудовлетворительное содержание стрелочных переводов, негодность шпал.

Сварка и наплавка рельсов в 2024 г. выполнены в полном объеме. Алюминотермитным способом сварен 47391 стык, из них подрядными организациями 28215 стыков, а хозспособом — 19176 стыков, электроконтактным методом — 13470 стыков. Наплавка крестовин стрелочных переводов составила 20228 шт. (141 %). Устранено 11843 места с дефектом 46.

О результатах работы Дирекции диагностики и мониторинга инфраструктуры в 2024 г. рассказал ее начальник **А.И. Чечельницкий**. Эксплуатация мобильных средств диагностики на сети дорог организована по полигонной технологии. Всего действуют 23 полигонных маршрута, охватывающих основные направления. Выработка на одно средство диагностики в 2024 г. составила 6312 км/мес.

В рамках развития контроля бесстыкового пути с применением ЕК АСУИ СДМИ автоматизировано ведение учета повторов и роста коэффициента предотказного состояния, реализован формат ревизии бесстыкового пути. По последним семи проходам мобильных средств диагностики рельсовой плети можно отследить динамику ее состояния.

Для оценки «предразрывного» состояния болтовых стыков в осенне-зимний период в ЕК АСУИ СДМИ включен расчет коэффициента, зависящего от величины фактически измеренных стыковых зазоров, наличия просадок в зоне стыка, сдвигов на маячных шпалах и нестабильного шаблона.

Растет роль мобильных средств диагностики, оборудованных системой видеоконтроля в обеспечении безопасности движения поездов. Так, в 2024 г. доля отступлений, требующих ограничения скорости, выявленных по результатам обработки видеоданных, составила 59 % (129116 шт. из 217519).

(Окончание на с. 4)



Учредитель — ОАО «Российские железные дороги»

Научно-популярный производственно-технический журнал

Издается с января 1957 г.
(с 1936 г. по 1940 г. выходил под названием «Путеец»)

Главный редактор С.В. ЛЮБИМОВ

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

А.Г. АКОПЯН, Е.С. АШПИЗ, д.т.н.,
В.П. БЕЛЬЮКОВ, д.т.н.,
Л.С. БЛАЖКО, д.т.н.,
Ю.А. БЫКОВ, д.т.н.,
Т.Н. ГОРЬКАНОВА, С.А. КОБЗЕВ,
И.Ю. КОВАЛЁВ — зам. главного редактора, А.И. ЛИСИЦЫН,
А.А. ЛОКТЕВ, д.ф.-м.н.,
А.А. МАРКОВ, д.т.н.,
В.И. НОВАКОВИЧ, д.т.н.,
О.А. ПАШЕНЦЕВА — ответственный секретарь,
А.В. САВИН, д.т.н.,
О.Б. СИМАКОВ, к.т.н.,
В.Ф. ТАНАЕВ,
В.Ф. ТАРАБРИН, к.т.н.,
М.Ю. ХВОСТИК, к.т.н.,
Т.В. ШЕПИТЬКО, д.т.н.,
А.С. ЯНОВСКИЙ

РЕДАКЦИЯ
А.Г. КЕТКИНА, И.В. МОЧАЛОВА,
Е.Ю. СТЕПАНОВА

Телефоны:
(499)262-00-56; (499)262-67-33

Адрес редакции
107996, Москва, Рижская площадь, д. 3
Телеграфный адрес: Москва, РЖ Путь
e-mail: rph@inbox.ru
Сайт: <http://pph-magazine.ru>
Электронная версия журнала: <http://elibrary.ru>;
<https://rucont.ru>; <http://www.ivis.ru>/
Аннотации статей: www.rzd-expo.ru

Свидетельство о регистрации
ПИ № ФС77-21830 от 07.09.2005

Журнал включен в базу данных Российского индекса научного цитирования и Перечень ВАК

Рукописи не возвращаются.
Использование материалов возможно только с письменного согласия редакции.
Мнение редакции не всегда совпадает с точкой зрения авторов.

Подписано в печать 31.03.2025
Формат 60x841/8. Офсетная печать.
Заказ № 25037 от 27.03.2025
Отпечатано в типографии ЗАО «Алгоритм +»,
420044, г. Казань, пр. Ямашева, д. 36

В НОМЕРЕ

Содержание, ремонт и реконструкция

Залива Д.В. — Работа путевого комплекса. Итоги и задачи.....	2
Горьканова Т.Н. — На сетевом совещании.....	4
Певзнер В.О., Баронайте Р.А. — Совершенствование системы технического обслуживания пути	6

Кеткина А.Г. — Передовые коллектизы.....	10
--	----

Кеткина А.Г. — Лучшие по профессии	12
--	----

Конструкции и сооружения

Ашпиз Е.С., Дылёв Е.О. — Влияние подшпальных прокладок на работу балластной призмы из щебня фракции 10–63 мм.....	16
---	----

Заграничек К.Л., Рейхарт В.А., Перков И.Е. — Оценка чувствительности закаленных рельсов к термомеханическим повреждениям	19
--	----

Контроль и диагностика

Бибиков С.С. — Особенности проверки плавности хода и уровня комфорта пассажиров на Московской дороге.....	22
---	----

Шур Е.А., Ермаков В.М., Янович О.А. и др. — Об эффективности эксплуатационного контроля рельсов в зависимости от видов дефектов	25
---	----

Шаповалов В.Л., Архипов В.В., Окост М.В. и др. — Выявление потенциально деформирующихся участков пути методом георадиолокации.....	27
--	----

Будни и юбилеи

Вяткина Е.А. — Третьяковы — 75 лет в путеизмерении	30
---	----

На обложке

Первая страница — На магистралях России
Foto Ковалева И.Ю.

РАБОТА ПУТЕВОГО КОМПЛЕКСА. ИТОГИ И ЗАДАЧИ



ЗАЛИВА Д.В., ОАО «Российские железные дороги», Центральная дирекция инфраструктуры, начальник Управления пути и сооружений

История транспорта всегда развивалась вместе с историей России. Строительство новых дорог, формирование перспективных торговых путей и совершенствование технологий способствовали укреплению экономического потенциала регионов, повышению связности территории и росту мобильности населения.

Благодаря национальным проектам модернизируется инфраструктура, активно развиваются цифровые технологии и беспилотное движение, начинается реализация мегапроекта строительства высокоскоростной магистрали Москва—Санкт-Петербург, продолжается грандиозное расширение мощностей Восточного полигона и других стратегически важных для государства объектов. Грузоперевозки на сети дорог ОАО «РЖД» растут с каждым годом.

В условиях санкций и введенных ограничений в связи с политической обстановкой в мире Управлением пути и сооружений Центральной дирекцией инфраструктуры по итогам работы за 2024 г. выполнены все основные ключевые показатели деятельности, установленные правлением компании. Сбалансированная организация работы позволила обеспечить качество содержания инфраструктуры лучше запланированных па-

метров (балловая оценка состояния пути — 101 % к плану (план — 4,24 балла, факт — 4,27) при безусловной реализации программ по производительности труда и повышению эффективности производства.

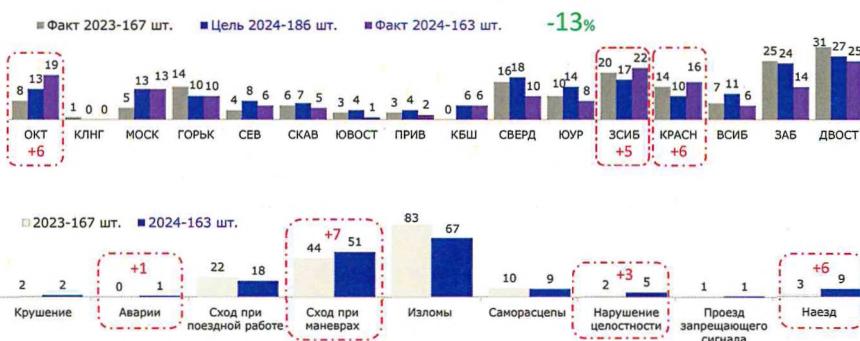
За 2024 г. дирекцией выполнено задание по уровню безопасности движения поездов. Сокращено на 13 % общее количество событий.

Оздоровлено всеми видами ремонта 4949,8 км пути или 100,5 % от годового плана (4923,7 км), в том числе капитальный ремонт с использованием новых материалов — 2473,9 км, старогодных материалов — 848,2 км, сплошная замена рельсов — 1067,9 км, подъемочный ремонт — 525,6 км и замена 2278 комплектов стрелочных переводов.

Обновлен рекорд суточной укладки пути на Байкало-Амурской магистрали. На перегоне разъезд Побожий—станция Тында было уложено 8100 м пути за одни сутки.

В 2024 г. приобретено более 8 тыс. единиц техники и технических средств, в том числе: путеремонтные летучки вместимостью 20 чел., тракторная и землеройная техника, грузопассажирские автомобили УАЗ «Фермер» и УАЗ «Пикап». Более 5 тыс. единиц средств малой механизации (домкраты, электрощипалоподбойки ЭШП, рихтовщики) изготовлено и поставлено Новохоперским заводом.

Отдельно следует остановиться на задачах 2025 г. Финансовая и экономическая дисциплина в условиях ограниченности ресурсов диктует необходимость повышения эффективности и интенсивности использования активов и ресурсов. В первую очередь, это предстоит сделать за счет технологических



решений, загрузки техники, оптимизации логистики и т. д.

Объемы ремонтов сокращены на 10 % от планов 2024 г., планово-предупредительная выправка пути и стрелочных переводов сохранена на уровне 2024 г. Но при этом необходимо снизить отказы технических средств и поездо-потерь на 1 % по отношению к 2024 г. Выполнение запланированного объема ремонтно-путевых работ и обеспечение задания по безопасности движения и надежности технологического процесса являются приоритетными задачами.

С учетом предстоящего структурного преобразования ЦДИМ следует принять исчерпывающие меры для недопущения сбоев в работе путевого комплекса.

Переход на новую конструкцию пути. Впервые в истории Российской железных дорог апробированы конструкции железнодорожного пути, обеспечивающего наработку пропущенного тоннажа 2,5 млрд т брутто. В рамках реализации проекта «Разработка конструкции и технологий содержания железнодорожного пути, обеспечивающих наработку 2,5 млрд т брутто пропущенного тоннажа» в 2024 г. для эксплуатационных испытаний уложены инновационные элементы пути на участке Заозерная—Камала Красноярской дороги протяженностью 2,6 км. Полигонные испытания на Экспериментальном кольце в Щербинке проходят съезды из инновационных стрелочных переводов 1/11 и 1/13. В перспективе данная конструкция должна стать основной для применения на особо грузонапряженных направлениях сети железных дорог.

В соответствии с планом работы по теме «Исследование влияния подбалластного слоя из асфальтобетона на условия работы железнодорожного пути» уложен подбалластный слой из асфальтобетона на участке Остановочный пункт 53 км—Рыбное Московской дирекции инфраструктуры (протяженность участка 1 км, из которых контрольный и опытный по 0,5 км).

По завершении испытательного цикла в 2026 г. будет разработана программа внедрения новой конструкции и с 2027 г. начнется ее укладка при капитальном ремонте пути. При этом отдельные элементы новой конструкции уже нашли применение на существующей инфраструктуре для ее усиления и повышения надежности на особо грузонапряженных и горно-перевальных участках. В текущем году планируется использовать рельсы нового поколения в



Реализация программы укомплектования приоритетными средствами малой механизации

особо тяжелых условиях эксплуатации. На сегодняшний день уложено более 300 км рельсов категории ДТ370 и ДТ400ИК. Также запланировано применение следующих конструкций:

скрепление ЖБР-65ПШТ на 23,8 км горно-перевальных участков;

скрепление ЖБР-65ПШР на 249,9 км особо грузонапряженных участков;

железобетонные шпалы с интегрированными подшпальнойными подкладками на 122,7 км.

На первом этапе внедрения предлагается использовать конструкцию на лимитирующих перегонах в границах Забайкальской и Дальневосточной дорог (970 км).

На следующем этапе целесообразно применение конструкции на участках, лимитирующих пропускную способность и имеющих низкий коэффициент надежности транспортного обслуживания (7250 км).



Задачи Управления пути и сооружений на 2025 г.

НА СЕТЕВОМ СОВЕЩАНИИ

Благодаря внедрению и развитию системы диагностики земляного полотна, которая включает в себя мониторинг и диагностику инженерно-геологическими базами, мобильными средствами диагностики и беспилотными летательными аппаратами, значительно возросли объемы его обследований. Полученные результаты передаются в ЕК АСУИ для формирования плана текущего содержания земляного полотна. И как следствие, за последние пять лет количество внезапных деформаций снизилось на 36 шт. и в 2024 г. составило 88 случаев (в 2019 г. — 124).

Подразделения Дирекции диагностики и мониторинга инфраструктуры по состоянию на конец 2024 г. оснащены 62 беспилотными летательными аппаратами. Это позволило повысить производительность труда и производственную безопасность при обследовании объектов инфраструктуры. В 2024 г. осмотрено 12501 км земляного полотна (в 2023 г. — 7906 км), выявлено 3815 замечаний (в 2023 г. — 2506).

За последние три года разработаны технологические процессы для обследования земляного полотна и водоотводных сооружений с примене-

нием беспилотных летательных аппаратов, утверждены функциональные требования для автоматической расшифровки полученных данных, временное положение, позволившее приравнять натурный осмотр к осмотру с использованием БПЛА, Дорожная карта, предусматривающая полномасштабное внедрение беспилотных летательных аппаратов для осмотра инфраструктуры к 2026 г.

Окончательная модель будет определена после разработки технико-экономического обоснования.

Значимой целью в развитии железнодорожного транспорта на сегодняшний день является проект строительства ВСЖМ. Для этого в текущем году будут развернуты масштабные работы по проектированию и подготовке нормативной документации. Создание ВСЖМ позволит высвободить существующую инфраструктуру под грузовые перевозки.

Управлением пути и сооружений для повышения эффективности эксплуатации железнодорожного пути, его технического обслуживания, применения инновационных технологий и полу-

чием беспилотных летательных аппаратов, утверждены функциональные требования для автоматической расшифровки полученных данных, временное положение, позволившее приравнять натурный осмотр к осмотру с использованием БПЛА, Дорожная карта, предусматривающая полномасштабное внедрение беспилотных летательных аппаратов для осмотра инфраструктуры к 2026 г.

Заместитель начальника Управления пути и сооружений **С.Н. Мелихов** представил доклад об автоматизации процессов контроля за состоянием бесстыкового пути. Цель реализации данного функционала — построение предиктивной модели состояния плетей. На сегодняшний день проходит освоение инструментария, позволяющего выявлять удлиненные рельсовые рубки и отслеживать их замену, планировать и контролировать работы по сплошному закреплению пути, формировать модель состояния пути по результатам проезда мобильных средств диагностики.

Благодаря внедрению автоматизированных систем на платформе ЕК АСУИ СДМИ наблю-

чения запланированных результатов производственной деятельности разработан портфель стратегических инициатив. Всего сформировано 72 инициативы по направлениям:

переход на проверку рельсового хозяйства главного хода мобильными средствами дефектоскопии, изменение подходов по организации работы цеха дефектоскопии;

тиражирование программы развития профессиональных компетенций руководителей хозяйства пути за счет обучения на базе транспортных вузов;

развитие систем непрерывного (стационарного) мониторинга критически важных объектов верхнего строения пути и инженерных сооружений;

формирование программ по эффективности путевого хозяйства через инструменты кадровой политики, включая пересмотр подходов взаимодействия с отраслевыми вузами;

усиление верхнего строения пути за счет внедрения инновационных элементов.

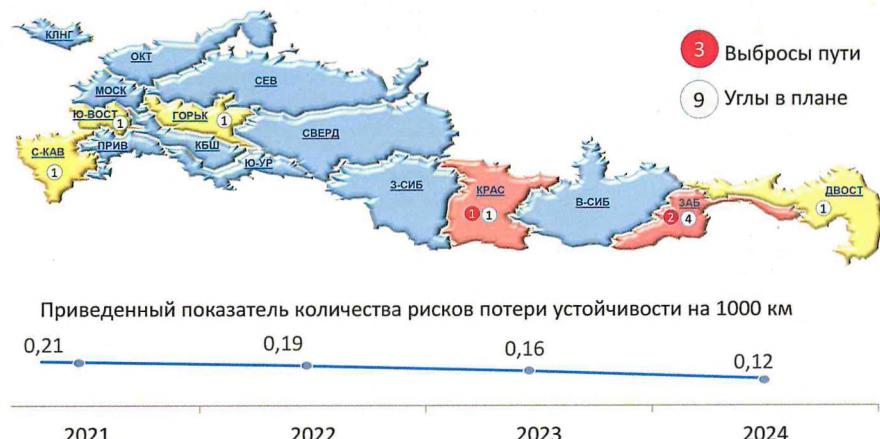
дается положительная тенденция в минимизации случаев нарушения безопасности движения поездов, в частности, повысилось качество оценки фактического состояния рельсовых плетей. Приведенный показатель количества рисков потери устойчивости на 1000 км бесстыкового пути снизился практически в два раза к уровню 2021 г. (с 0,21 до 0,12).

В рамках совещания были проведены круглые столы, на которых обсудили вопросы машинизации, диагностики, бесстыкового пути, безопасности движения, системы текущего содержания, подготовки персонала.

Для машинизации текущего содержания пути было предложено изменить технологию предоставления «окон» на очаговых перегонах с учетом выполнения основных видов работ «под ключ», а также рассмотреть возможность формирования рабочих поездов с комплексом путевых машин.

Переход на контроль главных путей мобильными средствами дефектоскопии повысит производительность труда, высвободит более 1800 операторов дефектоскопных тележек, даст возможность оперативно получать информацию о состоянии рельсов, оснастить МСД дополнительными схемами прозвучивания и современным оборудованием, в том числе видеофиксацией. Но при этом конструкция существующих искательных систем на половине мобильных средств не позволяет контролировать рельсы со скоростью более 60 км/ч, отсутствует полная автоматизация процесса расшифровки. Для перехода на новую систему необходима модернизация вагонов-дефектоскопов и приобретение новых. Одновременно требуется пересмотр и утверждение нормативных документов по неразрушающему контролю рельсового хозяйства.

Оптимизация натурных осмотров предполагает переход от осмотра по должности к осмотру по периодичности, в связи с чем необходим пересмотр Инструкции по текущему содержанию железнодорожного пути от 14 ноября 2016 г. № 2288р.



Карта случаев нарушения устойчивости на бесстыковом пути (из презентации С.Н. Мелихова)

Изменение технологии проверки станционных путей с применением информационно-измерительной системы ИИС КСИ позволит автоматизировать учет износа элементов стрелочных переводов, съемку продольных профилей станционных путей, выявление негабаритных мест.

Внедрение автоматизированной системы управления производственными активами Центральной дирекции инфраструктуры (АСУ ПА ЦДИ) повысит эффективность управления инфраструктурным комплексом, сократит непроизводительные потери, снизит трудоемкость планирования и контроля выполнения работ, формирования отчетов и учетных форм. В рамках проекта была проведена работа по сбору и структурированию данных из различных информационных систем ОАО «РЖД», подготовленных для загрузки в АСУ ПА ЦДИ. Система прошла тестирование и опытную эксплуатацию в Самарской дистанции пути, в 2025 г. предусмотрено ее тиражирование на Куйбышевской дороге.

Текущий год объявлен Годом персонала. В связи с этим намечены основные направления по обеспечению технологии текущего содержания пути в условиях сохранения и привлечения контингента: совершенствование режима, условий и мотивации труда; удовлетворение материальных потребностей работников; укрепление социально-психологического климата коллектива; повышение привлекательности профессии путейца.

ГОРЬКАНОВА Т.Н.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ПУТИ



ПЕВЗНЕР В.О., АО «Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта» (ВНИИЖТ), докт. техн. наук, БАРОНАЙТЕ Р.А., ВНИИЖТ, канд. техн. наук

В современных условиях эксплуатации при высокой плотности поездопотока необходимы пересмотр и уточнение системы планирования и организации работ по техническому обслуживанию пути с учетом требований перевозочного процесса.

В последнее время на линиях специализации «О» и «Г1» с интервалами между поездами 6–8 мин все более актуальной становится разработка способов минимизации воздействия состояния пути и производства работ на перевозочный процесс:

расширение полигона выполнения выправочных работ несколькими комплексами машин на одном перегоне в одно «окно», чтобы за счет адресной выправки расширить общую протяженность выправленного пути;

продление периодов стабильной работы пути между сплошными выправками для сокращения суммарного количества «окон» для производства работ.

В настоящее время назначение выправочных работ определяется жесткими критериями по количеству отступлений геометрии рельсовой колеи (ГРК) на километре в зависимости от класса и специализации линии. Опыт эксплуатационных наблюдений показывает, что в ряде случаев отступления ГРК распределены по длине перегона (или нескольких километров) неравномерно, однако выправочные работы согласно нормативам назначаются на всем участке сплошным фронтом. Это связано с тем, что высокопроизводительные выправочные машины предназначены для работы на широких фронтах, и выполнение плана по выправочным работам требует их использования именно на таких фронтах.

Для определения действительной потребности в выправочных работах необходимо вычислить плотность распределения отступлений ГРК по длине участка пути на «скользящем» отрезке длиной в один или несколько пикетов (отношение количества отступлений на отрезке пути к единице длины).

Это можно сделать на стадии планирования работ с использованием коэффициента вариации статистической выборки

$$C_{vL} = \frac{\sigma_L}{M_L}, \quad (1)$$

где σ_L — среднеквадратическое отклонение распределения отступлений II степени по длине участка; M_L — среднее количество отступлений II степени на длине участка.

Если значение коэффициента вариации не превышает 0,5, то совокупность считается однородной; если превышает 0,5, то неоднородной.

По результатам анализа можно определить потребность в выправочных работах на отдельных коротких отрезках, локально на коротких отрезках ограниченной длины или на широком фронте. Более точную оценку потребности в выправочных работах на стадии их планирования можно выполнить с использованием статистической оценки показателя стабильности ГРК.

Для этого разработан двухкомпонентный способ оценки стабильности пути [1], который включает в себя анализ изменения показателей ГРК одновременно и по длине участка, и во времени.

Изменчивость во времени средней величины исследуемого параметра, распределенного по длине участка пути, предлагается оценивать в годовой динамике $t(T)$ на участке пути длиной L :

$$M_L^{t(T)} = \frac{\sum_{i=1}^{12} M_{Li}}{12}, \quad (2)$$

где 12 — рассматриваемый период (количество месяцев).

Количественную характеристику стабильности участка пути предлагается оценивать по изменчивости (разбросу) значений исследуемого параметра в годовой динамике $t(T)$ на участке пути длиной L :

$$\sigma_{\delta L}^{t(T)} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{12} (\sigma_{Li} - \bar{\sigma}_{L_i}^{t(T)})^2}{12}}, \quad (3)$$

где $\sigma_{L_i}^{t(T)}$ — средняя величина изменчивости (средний разброс) значений исследуемого параметра в годовой динамике $t(T)$ на участке пути длиной L .

Ее находят по формуле

$$\sigma_{L_i}^{t(T)} = \frac{\sum_{i=1}^{12} \sigma_{L_i}}{12}. \quad (4)$$

При необходимости такие расчеты могут быть выполнены за несколько лет.

Результаты совместного анализа появления отступлений по ГРК в профиле (просадки и перекосы) и состояния балластного слоя по КОСП* показали, что возможны три варианта:

1) чистый уплотненный щебень под шпалами. Это возможно, если щебень состоит из твердых пород, поры между частицами заполнены мелкой фракцией и отсутствует большое количество внешних засорителей. Часто встречается на участках с высокой грузонапряженностью. В этом случае рыхление щебня при использовании вибрационных рабочих органов машин способствует увеличению темпа роста неровностей;

2) загрязненный балласт, часто с выплесками. В этом случае выправка с подбивкой дает очень краткосрочный эффект;

3) относительно чистый балласт (промежуточный вариант). В этом случае эффективность выправочных машин максимальна.

Критерии определения потребности в работах по показателям стабильности пути представлены на рис. 1.

Численную оценку представленных трех вариантов можно выполнить по формуле (3), определяющей разброс статистических характеристик состояния пути как одновременно по длине участка (километра), так и во времени.

Критериальные границы оценки в каждом конкретном случае могут быть получены после обработки соответствующих массивов данных. Расчеты должны производиться в режиме постобработки по соответствующим программам.

Таким образом, показатели оценки стабильности пути, приведенные в формулах (2)–(4), могут служить дополнительным критерием при опре-



Рис. 1. Диапазоны ранжирования участков по показателям стабильности пути по геометрии рельсовой колеи

делении потребности в выправочных работах.

Следующий шаг — определение потребности в выправочных работах на основе прогноза изменения показателя стабильности пути как по скорости изменения, так и по абсолютной величине в изменяющихся условиях эксплуатации.

В настоящее время на особо грузонапряженных линиях до наработки 1,4 млрд т пропущенного тоннажа предусмотрена ремонтная схема вида КРН-В-В-РС(РП)-В-П-КРН [2]. Это означает, что тоннаж между выправками по нормативам составляет около 230 млн т.

При участии технического эксперта Научного центра «Цифровые модели перевозок и технологии энергосбережения» (НЦ «ЦМПЭ») АО «ВНИИЖТ» В.А. Устинова проведен анализ состояния пути по ГРК на тяжелых ходах Забайкальской дороги, который выявил на грузовом пути направления Иркутск—Чита участки с пропущенным тоннажем между выправками более 1 млрд т (рис. 2).

При этом по принятой системе оценки (без учета дополнительных параметров) путь находится в отличном и хорошем состоянии (рис. 3). Одной из причин может быть равномерное уплотнение балласта при эксплуатации пути после капитального ремонта и последующей выправки.

Проведенный анализ позволил сформулировать следующие способы повышения стабильности пути:

1) дополнительная послеосадочная выправка пути после капитального и других ремонтов;

2) предварительное определение участков производства работ (локальные отрезки пути), на которых желательно провести предварительную очистку щебня с выгрузкой свежего балласта в местах производства работ с последующей адресной выправкой пути (состав машин определяется фронтом работ и продолжительностью «окна»);

* Комплексная оценка состояния пути по Распоряжению ОАО «РЖД» от 14.12.2009 № 2536р.



Рис. 2. Схема проведения ремонтов на перегоне длиной 10,4 км грузового пути Забайкальской железной дороги

3) одновременное выполнение выправки пути и шлифовки рельсов;

4) дополнительное уплотнение балласта в ходе ремонтов;

5) рассмотрение возможности укладки подшпалльных прокладок без нарушения сложившейся уплотненной постели шпал (при наличии отступлений в стыках).

Такие работы, как правило, выполняют с применением высокомеханизированных и автоматизированных агрегатов типа «Дуоматик», ВПР и других, предназначенных для работы на широких фронтах в «окно» максимальной продолжительности. Техники для устранения отдельных отступлений в «окне» небольшой продолжительности при текущем содержании пути практически нет.

Поэтому необходимы разработка и организация производства упрощенных, возможно дешевых, одношпалльных подбивочных машин, пред-

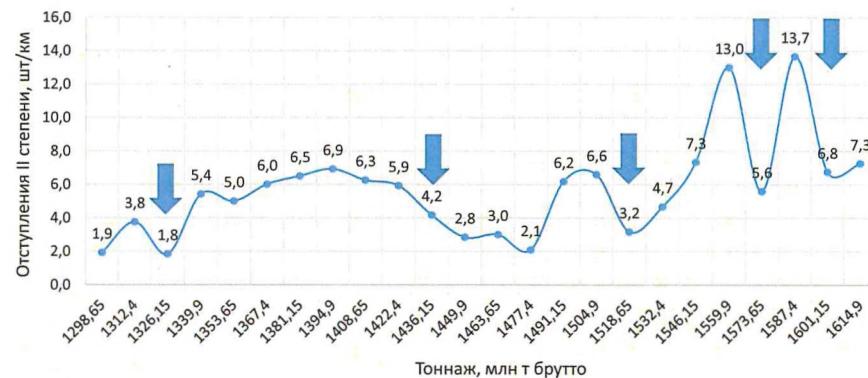


Рис. 3. Изменение среднего количества отступлений II степени по ГРК на перегоне грузового пути Забайкальской железной дороги при пропущенном тоннаже на конец 2023 г. 1614,9 млрд т (стрелками указаны работы по текущему содержанию пути)

назначенных для устранения просадок и перекосов на коротких отрезках пути длиной до 40–50 м. Такими машинами должен оснащаться каждый участок (3–4 околотка) дистанции пути.

Наиболее эффективными являются выправочные работы, выполняемые без нарушения сложившейся уплотненной постели шпал [3–5]: укладка карточек, подшпалльных прокладок и сухляж (подсыпка). После сухляжа повторный рост осадок пути начинается после пропуска 140–150 млн т, а после выправки путем машиной — после пропуска 60–70 млн т.

Возможности применения пневмосухляжа для устранения локальных неровностей, в том числе на выплесках, исследовалась в МИИТе инженером А.А. Абрашитовым [6, 7]. Рекомендовано использовать двуслойный сухляж: первый слой фракцией 10–20 мм для исключения проявления сухляжного материала в балластный слой; второй слой фракцией 5–10 мм для чистовой выправки.

Таким образом, можно констатировать, что на стабильном основании и уплотненной постели шпал тоннаж между выправками значительно превышает нормативный.

В условиях высокой плотности поездопотока необходим также пересмотр порядка организации работ, одним из вариантов которого является одновременная работа нескольких комплексов машин на одном перегоне в одно «окно». В свое время одновременная работа двух, трех и даже четырех ПМС при капитальном ремонте пути на ряде участков позволила решить проблему с пропуском поездов [8].

По результатам проведенных исследований [9] установлено, что за счет выправки пути одновременно тремя комплексами машин (на сплошном фронте, локальном и точечных) в одно «окно» (вместо трех) расчетная экономия на Восточном полигоне достигает 1 млн руб. на один развернутый фронт работ (рис. 4). Суммарная экономия

при этом зависит от количества мест, требующих проведения сплошной, локальной и точечной выправки пути.

«Створовые окна» должны назначаться на полигонах длиной не более двух-трех часовых поясов, чтобы исключить производство работ в темное время суток, что резко снижает качество и скорость производства работ, особенно при пониженных ночных температурах.

Такая организация работ является одной из составляющих системы по повышению стабильности пути в целях увеличения межремонтных периодов и его оздоровления на широком полигоне с минимальным воздействием состояния пути на перевозочный процесс.

Выводы

1. Для расширения общей протяженности выправленного пути за счет адресной выправки в местах, требующих подъемки, систему планирования выправочных работ необходимо дополнить показателем «плотность» распределения отступлений и неисправностей по длине участка пути на скользящем отрезке длиной в один или несколько пикетов (попикетная оценка).

2. В качестве дополнительного численного критерия потребности назначения выправочных работ могут рассматриваться показатели стабильности — $M_L^{(T)}$, $\sigma_{\delta L}^{(T)}$, $\sigma_L^{(T)}$ с анализом тенденций их изменения.

3. Необходимо продолжить исследования по определению способов увеличения периодов (по тоннажу или во времени) между выправками за счет повышения стабильности ГРК. На «отличном» пути подбивка с рыхлением не повышает его стабильность, а устранять нужно только расстройства в местах отступлений. Такой подход позволит также сократить суммарное количество «окон» для производства работ на заданном участке или увеличить протяженность выправляемого пути при заданном количестве «окон».

4. Для снижения количества отступлений геометрии пути в вертикальной плоскости необходимо применять технологию выправочных работ с минимальным нарушением сложившейся уплотненной постели шпал.

5. С точки зрения организации работ одним из вариантов уменьшения суммарного количе-

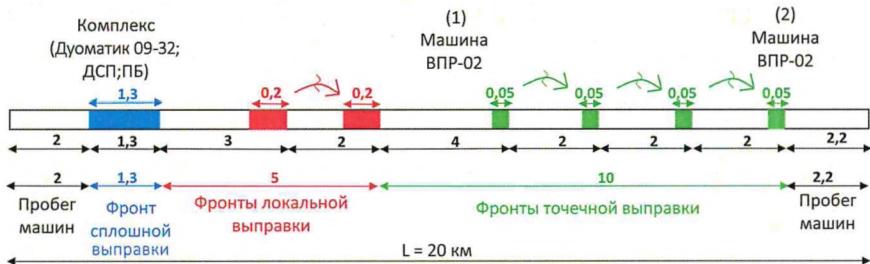


Рис. 4. Схема распределения участков выправочных работ на перегоне длиной 20 км в «створовое окно» продолжительностью 4 ч (и дополнительное «окно» 2 ч для выгрузки щебня в местах подбивки) по формам их организации

ства «окон» для производства работ при высокой плотности поездопотока может служить работа нескольких машинизированных комплексов на одном перегоне в одно «окно».

Список источников

1. Певзнер В.О. Первые итоги эксплуатационных наблюдений в кривых участках пути суженной шириной колеи / В.О. Певзнер // Сборник научных трудов ВЗИИТ. Вып. 43. Взаимодействие пути и подвижного состава. М., 1969. С. 15–26.
2. Правила назначения ремонтов железнодорожного пути: утв. Распоряжением ОАО «РЖД» от 17.12.2021 № 2888/р (в ред. от 03.02.2023 № 234/р). Текст: электронный. Доступ из норм-правов. базы «КонсультантПлюс».
3. Васильченко Г.М. Деформативность пути при различных способах выправки / Г.М. Васильченко // Путь и путевое хозяйство. 2004. № 6. С. 11–12.
4. Певзнер В.О. Текущее содержание пути на высокогрузонапряженных линиях / В.О. Певзнер, А.А. Еремушкин // Путь и путевое хозяйство. 2004. № 5. С. 17–18.
5. Условия эксплуатации и эффективность выправки / В.О. Певзнер, А.А. Еремушкин, П.Г. Пешков, Г.М. Васильченко // Путь и путевое хозяйство. 2005. № 8. С. 29–30.
6. Абрашитов А.А. Пневматический суфляж при выправке пути на щебеночном балласте / А.А. Абрашитов // Путь и путевое хозяйство. 2014. № 5. С. 11–14.
7. Каплин В.Н. Технология и определение применимости пневмосуфляжа при текущем содержании пути / В.Н. Каплин, А.А. Абрашитов, Е.Н. Гринь // Вестник Научно-исследовательского института железнодорожного транспорта. 2020. Т. 79, № 2. С. 74–79.
8. Пашинин С.А. Тревога ветерана / С.А. Пашинин // Путь и путевое хозяйство. 2003. № 12. С. 29–30.
9. Баронайте Р.А. Планирование и организация работ по устранению местных расстройств геометрии рельсовой колеи на основе прогноза изменения состояния пути как восстанавливаемой системы со случайными параметрами / Р.А. Баронайте // Путь XXI века: сборник трудов конференции. СПб.: ПГУПС, 2024. С. 55–64.

ПЕРЕДОВЫЕ КОЛЛЕКТИВЫ

По итогам отраслевого соревнования за 2024 г. по Центральной дирекции инфраструктуры и Центральной дирекции по ремонту пути ОАО «Российские железные дороги» признаны победителями следующие структурные подразделения: с присуждением памятного знака и почетного диплома — Северо-Кавказская дирекция инфраструктуры, Сольвычегодская дистанция пути Северной дирекции инфраструктуры, Октябрьская механизированная дистанция инфраструктуры, Куйбышевская дирекция по эксплуатации путевых машин, ПМС-168 Свердловской дирекции по ремонту пути, ПМС-288 Дальневосточной дирекции по ремонту пути, Петропавловская ПМС-175 Петропавловского отделения Южно-Уральской железной дороги; с присуждением первого места — Новосибирский центр диагностики и мониторинга устройств инфраструктуры Дирекции диагностики и мониторинга инфраструктуры; а также одна производственная база, один вагон-путеизмеритель, один вагон-дефектоскоп, одна инженерно-геологическая база, пять колонн, 16 бригад, 46 участков.

Октябрьская дорога

Бригада участка эксплуатации и обслуживания путевых машин ОПМС-8 Октябрьской ДРП «Путьрем» (руководитель **А.В. Ланьков**), ремонтно-путевой участок ПМС-199 Октябрьской ДРП «Путьрем» (руководитель **И.С. Дроздов**).

Московская дорога

Бригада по плановым работам Голутвинской дистанции пути Московской ДИ (руководитель **М.Ю. Данькин**), бригада по неотложным работам Смоленской дистанции пути Московской ДИ (руководитель **А.М. Спиридонов**), бригада по неотложным работам Московско-Киевской дистанции пути Московской ДИ (руководитель **Е.А. Алексин**), участок эксплуатации и обслуживания путевых машин ОПМС-99 Московской ДРП (руководитель **Н.В. Кунгурцев**), участок путевой колонны ОПМС-99 Московской ДРП (руководитель **М.В. Косачев**), участок путевой колонны ПМС-58 Московской ДРП (руководитель **М.В. Казанцев**), участок путевой колонны ПМС-58 Московской ДРП (руководитель **А.В. Сапожников**).

Горьковская дорога

Линейный участок Сергачской дистанции пути Горьковской ДИ (руководитель **В.Б. Александров**), линейный участок Шахунской дистанции пути Горьковской ДИ (руководитель **А.Е. Шарапов**),

путевая колонна ПМС-31 Горьковской ДРП (руководитель **А.В. Калина**), участок эксплуатации и обслуживания автомобильной и дорожно-строительной техники ПМС-230 Горьковской ДРП (руководитель **А.В. Семакин**).

Северная дорога

Линейный участок дистанции инженерных сооружений Северной ДИ (руководитель **Е.А. Коняева**), линейный участок Рыбинской дистанции пути Северной ДИ (руководитель **Р.В. Панфилов**).

Северо-Кавказская дорога

Линейный участок Шахтинской дистанции пути Северо-Кавказской ДИ (руководитель **Д.В. Зенцов**), линейный участок Тихорецкой дистанции пути Северо-Кавказской ДИ (руководитель **Д.М. Деркачёв**), участок эксплуатации и обслуживания путевых машин ПМС-24 Северо-Кавказской ДРП (руководитель **А.А. Арефьев**), участок производственной базы ОПМС-143 Северо-Кавказской ДРП (руководитель **В.В. Клименко**), производственная база ОПМС-304 Северо-Кавказской ДРП (руководитель **А.Н. Пигас**).

Юго-Восточная дорога

Линейный участок Белгородской дистанции пути Юго-Восточной ДИ (руководитель **А.П. Губарев**), линейный участок Старооскольской дистанции пути им. Б.А. Морозова Юго-Восточной ДИ (руководитель **В.В. Загуменный**), участок эксплуатации и обслуживания хоппер-дозаторных «вертушек» ПМС-138 Юго-Восточной ДРП (руководитель **А.В. Минченко**).

Приволжская дорога

Линейный участок Палласовской дистанции инфраструктуры Приволжской ДИ (руководитель **М.Е. Кныжов**), линейный участок Верхнебаскунчакской дистанции пути Приволжской ДИ (руководитель **А.А. Логинов**), линейный участок Чирской дистанции пути Приволжской ДИ (руководитель **А.Ю. Маликов**), линейный участок Чирской дистанции пути Приволжской ДИ (руководитель **А.А. Фролов**).

Куйбышевская дорога

Бригада по неотложным работам Демской дистанции пути Куйбышевской ДИ (руководитель **В.И. Яковлев**), путевая колонна ПМС-38 Куйбышевской ДРП (руководитель **С.В. Кулагин**), участок эксплуатации и обслуживания автомо-

бильной и дорожно-строительной техники ПМС-208 Куйбышевской ДРП (руководитель **И.А. Балышев**).

Свердловская дорога

Укрупненная бригада Нижнетагильской дистанции пути Свердловской ДИ (руководитель **А.Н. Овешков**), линейный участок Ишимской дистанции пути Свердловской ДИ (руководитель **И.А. Половников**), участок демонтажа старогодной рельсошпальной решетки на деревянных шпалах ПМС-169 Свердловской ДРП (руководитель **А.Г. Майоров**), участок путевой колонны ПМС-168 Свердловской ДРП (руководитель **К.В. Тюрин**), путевая колонна по стрелочным переводам ПМС-170 Свердловской ДРП (руководитель **Н.Н. Дерябин**).

Южно-Уральская дорога

Бригада по неотложным работам Полетаевской дистанции пути Южно-Уральской ДИ (руководитель **С.Ф. Зенцов**), бригада по неотложным работам Челябинской дистанции пути Южно-Уральской ДИ (руководитель **М.В. Васильев**), участок транспортировки рельсов и рельсовых плетей ПМС-176 Южно-Уральской ДРП (руководитель **Е.А. Махновский**).

Западно-Сибирская дорога

Линейный участок по неотложным работам Иртышской дистанции пути Западно-Сибирской ДИ (руководитель **А.С. Силиверстов**), участок передвижных рельсовых машин ПМС-20 Западно-Сибирской ДРП (руководитель **Е.А. Гордеев**).

Красноярская дорога

Линейный участок Ужурской дистанции инфраструктуры Красноярской ДИ (руководитель **А.А. Трофимов**), линейный участок Чуноярской дистанции пути Красноярской ДИ (руководитель **А.А. Абашкин**), путевая колонна ПМС-256 Красноярской ДРП (руководитель **А.Ю. Герасимов**), участок путевой колонны ПМС-181 Красноярской ДРП (руководитель **В.Ю. Ласкин**).

Восточно-Сибирская дорога

Линейный участок производства станции Усть-Илимск дистанции инженерных сооружений Восточно-Сибирской ДИ (руководитель **Л.П. Красногир**), участок производственной базы ПМС-67 Восточно-Сибирской ДРП (руководитель **В.Д. Банадысов**).

Забайкальская дорога

Производственный участок Амазарской дистан-

ции инженерных сооружений Забайкальской ДИ (руководитель **О.А. Негодяев**), производственный участок Оловянной дистанции инженерных сооружений Забайкальской ДИ (руководитель **К.А. Сараев**), путевая колонна по стрелочным переводам ПМС-54 Забайкальской ДРП (руководитель **И.В. Панкратов**), участок демонтажа и сборки старогодной рельсошпальной решетки ПМС-247 Забайкальской ДРП (руководитель **П.А. Ушаков**).

Дальневосточная дорога

Линейный участок Этыркэнской дистанции пути Дальневосточной ДИ (руководитель **В.А. Петьев**), линейный участок Юкталинской дистанции пути Дальневосточной ДИ (руководитель **В.А. Чеканенко**), участок путевой колонны ПМС-288 Дальневосточной ДРП (руководитель **П.В. Соляник**).

Дирекции по эксплуатации путевых машин

Производственный участок станции Мурманск Нигозерской механизированной дистанции инфраструктуры Северо-Западной ДПМ (руководитель **А.Н. Михайлов**), участок технического обслуживания станции Орел Брянской механизированной дистанции инфраструктуры Московской ДПМ (руководитель **Д.А. Невров**), бригада мотовоза МПТ-4 № 975 Вяземской механизированной дистанции инфраструктуры Московской ДПМ (руководитель **С.С. Березин**), участок технического обслуживания Рязанской механизированной дистанции инфраструктуры Московской ДПМ (руководитель **П.А. Авдеев**), бригада путевой машины УНИМАТ Ярославской механизированной дистанции инфраструктуры Северо-Восточной ДПМ (руководитель **Е.Н. Морозов**), бригада путевой машины ПМГ Нижегородской механизированной дистанции инфраструктуры Северо-Восточной ДПМ (руководитель **М.В. Афонюшкин**), участок эксплуатации моторно-рельсового транспорта и снегоуборочной техники Тихорецкой механизированной дистанции инфраструктуры Юго-Западной ДПМ (руководитель **Р.И. Гаврилов**), участок по эксплуатации и ремонту Кочетовской механизированной дистанции инфраструктуры Юго-Западной ДПМ (руководитель **А.Н. Руденко**), участок эксплуатации путевых машин Астраханской механизированной дистанции инфраструктуры Юго-Западной ДПМ (руководитель **Р.К. Утеулиев**), бригада путевой машины ЩОМ-1200 Октябрьской механизированной дистанции инфраструктуры Куйбышевской ДПМ (руководитель **Н.А. Каргин**), бригада комплекса ЩОМ

ЛУЧШИЕ ПО ПРОФЕССИИ

По итогам отраслевого соревнования за 2024 г. в путевом хозяйстве присвоены звания «Лучший мастер на железнодорожном транспорте», «Лучший руководитель среднего звена на железнодорожном транспорте» и «Лучший по профессии на железнодорожном транспорте».

Лучший мастер на железнодорожном транспорте

Октябрьская дорога

В.В. Балашов — дорожный мастер Тверской дистанции пути Октябрьской ДИ; **Д.А. Баронин** — дорожный мастер Вышневолоцкой дистанции пути Октябрьской ДИ; **А.В. Иванов** — старший дорожный мастер ПМС-283 Октябрьской ДРП «Путерьем»; **В.Н. Кузьменко** — дорожный мастер Октябрьской дистанции пути Куйбышевской ДИ; **В.М. Максимцев** — старший дорожный мастер ОПМС-8 Октябрьской ДРП «Путерьем»; **С.А. Саидов** — дорожный мастер Санкт-Петербург-Московской дистанции пути Октябрьской ДИ; **Г.Ю. Самонин** — дорожный мастер Бологовской дистанции пути Октябрьской ДИ; **О.Е. Сафонов** — дорожный мастер Тверской дистанции пути Октябрьской ДИ.

Московская дорога

И.Н. Айдумов — дорожный мастер Голутвинской дистанции пути Московской ДИ; **В.О. Лобанов** — дорожный мастер Голутвинской дистанции пути Московской ДИ; **С.В. Савченков** — дорожный мастер Брянск-Лыговской дистанции пути Московской ДИ; **М.В. Хомутовский** — старший дорожный мастер ПМС-58 Московской ДРП.

Горьковская дорога

И.В. Бочкирев — дорожный мастер Ижевской дистанции инфраструктуры Горьковской ДИ; **А.Е. Ксенофонтов** — дорожный мастер Сергачской дистанции инфраструктуры Горьковской ДИ; **Ф.Н. Осипов** — дорожный мастер Агрязской дистанции пути Горьковской ДИ; **И.В. Перминов** — дорожный мастер Мурашинской дистанции инфраструктуры Горьковской ДИ; **И.Д. Фомин** — дорожный мастер Дзержинской дистанции пути Горьковской ДИ.

Северная дорога

А.С. Журавлев — дорожный мастер Грязовецкой дис-

танции путей Амурской механизированной дистанции инфраструктуры Восточной ДПМ (руководитель **А.Г. Нагорный**), коллектив бригады мотовоза МПТ Тындинской механизированной дистанции инфраструктуры Восточной ДПМ (руководитель **И.В. Махров**), бригада путевой машины Дуоматик Иркутск-Сортировочной механизированной дистанции инфраструктуры Восточной ДПМ (руководитель **В.А. Зозуля**), бригада путевой машины Кершо Базаихской механизированной дистанции инфраструктуры Восточной ДПМ (руководитель **А.Н. Балабанов**), бригада комплекса ЩОМ RM-95 Базаихской механизированной дистанции инфраструктуры

танции пути Северной ДИ; **А.В. Заровный** — дорожный мастер Сосновогорской дистанции пути Северной ДИ; **А.А. Сокоров** — дорожный мастер Буйской дистанции пути Северной ДИ.

Северо-Кавказская дорога

С.А. Ануфриев — дорожный мастер ОПМС-27 Северо-Кавказской ДРП; **С.А. Михальчук** — дорожный мастер Ростовской дистанции пути Северо-Кавказской ДИ.

Юго-Восточная дорога

А.А. Матушкин — старший дорожный мастер ПМС-53 Юго-Восточной ДРП; **Д.В. Яковлев** — дорожный мастер Тамбовской дистанции инфраструктуры Юго-Восточной ДИ.

Приволжская дорога

В.Д. Бакпаев — дорожный мастер Астраханской дистанции пути Приволжской ДИ; **А.В. Смирнов** — дорожный мастер Петровальской дистанции пути Приволжской ДИ.

Куйбышевская дорога

Г.В. Казымов — дорожный мастер Аксаковской дистанции пути Куйбышевской ДИ; **Ю.В. Калинин** — дорожный мастер ПМС-148 Куйбышевской ДРП; **О.А. Фролов** — дорожный мастер Инзенской дистанции пути Куйбышевской ДИ.

Свердловская дорога

С.Б. Лазовик — дорожный мастер ПМС-254 Свердловской ДРП; **А.А. Ляпустин** — дорожный мастер ПМС-171 Свердловской ДРП; **Т.А. Магомедов** — дорожный мастер Ноябрьской дистанции пути Свердловской ДИ; **А.В. Михалев** — дорожный мастер ПМС-170 Свердловской ДРП; **А.А. Морохин** — мастер по эксплуатации и ремонту машин и механизмов ПМС-168 Свердловской ДРП; **П.Н. Норицын** — дорожный мастер Свердловск-Пассажирской дистанции пути Свердловской ДИ.

Южно-Уральская дорога

А.В. Агапитов — дорожный мастер Шадринской дистанции пути им. П.И. Клеванцева Южно-Уральской ДИ; **Е.Ф. Кельмяшкин** — дорожный мастер Челябинской дистанции пути Южно-Уральской ДИ; **А.Ю. Сбитнев** — старший дорожный мастер ПМС-173 Южно-Уральской ДРП.

Восточной ДПМ (руководитель **Е.В. Изотов**).

Центры диагностики и мониторинга устройств инфраструктуры

Коллектив вагона-путеизмерителя Самарского центра диагностики и мониторинга устройств инфраструктуры (руководитель **А.А. Саранов**), коллектив вагона-дефектоскопа Ярославского центра диагностики и мониторинга устройств инфраструктуры (руководитель **И.В. Рура**), инженерно-геологическая база Саратовского центра диагностики и мониторинга устройств инфраструктуры (руководитель **М.В. Кочетов**).

Материал подготовила КЕТКИНА А.Г.

Западно-Сибирская дорога

В.Н. Байкалов — дорожный мастер ПМС-239 Западно-Сибирской ДРП; **А.С. Бовкун** — дорожный мастер Кулундинской дистанции инфраструктуры Западно-Сибирской ДИ; **А.В. Еманов** — дорожный мастер Чулымской дистанции пути Западно-Сибирской ДИ; **Е.Г. Кулагин** — дорожный мастер Беловской дистанции пути Западно-Сибирской ДИ; **С.И. Пархоменко** — дорожный мастер Кулундинской дистанции инфраструктуры Западно-Сибирской ДИ; **А.О. Сологуб** — дорожный мастер Новокузнецкой дистанции пути Западно-Сибирской ДИ.

Красноярская дорога

Е.И. Бокарев — дорожный мастер Кошурниковой дистанции пути Красноярской ДИ; **Д.В. Задонский** — дорожный мастер ПМС-197 Красноярской ДРП; **Ю.В. Крицкий** — дорожный мастер Ужурской дистанции инфраструктуры Красноярской ДИ.

Восточно-Сибирская дорога

А.В. Аксенов — дорожный мастер Мысовской дистанции пути Восточно-Сибирской ДИ; **В.С. Белоус** — дорожный мастер ПМС-45 Восточно-Сибирской ДРП; **В.А. Парфенов** — дорожный мастер ПМС-183 Восточно-Сибирской ДРП.

Забайкальская дорога

С.А. Земченков — дорожный мастер Завитинской дистанции пути Забайкальской ДИ; **Е.С. Марченко** — дорожный мастер ПМС-185 Забайкальской ДРП; **П.С. Новгородцев** — дорожный мастер ПМС-54 Забайкальской ДРП; **Б.Ц. Нордопов** — дорожный мастер Моготуйской дистанции пути Забайкальской ДИ.

Дальневосточная дорога

И.Г. Габиев — дорожный мастер Бикинской дистанции пути Дальневосточной ДИ; **В.А. Чеканенко** — дорожный мастер Юкталинской дистанции пути Дальневосточной ДИ.

Дирекции по эксплуатации путевых машин

Ф.А. Бобровский — мастер участка производства Нигозерской механизированной дистанции инфраструктуры Северо-Западной ДПМ; **В.С. Буталов** — мастер по эксплуатации и ремонту машин и механизмов Вологодской механизированной дистанции инфраструктуры Северо-Восточной ДПМ; **Д.В. Воробьев** — мастер участка производства Сызранской механизированной дистанции инфраструктуры Куйбышевской ДПМ; **Д.В. Гаврилин** — мастер участка производства Вяземской механизированной дистанции инфраструктуры Московской ДПМ; **Н.В. Грищуков** — мастер по эксплуатации и ремонту машин и механизмов Сосновогорской механизированной дистанции инфраструктуры Северо-Восточной ДПМ; **А.А. Ефремов** — мастер участка производства Смолинской механизированной дистанции инфраструктуры Уральской ДПМ; **В.А. Климов** — мастер участка производства Аткарской механизированной дистанции инфраструктуры Юго-Западной ДПМ; **И.П. Колмогоров** — мастер участка производства Санкт-Петербургской механизированной дистанции инфраструктуры Северо-Западной ДПМ; **А.А. Кучменко** — мастер участка производства Аткарской механизированной дистанции инфраструктуры Юго-Западной ДПМ; **С.А. Межов** — мастер участка производства Тындинской механизированной дистанции инфраструктуры Восточной ДПМ; **А.А. Минченков** — мастер участка производства Фаяновской механизированной дистанции инфраструктуры Московской ДПМ; **Р.А. Николаенко** — мастер участка производства Новосибирской механизированной дистанции инфраструктуры Ураль-

ской ДПМ; **П.В. Романович** — старший мастер участка производства Челябинской механизированной дистанции инфраструктуры Уральской ДПМ; **И.А. Сироткин** — мастер по эксплуатации и ремонту машин и механизмов Няндомской механизированной дистанции инфраструктуры Северо-Восточной ДПМ; **И.Н. Ткачев** — мастер по эксплуатации и ремонту машин и механизмов Тихорецкой механизированной дистанции инфраструктуры Юго-Западной ДПМ; **С.В. Чупин** — мастер по эксплуатации и ремонту машин и механизмов Ярославской механизированной дистанции инфраструктуры Северо-Восточной ДПМ.

Лучший руководитель среднего звена на железнодорожном транспорте

Октябрьская дорога

И.В. Акимов — начальник участка пути Октябрьской дистанции пути Куйбышевской ДИ; **С.В. Ерошкин** — начальник участка Санкт-Петербург-Московской дистанции пути Октябрьской ДИ.

Московская дорога

А.Н. Савочкин — начальник участка производства ПМС-58 Московской ДРП.

Горьковская дорога

Н.В. Соколов — начальник участка пути Дзержинской дистанции пути Горьковской ДИ.

Приволжская дорога

А.К. Кадинов — начальник участка пути Верхне-баскунчакской дистанции пути Приволжской ДИ.

Куйбышевская дорога

А.С. Сеенов — начальник участка производства ПМС-148 Куйбышевской ДРП.

Красноярская дорога

А.С. Копытков — начальник участка производства дистанции инженерных сооружений Красноярской ДИ; **А.А. Латыпов** — начальник участка производства ПМС-№ 256 Красноярской ДРП.

Забайкальская дорога

Ж.Б. Жамсааров — начальник участка пути Хилокской дистанции пути Забайкальской ДИ.

Дальневосточная дорога

С.А. Кириленко — начальник участка пути Тындинской дистанции пути Дальневосточной ДИ.

Дирекции по эксплуатации путевых машин

Р.Р. Бузунов — начальник участка производства Ново-черкасской механизированной дистанции инфраструктуры Юго-Западной ДПМ; **А.П. Вецель** — начальник железнодорожно-строительной машины Тосненской механизированной дистанции инфраструктуры Северо-Западной ДПМ; **Я.А. оглы Гулиев** — начальник железнодорожно-строительной машины Ярославской механизированной дистанции инфраструктуры Северо-Восточной ДПМ; **Е.С. Жогола** — начальник железнодорожно-строительной машины Иркутск-Сортировочной механизированной дистанции инфраструктуры Восточной ДПМ; **К.А. Каркин** — начальник участка производства Арзамасской механизированной дистанции инфраструктуры Северо-Восточной ДПМ; **Н.А. Корзун** — начальник участка производства Красноярской механизированной дистанции инфраструктуры Восточной ДПМ;

Ю.Е. Мондраев — начальник железнодорожно-строительной машины Брянской механизированной дистанции инфраструктуры Московской ДПМ; **Е.С. Назаров** — начальник участка производства Вяземской механизированной дистанции инфраструктуры Московской ДПМ; **И.Д. Притуманов** — начальник железнодорожно-строительной машины Нижегородской механизированной дистанции инфраструктуры Северо-Восточной ДПМ; **А.В. Танаев** — начальник участка производства Октябрьской механизированной дистанции инфраструктуры Куйбышевской ДПМ; **М.Ю. Филонов** — машинист-инструктор бригад специального железнодорожного подвижного состава Уральской ДПМ.

Лучший по профессии на железнодорожном транспорте

Октябрьская дорога

С.С. Беспартишев — освобожденный бригадир по текущему содержанию и ремонту пути и искусственных сооружений Санкт-Петербургской дистанции инженерных сооружений Октябрьской ДИ; **С.А. Винников** — монтер пути Выборгской дистанции пути Октябрьской ДИ; **Д.В. Герашенко** — монтер пути Вышневолоцкой дистанции пути Октябрьской ДИ; **А.В. Гринев** — освобожденный бригадир по текущему содержанию, ремонту пути и искусственных сооружений Бабаевской дистанции пути Октябрьской ДИ; **А.Н. Цветков** — помощник машиниста железнодорожно-строительной машины ПМС-199 Октябрьской ДРП «Путьрем».

Московская дорога

А.А. Бавинов — монтер пути Московско-Окружной дистанции инфраструктуры Московской ДИ; **П.А. Брюховецкий** — монтер пути ПМС-58 Московской ДРП; **А.А. Самойлов** — монтер пути ПМС-58 Московской ДРП; **В.С. Степанов** — монтер пути Вяземской дистанции пути Московской ДИ.

Горьковская дорога

Д.В. Бодин — оператор дефектоскопной тележки Сергачской дистанции пути Горьковской ДИ; **А.А. Горбунов** — освобожденный бригадир по текущему содержанию и ремонту пути и искусственных сооружений Лукояновской дистанции пути Горьковской ДИ; **А.Н. Лапин** — освобожденный бригадир по текущему содержанию и ремонту пути и искусственных сооружений Муромской дистанции пути Горьковской ДИ; **Н.Г. Маслов** — монтер пути Арзамасской дистанции пути Горьковской ДИ; **С.А. Суханов** — монтер пути Кировской дистанции пути Горьковской ДИ.

Северная дорога

Ю.М. Арзаняев — монтер пути Сосногорской дистанции пути Северной ДИ; **С.А. Воробьев** — машинист железнодорожно-строительной машины ПМС-110 Северной ДРП; **Е.Г. Елисеенко** — оператор дефектоскопной тележки Шарьинской дистанции пути Северной ДИ; **М.А. Каракулин** — освобожденный бригадир по текущему содержанию и ремонту пути и искусственных сооружений дистанции инженерных сооружений Северной ДИ; **О.В. Кокшаров** — машинист железнодорожно-строительной машины ПМС-194 Северной ДРП; **Д.Г. Устюгов** — монтер пути Буйской дистанции пути Северной ДИ; **Д.М. Шабанов** — оператор дефектоскопной тележки Грязовецкой дистанции пути Северной ДИ.

Северо-Кавказская дорога

С.В. Вехтер — монтер пути Сочинской дистанции инфраструктуры Северо-Кавказской ДИ; **А.Н. Коротенко** —

освобожденный бригадир по текущему содержанию и ремонту пути и искусственных сооружений Миллеровской дистанции пути Северо-Кавказской ДИ; **В.Л. Курочкин** — машинист железнодорожно-строительной машины ПМС-304 Северо-Кавказской ДРП; **С.Г. Свиридов** — наладчик железнодорожно-строительных машин и механизмов ОПМС-27 Северо-Кавказской ДРП.

Юго-Восточная дорога

А.В. Безолюк — машинист железнодорожно-строительной машины ПМС-138 Юго-Восточной ДРП; **Д.В. Герасимов** — оператор дефектоскопной тележки Валуйской дистанции пути Юго-Восточной ДИ; **В.Н. Гордов** — освобожденный бригадир по текущему содержанию и ремонту пути и искусственных сооружений Старооскольской дистанции пути им. Б.А. Морозова Юго-Восточной ДИ; **С.В. Данилов** — монтер пути Валуйской дистанции пути Юго-Восточной ДИ; **А.В. Шомин** — монтер пути ПМС-138 Юго-Восточной ДРП.

Приволжская дорога

А.А. Кузицев — машинист железнодорожно-строительной машины ПМС-154 Приволжской ДРП; **Т.К. Мусугалиев** — оператор дефектоскопной тележки Астраханской дистанции пути Приволжской ДИ; **Н.Н. Фазлиахметов** — освобожденный бригадир по текущему содержанию и ремонту пути и искусственных сооружений Верхнебаскунчакской дистанции пути Приволжской ДИ; **П.А. Фирсов** — освобожденный бригадир по текущему содержанию и ремонту пути и искусственных сооружений Петроввальской дистанции пути Приволжской ДИ.

Куйбышевская дорога

А.В. Безбородов — освобожденный бригадир по текущему содержанию и ремонту пути и искусственных сооружений Октябрьской дистанции пути Куйбышевской ДИ; **Е.С. Денисов** — машинист железнодорожно-строительной ПМС-151 Куйбышевской ДРП; **Ф.Ф. Зигангиров** — монтер пути Бугульминской дистанции пути Куйбышевской ДИ; **В.Н. Тужилкин** — монтер пути ПМС-149 Куйбышевской ДРП; **В.В. Худанов** — бригадир пути Инзенской дистанции пути Куйбышевской ДИ.

Свердловская дорога

В.А. Ершов — освобожденный бригадир по текущему содержанию и ремонту пути и искусственных сооружений Ноябрьской дистанции пути Свердловской ДИ; **В.И. Коновалов** — оператор дефектоскопной тележки Каменск-Уральской дистанции пути Свердловской ДИ; **Ю.А. Петров** — монтер пути Нижнетагильской дистанции пути Свердловской ДИ; **В.В. Пручин** — машинист железнодорожно-строительной машины ПМС-170 Свердловской ДРП; **С.В. Трускалов** — освобожденный бригадир по текущему содержанию и ремонту пути и искусственных сооружений Тобольской дистанции пути Свердловской ДИ; **М.Н. Усенов** — монтер пути ПМС-254 Свердловской ДРП; **Р.Р. Хабибулин** — монтер пути ПМС-169 Свердловской ДРП.

Южно-Уральская дорога

А.А. Антонов — монтер пути Челябинской дистанции пути Южно-Уральской ДИ; **А.А. Бобин** — оператор дефектоскопной тележки Бердяушской дистанции пути Южно-Уральской ДИ; **С.В. Герман** — монтер пути Орской дистанции пути Южно-Уральской ДИ; **И.М. Гибадатов** — освобожденный бригадир по текущему содержанию и ремонту пути и искусственных сооружений Магнитогорской дистанции пути Южно-Уральской ДИ; **Р.Б. Гильманов** — маши-

нист железнодорожно-строительной машины ПМС-176 Южно-Уральской ДРП; **П.Н. Киселев** — наладчик железнодорожно-строительных машин и механизмов ПМС-16 Южно-Уральской ДРП.

Западно-Сибирская дорога

О.Н. Гацак — монтер пути Барабинской дистанции пути Западно-Сибирской ДИ; **О.А. Ермоленко** — монтер пути Беловской дистанции пути Западно-Сибирской ДИ; **Ю.В. Сливкин** — освобожденный бригадир по текущему содержанию и ремонту пути и искусственных сооружений Чулымской дистанции пути Западно-Сибирской ДИ; **Е.А. Смирнов** — помощник машиниста железнодорожно-строительной машины ОПМС-19 Западно-Сибирской ДРП.

Красноярская дорога

В.Ю. Ефимкин — машинист железнодорожно-строительной машины ПМС-257 Красноярской ДРП; **А.О. Катков** — оператор дефектоскопной тележки Чульянской дистанции пути Красноярской ДИ; **А.В. Концевой** — машинист железнодорожно-строительной машины ПМС-197 Красноярской ДРП; **Р.И. Кушнир** — монтер пути ПМС-256 Красноярской ДРП; **Е.А. Рудус** — машинист железнодорожно-строительной машины ПМС-256 Красноярской ДРП; **С.Н. Русаков** — освобожденный бригадир по текущему содержанию и ремонту пути и искусственных сооружений Кошурниковской дистанции пути Красноярской ДИ.

Восточно-Сибирская дорога

А.В. Блезнюков — освобожденный бригадир по текущему содержанию и ремонту пути и искусственных сооружений Северобайкальской дистанции пути Восточно-Сибирской ДИ; **М.В. Воронцов** — машинист железнодорожно-строительной машины ПМС-340 Восточно-Сибирской ДРП; **Р.Н. Гаев** — оператор дефектоскопной тележки Северобайкальской дистанции пути Восточно-Сибирской ДИ; **С.Н. Долматов** — освобожденный бригадир по текущему содержанию и ремонту пути и искусственных сооружений ПМС-66 Восточно-Сибирской ДРП; **О.П. Корчевный** — машинист железнодорожно-строительной машины ПМС-56 им. С.А. Пашинина Восточно-Сибирской ДРП; **В.Н. Шульгин** — монтер пути ПМС-303 Восточно-Сибирской ДРП.

Забайкальская дорога

Л.В. Колобов — ремонтник искусственных сооружений дистанции инженерных сооружений Забайкальской ДИ; **А.В. Осипов** — монтер пути ПМС-46 Забайкальской ДРП; **А.В. Парыгин** — ремонтник искусственных сооружений дистанции инженерных сооружений Забайкальской ДИ; **Б.Б. Разумов** — машинист железнодорожно-строительной машины ПМС-11 Забайкальской ДРП; **И.В. Сосновский** — монтер пути Хилокской дистанции пути Забайкальской ДИ.

Дальневосточная дорога

В.Н. Власенко — монтер пути ПМС-186 Дальневосточной ДРП; **В.А. Гейнеман** — монтер пути Юкталинской дистанции пути Дальневосточной ДИ; **Е.И. Журавлёв** — машинист железнодорожно-строительной машины ПМС-249 Дальневосточной ДРП; **В.А. Ларцев** — монтер пути ПМС-186 Дальневосточной ДРП; **А.А. Сташин** — машинист железнодорожно-строительной машины ПМС-233 Дальневосточной ДРП.

Дирекции по эксплуатации путевых машин

И.С. Абашин — освобожденный бригадир предприятий железнодорожного транспорта Брянской механизированной дистанции инфраструктуры Московской ДПМ; **А.А. Белкин** —

машинист железнодорожно-строительной машины Октябрьской механизированной дистанции инфраструктуры Уральской ДПМ; **А.Н. Бондаренко** — машинист железнодорожно-строительной машины Няндомской механизированной дистанции инфраструктуры Северо-Восточной ДПМ; **С.А. Дергачев** — машинист железнодорожно-строительной машины Новосибирской механизированной дистанции инфраструктуры Уральской ДПМ; **А.Г. Жемойко** — машинист железнодорожно-строительной машины Иркутск-Сортировочный механизированной дистанции инфраструктуры Восточной ДПМ; **М.В. Зейферт** — машинист железнодорожно-строительной машины Алтайской механизированной дистанции инфраструктуры Уральской ДПМ; **Д.А. Игнатов** — наладчик железнодорожно-строительных машин и механизмов Фаянсовской механизированной дистанции инфраструктуры Московской ДПМ; **И.А. Каменев** — машинист автомотрисы Красноярской механизированной дистанции инфраструктуры Восточной ДПМ; **А.Н. Комиссаров** — машинист железнодорожно-строительной машины Ярославской механизированной дистанции инфраструктуры Северо-Восточной ДПМ; **А.В. Лыков** — машинист железнодорожно-строительной машины Няндомской механизированной дистанции инфраструктуры Северо-Восточной ДПМ; **В.В. Макаров** — токарь-расточник Рязанской механизированной дистанции инфраструктуры Московской ДПМ; **К.Ю. Малеев** — машинист железнодорожно-строительной машины Санкт-Петербургской механизированной дистанции инфраструктуры Северо-Западной ДПМ; **Ф.М. Миляев** — машинист железнодорожно-строительной машины Нижегородской механизированной дистанции инфраструктуры Северо-Восточной ДПМ; **И.В. Сабанин** — слесарь по ремонту специального железнодорожного подвижного состава и механизмов Вяземской механизированной дистанции инфраструктуры Московской ДПМ; **В.Н. Светличный** — машинист железнодорожно-строительной машины Новочеркасской механизированной дистанции инфраструктуры Юго-Западной ДПМ; **С.Н. Свободин** — машинист железнодорожно-строительной машины Екатеринбургской механизированной дистанции инфраструктуры Уральской ДПМ; **В.В. Сидоров** — слесарь по ремонту специального железнодорожного подвижного состава и механизмов Рязанской механизированной дистанции инфраструктуры Московской ДПМ; **А.В. Скоблик** — машинист железнодорожно-строительной машины Нигозерской механизированной дистанции инфраструктуры Северо-Западной ДПМ; **В.И. Тимофеев** — машинист железнодорожно-строительной машины Тосненской механизированной дистанции инфраструктуры Северо-Западной ДПМ; **О.К. Шурыгин** — слесарь-ремонтник Рязанской механизированной дистанции инфраструктуры Московской ДПМ; **С.В. Ярославский** — машинист железнодорожно-строительной машины Челябинской механизированной дистанции инфраструктуры Уральской ДПМ.

Центры диагностики и мониторинга устройств инфраструктуры

Н.С. Иванов — наладчик железнодорожно-строительных машин и механизмов Иркутского центра диагностики и мониторинга устройств инфраструктуры; **О.В. Казанцев** — оператор дефектоскопной тележки Новосибирского центра диагностики и мониторинга устройств инфраструктуры; **С.А. Казанцев** — наладчик железнодорожно-строительных машин и механизмов Екатеринбургского центра диагностики и мониторинга устройств инфраструктуры; **Н.С. Растворгев** — начальник стационарной лаборатории дефектоскопии Хабаровского центра диагностики и мониторинга устройств инфраструктуры.

Материал подготовила КЕТКИНА А.Г.

Влияние подшпальных прокладок на работу балластной призмы из щебня фракции 10–63 мм



АШПИЗ Е.С., Российской университет транспорта (МИИТ),
докт. техн. наук,
ДЫЛЁВ Е.О., Российской университет транспорта (МИИТ),
аспирант

Аннотация. Описано моделирование работы балластной призмы под циклической нагрузкой, в результате которого выявлено снижение интенсивности деградационных процессов в балласте при применении в конструкции пути подшпальных прокладок.

Ключевые слова: подшпальные прокладки, деформированное состояние балластного слоя, осадка балласта, зерновой состав, лабораторное моделирование.

Стабильность геометрии рельсовой колеи на грузонапряженных участках сети ОАО «РЖД» во многом зависит от минимизации остаточной деформации балластного слоя. За рубежом для этих целей на грузонапряженных направлениях применяют подшпальные прокладки (далее — ПШП) [1]. В России исследования эффективности ПШП были направлены на обеспечение стабильности пути в стыковых зонах [2, 3, 4]. Так, В.Н. Каплин подтвердил технико-экономическую эффективность применения ПШП при выпрямке пути в стыках [5].

Однако в связи с ростом грузонапряженности и увеличением осевой нагрузки, которые вызывают повышенное воздействие на путь, пора рассмотреть вопрос эффективности применения ПШП и

вне зоны стыков. Для этого необходимо изучить напряженное состояние балластного слоя при использовании ПШП и без них. Данное исследование было выполнено совместно с Петербургским государственным университетом путей сообщения Императора Александра I (ПГУПС). В научно-исследовательской лаборатории «Путеиспытательная» Российского университета транспорта (МИИТ) была создана модель фрагмента верхнего строения пути с подшпальной прокладкой, а в «Механической лаборатории им. проф. Н.А. Белелюбского» ПГУПСа — без прокладки.

Моделирование работы балластного слоя выполнено в двухмерной постановке в плоскости подрельсового сечения вдоль оси рельса. Возможность проведения такого опыта была под-

тверждена в [6] при изучении деформационных свойств загрязненного балласта. Схема модели приведена на рис. 1.

Модель собрана в металлическом ящике с размерами: вдоль оси рельса — 850 мм (минимальная длина для исключения влияния граничных условий), поперек — 535 мм (наименьший размер для испытаний щебня должен превышать максимальную величину частиц щебня не менее чем в 5 раз [7] — это условие соблюдено), высота — 400 мм.

В основании ящика уложен упругий мат толщиной 10 мм,

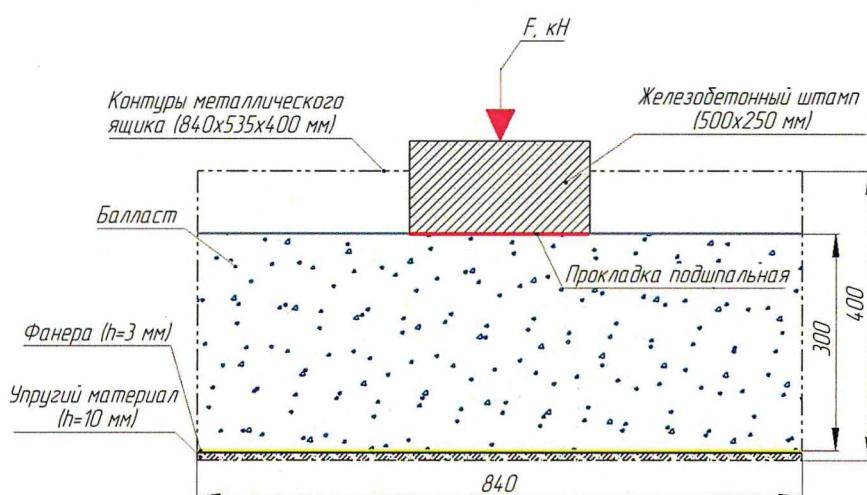


Рис. 1. Схема устройства лабораторной модели

призванный имитировать основную площадку земляного полотна. Для исключения местных деформаций поверх него разместили фанерный лист толщиной 3 мм. Такая конструкция позволила добиться модуля деформации 80 МПа в уровне основной площадки. При этом толщина балластного слоя была принята 30 см как для конструкции пути с защитным слоем [8].

На подготовленное основание послойно уложили базальтовый щебень оптимизированного зернового состава [9], который приведен в табл. 1.

После укладки одного слоя толщиной 10 см, его уплотняли через деревянный штамп размером 830×525 мм динамической нагрузкой с верхним пределом $F_{max} = 15,4$ кН и нижним $F_{min} = 1,54$ кН, частотой 8 Гц в течение 100 тыс. циклов. График приложения нагрузки приведен на рис. 2.

После уплотнения всей толщи щебня на верхней поверхности установили железобетонный штамп, вырезанный из средней части шпалы подтипа ШЗ-Д, который имитировал реальный по твердости контакт между шпалой и балластом. Нагрузка, прикладываемая к балласту во время эксперимента, имела те же параметры, что и при уплотнении (см. рис. 2), создавая тем самым напряжения по подошве шпалы величиной $\sigma_b = 123,2$ кПа, что соответствует напряжениям по модели «ВЭИП» при структуре поездопотока со следующей долей вагонов с осевой нагрузкой: 27 тс — 20 %, 25 тс — 50 %, 23,5 тс — 20 %, менее 23,5 тс — 10 %. Эти значения отвечают Техническими требованиями к конструкции железнодорожного пути и системе его технического обслуживания, обеспечивающей наработку пропущенного тоннажа 2,5 млрд т брутто [10].

Исходными данными для расчета частоты воздействия были приняты база тележки размером 1850 мм и среднесетевая скорость, равная 55 км/ч (15,28 м/с), что определило частоту воздействия 8 Гц. Тогда, исходя из структуры поездопотока, 18 млн циклов соответствуют 453,6 млн т брутто пропущенного тоннажа, что примерно равняется наработке до глубокой очистки балласта при ремонтной схеме пути с ресурсом в 2,5 млрд т брутто [10].

При моделировании использовались ПШП, изготовленные

Таблица 1
Оптимизированный зерновой состав базальтового щебня

Фракция, мм	% от общей массы
50–63	10
45–50	20
40–45	20
30–40	28
25–30	7
20–25	7
10–20	6
5–10	2

из полиуретана, толщиной 10 мм с распределенным статическим модулем упругости $0,13$ Н/мм³. Данные ПШП соответствуют техническим требованиям ЦДИ.02.2020 [11].

На рис. 3 приведены кривые осадки моделей, полученные при эксперименте, а в табл. 2 представлены величины конечной осадки и темп ее нарастания.

Анализ данных эксперимента показывает, что ПШП помогает значительно уменьшить срок первого периода работы балластного слоя

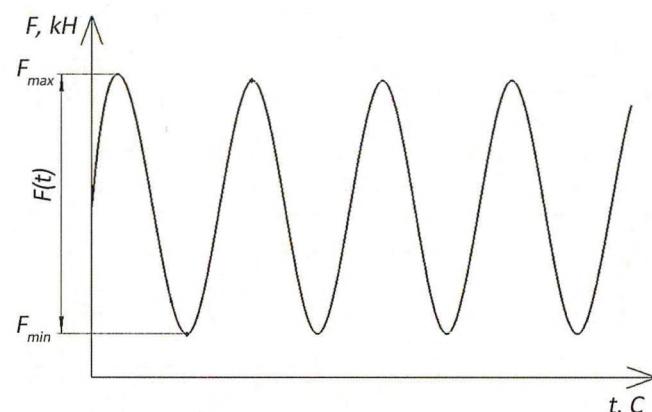


Рис. 2. График приложения нагрузки к модели

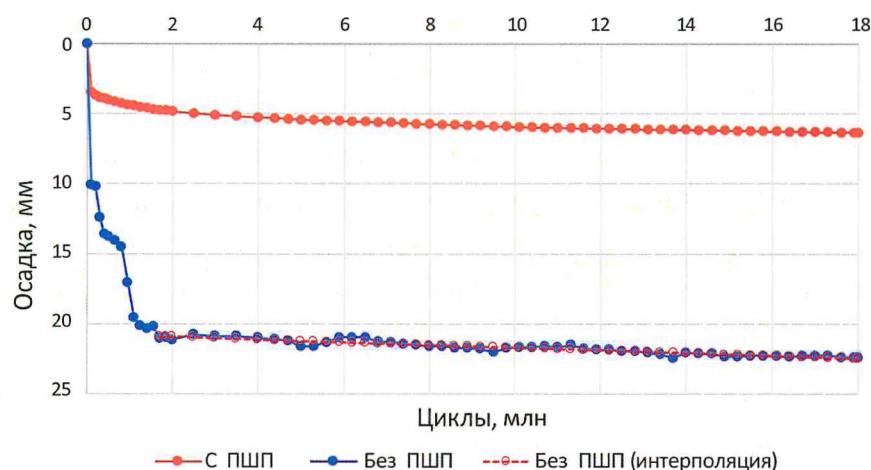


Рис. 3. График осадки штампа при ПШП и без нее

(период стабилизации) и величину конечной осадки. Так, балластный слой в модели без ПШП за период стабилизации получил остаточные деформации в 21,02 мм, а в модели с ПШП осадка составила всего 3,44 мм, что практически в шесть раз меньше.

В период нормальной эксплуатации балластного слоя, когда его относительная стабилизация практически заканчивается, интенсивность накопления остаточных деформаций становится значительно меньше. В это время осадка происходит за счет выпирания щебня в шпальные ящики и за торцы шпал вследствие нарушения предельного равновесия, а также частично за счет вдавливания зерен щебня в основную площадку [12].

Для анализа влияния подшпальной прокладки на работу балласта в этот период был принят участок на графике остаточных деформаций (см. рис. 3) от 2 до 18 млн циклов. Для оценки выполнили интерполяцию графика

остаточных деформаций балластного слоя в модели без ПШП методом наименьших квадратов. Стоит отметить, что деформация балластного слоя в модели с ПШП проходила без облома частиц щебня. Это означает, что за счет увеличения площади распределения давления от шпалы на балластный слой благодаря ПШП осадка штампа становится равномернее.

В обеих моделях интенсивность накопления остаточных деформаций в период стабилизации составила 0,09 мм. Это указывает на то, что предельное равновесие балластной призмы не было нарушено, так как именно из-за этого и происходит осадка. При этом внедрение частиц щебня в основную площадку не могло быть ввиду особенности ее моделирования.

В табл. 3 приведены результаты определения зернового состава щебня до и после испытаний, а в табл. 4 — анализ влияния ПШП на изменение зернового состава.

Рассматривая остатки щебня на ситах после испытаний, можно отметить, что доля нормативных фракций (63–30 мм) в модели без ПШП составила 75,87 %, а в модели с ПШП — 77,33 %. Исходя из этого можно заключить, что убыль нормативных фракций щебня в модели без ПШП за 18 млн циклов составила 2,13 %, а в модели с ПШП — 0,67 %. Или, другими словами, при наличии ПШП истираемость щебня уменьшилась примерно в три раза.

Вывод. Результаты лабораторного эксперимента показали благотворное влияние ПШП на работу балластного слоя: остаточная осадка в период стабилизации уменьшилась практически в шесть раз, а доля продуктов истирания частиц щебня — в три раза. Благодаря ПШП замедляются процессы деградации балласта, что позволяет увеличить сроки между его очистками.

Список источников

- Подшпальные прокладки в пути на балласте // Железные дороги мира. 2011. №8. С. 74–77.
- Бараобшин В.Ф. Повышение стабильности пути в зоне рельсового стыка. М: Транспорт, 1978, 45 с.
- Шафрановский А.К. Выправка пути в заключительной стадии стабилизации щебеночной призмы // Стабилизация щебеночного основания железнодорожного пути. М., 1961. С. 71–98. (Труды ВНИИЖТ; Вып. 217.)
- Желнин Г.Г., Кузнецов В.В. Снижение динамического воздействия на путь в стыках // Ресурсосберегающие технологии на железнодорожном транспорте: сборник научных трудов третьей научно-практической конференции. М.: МИИТ, 2000. С. 6–10.

Таблица 2
Остаточная осадка балластного слоя модели

Параметр	Модель без ПШП	Модель с ПШП
Осадка после уплотнения, мм	21,02 (завершилась на 1,7 млн циклов)	3,44 (завершилась на 0,1 млн циклов)
Конечная осадка, мм	22,36	6,35
Темп накопления осадки в период стабильной работы (от 2 до 18 млн циклов), мм/млн циклов	0,09	0,09

Таблица 3
Изменение зернового состава щебня

Фракция, мм	Полный остаток на сите, % от общей массы, нарастающим итогом		
	до испытаний	после испытаний	
		без ПШП	с ПШП
50–63	10,00	9,83	9,84
45–50	30,00	29,88	29,70
40–45	50,00	48,95	49,62
30–40	78,00	75,87	77,33
25–30	85,00	83,9	83,72
20–25	92,00	90,57	89,60
10–20	98,00	97,52	97,55
5–10	100,00	99,93	99,71
Менее 5	0	100,00	100,00

Таблица 4
Изменение зернового состава балласта при использовании ПШП (числитель) и без них (знаменатель)

Фракция, мм	Полный остаток на сите, % от общей массы		Изменение состава после испытаний, % от общей массы
	до испытаний	после испытаний	
30–63	78/78	77,33/75,87	-0,67/-2,13
5–30	22/22	22,67/24/13	0,67/2,13

ОЦЕНКА ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ЗАКАЛЕННЫХ РЕЛЬСОВ К ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКИМ ПОВРЕЖДЕНИЯМ*

ЗАГРАНИЧЕК К.Л., АО «Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта» (АО «ВНИИЖТ»), заведующий лабораторией, РЕЙХАРТ В.А., АО «ВНИИЖТ», канд. техн. наук, ПЕРКОВ И.Е., АО «ВНИИЖТ», технический эксперт

На рисунке приведены характерные виды усталостных трещин при $P_{max} = 490$ кН с концентратором следующих рельсов:

- а) ОТ350, новый, $l_c = 8,6$ мм, $K_{fc} = 35$ МПа \sqrt{m} ;
- б) ОТ350, эксплуатируемый ($T_h = 697$ млн т брутто), $l_c = 13,9$ мм, $K_{fc} = 43$ МПа \sqrt{m} ;
- в) ДТ350СС, новый, $l_c = 2,9$ мм, $K_{fc} = 21$ МПа \sqrt{m} ;
- г) ДТ350, эксплуатируемый ($T_h = 2054$ млн т брутто), $l_c = 11,5$ мм, $K_{fc} = 40$ МПа \sqrt{m} .

Таким образом, рельсы с небольшими усталостными трещинами ($l_c \leq 3,0$ мм) представлены

категориями ДТ350СС, ДТ370 и ДТ370ИК (далее рельсы ДТ). Установлено, что размер зерна стали рельсов ДТ составляет 15–40 мкм. Он практически в два раза больше, чем рельсов ОТ350 (10–25 мкм). Данный факт выступает причиной существенного снижения уровня ударной вязкости (в 1,5–2,0 раза) и статической трещиностойкости (в 1,3 раза) рельсов ДТ, но формирует высокую чувствительность к термо-механическим повреждениям (ТМП). Ранее в рельсах ОТ350 при боксованиях возникали поперечные усталостные трещины, которые при достижении критического размера приводили к излому всего рельса. В рельсах ДТ поперечный

*Окончание. Начало в № 3, 2025.

5. Каплин В.Н. Текущее содержание пути в зоне рельсовых стыков на особо грузонапряженных линиях с применением упругих подшпалевых прокладок: дис. канд. техн. наук: 2.9.2: Место защиты: РУТ (МИИТ). М., 2022. 126 с.

6. Ашпиз Е.С. Мониторинг эксплуатируемого земляного полотна: Теоретические решения и практическое применение: дис. д-ра. техн. наук: 05.22.06 / Место защиты: МГУПС МПС РФ. М., 2002. 396 с.

7. Федоров В.И. Прогноз прочности и сжимаемости оснований из обломочно-глинистых грунтов. М.: Стройиздат, 1988. 128 с.

8. СП 119.13330.2024 Железные дороги колеи 1520 мм. СНиП 32-01-95. М.: ФГБУ «РСТ», 2024. 186 с.

9. Определение предпочтительного минералогического и зернового состава щебеночного балласта для

конструкции железнодорожного пути, обеспечивающей наработку 2,5 млрд тонн брутто пропущенного тоннажа: отчет о НИР / ПГУПС; рук. темы А.Ф. Колос. СПб., 2022. 98 с.

10. Технические требования к конструкции железнодорожного пути и системе его технического обслуживания, обеспечивающей наработку пропущенного тоннажа 2,5 млрд тонн брутто: утв. Распоряжением ОАО «РЖД» от 21.09.2021 № 1508 (в ред. от 13.04.2023 № 931/р).

11. ЦДИ.02.2020 Прокладки подшпалевые. Технические требования, утвержденные от 07.05.2020 № ЦДИ-322.

12. Современные конструкции верхнего строения пути / под ред. В.Г. Альбрехта, А.Ф. Золотарского. М.: Транспорт, 1975. 279 с.

THE INFLUENCE OF SLEEPER GASKETS ON THE OPERATION OF A BALLAST PRISM MADE OF CRUSHED STONE FRACTION FROM 10 TO 63 MM

Ashpiz Evgeniy — D.Sci, Head of the Department of Track and Track Management, Russian University of Transport (MIIT). Moscow, Russian.
geonika@inbox.ru

Dylev Egor — Postgraduate at the Department of Track and Track Management, Russian University of Transport (MIIT). Moscow, Russian.
dylev.egor@mail.ru

Abstract. Modeling of the operation of a ballast prism under cyclic load is described, as a result of which a decrease in the intensity of degradation processes in the ballast was revealed when using sleeper gaskets in the track structure.

Keywords: under sleeper pads, stress-strain state of the track, test in service.

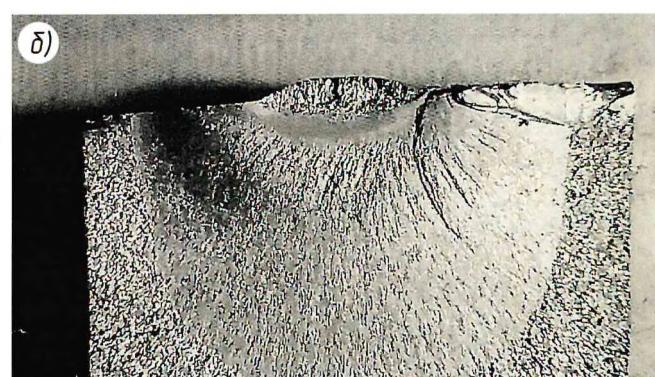
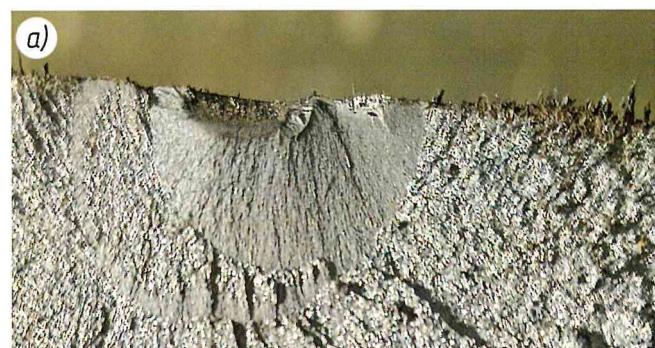
излом в ряде случаев происходит в результате образования хрупкой поперечной трещины непосредственно от «белого слоя» [2].

Рассмотрим рельсы новой категории ДТ370, «отличающейся более оптимальным комплексом свойств за счет повышенных прочностных свойств при сохранении пластических» [3]. Однако такой «комплекс свойств» не является «оптимальным», ибо в этом случае снижается роль пониженной пластичности стали рельсов ДТ («большое зерно»). Пластичность противостоит образованию и развитию повреждений контактной усталости на поверхности катания головки рельсов. Поэтому с внедрением рельсов категории ДТ370 следует ожидать увеличения изъятий рельсов с дефектом 19 (контроленепригодность).

Проведен корреляционный анализ между показателями наработки тоннажа до образования контактно-усталостных повреждений и физико-механическими свойствами рельсов ДТ. Показана высокая связь между твердостью рельсов на поверхности катания и скоростью развития дефектов [4]. «Чем выше твердость — тем быстрее образуются дефекты», что подтверждает

рассмотренные выше результаты лабораторных испытаний.

Использование острого концентратора напряжений в виде прижога электродом, т. е. по сути создание электротермического повреждения, обострило проблему «большого зерна» стали рельсов ДТ. Оказалось, что снижаются вязкость и пластичность, и, как следствие, основные показатели конструкционной прочности (надежности) рельсов, а именно: критическая длина усталостных трещин l_c и вязкость разрушения (трещиностойкость) при циклическом нагружении K_{fc} . Более того, в эксплуатации появились хрупкие изломы рельсов ДТ без возникновения и развития усталостных трещин, что ранее не наблюдали. Выяснилось, что для технологии производства рельсов ДТ, т. е. для закалки с прокатного нагрева, увеличение содержания углерода в стали нежелательно («большое зерно»). Как результат, в рельсах из износстойкой стали марки Э90ХАФ содержание углерода поддерживается на нижнем пределе (0,85–0,87 %), что противоречит как мировой практике [5, 6], так и разработкам отечественных металлургов [7].



Виды усталостных трещин в рельсах ЕВРАЗ НТМК (а, б) и ЕВРАЗ ЗСМК (в, г)

На наш взгляд необходимо использовать любые возможности для решения проблемы «большого зерна». Во-первых, обработка стали азотсодержащими материалами, может быть создание на их основе, при наличии хрома, новых лигатур. Во-вторых, прокатка рельсов с поперечным профилем Р65У, т. е. повышенной прямолинейности и при низком уровне растягивающих напряжений в головке, который не требует дополнительных исследований и финансирования, может эксплуатироваться на сети железных дорог без всяких ограничений [8].

Выводы

1. Установлено, что рельсы с наработкой тоннажа имеют существенное преимущество перед новыми по величине основных показателей надежности l_c — критическая длина усталостных трещин и K_{fc} — трещиностойкость при циклическом нагружении.

2. Показано, что небольшие усталостные трещины ($l_c \leq 3,0$ мм) зафиксированы на рельсах ДТ как без концентратора напряжений, так и при его наличии, когда таких трещин несколько больше. Этот факт может свидетельствовать о большей выявляемости рельсов с пониженными характеристиками стали при использовании острого концентратора напряжений. Концентратор как электротермическое повреждение позволяет определить повышенную чувствительность рельсов к термомеханическим повреждениям (дефект 24.1-2).

3. Предложено по разработанной методике с использованием острого концентратора напряжений проводить дополнительный контроль качества в части повышенной чувствительности к термомеханическим повреждениям рельсов ДТ

всех видов (факультативно). Объем контроля — по три пробы на каждую категорию, частота контроля — ежеквартально.

Список источников

- Шур Е.А., Конюхов А.Д. Влияние остаточных напряжений в закаленных рельсах на возникновение и распространение усталостных трещин при циклическом изгибе //Остаточные напряжения и прочность железнодорожных рельсов. М.: Транспорт, 1973. С. 29–37. (Труды ЦНИИ МПС; Вып. 491).
- Сравнение надежности дифференцированно и объемно термоупрочненных рельсов // А.Ю. Абдурашитов, А.И. Борц, А.В. Сухов, Е.А. Шур // Железнодорожный транспорт. 2017. № 7. С. 37–44.
- Полевой Е.В., Юнин Г.Н., Коновалов А.Н. Актуальные проблемы повышения свойств рельсовой продукции // Улучшение качества и условий эксплуатации рельсов и рельсовых скреплений: сборник научных докладов. Екатеринбург: АО «УИМ», 2020. С. 14–25.
- Д.В. Залива, О.Н. Ваганова. Основные проблемные вопросы при эксплуатации рельсов в ОАО «РЖД» // Улучшение качества и условий эксплуатации рельсов и рельсовых скреплений: сборник научных докладов. Екатеринбург: АО «УИМ», 2022. С. 70–80.
- Совершенствование рельсовых сталей // Железные дороги мира. 2016. № 1. С. 74–76.
- Ивано Г., Кацуя И. Технические и эксплуатационные характеристики рельсов с высоким содержанием углерода // Улучшение качества и условий эксплуатации рельсов и рельсовых скреплений: сборник научных докладов. Екатеринбург: АО «УИМ», 2011. С. 72–80.
- Исследование влияния химического состава, микроструктуры и механических свойств на износостойкость рельсовой стали / А.Б. Добужская, Г.А. Галицын, Г.Н. Юнин, Е.В. Полевой, А.М. Юнусов // Сталь. 2020. № 12. С. 52–55.
- Рейхарт В.А., Галицын Г.А., Добужская А.Б. О профиле рельсов // Путь и путевое хозяйство. 2007. № 1. С. 30–32.

TO ASSESS THE SENSITIVITY OF HARDENED RAILS TO THERMOMECHANICAL DAMAGE

Zagranichek Konstantin — head of the laboratory, JSC «VNIIZhT». Moscow, Russia. zagranichek-jr@mail.ru
Reikhart Vladimir — Ph.D, expert, JSC «VNIIZhT», Moscow, Russia.
Perkov Ivan — technical expert, JSC «VNIIZhT», Moscow, Russia.

Abstract. A method for assessing the sensitivity of rails to thermomechanical damage (TMD) resulting from slippage or skidding of locomotives has been developed. The basis of the technique is the method of stepwise loading with subsequent overload after 200000 cycles at 5ts (49kN) and using a stress concentrator in the form of a burnt electrode (diameter 3 mm). Fatigue resistance tests have shown that increased sensitivity to TMD is typical for differentially heat-strengthened rails (DH) due to the reduced characteristics of the toughness and ductility of the steel of these rails. According to the developed methodology, it was proposed to carry out optional monitoring of the sensitivity of DH rails to TMD.

Keywords: rails, differential hardening, fatigue resistance, crack, stress concentrator, residual stresses, critical length.

ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕРКИ ПЛАВНОСТИ ХОДА И УРОВНЯ КОМФОРТА ПАССАЖИРОВ НА МОСКОВСКОЙ ДОРОГЕ



БИБИКОВ С.С., ОАО «Российские железные дороги», начальник Московского центра диагностики и мониторинга устройств инфраструктуры

Развитие скоростного и высокоскоростного движения с каждым годом приобретает все более важное значение в экономическом развитии России. За последние 15 лет протяженность главных путей, на которых скорость движения пассажирских поездов составляет 140—160 км/ч, возросла в три раза.

Одним из ключевых направлений в улучшении пассажирских перевозок является повышение их качества. Для обеспечения уровня комфорта пассажиров начиная с 2018 г. на сети дорог ОАО «РЖД» внедрена система мониторинга плавности хода с использованием акселерометров «АКСИОМА» на основании государственных и отраслевых стандартов. В рамках мероприятий по содержанию объектов инфраструктуры в надлежащем состоянии в 2023–2024 гг. разработаны и приняты к использованию методики определения отступлений, влияющих на плавность хода и организации работ по их устранению.

Для оценки плавности хода подвижного состава измеряют колебания кузова вагона в вертикальном и горизонтальном поперечном направлениях, а для определения уровня комфорта пассажиров рассчитывают среднеквадратиче-

ские отклонения, исходя из данных, полученных акселерометром. В таблице приведены критерии оценки плавности хода и уровня комфорта пассажиров.

Регламентом диагностики и мониторинга плавности хода и комфортности проезда пассажиров на участках обращения скоростных и высокоскоростных поездов (Распоряжение ОАО «РЖД» от 12.10.2019 № 897р, Распоряжение ОАО «РЖД» от 09.02.2022 № 164р (с изменениями)) определен следующий порядок (рис. 1):

центр диагностики и мониторинга устройств инфраструктуры проверяет плавность хода акселерометром, обрабатывает информацию и направляет отчет о местах дискомфорта в службу пути и причастные дистанции пути или инфраструктуры;

служба пути организует устранение неисправностей дистанциями;

дистанции производят необходимые работы; дирекция инфраструктуры осуществляет контроль за качеством устранения неисправностей.

Центр диагностики и мониторинга по окончании обработки данных акселерометров с помощью штатного программного обеспечения выполняет их выгрузку в автоматизированные

Критерии оценки плавности хода подвижного состава и уровня комфорта пассажиров

Плавность хода (оценка кратковременных колебаний)			Комфорт пассажиров (оценка длительных колебаний)	
Вертикальное ускорение, м/с ²	Горизонтальное ускорение, м/с ²	Степень неисправности	Диапазон значений показателя комфорта, м/с ²	Уровень
<1	<1	1 (нормальный уровень)	<0,315	Нормальный
От 1,1 до 2,0	От 1,1 до 1,5	2 (допустимый уровень)	От 0,315 до 0,63	Допустимый
От 2,1 до 2,5	От 1,6 до 2,5	3 (плановая коррекция)	От 0,64 до 0,8	Плановая коррекция
>2,6	>2,6	4 (немедленная коррекция)	>0,8	Немедленная коррекция

системы ЕК АСУИ ПХ и ЕК АСУИ СДМИ. В ЕК АСУИ ПХ на места с сильным дискомфортом автоматически формируются рабочие задания на проведение осмотра и формирование мероприятий по устранению неисправностей. Рабочее задание считается выполненным только после составления «Акта выполненных работ» (прикрепляется в ЕК АСУИ ПХ).

Участки, подлежащие оценке плавности хода, и периодичность их проверок в отчетном году утверждаются Центральной дирекцией инфраструктуры в декабре года, предшествующего отчетному.

Объем проверки плавности хода Московского центра диагностики за 2024 г. составляет более 59000 км. План выполнен более чем на 100 %. Это обусловлено проведением дополнительных проверок плавности хода широтных пассажирских направлений по распоряжению начальника Московской дороги.

Всего за 2024 г. с применением портативного акселерометра «АКСИОМА» было выявлено 869 пикетов чувствительного и сильного дискомфорта, а за 2023 г. — 927 пикетов (на 58 пикетов больше). Несмотря на положительную динамику в целом, на направлении Москва—Смоленск допущен рост отступлений чувствительного дис-

комфорта более чем в шесть раз (в 2023 г. 33 места, в 2024 г. — 222). Значительный рост отступлений по плавности хода обусловлен низким качеством устранения выявляемых неисправностей.

На показатели плавности хода и уровня комфорта пассажиров влияет несколько факторов, основными из которых являются наличие отступлений II степени на стрелочных переводах, подходах к мостам, а также прохождение подвижного состава по зонам изостыков, уравнительных приборов, переездов и кривых участков пути.

Проанализировав места с дискомфортом, можно отметить, что наиболее часто дискомфорт возникал на пикетах со стрелочными переводами (40 %), изостыками (25 %), в кривых участках пути (24 %), на мостах и подходах к ним (10 %) (рис. 2).

Динамика количества отступлений зависит и от сезонности. Например, на участке Москва—Ряжск в условиях морозной зимы 2024 г. выявлено четыре отступления, во время теплых зим 2022 и 2023 гг. — от 15 до 37.

По данным систем видеоконтроля и путеизмерения мобильных средств диагностики на участках с дискомфортом в весенние и зимние



Рис. 1. Порядок проведения проверки и использования измерений плавности хода и комфортности проезда пассажиров



Рис. 2. Места возникновения отступлений плавности хода

месяцы 2022–2023 гг. установлено наличие выплесков и значительный рост отступлений геометрии рельсовой колеи II и III степеней.

Очевидно, что рост количества отступлений плавности хода напрямую связан с низким качеством текущего содержания пути и неустранием выплесков при подготовке путевой инфраструктуры для эксплуатации в условиях зимы. В 2023 г. в рамках выполнения Программы плавности хода в границах Московской дирекции инфраструктуры путевые работы были выполнены на 94 местах скоростных и основных пассажирских направлений. Это позволило снизить количество отступлений плавности хода на 20 % в 2024 г. Однако низкое качество работ на участке Москва–Петушки не позволило в полном объеме устранить чувствительный дискомфорт, фиксируемый в 2024 г. на этом участке.

В Центре диагностики и мониторинга устройств инфраструктуры проанализированы ремонтно-путевые работы с применением геоинформационной технологии высокоточной координатной системы (ГИТ ВКС). Всего по данной технологии был проведен ремонт первого уровня (КРН) на 22,7 км, третьего уровня (РС) — на 12,5 км, планово-предупредительная выправка — на 122,4 км, отремонтировано 32 стрелочных перевода. Это позволило улучшить балловую оценку с 3,89 до 4,88 единиц, снизить в шесть раз количество неисправностей II, III и IV степеней, устранить нарушения плавности хода на 37 местах, повысить скорости движения пассажирских поездов на 11 километрах.

Таким образом, на плавность хода оказывают влияние состояние инфраструктуры (выполнение мероприятий по текущему содержанию пути), наличие элементов инфраструктуры (мостов, переездов, стрелочных переводов), режим ведения подвижного состава, в том числе его техническое состояние, и влияние воздушной волны от встречных поездов при скорости движения более 140 км/ч.

Используя данные мобильных средств диагностики, можно точно определить места, на которых нарушения плавности хода возникли по причине низкого качества текущего содержания пути. Однако в 10–20 % случаях от их общего количества на сегодняшний день нельзя точно установить причину дискомфорта, так как на этих участках нет отступлений геометрии рельсовой колеи и расстроенных кривых. Для определения степени влияния режима ведения поезда на возникновение дискомфорта целесообразно использовать данные автоматизированной системы дирекции тяги АСУТ НБД-2 по расшифровке скоростемерных лент КЛУБ.

В связи с вышеизложенным предлагается следующее:

пересмотреть нормативную документацию в части назначения проверки плавности хода широтных пассажирских направлений с периодичностью один раз в полгода;

оценывать чувствительный дискомфорт протяженностью более двух пикетов как «сильный». Это позволит в рамках выполнения автоматически созданного в ЕК АСУИ ПХ рабочего задания устранить длительный чувствительный дискомфорт;

ЕК АСУИ ПХ доработать функционал в части интеграции данных о режиме ведения поезда из АСУТ НБД-2 в ЕК АСУИ ПХ для автоматического исключения мест дискомфорта, вызванных нарушением режима ведения подвижного состава;

в ЕК АСУИ ПХ ввести программу плавности хода;

в ЕК АСУИ СДМИ совместить графические диаграммы отступлений геометрии рельсовой колеи и плавности хода;

в штатном программном обеспечении TRACK при формировании выходных форм автоматически указывать характеристики объекта, вызвавшего дискомфорт (номер стрелочного перевода, радиус кривого участка пути, наличие переезда, длину моста), так как эти данные указываются на графической диаграмме плавности хода.

ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ РЕЛЬСОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИДОВ ДЕФЕКТОВ

ШУР Е.А., АО «ВНИИЖТ», докт. техн. наук, ЕРМАКОВ В.М., ООО НПП «АпАТЭК», докт. техн. наук, ЯНОВИЧ О.А., ООО НПП «АпАТЭК», заместитель управляющего директора, ЗАГРАНИЧЕК К.Л., АО «ВНИИЖТ», заведующий лабораторией

Система ведения рельсового хозяйства в России отличается от систем в других странах с высоким уровнем развития и загруженности железнодорожной инфраструктуры [1]. Одним из наиболее значимых отличий является более частая (до 5–10 раз) периодичность неразрушающего контроля рельсов в пути. Это объясняется и климатическими условиями, и конструкцией, и фактическим состоянием ходовых частей грузовых вагонов. Но главное отличие нашей системы заключается в том, что она нацелена на исключение изломов рельсов под колесами поездов, в то время как на железных дорогах, например, США они допускаются.

Дело в том, что при смешанном грузовом и пассажирском движении наша концепция не допускает возможности схода грузового поезда с нарушением габарита из-за вероятности перемещения в это время по соседнему пути пассажирского поезда. А в США грузовое движение с пассажирским «разнесены» по разным маршрутам, и сходы грузовых поездов не ведут к рискам человеческих жертв и имеют конечную сумму затрат, которая сопоставляется с затратами на дефектоскопирование рельсов с нахождением оптимума затрат.

В России излом рельсов под поездами считается одним из наиболее серьезных видов нарушения безопасности движения поездов. В АО «ВНИИЖТ» ежегодно анализируют все технические заключения по причинам изломов рельсов [2]. Сформированы следующие группы изломов (табл. 1):

- 1) алюминотермитные сварныестыки;
- 2) электроконтактные сварныестыки;
- 3) около электроконтактного сварногостыка;
- 4) болтовыестыки;

- 5) усталостные трещины в подошве вне сварныхстыков;
- 6) термомеханические повреждения головки;
- 7) контактная усталость;
- 8) прочие.

Проанализировав табл. 1, можно сделать следующие выводы:

за рассматриваемый период 58,8 % изломов были связаны со сварнымистыками. При этом в 2023 г. доля таких изломов выросла до 63,8 % и только 36,2 % имели место вне сварныхстыков;

доля изломов сварныхстыков, полученных алюминотермитной сваркой, составила 28,3 %. На электроконтактную сварку приходилось 11 %, а на изломы рельсов в результате развития усталостных трещин в подошве из-за повышенных динамических воздействий в связи с образованием неровностей в зоне электроконтактныхстыков — 24,3 %, т. е. всего по причине электроконтактной сварки — 35,3 %. Все проценты указаны от общего среднего числа изломов рельсов за 2018–2023 гг.;

основные причины изломов рельсов за шесть лет не изменились;

наработки до излома рельсов разных групп существенно различаются. Наиболее низкие значения характерны для сварных алюминотермитныхстыков (АТС) — 86 млн т груза брутто, а также по термомеханическим повреждениям (пробуксовкам) — 323 млн т груза брутто;

средняя наработка до изломов в электроконтактных сварныхстыках (ЭКС) составила 554 млн т груза брутто, что меньше, чем для остальных неупомянутых групп причин изломов рельсов.

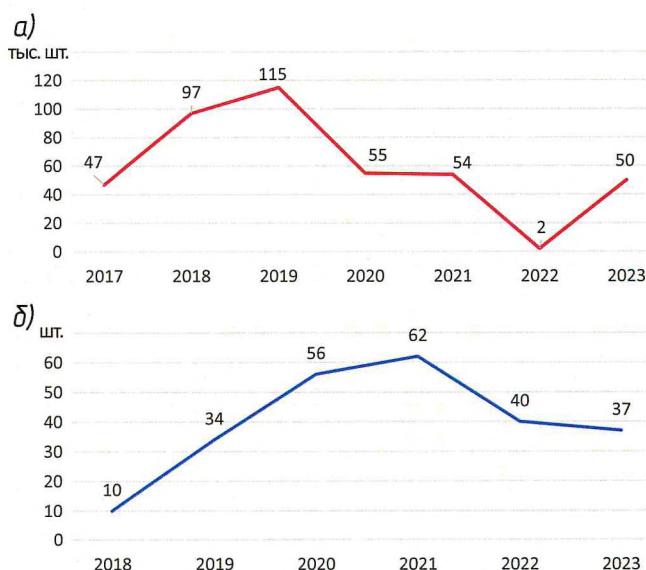
Таблица 1

Данные по группам изломов за 2018–2023 гг.

Год	Всего изломов	Изломы					
		связанные со сварными швами			не связанные со сварными швами		
		Алюминотермитными (77.4/57.4, 77.4/67.4, 99.4)	Электроконтактными (76.3/66.3, 77.3/57.3, 99.3)	Около электрокон- тактных (79.2/69.2/46.3, 75.2/65.2/46.3)	Стыковые лефекты (73.1/53.1, 99.1)	Трешины в полюшве (75.2/65.2, 79.2/69.2)	Термомеханические повреждения (74.2/24.2, 74.2/14.2)
2018	128 100	10 8 (74)	38 30 (625)	5 4 (634)	10 8 (536)	35 27 (885)	6 5 (341)
2019	182 100	34 19 (39)	28 15 (491)	31 17 (790)	7 4 (840)	35 19 (816)	7 4 (373)
2020	195 100	56 29 (51)	24 12 (667)	42 22 (814)	10 5 (691)	26 13 (824)	7 4 (261)
2021	195 100	62 32 (90)	23 12 (685)	42 23 (802)	16 8 (582)	23 12 (770)	3 2 (390)
2022	152 100	40 26 (152)	14 9 (335)	42 28 (986)	18 12 (489)	15 10 (893)	7 5 (162)
2023	149 100	37 25 (110)	15 10 (518)	43 29 (920)	10 7 (423)	19 13 (578)	6 4 (411)
Среднее значение случаев (наработка)	167	40 24 (86)	24 14 (554)	34 20 (824)	12 7 (594)	26 16 (794)	6 4 (323)
							9 5 (770)

П р и м е ч а н и е . В числителе указано число случаев, в знаменателе — проценты, в скобках — средняя наработка, млн т.

Количество изломов по АТС (см. рисунок) хорошо коррелирует с объемами сварки со сдвигом на один-два года, в течение которых они и происходят.



Годовые объемы сварки АТС и изломы по АТС

Для оценки эффективности применяемых систем и методов неразрушающего контроля рельсов проведем сравнение интенсивности выхода рельсов в остродефектные (ОДР) по шести группам (кроме группы «около электроконтактного стыка») и количества случаев изломов по ним.

В табл. 2 приведено среднее количество ОДР в год за 2018–2023 гг. по группам изломов (см. табл. 1), а также количество ОДР, приходящихся на один излом, и средняя наработка тоннажа по ОДР и изломам.

Проанализировав табл. 2, можно сделать следующие выводы:

имеются две группы дефектов по соотношению количества ОДР к одному излому: первая группа — от 20 до 118; вторая — более 1000 ОДР на один излом;

малые значения отношения ОДР к изломам свидетельствуют о неэффективном выявлении дефектов на начальных стадиях раз-

ВЫЯВЛЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛЬНО ДЕФОРМИРУЮЩИХСЯ УЧАСТКОВ ПУТИ МЕТОДОМ ГЕОРАДИОЛОКАЦИИ*

ШАПОВАЛОВ В.Л., Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС), докт. техн. наук.,
АРХИПОВ В.В., РГУПС аспирант, ОКОСТ М.В., РГУПС, канд. техн. наук.,
МОРОЗОВ А.В., РГУПС, канд. техн. наук

Анализ полученных результатов

Неравномерность распределения отступлений вдоль участка пути, их рост, а также повторное появление в местах проведения работ по техническому обслуживанию могут быть связаны с неравномерным или недостаточным уплотнением балластного слоя после глубокой вырезки и очистки. Данное предположение было проверено сопоставлением результатов анализа путеизмери-

тельных лент и измерений модуля деформации балластного слоя.

Для каждой точки, в которой определяли значение модуля деформации по данным прохода диагностического комплекса «ЭРА» находили величину перекоса, при одинаковых величинах выполняли усреднение значений модуля деформации (табл. 1).

На рис. 4 представлены сопоставление величин деформации (перекоса рельсовых нитей) с измеренными значениями модуля деформации балластного слоя (обозначены точками), а также результа-

*Окончание. Начало в № 3, 2025.

вития (с помощью дефектоскопии или визуального осмотра); большие значения — об эффективном выявлении дефектов до излома рельса;

наибольшая вероятность излома рельсов — по усталостным трещинам в подошве вне сварных стыков (20 ОДР на один излом) и по алюминотермитным сварным стыкам (32 ОДР на один излом);

высокая вероятность излома также по термомеханическим повреждениям головки — пробуксовкам (68 ОДР на один излом) и электроконтактным сварным стыкам (118 ОДР на один излом);

по стыковым и контактно-усталостным дефектам показатели существенно лучше и превышает 1000 ОДР на один излом;

осредненные наработки тоннажа при изъятии ОДР и изломах по большинству групп дефектов близки между собой, кроме АТС, где изломы происходят значительно раньше.

Уточним оценку показателей по АТС и ЭКС. В среднем за год в 2017–2023 гг. (см. рисунок) сваривали 60 тыс. АТС. При среднегодовом количестве изломов по АТС, равном 40, количество сварок на один излом составит 1500, а на один ОДР — 47.

Количество ЭКС в год в рельсосварочных поездах на новых и старогодных рельсах с учетом сварки в пути машинами ПРСМ составляет около 400 тыс. При среднегодовом количестве изломов по ЭКС, равном 24, количество сварок на один излом составит 16667, или в 11 раз больше, чем при АТС, а на один ОДР — 142, или в три раза больше, чем при АТС.

Казалось бы, что большее в три раза удельное количество ОДР по АТС, по сравнению с ЭКС, может использоваться при укрупненных оценках уровней надежности этих видов сварок.

(Окончание в следующем номере)

Таблица 1
Усредненные значения модуля деформации и
соответствующие им величины перекоса

Evd, МПа	Перекос, мм
18,37	0
17,54	1
14,79	2
14,16	3
12,88	4
14,32	5
12,19	7
11,87	8
12,55	9
13,19	5
10,31	13
9,68	16

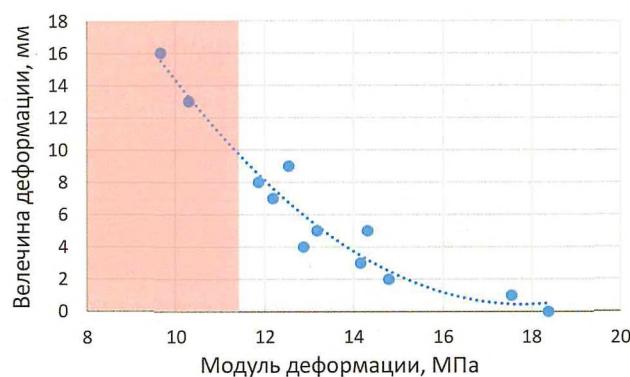


Рис. 4. Зависимость величины деформации пути (перекоса) от модуля деформации балласта

Таблица 2
Георадиолокационные характеристики

Перекос, мм	Отражательная способность слоя балласта, отн. ед.	Средневзвешенная частота, МГц.
11	171791,3	539,8
12	168773,8	540,2
13	175951,1	540,7
14	174658,8	543,8
15	188204,8	546,7
16	161938,4	552,4

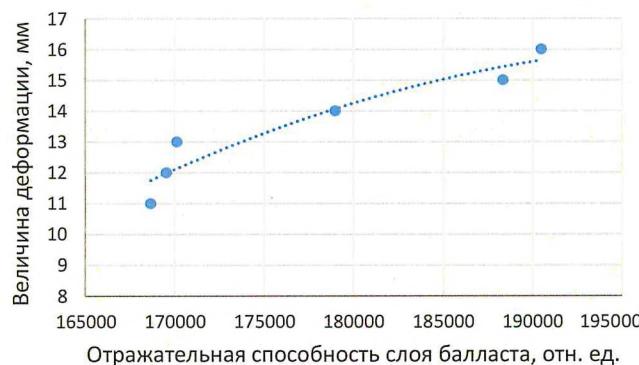


Рис. 5. Зависимость отражательной способности балластного слоя от величины деформации пути (перекоса)

ты аппроксимации полиномиальной зависимостью (прерывистая линия).

Из рис. 4 видно, что с уменьшением модуля деформации растут величины перекосов. Аналогичную особенность можно наблюдать и на рис. 1, где модуль деформации приведен в нижней части рисунка. Полученные данные могут позволить выработать критерии для оценки качества уплотнения балластного слоя по значению модуля деформации, а также прогнозировать появление перекосов пути. На рис. 4 видно, что при модуле деформации менее 11,7 МПа высока вероятность развития отступлений с величинами перекосов более 9 мм.

На следующем этапе сопоставляли результаты обработки радарограмм и анализа путеизмерительных лент. Для этого из массива данных радарограмм были взяты значения отражательной способности и средневзвешенной частоты в точках, где зафиксированы отступления II и III степеней, когда перекос по уровню находился в интервале от 11 до 16 мм. Всего выбрано 60 значений для каждой анализируемой характеристики. Значения отражательной способности и средневзвешенной частоты усреднялись при равных значениях перекоса. Усредненные значения приведены в табл. 2.

На рис. 5 представлен график зависимости отражательной способности от величины деформации (перекоса). Полиномиальная аппроксимация данных (прерывистая линия) приводит к коэффициенту детерминации, равному 0,907. Видно, что с ростом величины деформации, которая связана с плотностью балластного слоя, растет и его отражательная способность. Похожая зависимость наблюдалась при оценке плотности грунтов земляного полотна в работе [3].

На рис. 6 представлен график зависимости средневзвешенной частоты от величины деформации (перекоса). В этом случае полиномиальная аппроксимация данных (прерывистая линия) приводит к коэффициенту детерминации, равному 0,943.

Смещение средневзвешенной частоты в область высоких частот с одновременным увеличением отражательной способности анализируемого слоя характерно для участков с пониженной плотностью.

Таким образом, можно утверждать, что полученные зависимости указывают на наличие устойчивой связи между георадиолокационными данными (отражательная способность и средневзвешенная частота) и значениями величины отступлений, возникающими при эксплуатации железнодорожного пути, которые в свою очередь связаны в том числе с низким модулем деформации. Следовательно, метод георадиолокации можно использовать как инструмент контроля качества выполненного ремонта, в том числе по оценке равномерности его уплотнения, так и инструмент предиктивной идентификации участков пути, где в перспективе могут возникать отступления. С практической точки зрения, полученные результаты могут быть востребованы при планировании работ текущего содержания и оптимизации организационных мероприятий.

Выводы

В рамках данной работы впервые было выявлено, что при уменьшении модуля деформации балластного слоя растут деформации пути (перекос). Определено минимальное пороговое значение модуля деформации, равное 11,7 МПа, выше которой вероятность развития отступлений по величине перекоса будет минимальна.

Впервые определена связь между величиной деформации пути (перекоса) с данными георадиолокационных измерений. Рост отражательной способности слоя балласта и средневзвешенной частоты наблюдается на участках пути с расстройствами рельсовой колеи из-за высоких значений деформации пути (перекоса). Связь рассматриваемых характеристик позволяет прогнозировать расположение потенциально деформирующихся участков.

IDENTIFICATION OF POTENTIALLY DEFORMABLE SECTIONS OF THE PATH BY GEORADIOLOCATION

Shapovalov Vladimir — D.Sc., Head of the Department of «Railway Track and Track Management», Rostov State Transport University. Rostov-on-Don, Russia.

Arkhipov Vitaly — postgraduate student of the Department of «Railway Track and Track Management», Rostov State Transport University. Rostov-on-Don, Russia, vitalijarkhi@rambler.ru

Okost Maksim — Ph.D., Associate Professor of the Department of «Railway Track and Track Management», Rostov State Transport University. Rostov-on-Don, Russia.

Morozov Andrey — Ph.D., Associate Professor of the Department of «Physics», Rostov State Transport University. Rostov-on-Don, Russia.

Abstract. The relationship of the magnitude of the track deformation (skew) with the modulus of deformation of the ballast and the data of geo-radar measurements is considered. The obtained characteristics make it possible to predict the location of sections where deviations in the geometry of the rail track may occur in the future.

Keywords: modulus of deformation, ballast layer, densification, georadar, railway track.

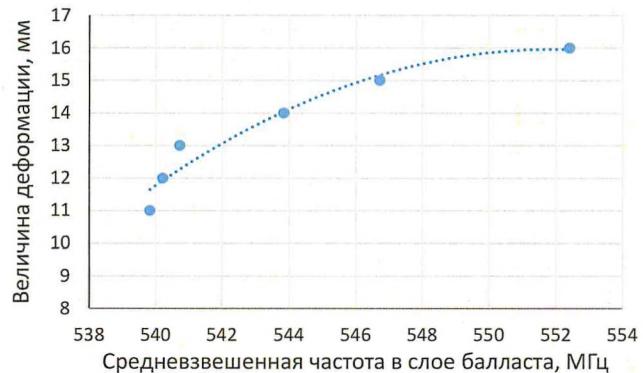


Рис. 6. Зависимость средневзвешенной частоты от величины деформации пути (перекоса)

Исследование выполнено при поддержке Федерального агентства железнодорожного транспорта (соглашение № 109-03-2024-007).

Список источников

1. Об утверждении Инструкции по оценке состояния рельсовой колеи путеизмерительными средствами и мерам по обеспечению безопасности движения поездов: Распоряжение ОАО «РЖД» от 28.02.2020 № 436/р (ред. от 09.11.2020).
2. GPR method for continuous monitoring of compaction during the construction of railways subgrade / V. Shapovalov, A. Vasilchenko, V. Yavna, A. Kochur // Journal of Applied Geophysics. 2022. Vol. 199. P. 104608. DOI: 10.1016/j.jappgeo.2022.104608. EDN: EQDQWR.
3. Шаповалов В.Л. Оценка равномерности уплотнения грунтов земляного полотна при строительстве методом георадиолокации // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. 2021. № 3 (83). С. 157–170. DOI: 10.46973/0201-727X_2021_3_157. EDN: BAXFFM.
4. State-of-the-art review of ground penetrating radar (GPR) applications for railway ballast inspection / S. Wang, G. Liu, G. Jing, Q. Feng, H. Liu, Y. Guo // Sensors. 2022. Vol. 22, Iss. 7. ID 2450. DOI: <https://doi.org/10.3390/s22072450>.

ТРЕТЬЯКОВЫ — 75 ЛЕТ В ПУТЕИЗМЕРЕНИИ

В отделе цифровых решений для путевого комплекса компании «Алгоритм С» работают два брата — Василий Владимирович и Иван Владимирович Третьяковы. Они занимаются разработкой систем измерения пути, созданием систем управления путевой техникой для ремонтов колеи, такой как рельсошлифовальный поезд, самоходный укладочный кран УК25/25, выправочно-подбивочно-рихтовочные машины ВПР-02М, ПМА-С и ПМА-3, а также вопросами, связанными с отраслевой инфраструктурой. Раньше Василий и Иван также вместе трудились в АО «ВНИИЖТ» в лаборатории «Нормативы содержания железнодорожного пути, оптимизации скоростей движения и вопросы взаимодействия пути и подвижного состава».

Братья продолжают дело своего деда Ивана Фотиевича Третьякова, одного из лучших специалистов-практиков в области путеизмерения в нашей стране.

В России стараниями инженера Н.Е. Долгова первый путеизмерительный вагон появился в



Иван Фотиевич Третьяков

1916 г. Он представлял собой двухосную деревянную конструкцию, проверял путь с небольшой скоростью и мало чем отличался от путеизмерительной тележки разработки того же Долгова. Число измеряемых параметров при этом было весьма ограничено, не фиксировалось даже положение пути в плане (рихтовка).

В 1960 г. в России выпустили серию путеизмерительных вагонов ЦНИИ-2. Иван Фотиевич одним из первых освоил управление этой техникой. Ее преимущество заключалось в увеличении скорости движения: во время проверки пути — с 30 до 80 км/ч, стрелочных переводов — с 15 до 40 км/ч. Это стало возможным благодаря использованию гирокопической платформы для измерения уровня, технологию применения которой заимствовали у подводных лодок.

Начав свой трудовой путь в послевоенные годы, Иван Фотиевич пробовал себя в различных железнодорожных специальностях. Но почти вся его жизнь (с 1969 г. и до выхода на пенсию в 1986 г.) связана с работой начальником путеизмерительного вагона системы ЦНИИ-2 на Московской дороге.

И.Ф. Третьяков заслуженно считался специалистом высочайшего уровня по расшифровке путеизмерительной ленты. Тогда это делали вручную! Трудоемкое, кропотливое и ответственное дело. О высокой компетентности Ивана Фотиевича говорит и такой факт, что, начиная с 1963 г., его приглашали работать в Финляндию, поскольку по просьбе руководителей местных железных дорог СССР посыпал туда путеизмерительные вагоны. Ему доверяли участвовать в проверках состояния колеи на финских дорогах. И Иван Фотиевич с честью справлялся с этим заданием.

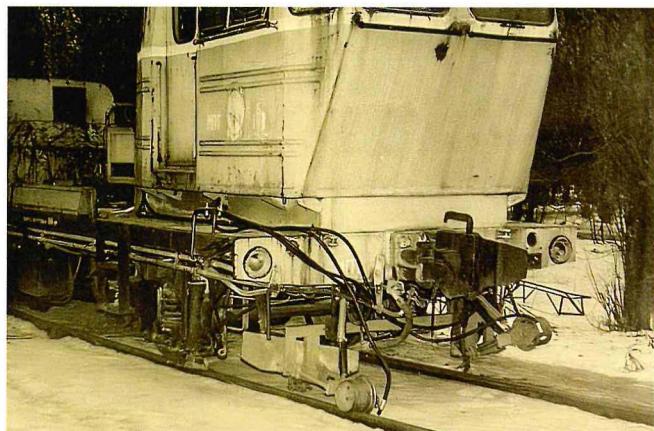
Вклад И.Ф. Третьякова в дальнейшее совершенствование путеизмерителей этого поколения переоценить сложно. Он был неутомимым новатором и рационализатором, так что в ЦНИИ-2 фактически не осталось ни одного узла и механизма, к которому не прикоснулась бы творческая мысль Ивана Фотиевича. И.Ф. Третьякову принадлежит множество патентов, авторских свидетельств и рационализаторских предложений. Среди

них «Путеизмерительное устройство // 1209491», «Устройство для измерения ширины колеи железнодорожного пути // 977541», «Устройство для автоматической отметки пройденного пути на ленте путеизмерительного вагона // 867990». А созданная им система измерения стрел изгиба по праву называется «рихтовкой Третьякова».

Внесенные им усовершенствования позволили почти полностью исключить влияние колебаний кузова вагона и других посторонних помех на запись состояния пути.

Иван Фотиевич активно участвовал в модернизации мотрисы МПТ 001 для нужд путеизмерения. Самоходный железнодорожный вагон планировался как альтернатива пристенному. Для него не требовалось дополнительной тяговой единицы, что позволяло бы экономить время на маневровых работах и, следовательно, повышало коэффициент эффективности. Мотриса могла бы использоваться на дистанциях пути для получения информации о состоянии колеи после любого своего проезда по железнодорожному полотну. В 1978–1979 гг. Третьяков совместно с Проектно-технологическим конструкторским бюро по пути и путевым машинам адаптировал путеизмерительное оборудование под формат мотрисы, после чего она должна была пройти опытные испытания на Московской железной дороге. К сожалению, результаты работ и дальнейшая судьба путеизмерительной мотрисы МПТ 001 не известны.

После выхода на пенсию Иван Фотиевич пришел в отделение «Комплексные испытания и взаимодействие пути и подвижного состава» ВНИИЖТа и занялся аналитическим исследованием путеизмерительной информации. В частности, на основе обработки больших массивов данных он доказал влияние профиля пути на возникновение отступлений в геометрии рельсовой колеи (наибольшие расстройства возникают на участках максимальной тяги). В конце 1980-х годов на полигоне Белореченская–Майкоп на путеизмерителе ВНИИЖТа впервые было



Самоходная путеизмерительная мотриса МПТ 001

опробовано устройство записи путеизмерительной ленты на электронный носитель. К графопостроителям были подключены тензометрические прогибомеры и через аналогово-цифровые преобразователи произведена запись на магнитные носители. Данная система позволила повысить качество получаемой информации для дальнейшей статистической обработки и анализа данных по геометрии рельсовой колеи. Это был первый вагон-путеизмеритель, который записывал цифровую, а не аналоговую информацию. Также И.Ф. Третьяков много внимания уделял изучению связи расстройств геометрии рельсовой колеи с динамикой подвижного состава.



Братья Третьяковы: Василий (слева) и Иван



Путеизмерительная система DTGrinding

Чтобы железнодорожное сообщение было комфортным и безопасным, необходимо проводить регулярное обслуживание железнодорожных путей. Для решения этих задач служат путевые машины, в частности, рельсошлифовальные поезда. Однако прежде чем приступить к шлифовке рельсов, необходимо провести измерения, где именно и насколько нужно снять слой стали.

Василий и Иван Третьяковы, продолжая начатое дедом дело, занимаются вопросами уточнения параметров неровностей поверхности катания головки рельсов. Они участвуют в разработке перспективной модели рельсошлифовального поезда РШП 2.0, а именно контрольно-измерительной системы DTGrinding.

Система предназначена для первичной съемки параметров неровностей поверхности катания головки рельсов и поперечных профилей с последующим составлением отчетных форм по итогам выполненных шлифовальных работ и контролем их качества. Также с помощью этой системы можно осуществлять визуализацию результатов измерений на мониторе оператора и хранить результаты полученных данных.

«Самым сложным оказалось просчитать и создать правильную геометрию расположения сканеров. Это необходимо для более высокой точности сведений о поперечных профилях рельсов, которые, в свою очередь, нужны для задания правильных углов функционирования рабочих органов поезда при рельсошлифовке», — считает заместитель генерального директора по инфраструктуре пути «Алгоритм С» Василий Третьяков.

Решением проблемы стало калибровочное устройство собственной разработки. Впервые в системе использованы отечественные сканеры для проверки состояния рельсов. Производятся они на Урале и выполнены по техническим требованиям «Алгоритм С». Проектная деятельность завершилась в середине 2023 г. и уже в августе на форуме «ЭКСПО PRO-Движение 1520» был представлен готовый рабочий

пилотный стенд, оснащенный системой DTGrinding.

В настоящее время машина РШП 2.0 находится в разработке у инженеров и конструкторов АО «Синара — Транспортные Машины». При этом готовые системы DTGrinding модернизированы под используемые сейчас рельсошлифовальные поезда РШП-48.

«Переделали конструкцию и документацию. Но при монтаже на первую машину столкнулись с большим количеством несопадений в электрике: схемы компоновки РШП-48 утеряны, машины старые, ремонт производился «по месту». То есть прежде чем установить нашу систему, нужно было полностью пересобрать электрику и электронику рельсошлифовального поезда. Мы дорабатываем установку сканеров и разводку проводов индивидуально в каждой машине», — рассказал ведущий научный сотрудник ООО «Алгоритм С» Иван Третьяков.

На сегодняшний день контрольно-измерительные системы интегрированы уже на шесть путевых машин РШП-48 и РШП-48К.

За 75 лет в путеизмерении произошли большие изменения: от путеизмерительной ленты, читать которую, пусть и с помощью расшифровочной палетки, нужно было вручную, до цифровой автоматической системы. При этом многие прорывные изобретения, технологии и алгоритмы неразрывно связаны с именами представителей династии Третьяковых.

ВЯТКИНА Е.А.,
ООО «Алгоритм С», пресс-секретарь

О проведении конкурса рационализаторских предложений „Идея ОАО «РЖД»—2025”

Распоряжением ОАО «РЖД» от 25 марта 2025 г. № 661/р объявлено о проведении конкурса рационализаторских предложений «Идея ОАО «РЖД»—2025» (далее — конкурс). Основными задачами конкурса являются активизация массового технического творчества работников ОАО «РЖД» и развитие технических и технологических потенциалов компании.

Организация конкурса осуществляется Центром инновационного развития — филиалом ОАО «РЖД».

Заявки на участие в конкурсе от подразделений аппарата управления, филиалов и структурных подразделений ОАО «РЖД» принимаются Центром инновационного развития до **12 мая 2025 г.** Форма заявки на участие в конкурсе и перечень необходимых документов установлены Положением о конкурсе (распоряжение ОАО «РЖД» № 2713/р от 20 октября 2022 г.).

В соответствии с Положением о конкурсе заявленные на конкурс рационализаторские предложения оцениваются по таким критериям, как сложность технического решения, инновационность, перспективность использования, качество оформления материалов.

Рационализаторское предложение — техническое или технологическое решение, являющееся новым и полезным для ОАО «РЖД», незначительно изменяющее конструкцию техники, используемую технологию, состав материала, направленное на достижение более высоких показателей деятельности ОАО «РЖД» за счет его применения в сравнении с ранее использовавшимся решением или достижения того же результата более эффективным способом.

Конкурс проводится по категориям:

räционализаторские предложения, разработанные специалистами ОАО «РЖД» в возрасте после 35 лет;

räционализаторские предложения, разработанные молодыми специалистами ОАО «РЖД» в возрасте до 35 лет. При наличии среди соавторов лиц старше 35-летнего возраста заявка на конкурс в данной категории не подается;

räционализаторские предложения, разработанные работниками ОАО «РЖД»-женщинами.

В 2025 г. конкурс проводится по следующим номинациям:

- 1) лучшее техническое решение, направленное на импортозамещение;
- 2) лучшее техническое решение, относящееся к обслуживанию железнодорожного пути и систем управления движением;
- 3) лучшее техническое решение, относящееся к обслуживанию подвижного состава;
- 4) лучшее техническое решение, относящееся к обслуживанию средств связи и передачи данных;
- 5) лучшее техническое решение, относящееся к обеспечению условий труда на объектах железнодорожного транспорта;
- 6) лучшее техническое решение, относящееся к устройствам широкого потребления (системы обогрева, освещения, благоустройства территории и т. п.);
- 7) лучшее техническое решение молодого рационализатора (в возрасте до 35 лет), относящееся к любой из номинаций 1–6;
- 8) лучшее техническое решение рационализатора-женщины, относящееся к любой из номинаций 1–6.

Победителей конкурса определяет конкурсная комиссия.

Для победителей конкурса в каждой номинации установлены:

- одно первое место с денежной премией 80000 руб.;
- одно второе место с денежной премией 40000 руб.;
- одно третье место с денежной премией 20000 руб.

Также для победителей конкурса в каждой номинации по категории «Рационализаторские предложения, разработанные специалистами ОАО «РЖД» в возрасте после 35 лет» устанавливаются по три поощрительных премии в размере 10000 руб.

Авторы рационализаторских предложений, занявшие первое, второе и третье места, награждаются дипломами. Денежная премия распределяется между авторами рационализаторского предложения в соответствии с их долей участия, которая указана в заявлении на рационализаторское предложение.



Кубаньжелдормаш
Завод основан в 1933 году

РЕЛЬСОШЛИФОВАЛЬНАЯ МАШИНА

ШПШ-1

ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ ШЛИФОВАНИЯ ШЕЙКИ И ПОДОШВЫ РЕЛЬСА В МЕСТЕ СВАРНОГО СТЫКА РЕЛЬСОВ ТИПА Р50, Р65 И Р75 ПОСЛЕ ИХ СВАРКИ В ПУТИ



- Универсальное устройство для шлифования сварных швов всех типов рельсов
- Точное шлифование сварного шва на стыке рельсов
- Быстрое и надёжное закрепление на рельсе
- Наличие ролика для облегчения транспортировки по рельсу
- Возможность точной регулировки копирного устройства в зависимости от износа шлифовального круга
- Возможность отключения копирного устройства при необходимости
- Повышенная надежность и долговечность благодаря применению металлических втулок скольжения в шарнирах рамы
- Простая и удобная замена шлифовального круга
- Ручки для удобного управления и транспортировки
- Уравновешивающие пружины и системы гашения вибрации для облегчения работы оператора
- Защитный кожух для обеспечения безопасности работы
- Сделано в России
- Гарантийное и постгарантийное обслуживание заводом-изготовителем "Кубаньжелдормаш"

На правах рекламы

