



МОНИТОРИНГ

ЦНТИБ ОАО «РЖД»

ПУБЛИКАЦИИ В СМИ ОБ ИНЖЕНЕРНОЙ
И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

№24/ИЮНЬ 2024

СОДЕРЖАНИЕ

Геометрия трения	3
Для перевозок по железной дороге Решт – Астара предлагается внедрить технологии раздвижных колесных пар	6

Геометрия трения

В первой декаде июня АО «ВНИИЖТ» передало ОАО «РЖД» итоговый сводный отчёт с результатами реализации комплексного проекта «колесо – рельс». О том, какие меры выработаны для сокращения износов в системе колесо – рельс, рассказал Олег Суслов, технический эксперт Научного центра «Инфраструктура» (НЦИ) АО «ВНИИЖТ».

– Работа с какими составляющими системы обещает принести эффект?

– Наибольший эффект даёт работа с геометрией профиля колёс и рельсов в сочетании с увязкой их взаимного положения относительно друг друга через ширину колеи и подуклонку (угол наклона плоскости подрельсовой площадки к продольной оси шпалы, измеряемый в вертикальной плоскости). Другими словами, оптимизация сопряжения геометрии колеса и рельса для существующих и перспективных условий эксплуатации – самый эффективный способ борьбы с износами. Его внедрение может принести для ОАО «РЖД» многомиллионную экономию. В проекте «Колесо – рельс» были отрегулированы эксплуатационные требования к профилям рельсов и колёс, подуклонка, на очереди – ширина колеи.

– Разработчики предложили ряд мер для продления срока жизни инфраструктуры и колёсных пар. Их действенность подтверждена натурными испытаниями?

– Сначала были созданы и валидированы цифровые модели, на которых вырабатывались и обкатывались идеи, позволяющие снизить износ. Полученные результаты апробировали на практике, где первично подтвердилась эффективность выработанных мер. Измеряли силы взаимодействия на разных участках сети – после ремонтов, до ремонтов, до шлифования, после шлифования, с новым профилем колеса, со старым. Посмотрели, как влияет на силовое взаимодействие колесо – рельс разное непогашенное ускорение.

– В числе предложений – шлифовка рельсов. Технология, давно применяемая на сети. В чём новации?

– Сейчас показанием для назначения шлифовки является только пропущенный тоннаж. Положено один раз в 75 млн тонн пропуска груза шлифовать – так и делаем. Теперь мы предлагаем вести контроль геометрического состояния поверхности катания и шлифовать в случае, если геометрия вышла за определённые нами в ходе исследований допустимые рамки. При таком подходе работы будут вести по фактическому состоянию геометрии рельса, и где-то получится шлифовать один раз в 175 млн тонн,

а где-то и каждые 50 млн тонн пропущенного тоннажа потребуют шлифовки. Но эффективность таких работ будет выше.

– *Какие изменения предлагаются в работе с подуклонкой рельсов?*

– Здесь также выработаны уточнённые нормативы. По норме рельсы должны иметь наклон относительно своей оси на тангенс, равный $1/20$. Рельс не должен быть наклонён больше $1/12$ и менее $1/60$. Но это общие предельные показатели. Мы их нормировали по радиусам, рассчитав оптимальный наклон для разных кривых.

В целом выяснилось, что внутреннюю нитку вредно делать более крутой: $1/12$ для внутреннего рельса – это всегда плохо. А наружной нитке полезней больший угол наклона. Главная задача при работе с подуклонкой – обеспечить её стабильность в процессе эксплуатации. Этого можно добиться как конструктивно (применение подрельсовых прокладок повышенной жёсткости), так и организационно – внести параметр нестабильности подуклонки как критерий увеличения объёма работ по замене подрельсовых прокладок при текущем содержании и промежуточных ремонтах пути. В проекте были проработаны оба направления.

– *Что можно поменять в работе с непогашенным ускорением?*

– Непогашенное ускорение – несброшенное центробежное ускорение, возникающее при вхождении поезда в кривые. Чтобы уменьшить перегрузку рельсов, поднимают наружный рельс – устраивают его возвышение. Непогашенное ускорение нормируется: для пассажирских поездов – до $0,7$ м/с, для грузовых – $\pm 0,3$ м/с. Скорость пассажирских составов допускается более высокой ввиду того, что их масса много ниже веса грузовых поездов и влияние на износы не так значительно.

Сейчас на сети апробируется двухуровневая система критериев по назначению возвышений наружного рельса с учётом скоростей движения. Первый критерий – тяговые расчёты (возможная скорость движения подвижного состава), второй – скорости, установленные исходя из состояния конструкции пути. Мы обосновали и предложили третий критерий – эксплуатационный, когда возвышение в кривой корректируется на всём жизненном цикле пути в соответствии с реально реализуемыми скоростями на каждом отдельном участке. Потому что не везде достигается скорость движения, которая устанавливается при учёте допустимой скорости тяги и возможностей инфраструктуры. Так, на особо грузонапряжённых участках поезда идут с минимальным интервалом и по этой причине не могут ехать быстрее, несмотря на наличие тяговых возможностей локомотивов.

В ходе исследований выявлено, что фактически реализуемые значения непогашенного ускорения преимущественно ниже рекомендуемых в грузовом движении. Изменить эту ситуацию и привести фактические значения

непогашенных ускорений к норме можно и нужно корректировкой возвышения наружного рельса в соответствии с фактическими скоростями при проведении плановых ремонтов. Так дольше сохраним и рельсы, и колёса. Решение задачи требует дополнительного анализа фактически реализуемых скоростей движения в каждой кривой и с учётом масс поездов. Существующие системы сбора данных позволяют полностью автоматизировать данный процесс.

– Предполагает ли созданный инновационный профиль колёс «Унисон» переход на одноточечный контакт с рельсом?

– Он позволяет минимизировать вероятность возникновения двухточечного контакта в кривых. Применяемый сегодня конический профиль с учётом действующих нормативов по ширине колеи при вхождении в кривые с радиусом менее 650 м вынужденно занимает положение, при котором касается рельса не только точкой катания на поверхности, но ещё и гребнем. В итоге гребень колеса и контактирующая с ним боковая грань наружного рельса интенсивно изнашиваются.

Мы изменили профиль так, чтобы в действующих условиях колесо не касалось совсем рельса гребнем в кривых всех возможных радиусов или если и касалось, то с минимальным давлением гребень – рельс. При модельных и натурных испытаниях на Восточном полигоне «Унисон» показал себя хорошо. Сейчас на кольце ВНИИЖТа в Щербинке он проходит пробеговые испытания. Впоследствии данный вид профиля будет внесён во все нормативы ОАО «РЖД».

– Под «Унисон» можно переточить работающие колёса или только новые будут выходить с такой конфигурацией?

– Изменить профиль можно во время плановой обточки используемых сегодня колёс в условиях депо. Ну а новые уже при выпуске необходимо делать с таким профилем. Стоит отметить, что разработаны вагонный и локомотивный варианты профиля. Они немного отличаются.

– Отдельная тема исследований – сталь, из которой делаются рельсы. В заключении сказано, что она должна быть прочной и пластичной одновременно. Это не взаимоисключающие понятия?

– Действительно, как правило, для стали это взаимоисключающие понятия. Но на современном уровне развития металлургии задача реализуемая. Для повышения показателей прочности и пластичности в используемых сейчас рельсах из перлитной стали при производстве добавляют легирующие элементы, такие как ванадий, азот, хром. Введение данных элементов в сталь позволяет уменьшать размер структурных составляющих перлита и повышать как прочностные, так и пластические характеристики.

Кроме того, достижение высокого уровня взаимоисключающих свойств возможно при применении иных технологий термической обработки.

Выпускавшиеся ранее рельсы категории Т1 (ОТ350 по ГОСТ Р 51685-2022) термически упрочнялись путём объёмной закалки в масле с отдельного нагрева. Однако при ряде положительных моментов данные рельсы обладали высоким уровнем остаточных напряжений, что не позволяло изготавливать их в длине 100 м. На современных рельсах ДТ осуществляется дифференцированная термическая обработка головки воздухом или раствором полимера с прокатного нагрева. Проводимые в настоящее время совместно с предприятиями – изготовителями рельсов исследования показывают существенный потенциал применения дифференцированной термической обработки с отдельного нагрева сжатым воздухом контролируемой влажности с получением высокого уровня прочности, пластичности и трещиностойкости одновременно.

Также начаты исследования по созданию рельсов из сталей бейнитного класса. Предварительные результаты испытаний опытных рельсов с бейнитной микроструктурой показывают существенное повышение прочности, пластичности и ударной вязкости. В этом вопросе мы находимся в начале пути, но активно продолжаем наши исследования совместно с заводами-изготовителями, ОАО «РЖД» и научно-отраслевым комплексом.

В России есть разработки по применению легированной бейнитной стали и для выпуска колёс, что увеличивает их ударную вязкость и износостойкость в сравнении с изделиями из современной стали марки Т.

Отмечается, что над проектом «Колесо – рельс» работали Департамент технической политики, Центральная дирекция инфраструктуры, ВНИИЖТ, ВНИКТИ, ПГУПС, СамГУПС. Исследования и разработки стартовали в 2021 г. После утверждения результатов научной деятельности в ОАО «РЖД» настанет время промышленного внедрения предложений, разработанных учёными в рамках проекта.

Источник: gudok.ru, 25.06.2024

Для перевозок по железной дороге Решт – Астара предлагается внедрить технологию раздвижных колесных пар

Бесшовная передача подвижного состава с сети ОАО «РЖД» и Азербайджана на Иранские железные дороги позволит упростить многие вопросы. Соответствующей разработкой сейчас занимается ВНИИЖТ.

Поскольку на недостающем участке пути предусматривается укладка колеи 1435 мм, предлагается внедрение технологии раздвижных колесных пар, обеспечивающей исключение операций по перегрузу и сокращение простоев в

пути следования, рассказал заместитель генерального директора ВНИИЖТ по вопросам развития перевозочного процесса и логистики Михаил Мехедов.

«Такое решение – по использованию раздвижных колесных пар для грузового движения – развивалось в конце 1980-х, когда страны Варшавского договора, Восточной Европы были приближены к Советскому Союзу», – напомнил он.

Данный подход одобрен иранскими железнодорожниками, уточнил он.

«Тем самым нет необходимости строить большие терминалы для перегрузки, можно будет бесшовно проходить от Санкт-Петербурга до порта Бендер-Аббас и затем перегружаться на море», – рассказал М. Мехедов.

На саму операцию по раздвижке колесных пар будет уходить порядка 20 мин., сообщил он.

Источник rzd-partner.ru, 24.06.2024