

лях путевой техники ведется разработка новых и модернизация старых машин тяжелого типа для стрелочных переводов. Существенно возрос уровень выправочных и щебнеочистительных машин. В связи с разработкой современной высокопроизводительной техники необходимо совершенствовать и технологические процессы по текущему содержанию и смене стрелочных переводов.

Одним из важнейших направлений развития путевого хозяйства является расширение полигона пути и стрелочных переводов на железобетонном основании. Идет планомерная замена деревянных шпал и брусьев на более долговечные – железобетонные. Железобетонные брусья позволяют обеспечить проектное положение упорной нити переводной кривой в плане, нормализовать условия динамического воздействия пути и подвижного состава, снизить затраты на содержание переводов до 25 % и увеличить срок службы переводов при более высоком уровне безопасности.

На крупных узлах, где большое количество различных стрелочных переводов, их смена тяжелой техникой зачастую проблематична. В связи с этим ведутся разработки по созданию производительной мобильной техники для работы в стесненных условиях, без снятия напряжения в контактной сети, без нарушения габарита по соседнему пути. На сегодняшний день такие механизмы имеются на железных дорогах РФ, но в ограниченном количестве, например, самоходные комплексы для смены стрелочных переводов и коротких участков пути.

Исходя из анализа системы эксплуатации и диагностики стрелочных переводов, можно сделать вывод – применяемая методика эксплуатационных наблюдений за работой стрелочных переводов для условий Белорусской железной дороги нуждается в корректировке, так как изменилась грузо-напряженность, приобретены и эксплуатируются новые конструкции стрелочных переводов и контрольно-измерительных приборов и т. д.

Повышение надежности работы стрелочных переводов и уменьшение затрат на их восстановление возможно за счет усиленного текущего содержания тех зон и узлов, где наиболее часто происходят нарушения безопасности поездов, а также устранения причин, их вызывающих.

Как показывает статистический анализ данных журналов регистрации брака, аварий и крушений причины нарушений безопасности движения определить достаточно сложно. Для получения таких данных необходимо вести постоянное наблюдение за работой стрелочного перевода с целью сбора информации об укладке и эксплуатации данной конструкции. Результаты обмеров перевода, измерение поверхности катания крестовины, неисправности и выполненные работы предлагается заносить в журнал специальной формы. По полученным данным можно производить прогнозирование расстройств рельсовой колеи на стрелочном переводе и динамико-прочностные испытания.

Обобщить и систематизировать данные о причинах браков, сходов подвижного состава и разработать эффективные меры по их предотвращению позволит не только возможность наблюдения, но и разработка единой классификации причин нарушений безопасности.

УДК 625.143.482

## ОБ УСТАНОВКЕ ЗАЗОРОВ В УРАВНИТЕЛЬНЫХ ПРОЛЕТАХ

*А. А. САНЧУК, В. М. ЛУСТОВ, В. Г. ГУРИН, В. Т. СОТНИКОВ*

*Белорусская железная дорога*

При укладке и закреплении бесстыкового пути необходимо назначать такие стыковые зазоры, которые обеспечивали бы оптимальную температурную работу уравнительного пролета. Для стыкования рельсовых плетей друг с другом используются два, три и четыре уравнительных рельса длиной 12,5 м. Величина конструктивного стыкового зазора между рельсовыми плетями и уравнительными рельсами принята 21 мм.

При стыковом сопротивлении 200 кН и двух уравнительных рельсах суммарная величина фактических деформаций рельсов уравнительного пролета и примыкающих двух концов рельсовых плетей значительно превосходит сумму конструктивных значений трех стыковых зазоров во всем рассматриваемом диапазоне температур закрепления плетей. Наименьшие стыковые зазоры, несущественно превышающие конструктивный зазор, наблюдаются в уравнительных пролетах рельсовых

плетей, закрепленных при температурах от плюс 25 до плюс 35 °С, а закрепление бесстыкового пути при температуре плюс 10 °С приведет к раскрытию зазоров более 27 мм с изгибом стыковых зазоров в зимнее время, особенно при угоне пути. При трех уравнильных рельсах средняя величина стыкового зазора уменьшается на 3,0–4,0 мм, а при четырех уравнильных рельсах – на 4–7 мм по сравнению с величиной зазора при двух уравнильных рельсах.

С увеличением стыкового сопротивления отмечается снижение годовых температурных перемещений концевых участков рельсовых плетей и уравнильных рельсов, что уменьшает величину раскрытия стыкового зазора. При этом улучшаются условия работы уравнильного пролета и снижается воздействие на путь подвижного состава.

В нормативных документах по устройству, укладке, содержанию и ремонту бесстыкового пути величина зазора между плетями и уравнильными рельсами принята равной 10 мм и практически составляет половину конструктивного стыкового зазора. Установка указанных стыковых зазоров при укладке бесстыкового пути приводит к тому, что в зимнее время в процессе его эксплуатации в уравнильном пролете стыковые зазоры намного превышают конструктивную величину. Ввиду особенностей температурной работы бесстыкового пути такие зазоры появляются и в осеннее время при положительных температурах ниже температуры закрепления рельсовых плетей.

С понижением температуры осенью, в результате укорочения концов рельсовых плетей, раскрывается первый стык от плети до своего конструктивного значения и, растягивая весь уравнильный пролет, включает в работу и раскрывает второй стык от плети. Так работает уравнильный пролет в осенне-зимний период.

При обратном ходе температур, т. е. при ее повышении после преодоления двойного стыкового сопротивления вначале тот же первый от плети стык становится нулевым, и при дальнейшем повышении температуры продольные сжимающие температурные силы уменьшаются и поочередно закрывают промежуточные зазоры уравнильного пролета.

На основании расчетов раскрытия величины зазоров уравнильного пролета в зависимости от числа уравнильных рельсов для нижней и верхней границ оптимального интервала закрепления для условий Белорусской железной дороги можно утверждать следующее.

В случае установки стыковых зазоров по 1 мм обеспечивается раскрытие их меньше конструктивного значения для всех случаев стыкования при наличии изолирующих стыков и без них. При установке стыковых зазоров по 3 мм каждый при двух и трех уравнильных рельсах с изостыком в 25-метровом рельсе в момент наступления минимальных расчетных температур стыковые зазоры будут больше конструктивных, что явно нежелательно. При установке стыковых зазоров в момент укладки бесстыкового пути всего лишь по 6 мм во всех случаях стыкования рельсовых плетей наблюдается раскрытие стыковых зазоров больше конструктивной величины в момент наступления минимальной расчетной или близкой к ней температуре.

Если в случае укладки бесстыкового пути при плюс 25 °С учесть только укорочения рельсовых плетей и уравнильных рельсов, то установленные при этом стыковые зазоры от 1 до 6 мм позволяют для всех вариантов стыкования рельсовых плетей обеспечить раскрытие стыковых зазоров в пределах конструктивных величин и оптимизировать температурную работу уравнильных пролетов даже в момент наступления минимальных расчетных температур.

Укладывая рельсовые плети при верхней границе оптимального интервала закрепления (плюс 35 °С) отмечаем, что, устанавливая стыковые зазоры в уравнильном пролете, равные 1 мм, с учетом удлинений и укорочений рельсовых плетей и уравнильных пролетов, стыковые зазоры при двух уравнильных рельсах в процессе текущего содержания раскрываются более 23 мм, что превышает конструктивную величину стыковых зазоров. Некоторое превышение раскрытия стыковых зазоров наблюдается и в уравнильном пролете с 25-метровым рельсом. В остальных вариантах стыкования рельсовых плетей друг с другом раскрытие стыковых зазоров зимой не превышает 20 мм.

При установке зазоров по 3 мм, не говоря уже о зазорах по 6 мм, во всех вариантах стыкования плетей, за исключением случая с 4 уравнильными рельсами, в процессе эксплуатации стыковые зазоры раскрываются до 22–25 мм, что явно нецелесообразно. Если же установить зазоры по 10 мм, как этого требуют нормативные документы по устройству, укладке, содержанию и ремонту бесстыкового пути, то в момент наступления минимальной расчетной температуры величина стыковых зазоров будет превышать 27–32 мм, что может привести к срезу болтов и разрыву стыков. Кроме

того, в соответствии с существующими рекомендациями при таких зазорах потребуется снижение скоростей. Поэтому при укладке плетей при температуре плюс 35 °С нежелательно устанавливать зазоры более 1 мм.

Следовательно, от точности установки стыковых зазоров во многом зависит температурная работа бесстыкового пути.

УДК 625.17

## **ФОРМИРОВАНИЕ КАРТ-ОСНОВЫ ОТРАСЛЕВОЙ ГИС КАК ОСНОВА ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ ХОЗЯЙСТВА ПУТИ**

*А. А. САФРОНЕНКО*  
*УП «Белжелездорпроект»*

Все множество мероприятий, направленных на обеспечение безопасности движения поездов можно разделить на организационные и технические. Организационные мероприятия обеспечивают выполнение требований охраны труда, техники безопасности, технологической и трудовой дисциплины. Они достаточно хорошо документированы, имеется значительное число нормативно-правовых актов, регламентирующих каждую из указанных сфер. Как на государственном, так и на отраслевом уровне нормативными актами повышена ответственность за нарушение положений профильных нормативных документов, выработана стабильная система постоянного контроля исполнителей дисциплины.

Технические мероприятия направлены на развитие инфраструктуры железнодорожного транспорта, при которой минимизируется возможность возникновения сбоев, отказов, ошибки персонала. Такое развитие подразумевает выполнение нормативных документов по проектированию, строительству, эксплуатации объектов инфраструктуры, обеспечение и соблюдение нормативных условий и сроков их эксплуатации, своевременную реконструкцию, модернизацию, замену.

Основой управления инфраструктурой является учет ее объектов. В настоящее время на железной дороге эксплуатируются значительное число устройств и сооружений имеющих совершенно различные характеристики. Все объекты разделены между эксплуатирующими их подразделениями как по территориальному, так и по отраслевому признаку. В итоге на отделенческом и высшем уровнях управления имеется довольно фрагментированная картина фактической потребности в эксплуатационных затратах. Поэтому невозможно централизованно и оперативно принимать решения по системе согласованной эксплуатации объектов инфраструктуры, что снижает управляемость эксплуатационными подразделениями. Зачастую строительные либо ремонтные работы одного подразделения не согласованы с работами другого, что приводит к повышению эксплуатационных затрат: необходимо большее число окон для работ на одном участке, взаимное расположение трасс подземных коммуникаций может не соответствовать проектным требованиям, сохранение существующих трасс коммуникаций может приводить к значительным капитальным затратам по строительству новых и т. д. При таком подходе при недостатке финансирования инфраструктурных проектов некоторые устройства могут эксплуатироваться сверх нормативного срока эксплуатации, что повышает вероятность появления отказов и сбоев в работе устройств.

Для улучшения качества планирования потребности в проведении технических мероприятий, направленных на обеспечение безопасности движения, необходимо создание интегрированной базы данных объектов инфраструктуры, которая бы содержала исчерпывающий перечень данных, отражающих полный жизненный цикл оборудования и сооружений: от момента создания до момента его демонтажа. Основой для создания такой базы могло бы послужить создание геоинформационной системы (ГИС) дороги, которая бы позволила помимо наглядного отражения местоположения объекта, поддерживать целостную базу связанных с ним характеристик смежных информационных систем.

Основой инфраструктуры железных дорог является путевое развитие. Оно является основным технологическим ресурсом, предназначенным для осуществления технологического процесса же-