

формационного пространства (с применением современных компьютерных систем) для всех его подразделений – от службы пути до уровня дорожного мастера. Для достижения этой цели необходимо решить несколько задач стратегического и тактического уровней.

К задаче стратегического уровня относится разграничение видов информации между службой и линейными предприятиями путевого хозяйства. В докладе приводится перечень всех видов информации, систематизированы и показаны источники их зарождения и пользователи. Здесь следует заметить, что службе отводится основная роль по созданию баз нормативно-справочной информации (НСИ) для безусловного выполнения безопасности движения поездов на основе научно-исследовательских разработок и контроль за использованием и внедрением их на линейных предприятиях путевого хозяйства дороги.

Линейным предприятиям (ПЧ) отводится роль по безусловному обеспечению безопасности движения поездов на основе объективной диагностики состояния элементов верхнего и нижнего строения пути и на основе НСИ прогнозировать, т. е. в режиме on-line методами прикладной математики производить расчеты степени риска нарушения безопасности движения поездов, начиная от линейных предприятий и заканчивая рабочими отделениями.

Решение этих задач привело к определению конкретных производственных связей причастных предприятий.

Основой безусловного обеспечения безопасности движения поездов является единоначалие, на основе которого разработана типовая структура управления предприятиями. Эта структура, как правило, с небольшими изменениями и дополнениями адаптирована на всех путевых предприятиях дороги. Анализ этой структуры управления позволил выявить восходящие (сбор информации) и нисходящие (управленческие) потоки информации, которые приведены в докладе. С учетом этого анализа, а также разделения информации по видам разработана типовая структура аппаратных компьютерных средств, объединенных локальными вычислительными сетями, позволяющая организовывать единое информационное пространство линейных предприятий путевого хозяйства. Это создает возможность применения новых информационных технологий и позволяет вести оперативный обмен информацией в режиме on-line с вышестоящими организациями и соседними предприятиями других служб, а также являться составной частью корпоративных сетей дороги.

УДК 625.143.42

ИЗМЕНИТЬ ПОДХОД К ОПРЕДЕЛЕНИЮ НОРМАЛЬНЫХ СТЫКОВЫХ ЗАЗОРОВ

В. И. МАТВЕЦОВ, Н. Е. МИРОШНИКОВ, И. В. ПАХОМОВА
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

В. Н. ПОЗДЕЕВ
Иркутский государственный университет путей сообщения

Основным условием обеспечения надежной работы звеньев железнодородного пути с 25-метровыми рельсами является точная установка нормальных стыковых зазоров в строгом соответствии с фактической температурой рельсов. Установка нормальных зазоров в районах с малыми годовыми температурными амплитудами рельсов исключает изгиб болтов и торцевое давление, обеспечивая раскрытие стыковых зазоров в пределах конструктивных значений, величина которых, как правило, находится в пределах 21–23 мм.

По мере увеличения годовой температурной амплитуды рельсов величины конструктивного стыкового зазора оказывается недостаточно для компенсации годовых деформаций 25-метрового рельса. Поэтому допускается торцевое давление летом или включение болтов в работу на изгиб зимой, чтобы исключить возможный выброс пути или срез болтов и разрыв стыка. При существующих размерах стандартных болтовых отверстий в рельсах и накладках, определяющих конструктивные размеры стыковых зазоров, обеспечить повсеместно нормальную работу 25-метровых рельсов довольно сложно. Поэтому требуется использование всех весьма ограниченных резервов: повышение точности первоначальной установки зазоров и более тщательное их последующее содержание; работа пути со слитыми и предельно растянутыми зазорами; включение стыковых болтов в работу на изгиб, проведение сезонных разгонок стыковых зазоров и т. д.

На дорогах бывшего МПС нормальные стыковые зазоры рекомендовалось определять и устанавливать с учетом климатической зоны, в которой конкретно находится участок пути. В первое время предусматривалось деление сети железных дорог по годовой температурной амплитуде рельсов на пять климатических зон, для каждой из которых указывались нормальные зазоры в зависимости от фактической температуры рельсов. При этом для каждой зоны были установлены конкретные границы. Впоследствии число климатических зон необоснованно было уменьшено до трех без указания их границ. Это вызывает определенные трудности в практической деятельности работников путевого хозяйства и приводит к ошибкам при установке стыковых зазоров, приводящих к появлению дополнительных (растягивающих или сжимающих) температурных сил, а в отдельных случаях – и к более тяжелым последствиям.

Действующей Инструкцией по текущему содержанию железнодорожного пути границы климатических зон определены по годовой температурной амплитуде рельсов следующим образом: первой зоны – до 80, второй зоны – от 80 до 100 и третьей зоны – более 100 °С. К первой зоне можно отнести лишь Сочи и Туапсе, выделять которые в отдельную зону явно нецелесообразно.

Во второй и третьей климатических зонах разность температурных сил весьма существенна и может достигать соответственно 820 и 980 кН.

Деление территории на зоны может быть проведено по годовой температурной амплитуде рельсов, а также по минимальной или максимальной расчетной температуре рельсов. Однако данные способы определения границ зон являются непригодными, так как отсутствует критерий, обеспечивающий нормальную работу рельсов в пределах каждой зоны. Видимо, для обеспечения нормальной работы 25-метровых рельсов требуется совершенно иной подход.

В общем случае величина нормального стыкового зазора при укладке рельсошпальной решетки, в зависимости от температуры, определяется по формуле

$$\lambda_n = \alpha l (t_0 - t), \quad (1)$$

где α – коэффициент линейного расширения рельсовой стали, $\alpha = 0,0000118 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$; l – длина рельса, м; t_0 – температура, соответствующая нулевому зазору; t – текущая температура, для которой определяется величина стыкового зазора.

При костыльном скреплении погонное сопротивление незначительно, и с достаточной для практических расчетов точностью его можно не учитывать. В этом случае нормальный стыковой зазор

$$\lambda_n = \alpha l \left(t_{\min} + \frac{R}{\alpha E F} + \frac{\lambda_k}{\alpha l} - t \right), \quad (2)$$

где t_{\min} – минимальная расчетная температура рельса, °С; R – величина стыкового сопротивления, кН; E – модуль упругости рельсовой стали, $E = 2,1 \cdot 10^5$ МПа; F – площадь поперечного сечения рельсов, м²; λ_k – конструктивный стыковой зазор, равный 21 или 23 мм.

В наиболее суровых климатических условиях, особенно в кривых участках пути, следует летом производить проверку устойчивости железнодорожного пути. Фактические сжимающие температурные силы при этом не должны превышать допускаемые. В противном случае возникает необходимость включения стыковых болтов зимой в работу на изгиб, не допуская их среза и разрыва стыков. Поэтому в суровых климатических условиях нормальный стыковой зазор

$$\lambda_n = \alpha l \left(t_{\min} + \frac{R}{\alpha E F} + \frac{\lambda_k}{\alpha l} - t + \Delta t_6 \right), \quad (3)$$

где Δt_6 – перепад температуры, допускающий изгиб болтов в момент наступления минимальной расчетной температуры, который во избежание среза болтов не должен превышать 6–8 °С.

В процессе текущего содержания рельсов возникает необходимость производства очень трудоемкой сезонной разгонки или регулировки стыковых зазоров, а также разрядки температурных напряжений, которая заключается в укладке осенью удлиненных рельсов со сплошной разгонкой стыковых зазоров и обязательной заменой удлиненных рельсов на стандартные в весенний период.

Следовательно, существующие нормативы по содержанию зазоров требуют корректировки и пересмотра.