

условно-переменных затрат в себестоимости строительно-монтажных работ составляет 88,71 %. А доля условно-постоянных расходов в стоимости строительно-монтажных работ 11,29 %.

В строительстве для всех субъектов хозяйствования, независимо от их размера необходимо выполнять объем работ, обеспечивающий безубыточность. В результате можно руководствоваться классической формулой для определения безубыточного объема выполняемых работ. Например, учитывая относительно небольшой удельный вес постоянных затрат в стоимости строительных работ – 11,29 % можно рассчитать безубыточный объем выполнения строительно-монтажных работ как для крупных, так и для небольших организаций. Если условно постоянные затраты небольшой организации составляют 60 млн руб. в месяц, для достижения точки безубыточности ей нужно выполнить работ на 60 млн руб. / 0,1129 = 531,443 млн руб. Выполнение данного объема работ (без учета налогов и сборов) позволит организации обеспечить безубыточную работу в отчетном месяце. Если объем выполненных работ будет меньше рассчитанного значения, организация будет иметь убытки, так как не покроет всех своих постоянных затрат. Если стоимость выполненных работ будет выше указанного значения, организация будет получать прибыль.

При специализации строительных организаций изменение структуры работ будет оказывать влияние на удельный вес постоянных затрат в стоимости работ и давать иные результаты по безубыточному выполнению объемов работ.

Преимущества данного анализа заключаются в том, что непрерывное изменение затрат организации, в том числе и постоянных позволяет с большой степенью точности оценивать эффективность загрузки строительных мощностей организаций, осуществлять планирование и прогнозирование объемов работ, и, наоборот, рассматривать вопросы об оптимизации постоянных затрат организации.

УДК 625.143

## ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ ЗАЗОРОВ В ИЗОЛИРУЮЩИХ СТЫКАХ

*В. Н. ЖУРАВСКИЙ, Г. Ф. ШУНЬКИН*

*Управление Белорусской железной дороги, г. Минск*

*А. Н. КУЛЬБЯЦКИЙ*

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

В настоящее время широкое распространение получили сборные изостыки с накладками из композитных и металлокомпозитных материалов, а также клееболтовые стыки с металлическими двухголовыми и полнопрофильными накладками повышенной прочности. Однако, несмотря на это, в пути и, особенно на стрелочных переводах, до сих пор остается значительное количество сборных изолирующих стыков.

Расстройство пути в зоне изолирующего стыка выражается, главным образом, в провисании шпалы на принимающем конце рельса из-за недостаточной жесткости композитных накладок, образованием ступеньки на поверхности катания стыкуемых рельсов, повышением динамического взаимодействия пути и подвижного состава и ускоренным повреждением поверхности катания принимающего конца рельса. Активное внедрение на сети дорог изолирующих стыков с композитными изолирующими накладками производства НПП «АПА-Тэк», «Витэкс», «Пластрон», «Гефест», «LYKRO LTD» не решило проблемы надежности работы пути в стыковой зоне изостыков с точки зрения повышения сопротивления повреждаемости таких стыков под действием поездных нагрузок и искажения намагниченности рельсов.

На дороге имеется 66955 изолирующих стыков, в том числе 92 изостыка типа Р75, более 38000 типа Р65, более 27000 типа Р50 и более 1000 типа Р43. На главных путях лежит более 26000 изостыков, а на станционных путях – более 40000.

В последние годы вопросы надежности изолирующих стыков рельсов различных конструкций, эксплуатирующихся в звеньевом и бесстыковом пути, приобретают все большую значимость как с позиций путевого хозяйства, так и в работе хозяйства СЦБ. Объясняется это сохранением высокого уровня повреждаемости изолирующих стыков, несмотря на существенные затраты отрасли по внедрению ряда новых технических решений.

Условия температурной работы и эксплуатации зазоров изолирующих стыков являются наиболее сложными. Это связано с тем, что по существующим требованиям их величина значительно сокращена, по сравнению с конструктивной величиной обычных стыковых зазоров.

В Инструкции по текущему содержанию железнодорожного пути более 50 лет назад появилось требование: «Торцы рельсов в изолирующем стыке не должны иметь наката. Зазор в стыке по всей высоте рельса должен составлять 5–8 мм», которое не отменено до сих пор.

Для изменения зазора изолирующего стыка на 3 мм при длине рельсов 12,5 и 25 м требовался перепад температуры рельса соответственно равный 20 и 10 °С. Это позволяет в зависимости от длины рельсов компенсировать температурными деформациями 22–18 и 11–9 % годовой температурной амплитуды рельсов. Вся остальная часть амплитуды колебания температуры рельсов идет на температурные напряжения. Даже увеличение допуска в содержании зазоров изолирующего стыка до 5 мм на перемещения потребуется всего лишь 17 °С, что безусловно ничтожно мало. Потребное стыковое сопротивление для обеспечения раскрытия зазоров в рекомендуемых пределах для указанных климатических районов при этом должно составлять 720–940 кН. Даже двенадцатидырные накладки, применяемые в опытно-поисковом порядке на Казахской железной дороге, не могли обеспечить стыковое сопротивление более 600–650 кН. Во-первых, сборные изолирующие стыки с металлическими накладками при полимерной изоляции и композитные стыковые накладки имеют низкий коэффициент трения и малую механическую прочность, не позволяющую обеспечить высокую степень затяжки стыковых болтов особенно в летнее время. Во-вторых, даже при идеальном назначении нормальных стыковых зазоров и их состоянии в процессе текущего содержания с учетом существующих требований в рассмотренном диапазоне годовых температурных амплитуд сжимающие температурные силы будут достигать 1440–1880 кН, которые практически превышают допустимые критические силы. Несогласованная работа стыковых зазоров и угон пути могут вызвать появление дополнительных сжимающих сил, которые могут привести к выбросу звеньев пути на деревянных шпалах в момент наступления максимальных расчетных или близких к ним температур.

Дополнительные трудности, кроме того, вызывает еще одна рекомендация: «Зазор в стыке, соседнем с изолирующим, должен быть не менее 3 мм, а при низких температурах не превышать 18 мм при диаметре отверстий в рельсах 36 мм. Забег одного изолирующего стыка относительно другого допускается: на прямых – не более 5 см; на кривых – 5 см плюс половина стандартного укорочения рельса». Никаких пояснений при этом не делается: «При низких температурах», при самых низких температурах или близких к ним.

Из вышесказанного следует, что повсеместно конструктивной величины стыкового зазора недостаточно для компенсации годовых температурных деформаций 25-метрового рельса. Поэтому требование ограничить раскрытие соседних с изолирующим стыков до 15 мм, которое еще в большей степени ухудшает температурную работу звеньев пути, нельзя признать целесообразным. При этом возрастает и без того большое торцевое давление и, соответственно, сжимающие температурные силы, повышая вероятность нарушения устойчивости пути.

Следовательно, действующие требования по содержанию зазоров изолирующих стыков нуждаются в соответствующей корректировке для обеспечения надежности их температурной работы при 25-метровых рельсах.

УДК 625.143.4

## ПРОГНОЗИРОВАНИЕ НАДЕЖНОСТИ РАБОТЫ ЗВЕНЬЕВОГО ПУТИ

*Л. М. КАМЗОЛОВА*

*Служба пути Белорусской железной дороги, г. Минск*

*В. М. ГРИБ*

*Могилевское отделение Белорусской железной дороги*

*Л. И. КУЧКО*

*Брестская дистанция пути Белорусской железной дороги*

*А. Н. КУЛЬБЯЦКИЙ*

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

На основании расчетов и анализа состояния стыковых зазоров весеннего промера прогнозируется надежность работы звеньев пути на заданном километре по устойчивости пути, и даются рекомендации о необходимости выполнения на лето неотложных работ по разгонке и регулировке стыковых зазоров. При наличии угона назначается проведение дополнительных сплошных промеров стыковых зазоров 25-метровых рельсов накануне ожидаемого наступления экстремальных или близких к ним температур.

На основании анализа зазоров осеннего промера и построения графика ожидаемого раскрытия зазоров зимой даются выводы и рекомендации о надежности работы звеньев пути в момент наступления минимальных расчетных температур, а также о необходимости неотложных работ на зиму по разгонке и регулировке стыковых зазоров на пикетах и в стыках, где возможен срез болтов или разрыв стыков. В будущем промеры стыковых зазоров необходимо механизировать, а анализ состояния зазоров и прогнозирование надежности работы 25-метровых рельсов в момент наступления экстремальных или близких к ним температур выполнять на ЭВМ.