

О НОВОМ ПОДХОДЕ К НАЗНАЧЕНИЮ ВЕЛИЧИНЫ СТЫКОВОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ДЛЯ 25-МЕТРОВЫХ РЕЛЬСОВ В ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ

А. А. КЕБИКОВ, Е. В. ЦЫГАНКОВ, И. А. ШУРХАНОВ, Р. А. ДОВНАР

Белорусский государственный университет транспорта

Для исключения изгиба стыковых болтов зимой и торцевого давления в летнее время даже в условиях Беларуси необходимо обеспечивать высокие стыковые сопротивления порядка 250–300 кН. Однако в процессе воздействия колес подвижного состава на путь в зоне стыка болтовые соединения ослабевают и стыковое сопротивление уменьшается. Интенсивность снижения затяжки стыковых болтов зависит от первоначального натяжения болтовых соединений: чем выше натяжение, тем выше интенсивность ослабления болтов.

Следует отметить, что стыковое сопротивление должно быть высоким в зимнее время при низких температурах, а при положительных значениях температуры можно обеспечивать стыковое сопротивление порядка 100–120 кН. С наступлением отрицательных температур потребуется сплошное подкрепление стыковых болтов для обеспечения высокого стыкового сопротивления.

При костыльном скреплении потребное стыковое сопротивление с достаточной для практических расчетов точностью

$$R_n = \frac{\alpha E F}{2} \left(T - \frac{\lambda_k}{\alpha l} \right). \quad (1)$$

Полученное значение потребного стыкового сопротивления R_n необходимо сравнить с максимально возможным стыковым сопротивлением R_b по условию прочности болтов, которое зависит от натяжения стыковых болтов и определяется из следующего выражения:

при обстукивании накладок в момент закручивания гаек стыковых болтов –

$$R_b = \frac{A \varphi n \sqrt{1 + \operatorname{tg}^2 \gamma}}{\operatorname{tg} \gamma}, \quad (2)$$

где A – натяжение одного болта, Н, которое зависит от усилия рабочего и длины ключа (при рельсах Р50 $A = 2LB$ Н, а при Р65 и Р75 $A = 1,7LB$ Н); L – длина ключа, равная 55 или 100 см; B – усилие рабочего, равное 600 или 400 Н; 1,7 и 2 – коэффициенты с размерностью см^{-1} ; φ – коэффициент трения между рельсом и накладками в динамике, равный 0,1; γ – угол наклона контактных поверхностей накладок к горизонту; $\operatorname{tg} \gamma$ принимается равным 0,25; n – количество болтов в стыке (для Р50 $n = 6$, для Р65 и Р75 $n = 4$).

Определенное в зависимости от технологии сборки стыка максимально возможное стыковое сопротивление R_b сравнивается с потребным R_n . При этом может быть два случая:

1 Когда потребное стыковое сопротивление оказывается меньше возможного или равно ему (т.е. $R_n \leq R_b$) и при существующем стыковом скреплении можно обеспечить нормальную эксплуатацию длинных рельсов (т.е. летом исключить торцевое давление, а зимой – изгиб болтов). Обеспечить потребное стыковое сопротивление не представляет особой трудности. При этом в дальнейшем к расчету следует принимать стыковое сопротивление $R = R_n$ и стремиться обеспечивать его в процессе текущего содержания.

2 Когда потребное стыковое сопротивление оказывается больше возможного и при существующем стыковом и промежуточном скреплении нельзя обеспечить нормальную работу длинных рельсов. При этом в процессе эксплуатации будет проявляться или торцевое давление, или работа болтов на изгиб. Для дальнейшего расчета принимается стыковое сопротивление ($R = R_b$) по условию прочности болта или смятия резьбы.

Для обеспечения нормальной работы железнодорожного пути при укладке 25-метровых рельсов типа Р65 и Р75 можно рекомендовать применение высокопрочных стыковых болтов или шестидырных накладок вместо четырехдырных.

Указанные меры позволяют снизить затраты на текущее содержание пути и обеспечить нормальную работу стыковых зазоров в пределах конструктивного значения.