

УДК 625.143.5

ДАРЕНСКИЙ А.Н., д.т.н. (УкрГАЗТ)

Жесткость боковых упоров промежуточных креплений КБ

Приведены результаты экспериментального определения жесткости боковых упоров промежуточного крепления типа КБ и установлено их влияние на формирование горизонтальной поперечной жесткости этого крепления.

Ключевые слова: промежуточные крепления типа КБ, жесткость бокового упора

Введение

Под боковым упором в конструкции крепления КБ понимается часть нащпальной прокладки, которая размещается в выкружке бетона подрельсовой площадки. Эта часть прокладки оказывает сопротивление горизонтальным поперечным перемещениям прокладки крепления КБ, и жесткость этой части прокладки является составляющей горизонтальной жесткости системы – “нащпальная прокладка – закладные болты”.

В работе [1] отмечено, что свыше 90% приходящейся на узел крепления КБ боковой нагрузки в диапазоне 20-40 кН воспринимается боковым упором, и эта величина определяет соотношение жесткости бокового упора в формировании жесткости узла крепления КБ.

Уровень натяжения закладных болтов при этом не отмечается.

Однако в этом случае прочность резины, из которой изготавливаются подрельсовые прокладки, при сжатии должна быть не менее 14 МПа, что не соответствует существующим характеристикам [2].

Таким образом, вопрос о значениях жесткостей боковых упоров и о влиянии этого параметра на формирование жесткости узла крепления КБ при горизонтальных поперечных изгибах рельсов требует дополнительных исследований.

Основная часть

Для определения жесткости бокового упора крепления КБ была проведена экспериментальная работа в лабораторных условиях с применением гидравлического распорного прибора (рисунок 1).

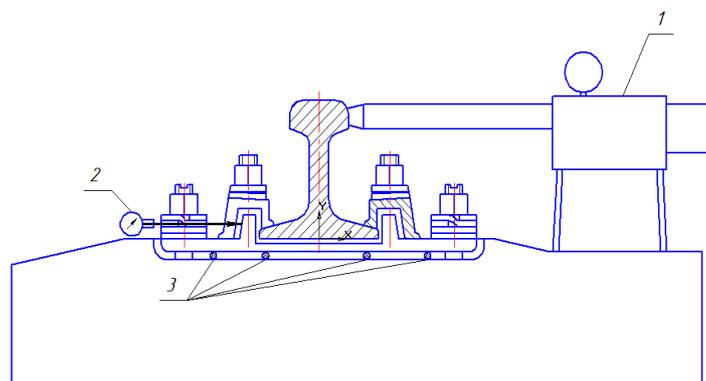


Рисунок 1 - Схема испытаний узла крепления КБ для определения жесткости закладных болтов при поперечном сдвиге подкладки: 1 - распорный прибор; 2 - индикатор перемещений ИЧ-10; 3 - ролики диаметром 10 мм.

Под подкладку крепления на бетон подрельсовой площадки шпалы были уложены четыре стальных ролика диаметром 10 мм и длиной 140 мм. В выкружке бетона подрельсовой площадки устанавливалась часть

нащпальной прокладки длиной 40 мм, которая формирует жесткость упора при поперечных сдвигах подкладки. Для исключения влияния сопротивления закладных болтов поперечным перемещениям

© А.Н. Даренский, 2013

подкладки, уровень натяжения их гаек был принят равным $10 \text{ Н} \cdot \text{м}$. Гайки клеммных болтов затягивались с крутящим моментом $150 \text{ Н} \cdot \text{м}$.

Горизонтальная поперечная нагрузка прикладывалась к головке темплета рельса типа Р65 длиной 200 мм с помощью гидравлического распорного прибора.

Поскольку явления упругого последействия в резине протекают достаточно быстро, перемещения подошвы рельса относительно шпалы фиксировались электропрогибомером с последующим усилением сигнала усилителем 8-АН4 и записью результатов светолучевым осциллографом Н-401. Точность измерений перемещений - $\pm 0,03 \text{ мм}$.

Горизонтальная поперечная нагрузка на узел крепления прикладывалась непрерывно, со средней скоростью 20 Н/сек . до уровня, при котором поперечные перемещения подкладки составляли $0,6 \text{ мм}$, что соответствует реальным перемещениям в пути в кривой радиусом 400 м при движении четырехосного экипажа с осевыми нагрузками до 265 кН . Нагрузки определялись по манометру прибора и каждые 100 Н на фотобумаге делалась отметка лучом осциллографа.

Было испытано по 50 отрезков прокладок типа ЦП-153 и ЦП-163. Осциллограмма на фотобумажной ленте расшифровывалась и выполнялась статистическая обработка результатов [3].

В результате испытаний получены значения жесткостей части прокладок, расположенных в выкружке бетона подрельсовой площадки шпалы при статическом нагружении. Эти величины равны $0,96 \cdot 10^4 \text{ кН/м}$ для прокладки типа ЦП-153 при среднеквадратическом отклонении $0,0672 \cdot 10^4 \text{ кН/м}$ и $0,64 \cdot 10^4 \text{ кН/м}$ для прокладок типа ЦП-163 при среднеквадратическом отклонении $0,038 \cdot 10^4 \text{ кН/м}$.

С учетом среднего коэффициента увеличения жесткости этих прокладок при динамическом нагружении жесткости боковых упоров при поперечных сдвигах прокладок равны:

$$u_{yn} = 1,231 \cdot 10^4 \text{ (кН/м)} \text{ для прокладок ЦП - 153 ,}$$

$$u_{yn} = 0,821 \cdot 10^4 \text{ (кН/м)} \text{ для прокладок ЦП - 163 .}$$

Вывод

Таким образом, при принятых расчетных схемах, жесткость бокового упора составляет от 3 до 5% от общей жесткости системы - "нашпальная прокладка - закладные болты".

Литература

1. Кравченко Н.Д. Новые конструкции железнодорожного пути для метрополитенов [Текст]: монография/ Н.Д. Кравченко. – М.: Транспорт, 1994 – 143с.
2. ГОСТ 9982 – 76. Резина. Методы определения релаксации напряжений при сжатии [Текст]. Взамен ГОСТ 9982 – 62, ГОСТ 11099 – 64 в части метода определения напряжения. Введ. 1.01.78 – М.: Издательство стандартов, 1976 – 10с.
3. ГОСТ 11004 – 74. Прикладная статистика. Определение оценки и доверительных границ для параметров нормального распределения. Введ. 1.07.79 – М.: Издательство стандартов, 1974 – 20с.

Даренський О.М. Жорсткість бокових упорів проміжних скріплень типу КБ. Надані результати експериментального визначення жорсткості бічних упорів проміжного скріплення типу КБ та встановлено їх вплив на формування горизонтальної поперечної жорсткості цього скріплення.

Ключові слова: проміжні скріплення типу КБ, жорсткість бокового упору.

Darenskiy O.N. Rigidity of side stops of intermediate fastenings of KB type. The results of experimental determination of the rigidity of side stops of intermediate fastening of KB type have been given and their influence on the formation of horizontal transverse rigidity of this fastening has been found.

Key words: intermediate fastenings of KB type, rigidity of a side stop.

Рецензент д.т.н., профессор Фалендиш А.П. (УкрГАЗТ)

Поступила 13.03.2013г.