



Иванова Лилия Ивановна — доцент кафедры «Путь и путевое хозяйство» Сибирского государственного университета путей сообщения, доцент. Родилась в 1942 г. В 1965 г. окончила факультет СЖД НИИЖТа, 1968–1971 гг. — аспирант НИИЖТа, преподаватель, ст. преподаватель кафедры, с 1990 г. доцент НИИЖТа, доцент, в 1994–2010 гг. — зам. декана факультета СЖД.

Область научных интересов — бесстыковой путь. Автор более 45 научных работ.

УДК 625.143.5

Д.В. ВЕЛИЧКО, Л.И. ИВАНОВА

СОДЕРЖАНИЕ ШИРИНЫ КОЛЕИ ПРИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ШПАЛАХ В КРИВЫХ МАЛОГО РАДИУСА

В статье рассматриваются способы регулировки ширины рельсовой колеи с помощью металлических пластин и методом фрезерования-сварки подкладки. Выполнено сравнение этих способов между собой и определены максимальные размеры регулировки ширины колеи.

Ключевые слова: *железнодорожный путь, ширина рельсовой колеи, промежуточное рельсовое скрепление, рельс, подкладка скрепления, текущее содержание пути.*

Применение железобетонных шпал в кривых малого радиуса ограничено требованиями уширения рельсовой колеи. Ширина колеи в прямых и кривых $R=350$ м и более — 1520 мм, в кривых $R=349 \dots 300$ м — 1530 мм, в кривых $R=299$ м и менее — 1535 мм.

Для дальнейшего продвижения этих современных и высоконадежных конструкций в кривые малого радиуса разработаны специальные железобетонные шпалы с измененными размерами подрельсовых площадок — под указанные размеры ширины колеи. Однако объемы таких шпал недостаточны, применение таких специальных конструкций требует точности их укладки при капитальном ремонте либо трудоемких операций по точечной замене стандартных шпал на эти специальные.

Для текущего содержания пути на железобетонных шпалах в кривых возникает необходимость выполнения работ по регулировке ширины рельсовой колеи, что в силу конструктивных особенностей шпал осуществить невозможно без дополнительных методов и приспособлений.

С использованием нижеприведенной методики анализа размерных цепей рассмотрим два метода регулировки ширины колеи.

Ширина рельсовой колеи во многом определяет разброс размеров элементов скреплений, рельса и шпалы, из которых собирается рельсошпальная решетка. Наиболее совершенным методом оценки точности сборки путевой решетки является анализ размерных цепей [1].

Номинальный размер ширины колеи определяется из выражения

$$Ш = B_1 - B_2 - B_{11} - C_i \sum_{i=3}^{i=10} B_i, \quad (1)$$

где B_1 — расстояние между наружными кромками углублений в шпале под подкладками, мм; B_2 , B_{11} — отклонения головки рельса от вертикали в расчетном уровне за счет подуклонки, мм; B_{10} — расстояния от наружной кромки углубления в шпале под подкладкой до оси закладного болта, мм; B_9 — расстояния от оси закладного болта до

упорной грани ее реборды, мм; B_8 — расстояния от оси рельса до упорной грани наружной реборды подкладки, мм; B_7 — размеры половины ширины головки рельса, замеренной на уровне измерения ширины колеи, мм.

$$B_2(B_{11}) = AC = H \sin M; \quad (2)$$

$$H = h - h_1 + h_2 + h_3 + h_4 - h_5 - AD; \quad (3)$$

$$AD = (B_3 + B_4 + B_5 + B_6) \operatorname{tg} M, \quad (4)$$

где h — высота рельса, мм; h_1 — расстояние от верха головки рельса до расчетного уровня определения ширины рельсовой колеи, мм; h_2 — толщина подрельсовой прокладки, мм; h_3 — толщина подкладки, мм; h_4 — толщина наспальной прокладки, мм; h_5 — размер углубления в шпале в подрельсовой зоне, мм; M — подуклонка подрельсовой зоны шпалы; B_3 — расстояния от наружной кромки углубления в шпале под подкладкой до оси закладного болта, мм; B_4 — расстояния от оси закладного болта до упорной грани ее реборды, мм; B_5 — расстояния от оси рельса до упорной грани наружной реборды подкладки, мм; B_6 — размеры половины ширины головки рельса, замеренной на уровне измерения ширины колеи, мм.

1. Метод использования металлических пластин.

На Западно-Сибирской железной дороге для регулировки ширины колеи на железобетонных шпалах и скреплениях КБ-65 как один из вариантов используются металлические пластины (рис. 1), которые заводятся под наспальную прокладку с торца шпалы после ослабления клеммных болтов.

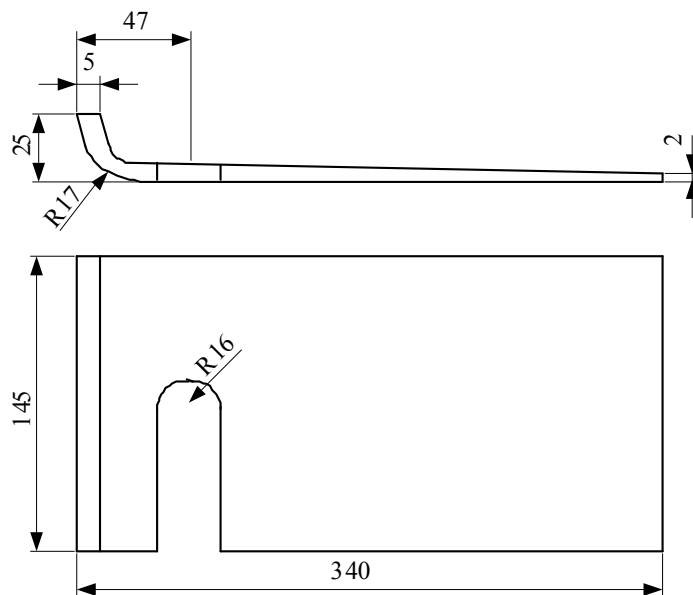


Рис. 1. Металлическая пластина для регулирования ширины колеи

Эффект изменения ширины рельсовой колеи при применении металлических пластин складывается из двух составляющих:

- за счет толщины реборды пластины (с варьированием до 5 мм);
- за счет изменения подуклонки рельса — M .

Если установить пластину с наружной стороны, то подуклонка подрельсовой зоны шпалы M увеличится на величину подуклонки регулировочной пластины ΔM , а при установке с внутренней стороны — уменьшится на эту же величину ΔM .

Максимальная толщина регулировочной прокладки на выкружке шпалы составляет 5 мм, а на противоположном конце, который заводится под подкладку и нашпальную прокладку, — 2 мм.

Подуклонка (тангенс угла наклона регулировочной пластины под подкладкой) составит:

$$\Delta M = h/L, \quad (5)$$

где h — толщина металлической пластины, мм; L — длина опорной части подкладки КБ, мм.

По формулам (1)–(4), с использованием значения размеров элементов крепления КБ-65 [1], выполнены расчеты ширины колеи с применением металлической пластины при размещении ее с наружной и внутренней стороны рельса, а также при размещении двух металлических пластин с наружных, а затем и с внутренних сторон (таблица).

Изменение ширины колеи при использовании металлических пластин

Место установки пластины	Кол-во пластин, шт.	Изменение ширины колеи от изменения подуклонки ΔS_M , мм	Толщина пластин h , мм	Суммарное изменение ширины колеи ΔS , мм
Наружная сторона	1	–2,3	–5	–7,3
	2	–4,5	–10	–14,5
Внутренняя сторона	1	2,4	5	7,4
	2	4,7	10	14,7

Следовательно, при применении металлических пластин ширина рельсовой колеи может варьироваться в пределах порядка ± 15 мм.

2. Метод фрезерования-сварки реборд подкладки.

Кроме того, регулировку ширины колеи на железобетонных шпалах в кривых малого радиуса можно осуществлять с помощью изменения размеров реборд подкладки (рис. 2). Когда на одной реборде подкладки с внутренней стороны фрезерованием снимается слой металла, а на другой реборде подкладки с внутренней стороны наваривается слой такой же толщины. Для плавного отвода ширины рельсовой колеи требуется несколько типоразмеров таких специальных подкладок. Этот способ регулировки ширины колеи более надежный, но более трудоемкий и имеет менее широкие границы возможности устранения отступлений по шаблону.



Рис. 2. Схема фрезерования-сварки реборд подкладки

В силу конструктивных размеров жестких клемм и реборд металлической подкладки крепления КБ-65, метод фрезерования-сварки позволяет регулировать ширину колеи при изменении размеров реборд двух подкладок на величину порядка ± 10 мм.

Таким образом, регулировка ширины с помощью металлических пластин позволяет при достаточно небольшой трудоемкости быстро устранять отступления по шаблону. При использовании одной пластины можно добиться изменения ширины колеи порядка $\pm 7,4$ мм, при использовании двух металлических пластин ширина рельсовой колеи может варьироваться в пределах порядка ± 15 мм.

Метод фрезерования-сварки более надежный, но более трудоемкий в изготовлении — имеет меньшие возможности регулировки ширины колеи. При использовании одной специальной металлической подкладки изменение ширины колеи составит порядка ± 5 мм, при использовании двух специальных подкладок ± 10 мм.

Библиографический список

1. Величко Д.В. Оценка качества изготовления элементов промежуточных рельсовых креплений // Вестник Сибирского государственного университета путей сообщения. Новосибирск: Изд-во СГУПС, 2004. Вып. 8. С. 75–82.

D.V. Velichko, L.I. Ivanova. Gauge Maintenance with Concrete sleepers in the Small Radius Curves.

The article analyses two ways of adjusting the gauge: with metal plates and pads worked by cutting and welding. The comparison of these methods determined the maximum size of gauge adjustment.

Key words: *railway track, gauge, rail fastening, rails, pad, track maintenance.*