

НЕДОСТАТКИ СКРЕПЛЕНИЙ СТРЕЛОЧНЫХ ПЕРЕВОДОВ.

Аннотация: на сетях железных дорог используются различные крепления для стрелочных переводов, большинство из которых требуют модернизации и замены, из-за растущей нагрузки на стрелочные переводы.

Ключевые слова: Стрелочный перевод, железнодорожный путь, путевое хозяйство, крепления.

Abstract: Railroad networks use a variety of turnout fasteners, most of which need to be upgraded and replaced due to the increasing load on turnouts.

Key words: Switch, railway track, track management, crosspiece, wit, fastenings.

Key words: Turnout switch, railway track, track facilities, fastenings.

ЖБР-65 (рис.1) - одно из наиболее часто используемых промежуточных креплений, выпускаемых для стрелочной продукции,

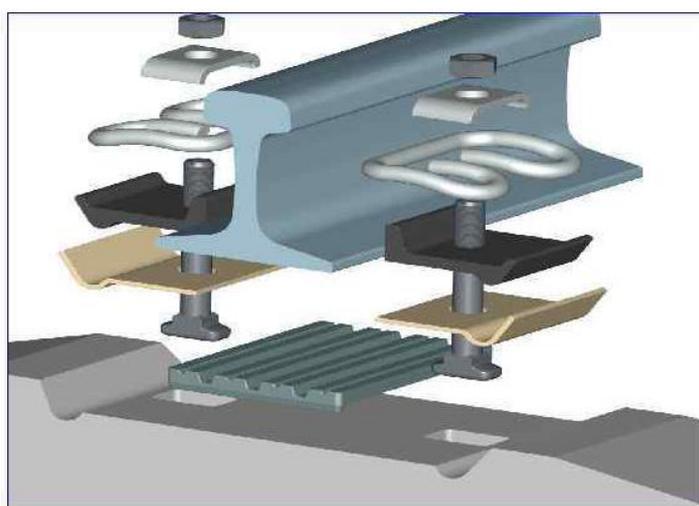


Рисунок 1 – ЖБР-65 с закладными болтами

с закладными болтами. С 2007 года РЖД начало отказываться от использования соединения болт-гайка в связи с тем, что они часто выходят из строя и требуют замены. В новых проектах применяется шурупнодубельные соединения. При этом шуруп имеет свои особенности в работе – он не имеет подвижности вдоль бруса из-за жесткого крепления в дубеле, в отличие от закладного болта. Данный тип промежуточного скрепления был уложен более чем на 11 тысячах километров железных дорог, внедрялся на пути с 2001 года.

Несмотря на то, что данное скрепление также не подходит для использования на высокоскоростных железных дорогах, оно имеет ряд преимуществ:

- Сравнительно малое количество элементов;
- Сохраняет стабильную ширину ЖД-линии;
- Обладает постоянной упругостью по всей длине металлоконструкции;
- Делает невозможным продольное перемещение направляющих;
- Существенно уменьшает шанс неравномерной осадки опорных элементов.

Между подкладкой и железобетонным основанием находится резиновая прокладка, которая обеспечивает жесткость как в вертикальном, так и в горизонтальном направлении. Закладной болт имеет возможность перемещаться вдоль бруса (ограничен размерами отверстия в брус), поэтому не воспринимает горизонтальные нагрузки.

Данное промежуточное скрепление требует регулярного смазывания, по сравнению с новыми скреплениями, необходимо дополнительно тратить на смазку до 50 тысяч рублей на километр. К тому же пустообразователь внутри шпалы, который позволяет болту свободно вращаться, при воздействии боковых сил, быстро забивается, что вызывает перелом болта.

Существует некоторое количество менее значимых проблем промежуточного скрепления ЖБР-65:

- Недостаточная прочность пластинчатых зажимов. Под воздействием постоянных и повышенных нагрузок они получают повреждения, которые приводят к выходу элемента ВСП из строя;

- На шпалу передаются сравнительно малые боковые силы – в результате накапливаются остаточные напряжения, которые могут спровоцировать появление трещин или других дефектов поверхности соединительного устройства;

- Боковая жёсткость повышена – в долгосрочной перспективе это оборачивается износом поверхностей колес транспорта, непосредственно контактирующих с полотном;

- Трудности укладки – скрепления типа ЖБР и АРС требуют времени на монтаж, что в итоге продлевает общее время строительства колеи;

- Невозможность открывать движение с ограниченной скоростью при частичном закреплении рельсов клеммными болтами. В первые годы эксплуатации на опытных участках Тихорецкой и Горячеключевской дистанциях отмечался массовый выход из строя упорных прокладок под клемму из-за растрескивания;

Исходя из сравнения эксплуатационных расходов содержания различных типов промежуточных скреплений в кривых участках пути на 1 км в год (рис.2), ЖБР-65 требует наибольших затрат по сравнению с промежуточными скреплениями нового поколения, таких как ЖБР-65Ш и

ЖБР-65ПШМ.

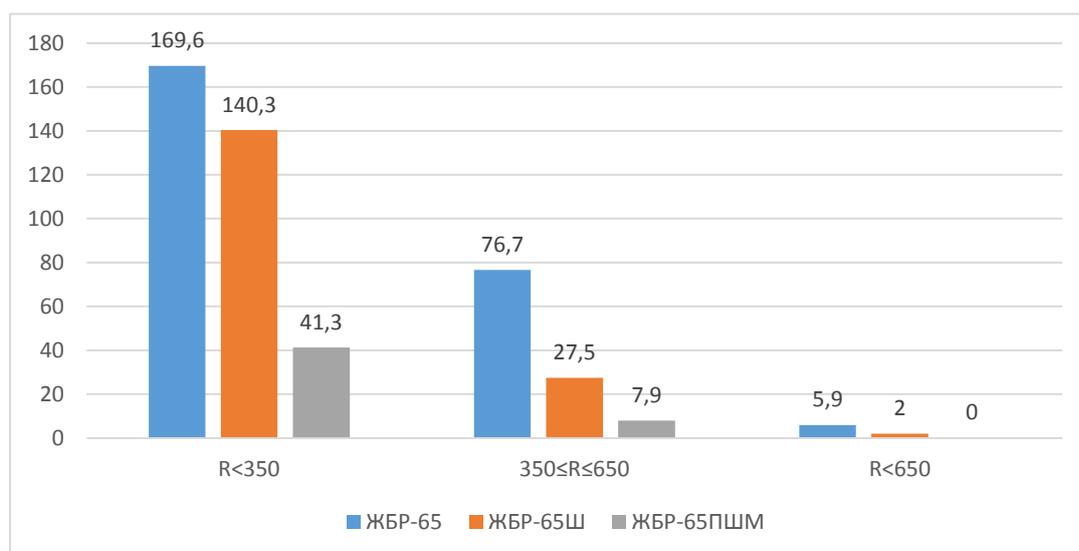


Рисунок 2 - Сравнение эксплуатационных расходов содержания различных типов промежуточных креплений в кривых участках пути на 1 км в год

Применение шурупа в старших версиях крепления ЖБР сокращает процесс смены изношенных элементов крепления, также при замене рельсовой плети в 3-4 раза, по сравнению с закладным болтом.

Опыт эксплуатации болтового бесподкладочного крепления ЖБР-65 показывает аналогичные и более интенсивные отказы узла крепления по излому и выдавливанию упругой прокладки, смятию подрельсовых прокладок. Из-за трудоёмкости эксплуатации данный вид креплений не укладывается вновь.

Ещё одним ранее часто используемым промежуточным креплением является КБ-65 (Рис.3). Данное промежуточное крепление укладывалось с 80-х годов двадцатого столетия, в 2016 году КБ-65 занимало 49% от общего числа путей на железобетонном основании и составляло 124749 км.



Рисунок 3 – промежуточное скрепление КБ-65

Основной проблемой данного скрепления в том что горизонтальную поперечную силу воспринимает борт прокладки, что в дальнейшем вызывает его перерезание, а затем сколы шпалы. Так же недостатком конструкции с таким промежуточным скреплением является регулировка колеи не более чем на 4 мм. Частичным решением проблемы регулировки колеи стали пластиковые прокладки, но это не решило проблемы целиком. В процессе эксплуатации идет раздавливание прокладок-амортизаторов и как следствие уширение колеи. С целью компенсации этого недостатка были разработаны регулировочные прокладки и в опытных стрелочных переводах использованы прокладки-амортизаторы с буртами переменной жёсткости. Еще одной проблемой является многодетальность (21 деталь в каждом узле) данной конструкции и её металлоемкость (общая масса металлических и полимерных деталей на 1 км пути составляет соответственно 41,6 и 2,1 т) с необходимостью частой протяжки, содержание, очистка от грязи, смазка, потягивание гаек и болтов - требуют больших затрат, что не обеспечивает требования инновационного развития и в 2012 году принято решение далее не укладывать данный тип при модернизации и реконструкции пути.

Исходя из перехода на шурупно-дюбельные скрепления, можно отметить интенсивность отказа от использования предыдущего поколения скреплений на пути главного хода (рис.4).

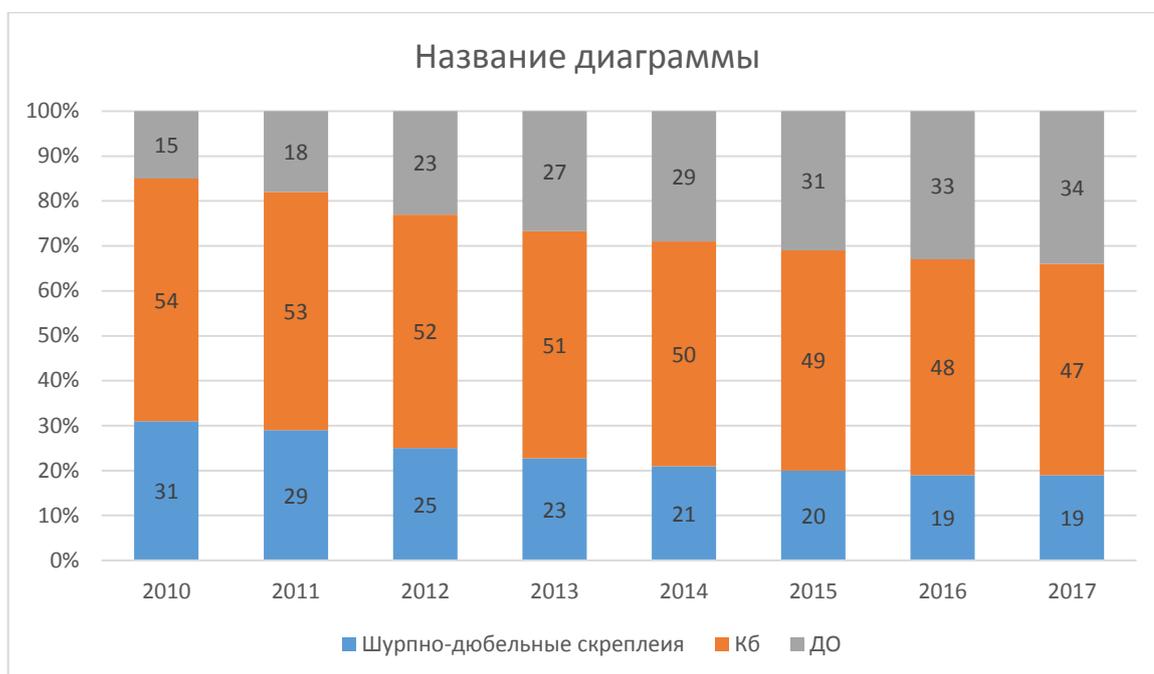


Рисунок 4 – Протяженность пути с различными типами рельсовых скреплений.

Основными причинами перехода на шурупно-дюбельные промежуточные скрепления стала необходимость увеличения пропускной способности и уменьшение затрат на содержание скреплений на стрелочных переводах, исходя из Распоряжения ОАО "РЖД" от 05.05.2015 N 1173р (ред. от 27.11.2017) "Об утверждении Временных условий гарантии качества на элементы узла рельсовых скреплений и порядка предъявления и рассмотрения претензий на элементы рельсовых скреплений, не соответствующие гарантийным обязательствам" необходим гарантийный срок наработки 500 млн.т. брутто, но не более 5 лет. Для такой нагрузки костыльные крепления, шурупы по дереву и закладные болты не подходят в силу своего низкого ресурса, что подтверждено сравнительными характеристиками полигонных испытаний на экспериментальном кольце ВНИИЖТа в кривой R=400м (табл.1).

Наименование показателей	Участки с наработкой тоннажа		
	800 млн т. бр.		500 млн.т бр.
	КБ	ЖБР	КН
Длина участка, м	50		
Средняя ширина колеи,мм	1534	1532,8	1529
Отказы железобетонных шпал	11	45	0
Отказы элементов, шт.:			
Рельсовых креплений всего	1048	647	95
Металлических	21	10	29
Резиновых	1027	339	59
Полиамидных	-	297	-

Таблица 1 - сравнительные характеристики полигонных испытаний на экспериментальном кольце ВНИИЖТа в кривой R=400м

Использованные источники:

1. Б.Э.Глюзберг. Требования к перспективным конструкциям инновационных стрелочных переводов. /Материалы Заседания научно-технического совета открытого акционерного общества «Российские железные дороги» 2017г.-С.48-63.

2. Н.И. Карпущенко, Д.В.Величко. Разработка современных промежуточных креплений для бесстыкового пути./Н.И. Карпущенко, Д.В.Величко//Перспективы технического развития путевого комплекса АОА «РЖД» в условиях его реформирования-2007.-С.95-98.

3. А.А.Бондаренко, А.Л.Кривченко. Эффективность применения модернизированного крепления типа А.Л.Кривченко//Перспективы технического развития путевого комплекса АОА «РЖД» в условиях его реформирования-2007.-С.99-102.

4. А.А.Скачков. Опыт эксплуатации различных типов рельсовых креплений на горно-перевальном участке Восточно-Сибирской железной

дороге. // Материалы Заседания научно-технического совета открытого акционерного общества «Российские железные дороги» 2016г-С.54-63.