

Савочкин Сергей Владимирович

аспирант

ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный

университет путей сообщения»

технолог первой категории

ОАО «РЖД»

г. Новосибирск, Новосибирская область

Карасев Сергей Владимирович

канд. техн. наук, доцент, заведующий кафедрой

ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный

университет путей сообщения»

г. Новосибирск, Новосибирская область

ПРОЕКТИРОВАНИЕ УСТРОЙСТВА ЗАКРЕПЛЕНИЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА С ПОДВИЖНЫМ УПОРОМ

Аннотация: данная статья освещает основные результаты работы по проектированию альтернативного устройства для закрепления подвижного состава. В работе представлены эскизы и описание ключевых элементов, приведены геометрические параметры и варианты крепления предлагаемого устройства закрепления, определены перспективные направления совершенствования устройства в части его механизации и автоматизации.

Ключевые слова: устройства закрепления состава, закрепление подвижного состава, автоматизация закрепления состава, механизация закрепления, альтернативные средства закрепления, средства обеспечения безопасности, железнодорожный транспорт.

На железнодорожной станции Инская рассмотрена возможность создания принципиально новых средств закрепления подвижного состава. В качестве прототипа для этих средств рассматривалось устройство тормозное стационарное (УТС-380). Наиболее рационально использовать модернизированное устройство такого типа с подвижной основой. Эскизный

проект описанной конструкции устройства закрепления представлен на рисунке 1.

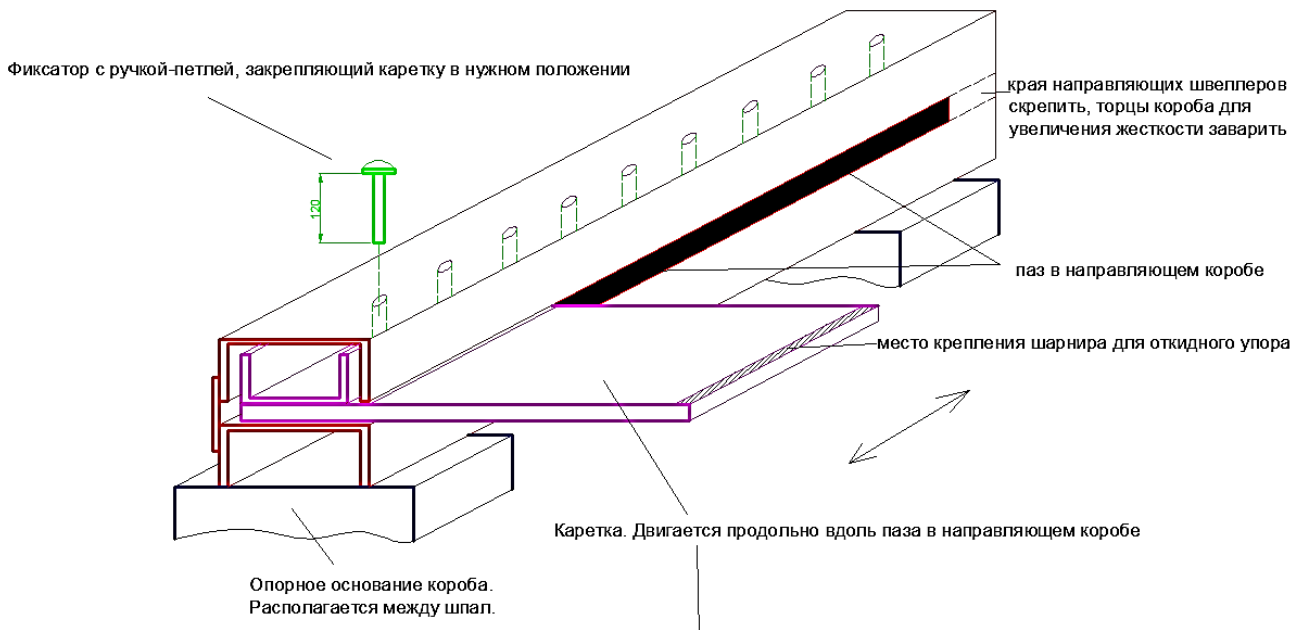


Рис. 1. Эскизный проект конструкции устройства закрепления

Основной элемент конструкции тормозного устройства представляет собой два швеллера, направленных внутренней поверхностью друг к другу. Предполагаемая длина швеллеров – от 7 до 30 м. В одном из швеллеров через определенный шаг имеются сквозные отверстия определенного диаметра. Концы швеллеров имеют ограничитель для перемещения подвижной опоры за пределы конструкции. Подвижная опора (рисунок 2) представляет собой конструкцию, которая горизонтально перемещается между швеллерами. Часть опоры, находящаяся внутри конструкции, также имеет одно сквозное отверстие того же диаметра, что и отверстия основной конструкции. При перемещении опоры внутри конструкции сквозные отверстия подвижной опоры и швеллера периодически совпадают (через определенный шаг). Части швеллеров надежно крепятся друг к другу и к торцевому ограничителю посредством болтовых соединений или сварки.

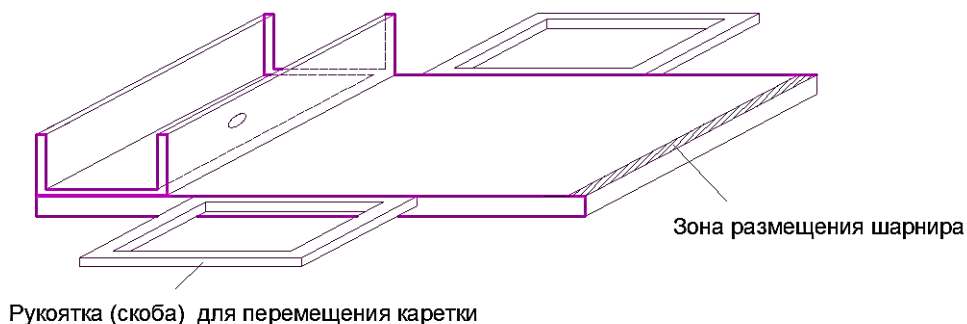


Рис. 2. Подвижная часть устройства («крыло»)

Рабочий орган (упор) представляет собой откидную конструкцию, которая крепится посредством шарнира к подвижной части устройства (к «крылу»). Данный упор имеет профиль, оптимальный для взаимодействия с колесной парой подвижного состава. При высоте упора 220 мм масса упора составляет порядка 20 кг. Вариант конструкции упора представлен на рисунке 3. Положения рабочего органа упора в поперечном сечении представлены на рисунке 4. Эскизный вид рабочего органа упора в рабочем и нерабочем положениях представлен на рисунке 5.

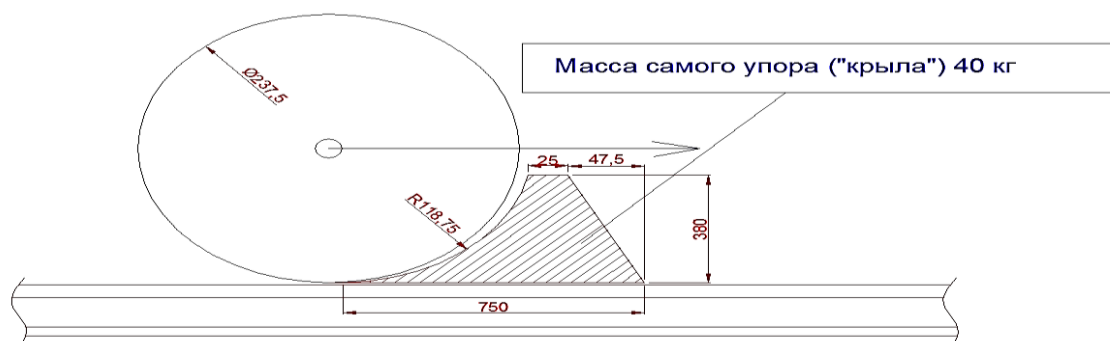


Рис. 3. Вариант конструкции упора – профилированный упор высотой 380 мм

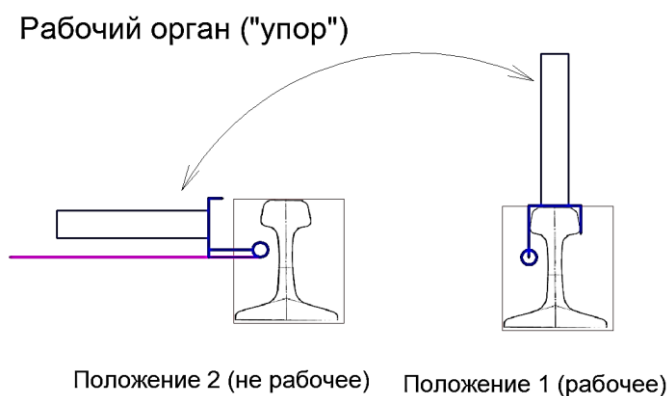


Рис. 4. Положения рабочего органа упора в поперечном сечении

Положение 2 (не рабочее) Положение 1 (рабочее)

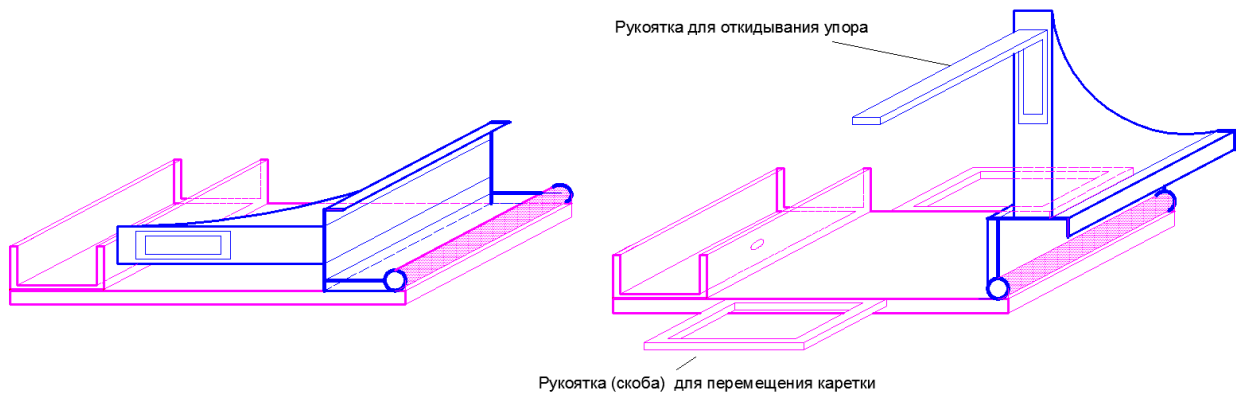


Рис. 5. Эскизный вид рабочего органа упора в рабочем и нерабочем положениях

Геометрические параметры предлагаемого устройства закрепления определены на основании анализа требований габарита приближения строений С [1], геометрических размеров рельсы (Р65), шпалы (железобетонной тип 1) со скреплением (рассмотрены типы ЖБР, КБ, АРС). При этом толщина деталей (и масса) может увеличиться по прочностным требованиям.

Размещение направляющего короба близко к рельсу (с креплением к ней через болтовые отверстия или к шпале) невозможно (недостаточно места из-за рельсовых креплений).

Возможный вариант: размещение направляющего короба за зоной подкладки, с опорой на шпалу. Недопустимо крепить короб непосредственно к шпале, со сверлением в ней отверстий.

Варианты крепления направляющего короба:

1. на длинных (300 мм) болтах-стержнях к рельсу. Недостаток: большой изгибающий момент, действующий на них.
2. Крепление между шпалами:
 - путем создания основания-фундамента (с заливкой его между шпал);
 - путем укладки дополнительных шпал или брусьев между шпалами с креплением направляющего короба к ним.

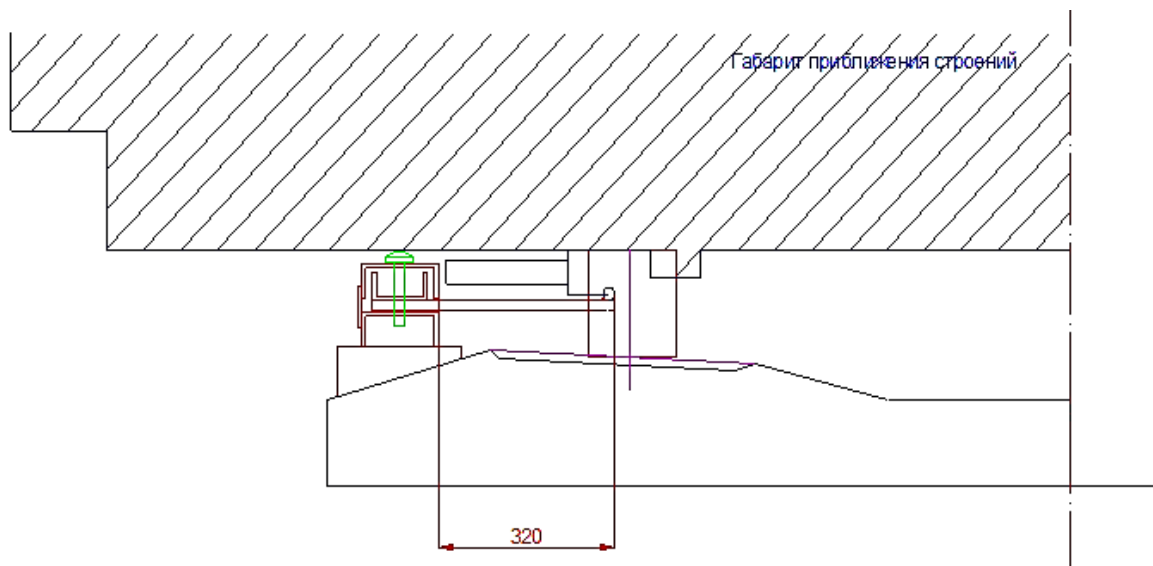


Рис. 6. Размещение устройства закрепления с учетом габаритов

В случае принятия решения об изготовлении устройства закрепления необходим проверочный расчет прочностных характеристик всей конструкции. В результате размеры ее элементов (направляющего короба, продольной каретки, откидного упора) могут увеличиться. Соответственно, увеличится и вес конструкции.

Выводы: минимальная масса откидывающегося упора – 20 кг, максимальная – 40 кг. Масса подвижной части (для передвижения в продольном направлении) в сборе (каретка, упор, шарнир):

- минимальная – 40–45 кг;
- Максимальная – 65–70 кг.

Для закрепления требуется выполнить три операции: сдвигка каретки с упором в нужное положение; поднятие упора; фиксация каретки в направляющем коробе (с дополнительным смещением каретки для установки фиксирующего штыря). Это увеличит затраты времени.

При ручном перемещении каретки работнику нужно находиться в наклонном положении, что является трудозатратным и снижает уровень безопасности.

Поскольку фиксация каретки производится в определенных положениях, то между колесом и упором практически всегда будет зазор, либо потребуется

производить накат. И в том и в другом случае существует угроза повреждения и разрушения упора и всего устройства закрепления, что имеет место и при наезде на упор с противоположной стороны.

Ввиду существенной массы подвижных частей предлагаемого устройства закрепления целесообразно рассмотреть возможность его механизации и автоматизации. Приоритетным вариантом является электропривод каретки и откидного упора. Система автоматики, использующая датчики обнаружения колес, могла бы обеспечить точный подвод подвижного рабочего органа (упора) к закрепляемой оси подвижного состава и исключение дополнительного ударного воздействия при накате колеса на упор.

Список литературы

1. Государственный стандарт (ГОСТ 9238–83) – Габариты приближения строений и подвижного состава железных дорог колеи 1520 (1524) мм [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vsegost.com/Catalog/43/4382.shtml>

2. Гунбин А.А. Нормы закрепления вагонов. Хроники объединенного фонда электронных ресурсов / А.А. Гунбин, Т.И. Старостина // Наука и образование. – 2014. – Т. 1. – №2 (57). – С. 23.