

УДК 625.173.6

Н. Н. РАДКОВИЧ, главный инженер РУП «Ремпуть Белорусской железной дороги», аг. Ждановичи, Минская обл.;
А. Т. БУСЬКО, заместитель начальника структурного подразделения ПМС Гомель РУП «Ремпуть Белорусской железной дороги»;
В. Л. МОИСЕЕНКО, кандидат технических наук, К. В. МАКСИМЧИК, магистр, Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕТЯЖКИ РЕЛЬСОВЫХ ПЛЕТЕЙ ЛОКОМОТИВОМ

Рассмотрены вопросы транспортирования рельсовых плетей на предприятиях Белорусской железной дороги. Приведено описание устройства для перетяжки рельсовых плетей и информация по его использованию. Выполнены расчеты, подтверждающие работоспособность устройства, а также проанализирована информация по его натурным испытаниям.

Введение. Система ведения путевого хозяйства Белорусской железной дороги основана на классификации железнодорожных путей в зависимости от грузонапряженности, скорости движения поездов, интенсивности пассажиропотока, значимости конкретного участка в международном железнодорожном сообщении [1] – главных факторов, непосредственно влияющих на перевозочный процесс и работу всех элементов пути.

Параметрами железнодорожного пути, нормативами и техническими условиями на применение новых и старогонных материалов верхнего строения пути предусмотрена ступенчатая перекладка рельсов, стрелочных переводов, других элементов с путей более высокого класса на пути более низкого, вплоть до полного исчерпания ими ресурса.

Для обеспечения безопасности движения поездов производят, в том числе, восстановительные ремонты пути. При этих видах ремонта сохраняют старогонные рельсовые плети или укладывают новые плети бесстыкового пути.

Методы транспортирования рельсовых плетей. Рельсовые плети на Белорусской железной дороге перевозят, как правило, на специально оборудованных платформах. Закрепление всех плетей на составе после погрузки производят в голове последнего, чтобы удерживать плети от продольных и поперечных перемещений при торможениях, маневрах на станциях, изменениях температуры, при этом их концы имеют возможность свободного перемещения при движении поезда в кривых.

При производстве работ в «окно» по замене старогонных плетей инвентарными рельсами или укладке новых выгруженные плети сдвигают внутрь колеи и пришивают к деревянным полушпалкам.

В отдельных случаях рельсовые плети перемещают при помощи локомотива.

Устройство для перетяжки рельсовых плетей. Для перетяжки рельсовых плетей при помощи локомотива (2М62, М62, 2ТЭ10У и др.) работниками Республиканского унитарного предприятия «Ремпуть Белорусской железной дороги» совместно с коллегами из Белорусского государственного университета транспорта было разработано и изготовлено специальное устройство, которое представляет собой строп тягово-сцепной (рисунок 1) и зацеп (рисунок 2), а при перетяжке обеих плетей дополнительно предусмотрено приспособление для предотвращения кантования плетей «Скрепка»

(рисунок 3), которое выполнено согласно [2] с некоторыми конструктивными изменениями.

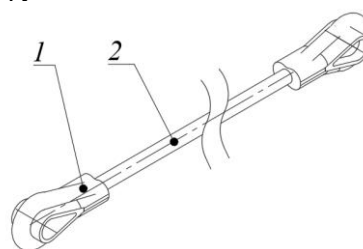


Рисунок 1 – Устройство для перетяжки рельсовых плетей: строп тягово-сцепной:
1 – петля; 2 – канатная ветвь

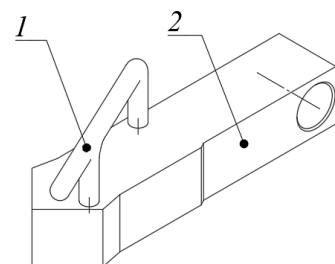


Рисунок 2 – Зацеп:
1 – ручка; 2 – корпус зацепа

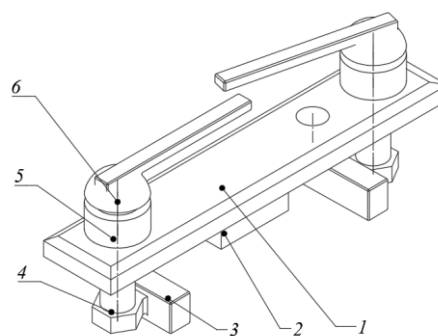


Рисунок 3 – Устройство для скрепления и предотвращения кантования рельсовых плетей «Скрепка»:
1 – траверса; 2 – упор; 3 – пластина; 4 – стяжная гайка;
5 – втулка; 6 – ручка

К выполнению работ с применением упомянутым оборудованием допускают монтажников пути не моложе 18 лет, лиц, прошедших обучение по профессии и видам работ, медицинский осмотр, инструктаж по охране труда, стажировку, проверку знаний по вопросам охраны труда и пожарной безопасности, в соответствии с тре-

бованиями [3], ознакомленных с технологическим процессом и допущенных к выполнению стропальных работ на предприятии в качестве стропальщика.

Технология производства работ. Работы по перетяжке плетей включают подготовительный и основной периоды. Все маневровые передвижения локомотива по фронту производства работ осуществляют посредством переносной радиостанции руководителем работ (дорожным мастером) и машинистом. Во избежание травмирования при нахождении на железнодорожных путях работники обязаны соблюдать требования [1].

В подготовительный период с фронта работ убирают все препятствия: валы балласта, контррельсы мостов, пешеходные переходы и т. п. Перед проезжими настилами и стрелочными переводами укладывают деревянные полушпалки. Также расшивают костыли на полушпалах в местах закрепления плети.

В основной период, после закрытия перегона и ограждения места производства работ, локомотив выезжает на участок работ.

При работе с устройством по перетяжке плетей бесстыкового пути бригада из трех монтеров пути вручную подготавливает оборудование.

Как было упомянуто выше, при перетяжке обеих плетей имеет смысл применение дополнительного приспособления для предотвращения кантования плетей «Скрепка» (см. рисунок 3), которое представляет собой конструкцию, состоящую из траверсы 1, упора 2, пластин 3, стяжных гаек 4, втулок 5 и ручек 6. После подготовки их устанавливают в трех местах: на расстоянии 50 м от начала плети, посередине и за 100 м от конца плети следующим образом: разворачивают приспособление вдоль рельсовых плетей, после чего вводят в зацепление между головками рельсов и болтами плотно, прижимают пластины к головке рельсов.

Затем монтеры пути раскрепляют плеть, расшивают костыли на полушпалках и снимают охранные башмаки.

После этого на болтовое отверстие надевают пластины. Их соединяют с такелажной омегаобразной скобой, на которую устанавливают строп тягово-сцепной (см. рисунок 1). На свободные петли 1 канатных ветвей 2 стропа надевают такелажные омегаобразные скобы 1, к которым через ось присоединяют зацеп (см. рисунок 2), состоящий из ручки 1 и корпуса зацепа 2. Его в сборе устанавливают на автосцепку локомотива три монтера пути, два из них поддерживают зацеп, а третий закрепляет. Очевидно, что подготовку плетей бесстыкового пути к перетяжке выполняют при заторможенном локомотиве и исключении его самопроизвольного движения.

После того как пара рельсовых плетей подготовлена к перетяжке, монтеры пути отходят на безопасное расстояние (не менее 10 метров от троса). Дорожный мастер дает команду машинисту локомотива по радиостанции о натяжении троса. Данную операцию начинают плавно, без рывков, при предварительном неполном натяжении канатной ветви (стропа).

После натяжения троса мастер дорожный дает команду о перетяжке плети до заданного километра и пикета. Скорость движения тепловоза при перетяжке плетей должна быть не менее 20,9 км/ч и не более 25 км/ч (для тепловозов серии 2М62).

После того как плеть перетянута на заданный участок, два монтера пути остроконечными ломом сдвигают

концы плети, укладывают торцевые охранные башмаки, снимают приспособления «Скрепка». Торцы плети с охранными башмаками обвязывают проволокой для предотвращения расхождения плети.

На электрифицированных участках переменного тока находящиеся внутри рельсовой колеи рельсовые плети длиной 400 м и более должны быть заземлены. Для этого обе накоротко замкнутые в средней точке рельсовые плети присоединяют к одному из путевых рельсов поперечной перемычкой из медного провода. Следующая пара плетей заземляется таким же образом, но к рельсу другой нити. Концы соседних плетей располагают так, чтобы исключить возможность их соприкосновения.

Определение разрывных усилий в автосцепном устройстве. Разрывное усилие определяют по формуле

$$F = G\alpha k,$$

где G – вес плети, кН; α – коэффициент трения металла о бетон, $\alpha = 0,5$ [4]; k – коэффициент, учитывающий увеличение сопротивления движению в кривых участках пути, на подъеме, сопротивление от искусственных препятствий при перетяжке рельсовых плетей через автомобильные проезды, стрелочные переводы и др., $k = 1,05 \dots 1,25$.

Вес плети [5]

$$G = \frac{9,81ml_{\text{плети}}}{1000},$$

где m – масса 1 м плети, для Р65 [6] $m = 64,72$ кг; $l_{\text{плети}}$ – длина плети.

Результаты расчета приведены в виде графика, изображенного на рисунке 4.

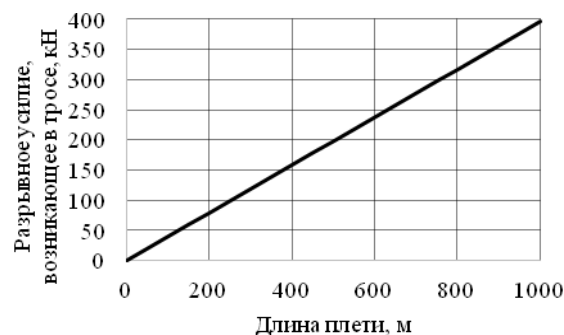


Рисунок 4 – График зависимости разрывного усилия, возникающего в тросе от длины плети

Исходя из полученных значений: при выбранных длинах плети разрывного усилия в автосцепке не возникает, при этом тяговое усилие для тепловозов серии 2М62 соблюдается вплоть до 950 м плети (при расчетно-минимальной скорости движения 20,9 км/ч составляет 392,0 кН). Соответственно допускается перетягивать одновременно две плети с длинами до 450 м, при этом необходимо применять устройство, представленное на рисунке 3.

В подтверждение теоретических значений дорожной лабораторией тяговых и тормозных испытаний (измерений) были проведены испытания по определению допустимых норм и параметров динамического воздействия на автосцепку тепловоза 2М62 при перетяжке рельсовых плетей с применением тягово-сцепного стропа [7]. Так, при перетяжке одной рельсовой плети

длиной 800 м на автосцепное устройство передавались продольные усилия от 530 до 600 кН (предельное усилие для автосцепки СА-3 950 кН). При попытке одновременной перетяжки двух рельсовых плетей длиной 800 м возникли сверхдопустимые предельные продольные усилия свыше 950 кН.

Требования безопасности при выполнении работ.

Помимо требований, описанных выше, необходимо упомянуть о рисках производственного травматизма при производстве работ:

- падение материалов, изделий, деталей, груза и других предметов с рабочей поверхности, из рук;
- разлетающиеся частицы, осколки рабочих частей;
- падения на неровной, скользкой поверхности;
- повышенное содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны при работе подвижного состава;
- пониженная или повышенная температура поверхностей оборудования, инвентаря, инструмента и металлических частей верхнего строения пути;
- повышенные уровни шума на рабочем месте при работе с подвижным составом;
- опасность действий для себя и окружающих, при нахождении работника в состоянии алкогольного опьянения;
- неблагоприятные погодные условия (пониженная или повышенная температура воздуха, сильный дождь, гроза, ветер, гололед, туман);
- движущийся подвижной состав;
- воздействие ядовитых пресмыкающихся, насекомых, животных;
- физические перегрузки при выполнении работ вручную;
- недостаточная или излишняя освещенность рабочих мест;
- острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях инструментов и оборудования;
- расположение рабочего места на высоте относительно поверхности земли;
- нервно-психические перегрузки при выполнении работ на железнодорожном пути.

При этом несчастные случаи наиболее часто происходят:

- при работе с ненадежно заторможенным подвижным составом;
- нахождении работника между локомотивом и перетягиваемой плетью, в непосредственной близости от передвигаемой плети;
- несогласованных действиях монтера пути и дорожного мастера (руководителя работ);
- использовании случайных предметов в качестве тормозных башмаков, болтов, крепящих зацеп и такелажные омегаобразные скобы, а также стропов тягово-сцепных.

Перед началом работ с использованием стропа тягово-сцепного в обязательном порядке проверяют его исправность, а также осматривают канаты, грузозахватные устройства и убеждаются:

– в отсутствии трещин и износа в грузозахватных приспособлениях и обрывов нитей, сплющиваний и перегибов в канате;

– отсутствии трещин и надрывов на зеве крюка зацепа, а также в том, что его крепление предотвращает самоотвинчивание;

– соответствии применяемых грузозахватных приспособлений массе и размерам поднимаемых или перемещаемых плетей, отсутствии трещин и износа захватных частей омегаобразных скоб.

При работе со стропом тягово-сцепным запрещено:

– находиться ближе 20 м от стропа при транспортировании плети, а также внутри колеи по фронту передвижения плети, между перетягиваемой плетью и локомотивом;

– работать с неисправным или не прошедшим техническое освидетельствование стропом;

– использовать строп не по назначению, в том числе применять его как грузоподъемный строп;

– работать с некомплектным стропом, в том числе при отсутствии шплинтов на гайках;

– работать со стропом при наличии видимых деформаций в элементах металлоконструкций, трещин по основному металлу, в сварных швах и околовых зонах.

Вывод. Анализируя полученные результаты, можно утверждать: для наименьшего износа подвижного состава оптимальна перетяжка рельсовых плетей по одной штуке длиной до 950 м или по две плети длиной до 400 м (для тепловозов серии 2М62) – в этом случае на автосцепное устройство не действуют предельные продольные усилия, а также соблюдается тяговое усилие тепловоза.

Список литературы

1 СТП БЧ 56.232-2012. Безопасность движения поездов при производстве путевых работ : утв. приказом зам. начальника Бел. ж. д. от 06.11.2012 № 1098НЗ. – Минск, 2012. – 107 с.

2 Устройство скрепления (соединения) рельсовых плетей «Скрепка» : пат. RU 2513339 / С. В. Магальяс, А. Л. Бобров, Р. Г. Пуничев. – Опубл. 20.04.2014.

3 Правила по охране труда при содержании и ремонте железнодорожного пути и сооружений в государственном объединении «Белорусская железная дорога» : утв. приказом начальника Бел. ж. д. от 01.08.2016 № 248Н. – Минск, 2016. – 230 с.

4 СТП 09150.56.010-2005. Текущее содержание железнодорожного пути. Технические требования и организация работ : утв. приказом нач. Бел. ж. д. от 29.06.2006 № 221Н. – Минск, 2013. – 50 с.

5 Правила тяговых расчетов для поездной работы / П. Т. Гребенюк [и др.]. – М. : Транспорт, 1985. – 287 с.

6 **Махонько, П. Ф.** Предупреждение и ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций на железнодорожном транспорте : учеб. пособие. В 3 ч. Ч. 1 / П. Ф. Махонько, В. М. Подшивалов, И. И. Шейнин. – СПб. : ПГУПС, 2003. – 185 с.

7 Акт по определению допустимых норм и параметров динамического воздействия на автосцепку тепловоза при перетяжке рельсовых плетей на перегоне Свольно – Верхнедвинск 689–690 км.

Получено 10.11.2021

N. N. Radkovich, A. T. Busko, V. L. Moiseenko, K. V. Maksimchyk. Some features of rail whips stretching by a locomotive.

The issues of transportation of rail lashes on the Belarusian railway are considered. The description of the device for tightening rail lashes and information on its use is given. Calculations confirming the operability of the device were performed, as well as information on field tests of the device was analyzed.