

Обмен информации между машинами, а также машинами и транспортной инфраструктурой, в частности при помощи систем Car-2-Car, Car-2X и их аналогов, в последующем позволит снизить общую аварийность и повысить безопасность всех транспортных средств без исключения [4]. Например, в дорожно-строительной сфере эта технология позволит соответствующим службам оперативно реагировать на изменяющиеся дорожные условия и определять наиболее опасные участки (с образованием гололеда, глубокого снега, значительных водных преград, повреждением или разрушением дорожного покрытия и т. д.), где требуется их вмешательство, исходя из информации полученной непосредственно от участников движения. Новая технология связи 5G при этом обеспечит высокую пропускную способность и скорость передачи данных, снизит энергопотребление в используемых устройствах и минимизирует задержки сигнала для движущихся объектов, расширит радиус зоны покрытия одной вышкой. Уже в 2019 году подразделение Volvo Construction Equipment начало тестирование системы взаимодействия беспилотного промышленного транспорта на её основе. Цель испытаний – проверка работы экспериментальных образцов техники с возможностью дальнейшей разработки решений в областях дистанционного управления строительной техникой и полностью автоматизированных решений [5].

Список литературы

- 1 Добронравов, С. С. Строительные машины и основы автоматизации : учеб. для строительных вузов / С. С. Добронравов, В. Г. Дронов. – М. : Высш. шк., 2001. – 575 с.
- 2 Tremblay, B. Built Robotics builds upon its fleet of autonomous heavy equipment / B. Tremblay // Equipment Journal. – 2019. – Is. 9. – P. 7.
- 3 Mobius. Universal control for Unmanned Systems. Brochure. – Petersboro : Autonomous Solutions Inc. – 2015. – 8 p.
- 4 Car-2-Car Communication Consortium Manifesto. – Braunschweig : C2C-CC System. – 2007. – 94 p.
- 5 Werner, A. VOLVO CE Pilots Pioneering Technology / A. Werner // Spirit. Volvo Construction Equipment Magazine. – 2019. – № 1. – P. 37.

УДК 625.144.5

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПРОДЛЕНИЯ СРОКА СЛУЖБЫ ПЛЕТЕЙ БЕССТЫКОВОГО ПУТИ

А. Т. БУСЬКО

ЭРУП «Путевая машинная станция № 116», г. Гомель, Республика Беларусь

В. А. ДОВГЯЛО, В. Л. МОИСЕЕНКО, Д. С. ПУПАЧЁВ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Разработка и внедрение новых технологий и устройств, а также их реализация в путевом хозяйстве в значительной степени влияют на долговечность железнодорожного пути [1–3]. Переход на более мощную конструкцию верхнего строения и применение технологии укладки бесстыкового пути, широкая механизация путевых работ, внедрение прогрессивных информационных и ресурсосберегающих технологий являются основой дальнейшего развития Белорусской железной дороги.

Важным этапом процесса модернизации железнодорожного пути стал переход от традиционных клеммно-болтовых креплений (советской системы) типа КБ к разработкам рельсовых креплений пружинного типа. На Белорусской железной дороге было принято решение об использовании анкерного крепления для железобетонных шпал типа СБ-3. В данном креплении в качестве крепежного элемента используют монтажный анкер, закрепленный в основании шпалы. Рельс фиксируют на подрельсовом основании при помощи пружинной клеммы и комплекта изолирующих вкладышей, а под основание рельса дополнительно подкладывают эластичную подрельсовую прокладку.

Конструкция СБ-3 проста и удобна при монтаже и эксплуатации, обеспечивает надежность и упругость крепления, значительно сокращает трудозатраты и расходы на текущее содержание пути, а также снижает его общую материалоемкость. Так, при укладке 1 км пути со креплением СБ-3 по сравнению с КБ экономия металла составляет до 40 тонн. Кроме того, данное крепление не имеет резьбовых соединений, подверженных в процессе эксплуатации срывам и коррозии и, как следствие, не требует постоянного контроля и обслуживания (подтягивания и смазки). Сравнительный анализ рельсовых креплений СБ-3 и КБ, представленный в таблице 1, подтверждает многочисленные достоинства отмеченных креплений пружинного типа.

Для успешной эксплуатации железных дорог усовершенствованной конструкции необходим соответствующий ремонтно-эксплуатационный комплекс путевого хозяйства, современное оборудование, технологии и методики ремонтно-путевых работ, направленные на снижение расходов при ремонте и текущем содержании пути.

При эксплуатации бесстыкового пути на скреплениях СБ-3 было установлено, что в кривых участках рельсовые плети, подверженные интенсивному боковому износу, подлежат только полной замене, поскольку отсутствует необходимое оборудование, способное производить их перекладку с заменой положения рабочего канта. Это ведет к значительным эксплуатационным расходам.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика скреплений КБ и СБ-3

Показатель	Скрепление	
	КБ	СБ-3
1 Тип применяемого рельса	Р-65, Р-50	Р-65, Р-50
2 Количество деталей узла скрепления на 1 узел, шт.	21	7
3 Металлоемкость на 1 узел скрепления, кг	11,4	4,0
4 Нормативный ресурс скрепления, млн т брутто	600	600
5 Скорость движения максимальная, км/ч	140	180
6 Стоимость одного узла, у. е.	64	47
7 Производство	Республика Беларусь, РФ	Республика Беларусь

Между тем для соединений типа КБ существует несколько различных по конструкции приспособлений, способных производить операцию перекладки плетей. В общем виде (рисунок 1) они представляют собой салазки рамной конструкции 2, имеющие полозья 1, устанавливаемые на подкладки шпал и направляемые ребрами подкладок при движении. Ролики 3 и 4, расположенные относительно друг друга со смещением по уровню, обеспечивают пропуск одного рельса над другим, а ограничительные ролики 5 и пластина 6 фиксируют перекладываемый рельс в нужном положении. Однако их применение на скреплениях пружинного типа невозможно из-за наличия конструктивных различий в верхнем строении пути.

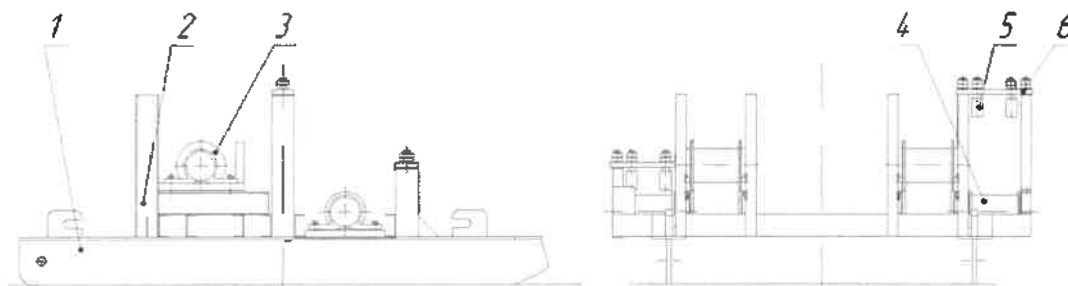


Рисунок 1 – Салазки для перекладки плетей бесстыкового пути на скреплениях КБ:

1 – полозья; 2 – рама; 3 – внутренний ролик; 4 – наружный ролик; 5 – ограничительный ролик; 6 – ограничительная пластина

Поэтому для реализации полного ресурса плетей бесстыкового пути на скреплениях СБ-3 было разработано специализированное приспособление для смены рабочего канта рельсов.

Для обеспечения высокой точности и снижения сроков проектирования разработку проекта по созданию экспериментального устройства вели в САПР Autodesk Inventor. В качестве исходных данных при разработке были заданы следующие параметры: шпалы со скреплением типа СБ, максимальная нагрузка на устройство – до 2 тонн, возможность работы в кривых – до 300 м, рабочая скорость – до 5 км/ч.

В ходе исследований были получены модели устройств, изображенные на рисунке 2. Спроектированный вариант устройства представляет собой набор из двух салазок, при этом:

- тележка № 1 (рисунок 3, а) предназначена для плавной предварительной подъёмки и поддержки рельсовых плетей, а также снижения общей нагрузки на несущие элементы устройства;
- тележка № 2 (рисунок 3, б) осуществляет перекладку рельсовых плетей со сменой их рабочего канта.

При проектировании устройства были использованы типовые элементы, применяемые на предприятиях путевого хозяйства Белорусской железной дороги. Рамы 1 салазок сварные с установленными на них откидными стойками 2, а также опорными 3 и противокантовочными 4 роликами (в

зависимости от типа тележки). Перемещение по шпалам осуществляется за счёт двенадцати пар колес 5 (на каждой тележке) с полимерным покрытием, обеспечивающих оптимальную устойчивость и виброшумоизоляцию и смонтированных на направляющих 6, задающих правильное расположение салазок между анкерами при движении как на прямых, так и в кривых участках.

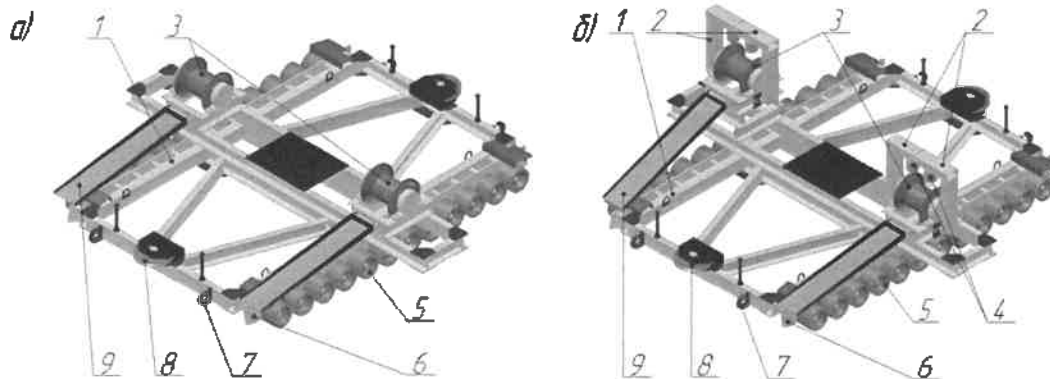


Рисунок 2 – Общий вид экспериментального устройства:
 а – тележка предварительной подъемки и поддержки; б – тележка для перекладки;
 1 – рама; 2 – стойка; 3 – опорный ролик; 4 – противокантовочный ролик; 5 – колесо;
 6 – направляющая; 7 – крюк; 8 – блок; 9 – желоб

Тележки являются самоходными с приводом от мотовоза или автомотрисы посредством тросовых растяжек, зафиксированных на крюках 7 или уравнительных блоках 8 тележки. Для защиты ходовой части тележек от ниспадающих рельсов предусмотрены специальные защитные желоба 9.

На основании предложенного проекта в ЭРУП «Путевая машинная станция № 116» был изготовлен опытный образец устройства, который успешно прошёл предварительные испытания на перегоне Гомель–Северный – Гомель, где доказал свою работоспособность.

Дальнейшее внедрение и производство отмеченного устройства на предприятиях путевого хозяйства Белорусской железной дороги позволит в значительной степени повысить срок службы рельсов, уменьшить периодичность выполнения промежуточных ремонтов и, как следствие, увеличить эффективность работы объектов железнодорожной дороги.

Список литературы

- 1 Крейнис, З. Л. Бесстыковой путь. Ч. 1. Как устроен и работает бесстыковой путь : учеб. пособие / З. Л. Крейнис, Н. Е. Селезнева ; под ред. проф. З. Л. Крейниса. – М. : Учеб.-метод. центр по образованию на ж.-д. трансп., 2009. – 84 с.
- 2 Крейнис, З. Л. Техническое обслуживание и ремонт железнодорожного пути : учеб. для техникумов и колледжей ж.-д. трансп. / З. Л. Крейнис, Н. П. Коршикова. – М. : УМК МПС России, 2001. – 768 с.
- 3 Путьевые машины : учеб. / М. В. Попович [и др.] ; под ред. М. В. Поповича, В. М. Бугаенко. – М. : Учеб. метод. центр по образованию на ж.-д. трансп., 2009. – 820 с.

УДК 621.794:656.0

ПРИМЕНЕНИЕ СВЕТЯЩЕЙСЯ КРАСКИ В ТРАНСПОРТНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Ю. Н. ВОРОБЬЕВ

КУП «Минский метрополитен», Республика Беларусь

Н. Ю. ГУБЕНСКИЙ, А. Ю. СУДНИКОВИЧ

Путевая машинная станция № 71 Белорусской железной дороги, г. п. Радошковичи

А. С. БРАТИКОВА

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Проблема безопасности движения на железнодорожном транспорте с каждым годом становится всё более актуальной, а поэтому любые методы и способы её решения представляют огромный интерес. К инновационным методам решения данной проблемы относится применение светящейся