

УДК 625.142.42;625.143.5

Говоруха В.В.

РЕЛЬСОВЫЙ ПУТЬ СОВМЕЩЕННОЙ КОЛЕИ С УДЛИНЕННЫМИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫМИ ШПАЛАМИ И УПРУГИМИ СКРЕПЛЕНИЯМИ КПП-1 И КПП-5

Розглядаються проблеми розвитку колійного господарства України в контексті підвищення їх технічного рівня.

RAIL PATH OF THE COMBINED TRACK WITH OBLONG REINFORCED-CONCRETE CROSS TIES AND ELASTIC FASTENINGS КПП-1 AND КПП-5

The problems of a development of a travelling economy of Ukraine in a context of a heightening of their technological level are considered.

Развитие трансъевропейской сети играет важную роль в формировании систем перевозок Укрзализныци [1,2]. В связи с этим повышение качества работы путевого хозяйства оказывает содействие возрастанию конкурентоспособности железных дорог и влияет на технико-экономические показатели работы области [3].

Для решения этих важных вопросов Главное управление путевого хозяйства Укрзализныци уделяет большое значение развитию путевого хозяйства и повышению технического уровня колеи к европейским стандартам для обеспечения скоростного движения поездов, увеличения пропускной и провозной возможности железных дорог.

Рядом с существующими достижениями в путевом хозяйстве [4] Главное управление путевого хозяйства совместно с Научно-конструкторским технологическим бюро путевого хозяйства Укрзализныци (НКТБ ЦП УЗ), заводами-производителями и специалистами служб колеи Львовской железной дороги выполнили разработку и внедрение в производство новой совмещенной рельсовой колеи 1520 и 1435 мм с железобетонными шпалами и промежуточным упругим рельсовым скреплением.

Капитальный ремонт совмещенной рельсовой колеи начался в 2000 году на Львовской железной дороге, где свыше 150 лет тому построена совмещенная рельсовая колея протяженностью 153,4 км. Проведение работ выполняется по новым современным технологиям с использованием комплекса машин и современной конструкции совмещенной рельсовой колеи.

На протяжении свыше 150 лет совмещенная рельсовая колея эксплуатировалась с деревянными шпалами и костыльным промежуточным скреплением без применения машин и механизмов для капитального ремонта [5]. При этом скорость движения поездов равнялась 20-40 км/ч, а на текущее содержание колеи, при маленьком сроке службы деревянных шпал и костыльного скрепления, нужны были значительные эксплуатационные затраты, поскольку совме-

шенная колея имела ряд особенностей в связи с расположением четырех рельсовых нитей в одной колее.

Основные трудности в капитальном ремонте и эксплуатационной работе с совместной рельсовой колеей преодолены с помощью новых технических решений, использованных в новой конструкции, а также новых технологий и механизации.

Новая конструкция совместной рельсовой колеи — бесстыковая. Для сваривания рельсов, кроме традиционных технологий, используется алюмо-термитное сваривание, которое впервые использовано на Львовской железной дороге по техническим условиям, разработанным НКТБ ЦП УЗ.

Как показали испытания НКТБ ЦП УЗ, прочность стыковых соединений при алюмо-термитном сваривании равняется нагрузке на головку рельса 2500 кН при норме 1500 кН.

Для совмещенной рельсовой колеи использованы специальные железобетонные шпалы типа Ш2С-1 весом 368 кг со специальным армированием арматурой диаметром 3 мм в количества 48 проволок (рис. 1).

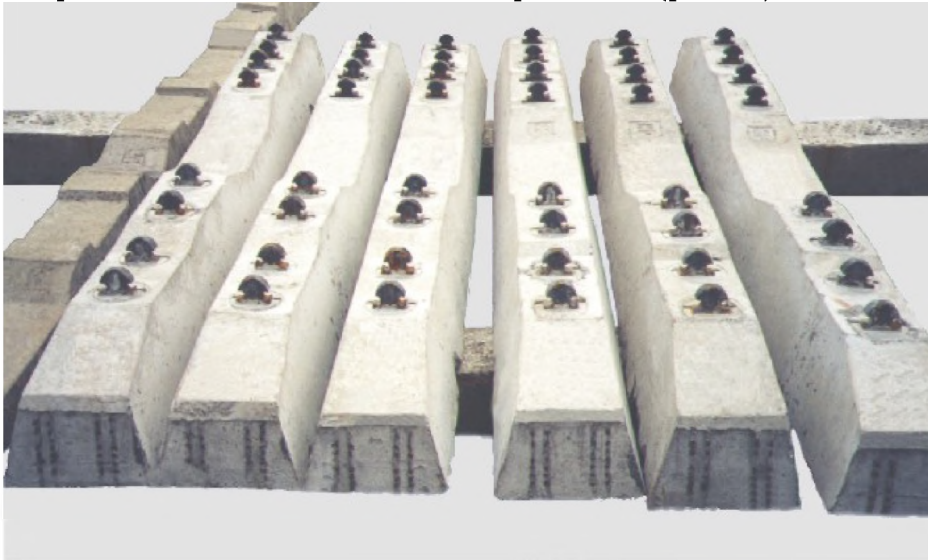


Рис. 1 — Удлиненные железобетонные шпалы типа Ш2С-1 совмещенной рельсовой колеи 1520 и 1435 мм

Конструкция шпалы обеспечивает действие несимметрично приложенной нагрузки от колес ходовой части тележек и локомотивов при движении поездов, которые имеют разные колесные пары соответственно ширине колеи 1520 мм и 1435 мм.

Контрольная нагрузка новых железобетонных шпал при испытаниях на трещиностойкость подрельсовых частей равняется 162 кН, а средней части — 137 кН. Длина шпалы 2850 мм, ширина подошвы шпалы до 300 мм, а высота ее до 230 мм.

Для обеспечения расположения 4 рельсов при изготовлении шпал устанавливаются в бетоне 8 специальных анкеров типа АЗ-2, которые предназначены для расположения и монтажа упругого промежуточного скрепления типа КПП-5, в состав которого входят упругие клеммы типа КК-5 (рис. 2) из специального круглого прутка ст.60С2А, специальные упругие подрельсовые

прокладки типа ПРП-2 из термопластичного полиуретана (рис. 3) и пружинные изолирующие вкладыши типа ВИП-65.

На все отмеченные элементы конструкции нового промежуточного упругого крепления и новую шпалу совмещенной колеи авторы имеют пять патентов на изобретения.

Технические условия и рабочая документация на конструкцию и технологическое оснащение для изготовления железобетонных шпал и элементы промежуточного упругого рельсового крепления разработаны НКТБ ЦП УЗ.

Изготовление экспериментальной партии железобетонных шпал совмещенной колеи 1520 и 1435 мм выполняется Коростеньским заводом железобетонных шпал по оснащению, изготовленному ОАО «Механика».

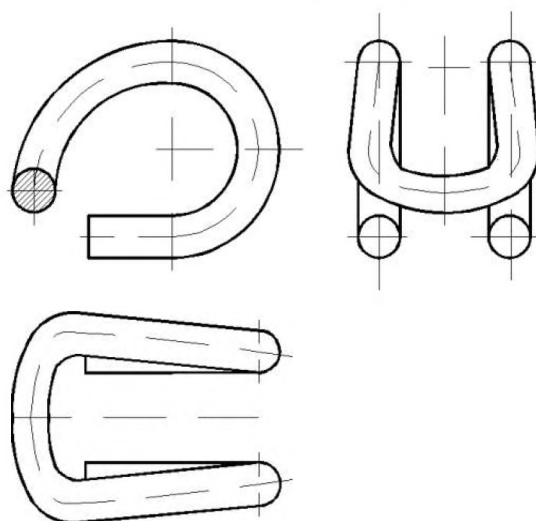


Рис. 2 — Клемма типа КП-5 промежуточного упругого рельсового крепления типа КПП-5

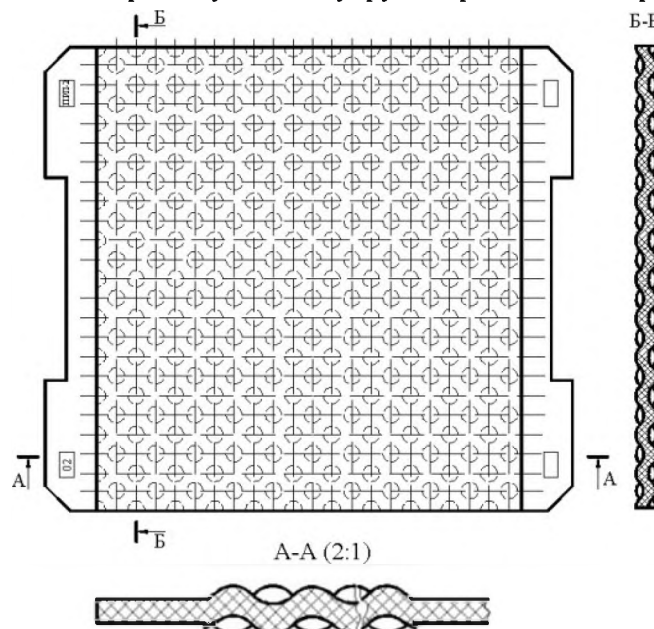


Рис. 3 — Упругая подрельсовая прокладка типа ПРП-2

Изготовление упругих клемм типа КП-5, подрельсовых прокладок типа ПРП-2, изолирующих вкладышей типа ВИП-65 и анкеров типа АЗ-2 выполняется ЛФД КВП ДТЕП «Интертранс».

Экспериментальный участок совмещенной железнодорожной рельсовой колеи, которая впервые уложена на Львовской железной дороге, показан на рис. 4.

Экспериментальные участки бесстыковой совмещенной рельсовой колеи 1520 и 1435 мм уложены на Львовской железной дороге с эпюрой 1840 шт./км (14,8 км) и 1520 шт./км (11,6 км).

Совмещенная колея укладывалась в прямые и кривые участки радиусом от 600 м, где кривые участки составляют 15% от общей протяженности.



Рис. 4 – Новый участок совмещенной рельсовой колеи 1520 и 1435 мм

Скорость движения поездов после выполнения капитального ремонта на экспериментальных участках установлена 80 км/ч. После завершения капитального ремонта всех участков и окончания испытаний, скорость движения может быть значительно увеличена (до 120 км/ч).

Грузонапряженность по колее 1435 мм составляет до 3 млн.т.брутто, а по колее 1520 мм – до 9 млн.т.брутто. Совмещенная рельсовая колея начинается от станций государственной границы Украины.

Планируется капитальный ремонт совмещенной рельсовой колеи с эпюрой 1520 шт./км длиной 60 км.

НКТБ ЦП УЗ совместно с колеисследовательской станцией Укрзалізнички (КС-1), службами колеи и Мукачевской дистанцией Львовской железной дороги с 2000 г. выполняют эксплуатационные испытания на экспериментальных участках колеи.

В 2002 г. Путьиспытательная лаборатория НКТБ ЦП УЗ выполнила экспериментальные испытания нагруженности и упруго-деформированного состояния экспериментальных участков колеи с эпюрами 1840 шт./км и 1520 шт./км, с деревянными шпалами и промежуточным костыльным скреплением и железобетонных шпал с промежуточным упругим скреплением (Приказы № 279-Ц от 14.05.2001 г. и № 351-Ц от 09.07.2002 г. по Укрзалізнички).

Предшествующий анализ выполненных эксплуатационных и экспериментальных испытаний трудоспособности совмещенной рельсовой колеи 1520 и 1435 мм на железобетонных шпалах с упругим промежуточным скреплением при уменьшенной эпюре укладки (1520 шт./км) отвечает требованиям к рельсовой колее 1520 и 1435 мм и обеспечивает значительные преимущества по технико-экономическим показателям в сравнении с рельсовой колеёй с деревянными шпалами, и костыльным скреплением, а также в сравнении с рельсовой колеёй при эпюре укладки 1840 шт./км с железобетонными шпалами и промежуточным пружинным скреплением.

Основным преимуществом конструкции бесстыковой совмещенной рельсовой колеи с железобетонными шпалами и промежуточным упругим скреплением над конструкцией рельсовой колеи с деревянными шпалами, костыльным скреплением и стыковым соединением есть значительное увеличение трудоспособности и срока службы рельсовой колеи, шпал и промежуточного скрепления новой конструкции, значительное уменьшение затрат на капитальные ремонты, а также на текущее удержание колеи. При этом учитывается, что срок службы железобетонных шпал в 5-10 раз больше чем деревянных.

Получено значительное преимущество промежуточного упругого скрепления перед костыльным промежуточным скреплением, где значительно уменьшена нагрузка, как на рельсы, так и на рельсовое скрепление, а также уменьшены затраты на содержание рельсовой колеи по ее основным показателям, в особенности по величине ширины колеи.

Компенсация жесткости совместной рельсовой колеи с железобетонными шпалами, в сравнении с деревянными шпалами, достигнута с помощью упругого промежуточного скреплением типа КПП-5 с использованием упругих прокладок из гофрированного термопластичного полиуретана (ПРП-2), упругих клемм типа КП-5, а также с помощью уменьшения количества шпал до 1520 шт./км.

Изменение количества железобетонных шпал до 1520 шт./км в сравнении с 1840 шт./км позволяет уменьшить на 320 шт. шпал на один километр. При капитальном ремонте 150 км совмещенной рельсовой колеи разрешается уменьшение на 48 тысяч железобетонных шпал и промежуточных упругих скреплений, которые относятся к ним, что позволит получить экономию на выполнение капитального ремонта свыше 31,5 км колеи, или экономию 20% вложенных средств.

При использовании новой технологии укладки совмещенной рельсовой колеи с железобетонными шпалами, разработанной НКТЬ ЦП УЗ совместно со специалистами путевых машинных станций Львовской железной дороги, и устройства эпюры шпал 1520 шт./км получена возможность применения действующих укладочных кранов по их грузоподъемности, поскольку вес каждой шпалы совмещенной колеи равняется 368 кг, при весе типичных железобетонных шпал — 265 кг.

Трудоспособность уменьшенной эпюры укладки железобетонных шпал (1520 шт./км) подкрепляется результатами эксплуатационных и эксперимен-

тальных испытаний выполненных согласно отмеченным приказам Укрзалізнички. При этом нагрузка и упругодеформированное состояние рельсовой колеи находятся в допустимых пределах в сравнении с эпюрой укладки шпал 1840 шт./км.

Важное значение при этом имело использование нового промежуточного упругого рельсового скрепления типа КПП-5, уменьшение жесткости колеи при упругих клеммах типа КП-5 и упругих прокладок типа ПРП-2.

Значительным фактором в нагруженности рельсовой колеи и упругодеформированного состояния оказалось перераспределение всех нагрузок в связи с наличием четырех рельсовых нитей, вместо традиционных двух. Дополнительные две рельсовые нити, с учетом упругого рельсового скрепления, приняли часть нагрузки от других двух рельсовых нитей, что значительно содействует улучшению трудоспособности рельсовой колеи. Это было резервом прочности конструкции совмещенной рельсовой колеи, которая использована в новой современной конструкции.

Исследовательские участки совмещенной рельсовой колеи отвечают требованиям инструкции ЦП 0050 и ЦП 0081. Колея эксплуатируется на протяжении двух лет в границах допусков. Угон рельсов и плетей бесстыковой колеи отсутствует; взломы, сколы и повреждение шпал и скреплений также отсутствуют.

НКТБ ЦП УЗ совместно со специалистами Укрзалізнички и заводами-производителями продолжает усовершенствование конструкции совмещенной рельсовой колеи с учетом создания новой стрелочной продукции со сплетением колеи 1520 и 1435 мм с отдельной крестовиной и другими техническими решениями, новыми технологиями производства совмещенной рельсовой колеи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кирпа Г.Н. Новый уровень экономического сотрудничества в сфере международного транспортного бизнеса // *Залізнич. транспорт України*. – 2002. – № 3. – С. 2–8.
2. Кутах О.П. Роль і значення прикордонних станцій у складі міжнародних транспортних коридорів // *Залізнич. транспорт України*. – 2002. – № 3. – С. 9–10.
3. Кірпа Г.М. Основні напрямки поліпшення стану Українських залізниць у сучасних умовах // *Залізнич. транспорт України*. – 2001. – № 4. – С. 2–6.
4. Костюк М.Д., Говоруха В.В. Стрілочні переводи і суміжне устаткування для швидкісного руху поїздів // *Залізнич. транспорт України*. – 2002. – № 3. – С. 15–17.
5. Нові технології. Костиль на постаменті, пружина – в експерименті // *Магістраль*. – 2002. – № 60. – С. 9.