

ВПТ дефектоскопами не обнаруживаются, но и опасности для разрушения рельсов они не представляют. Однако в своем развитии ВПТ нередко приводят к образованию контактно-усталостных дефектов по рисункам 11, 21 и 30 Г. Поэтому рельсы, пропустившие нормативный тоннаж и, как правило, пораженные ВПТ, целесообразно перекладывать в менее грузонапряженные участки (до 25 млн тонн), где процессы ВПТ, а следовательно, и появление дефектов в рельсах замедляются. Порядок использования таких рельсов изложен в «Указаниях об использовании старогодных рельсов на железных дорогах широкой колеи».

При интенсивном боковом износе головки (свыше 1 мм на 10 млн тонн) уложенных в наружные нити кривых рельсов дефекты от ВПТ не успевают образовываться из-за того, что металл в местах ВПТ из зоны рабочей выкружки снимается износом. Поэтому замена рельсов наружных нитей кривых на участках интенсивного бокового износа, имеющих грузонапряженность свыше 25 млн тонн, разрешена старогодными рельсами I группы ВПТ, и контактно-усталостные дефекты не возникают в рельсах наружных нитей кривых с интенсивным износом боковых граней.

В связи с этим в случае большого бокового износа и при малой наработке тоннажа рельсы наружных нитей кривых имеют значительный ресурс работоспособности, и перекладка их с переменной рабочей канта в прямые и внутренние нити кривых целесообразна, весьма эффективна и направлена на продление службы основного элемента верхнего строения пути – рельсов.

Указанные особенности в дефектообразовании рельсов позволяют осуществлять замену дефектных по боковому износу рельсов за счет перекладки в наружные нити кривых рельсов с внутренних нитей и прямых участков и укладку изношенных рельсов с наружных нитей кривых во внутренние нити и прямые участки.

Для замены рельсов наружных нитей кривых с боковым износом 15 мм и более подбираются на прямых участках или внутренних нитях кривых термически упрочненные рельсы с вертикальным износом не более 4 мм с таким расчетом, чтобы при их стыковании в наружной нити кривой вертикальные и горизонтальные ступеньки по рабочему канту не превышали 2 мм.

Не допускаются к укладке в наружные нити кривых дефектные рельсы, а также рельсы с наплывами металла на боковую (ставшую рабочей) грань свыше 2 мм.

Перемена рабочей канта при укладке в наружные рельсовые нити может быть допущена только для рельсов, снятых с внутренних нитей.

Снятые с наружных нитей кривых рельсы с боковым износом до 18 мм могут укладываться с переменной рабочей канта на внутренние нити кривых и в прямые участки пути.

Не допускаются к перекладке с переменной рабочей канта рельсы с боковым износом, имеющие выколы металла по нижней кромке изношенной боковой грани головки с боковым износом более 18 мм.

При формировании рельсовой плети производят визуальный осмотр подошвы рельсов и дефектоскопирование их головок по всей длине, осмотры шейки рельсов в зоне болтовых отверстий и торцов рельсов. На рельсах, перекладываемых с переменной рабочей канта, срубают рельсовые соединители и места их приварки зачищают наждачным кругом, удаляют шлифованием наплывы металла.

Перекладка рельсов из внутренней нити кривых и прямых участков в наружные нити кривых и наоборот, осуществляемая в целях замены рельсов с боковым износом и дальнейшего их использования, производится по технологии и правилам сплошной смены рельсов. Забег стыков при перекладке допускается не более 12 см (на кривых участках сверх половины укорочения).

УДК 625.151.2

## **ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ СТРЕЛОЧНЫХ ПЕРЕВОДОВ ЗА СЧЁТ ПРИМЕНЕНИЯ СТРЕЛОЧНЫХ ЗАМЫКАТЕЛЕЙ**

*М. И. ТИТАРЕНКО*

*Всероссийский научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта*

Из-за возросшей в последнее время на многих дорогах интенсивности бокового износа рельсов и гребней колес вагонов и локомотивов стало больше сходов подвижного состава при движении по стрелочным переводам в противошерстном направлении. Как показал анализ, наряду с превышением нормируемого бокового износа рамного рельса у остряка одна из причин схода – неприлегание



остряка к рамному рельсу. Это объясняется тем, что острия закреплены только в корне, и при отжатиях рамного рельса под воздействием колес увеличивается зазор между остряком и рамным рельсом, уменьшается укрытие острия остряка, что и приводит при изношенных рамных рельсах и гребнях колес к накатыванию гребня на головку остряка и сходу подвижного состава.

Такой сход наблюдается, как правило, при подходе к стрелочному переводу поезда с перекосом тележки, а также в режиме торможения при некотором сочетании даже допустимых износов рамных рельсов, остряков и колес, определенных состояний тележки и режиме движения поезда. Проверка плотности прилегания остряка к рамному рельсу закладкой щупа между ними не гарантирует того, что в динамике зазор не будет больше нормального, так как современными электроприводами в конечном итоге контролируется только перемещение остряка.

Для повышения надежности стрелочного перевода и безопасности движения поездов на дорогах Западной Европы широко применяют замыкатели. Принцип их работы заключается в том, что при переводе остряка из одного положения в другое происходит механическое запираание прижатого остряка у рамного рельса и при динамических отжатиях этого рельса остряк перемещается вместе с ним. Зазор между остряком и рамным рельсом в динамике дополнительно не увеличивается. На железных дорогах многих стран используют различные конструкции стрелочных замыкателей, их постоянно совершенствуют.

Ученые ВНИИЖТа в последние годы также занимаются созданием замыкателей, применимых в типовых (для дорог бывшего СССР) конструкциях стрелочных переводов. За основу были взяты широко применяемый на дорогах Западной Европы кляммерный тип замыкателя с горизонтальным расположением кляммеры. Создано два варианта замыкателей. В 1993 г. на экспериментальном кольце ВНИИЖТа они прошли полигонные испытания. После корректировки конструкции для эксплуатационных испытаний изготовили замыкатели к стрелочным переводам типа Р65 марок 1/9 и 1/11 с вкладышно-накладочным корневым креплением остряков. Два из них уложили на Московской дороге в 1994 г. Они работают до сих пор. В конце 1996 г. на Горьковской дороге еще шесть стрелочных переводов оборудовали внешними замыкателями.

В настоящее время создан вариант замыкателя для стрелок с гибкими остряками и крестовин с непрерывной поверхностью катания. Начат выпуск опытных партий, предназначенных для укладки на скоростной магистрали Санкт-Петербург – Москва.

Принцип действия замыкателя следующий. Вместо обычной межостряковой тяги закрепляется кляммера, заходящая под подошву рамного рельса в специальное основание, которое крепится на подошве рамных рельсов с помощью крюкообразных болтов. В основание вместе с кляммерами входит переводная тяга, которая в средней части соединяется с рабочей тягой электропривода. Переводная тяга не связана жестко ни с рамными рельсами, ни с остряками. При отжатии рамного рельса один остряк перемещается вместе с ним. Жесткой межостряковой тяги нет, поэтому совместные движения левого остряка и рамного рельса не передаются на правый остряк, что повышает стабильность пути.

При переводе стрелки, т.е. при движении шибера электропривода, сначала происходит разблокирование зажатой кляммеры прижатого остряка. Отведенный остряк, после упора его кляммеры в зажимной выступ, начинает движение в сторону рамного рельса.

В таблице 1 показаны примеры положения остряков в каждой фазе работы внешнего замыкателя при переводе остряков и их фиксации относительно рамных рельсов.

Когда один остряк прижимается к рамному рельсу и останавливается, другой остряк продолжает свое движение и отводится от рамного рельса. Тем самым обеспечивается необходимый шаг остряка, т.е. в начале и в конце перевода остряки движутся несинхронно.

Конструкция внешнего замыкателя позволяет отдельно регулировать как прижатие остряка, так и шаг отведенного остряка. Прижатый остряк изменяется укладкой прокладок между остряком и сержкой, а шаг остряка – изменением длины половинки переводной тяги посредством перестановки специального фиксирующего клина и прокладок.

Как уже указывалось, главное преимущество стрелки, оборудованной внешним замыкателем, – фиксация прижатого остряка у рамного рельса с зазором в пределах допускаемых норм, который не увеличивается при динамических отжатиях рамного рельса при проходе поезда. Не нужна регулировка прилегания остряка к рамному рельсу при изменении ширины колеи из-за износа и гниения брусьев.



Немаловажное преимущество заключается и в том, что внешний замыкатель обеспечивает записание остряков в месте контроля их прилегания к рамным рельсам и снимает нагрузку с электропривода, причем контакты в электроприводе замыкаются только при фиксации прижатого остряка. Упрощается также изоляция и повышается ее надежность.

Таблица 1 – Фазы работы стрелочных замыкателей

Фазы работы	Ход переводной тяги, мм	Положение остряков	
		Левый остряк	Правый остряк
1	-	Прижат к рамному рельсу и заблокирован зажимным выступом	Отведен и удерживается выступом тяги за счет блокировки в приводе
2	от 0 до 25	Заблокирован и пока неподвижен	Разблокирован в приводе и начинает свое движение
3	от 25 до 70	Разблокирован	Разблокирован
		Кляммеры остряков упираются в выступ на переводной тяге. Остряки движутся синхронно	
4	от 70 до 146	Разблокирован и продолжает движение, обеспечивая необходимый шаг остряка	Подошел к рамному рельсу и остановился, кулак кляммеры опирается на скос основания
5	от 146 до 220	Удерживается упором за счет блокировки в приводе	Прижимается к рамному рельсу и блокируется

За рубежом для обеспечения надежной работы внешнего замыкателя при переводе стрелок на особо ответственных стрелочных переводах (например, на скоростных магистралях) устраивают электрообогрев. Один из вариантов защиты от снега и грязи – размещение переводного устройства с внешним замыкателем в полу ю шпалу.

Для типовых конструкций стрелочных переводов, эксплуатирующихся на дорогах бывшего СССР, разработано несколько способов укрытия от снега и грязи. В опытном порядке на замыкателях, эксплуатирующихся на Московской и Горьковской дорогах, использована упрощенная защита. В этом случае надежная работа стрелки обеспечивается зимой и летом при достаточном количестве смазки на графитовой основе. При этом во время эксплуатации стрелочных переводов, оборудованных замыкателями, необходимы дополнительные работы, связанные с периодической (примерно 1 раз в две недели) смазкой трущихся деталей.

УДК 693.547.32

## ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ЗИМНЕГО БЕТОНИРОВАНИЯ ПУТЕВЫХ КОНСТРУКЦИЙ МЕТОДОМ ТЕРМОСА

К. И. ТОМБЕРГ, О. К. КЛЕЩЕНКО, В. Е. МИРОШНИКОВ

Белорусский государственный университет транспорта

Определяющим фактором выполнения бетонных работ зимой является достижение критической прочности монолитных конструкций до начала их замораживания. Одним из наиболее перспективных методов зимнего бетонирования является форсированный электроразогрев бетонных смесей с последующим термосным остыванием бетона в опалубке. Выполнены экспериментальные исследования технологических параметров указанного метода применительно к условиям строительных объектов Белорусской железной дороги.

Исследования проводились в следующих направлениях: установление динамики параметров электрического тока в процессе электроразогрева бетонной смеси; определение степени влияния различных факторов на потерю воды затворения при разогреве бетона; изучение физико-механических свойств бетонов, подвергавшихся электроразогреву, в сопоставлении со свойствами обычных бетонов. В ходе исследований устанавливалось также влияние вида цемента, величины и скорости подъема температуры, продолжительности разогрева на изменение реологических свойств бетонной смеси.

Эксперименты показали, что электрическое сопротивление бетонной смеси в наибольшей степени зависит от ее температуры, с изменением которой в процессе разогрева от 20–30 до 60–80 °С со-