

*Голландское крепление фирмы «Эвем».* Проведены испытания на экспериментальном кольце с деревянными шпалами, результаты положительные.

*Немецкое крепление «Фоссло»* (упругие клеммы ОП-105 в креплении КБ). Проводятся эксплуатационные испытания на Октябрьской железной дороге, разрабатывается конструкция с использованием клемм для наших условий.

*Польские крепления СБ-3.* Завершены полигонные испытания на Экспериментальном кольце (пропущено более 1 млрд т.км брутто). Результаты испытаний хорошие. Это крепление нашло в Польше широкое применение и вытесняет другие типы. С 1990 по 1994 гг. уложено более 1 млн шпал со креплениями СБ-3.

По своим конструктивным особенностям новые перспективные крепления можно разделить на несколько групп. По узлу закрепления на шпале: шурупно-дюбельное, закладной болт, анкерное прикрепление. По конструкции упругого прикрепителя: пластинчатые клеммы, прутковые клеммы. По обеспечению силы прижатия рельса к подкладке: болтовое прикрепление, безболтовое прикрепление. По способу опирания на шпалу: подкладочные крепления, бесподкладочные крепления.

Для продления срока службы верхнего строения пути со креплением Д0, уменьшения эксплуатационных затрат на содержание пути необходимо применять подкладки с большей площадью опирания типа ОП 365-85, ДН6-65 с нащупальными прокладками, а в кривых участках пути – противораспорные подкладки Д-65С.

В целях продления срока службы верхнего строения пути со креплением КБ и уменьшения эксплуатационных затрат целесообразно применять нащупальные прокладки из резины шифра 18730, обеспечивающие долговечность работы конструкции; изготавливать на заводах шпалы с «седловидной» закладной шайбой и ускорить внедрение упругой прутковой клеммы по типу фирмы «Фоссло» для замены жесткой клеммы и двухвитковой шайбы.

Основным направлением решения проблемы рельсовых креплении следует считать переход на пружинные упругие крепления, которые нашли широкое применение в зарубежной практике. Новые крепления должны обладать малоэлементностью, надежностью и долговечностью. На бесстыковом пути с железобетонными шпалами необходимо перейти к упругим креплениям с пружинной клеммой, с различными узлами крепления на шпале (анкерное, шурупно-дюбельное, закладной болт).

Все это позволит улучшить состояние железнодорожного пути и сократить затраты труда на его текущее содержание.

УДК 656.2.08

## **О ПОВЫШЕНИИ НАДЕЖНОСТИ ИЗОЛИРУЮЩИХ ДЕТАЛЕЙ РЕЛЬСОВЫХ СКРЕПЛЕНИЙ**

*В. И. ИНЮТИН*

*Белорусский государственный университет транспорта*

В рельсовых креплениях широко применяются изолирующие детали из полимерных материалов, от надежной работы которых зависит безопасность движения поездов. Изготовление изолирующих деталей из высокопрочных стеклопластиков марок ГСП-8, ДСП и других ограничено ввиду их высокой стоимости. Изолирующие втулки из полиамида в процессе эксплуатации деформируются, что приводит к снижению усилия затяжки закладных болтов и повышенному расстройству крепления рельсов к шпалам.

Для повышения надежности и долговечности изоляции необходимо разработать новые полимерные материалы, обладающие высокими физико-механическими свойствами, на основе вторичных наполнителей, имеющих низкую стоимость.

В полимерных материалах в качестве связующего используется фенолформальдегидная смола, модифицированная линейными полимерами, улучшающими ее свойства. Для увеличения диэлектрических свойств и прочности фенолформальдегидная смола модифицирована эпоксидной диановой смолой, а в качестве наполнителей используются фосфогипс и вторичные вискозные волокна. Лабораторные испытания изолирующих втулок из разработанного материала показали, что они



имеют следующие показатели: разрушающая нагрузка при сжатии – 120 кН, ударная вязкость (поглощенная работа разрушения) – 10,3 Н·м, что превышает нормативные требования, которые соответственно составляют 100 кН и 3 Н·м. Для повышения эластичности фенолформальдегидная смола модифицирована поливинилбутиралем. Дополнительное введение вторичных вязкозных волокон и оксихлорида металла позволяет изготавливать изолирующие втулки, имеющие ударную вязкость (поглощенную работу разрушения) – 18 Н·м. Дальнейшее снижение стоимости материала достигается введением в связующее вторичных хлопчатобумажных тканей, что даёт возможность получать изолирующие втулки, имеющие предел прочности при сжатии – 140 кН.

Опытные изолирующие втулки из предлагаемых материалов прошли эксплуатационные испытания в пути, что позволяет рекомендовать их к широкому использованию на Белорусской железной дороге.

УДК 625.144.1

## ПЕРИОДИЧНОСТЬ СМЕНЫ РЕЛЬСОВ В КРИВЫХ ПО ИЗНОСУ

Н. И. КАРПУЩЕНКО

Сибирский государственный университет путей сообщения

И. А. КОТОВА, М. Б. ИМАНДОСОВА

Казахская академия транспорта и коммуникаций

В результате многолетних исследований износа рельсов на Западно-Сибирской и Восточно-Сибирской железных дорогах получена следующая эмпирическая зависимость нарастания величины бокового износа рельсов  $h_\delta$ , мм, от наработанного тоннажа  $T$ , млн т брутто (Мт),

$$h_\delta = 0,07TK_R K_P K_T K_i K_c. \quad (1)$$

Интенсивность износа 0,07 мм/Мт получена в кривых радиусом 400 м при средней осевой нагрузке подвижного состава 170 кН, твердости рельсов 350 НВ на затяжных спусках  $i_p = 9\text{‰}$  в отсутствие смазки рельсов.

Иные условия эксплуатации учитываются коэффициентами:

$K_R = (400/R)^2$  – изменение радиуса кривой  $R$ , м;

$K_P = (P/170)^{0,55}$  – изменение осевой нагрузки  $P$ , кН;

$K_T = (350/HB)^{3,5}$  – изменение твердости рельсов в единицах Бриннеля;

$K_i = (i_p/9)^{0,3}$  – изменение руководящего уклона  $i_p$  в промилле;

$K_c = 0,8 \dots 0,5$  – смазка рельсов.

Управляемыми факторами здесь являются твердость рельсов и их смазка.

В соответствии с полученными эмпирическими зависимостями увеличение радиуса кривой от 300 до 600 м приводит к снижению интенсивности бокового износа рельсов в 4 раза. Уменьшение осевых нагрузок от 170 до 90 кН приводит к снижению интенсивности износа на 30 %. Увеличение твердости рельсов с 340 до 380 НВ вызывает снижение интенсивности износа на 30 %. Увеличение уклонов затяжных подъемов и спусков в 2 раза приводит к возрастанию интенсивности износа на 23 %.

Периодичность замены рельсов по износу в наружных нитях кривых можно определять по зависимости

$$T = \frac{h_\delta}{0,07K_R K_T K_P K_i K_c}. \quad (2)$$

При  $h_\delta = 15$  мм,  $K_R = (400/R)^2$ ,  $K_T = (350/HB)^{3,5}$ ,  $K_P = (P/170)^{0,55}$  и  $K_i = (i_p/9)^{0,3}$  из (2) получим

$$T = 214,3(R/400)^2 \cdot (HB/350)^{3,5} \cdot (170/P)^{0,55} \cdot (9/i_p)^{0,3} \cdot (1/K_c). \quad (3)$$

Определим тоннаж, который можно пропустить по кривым до смены наружной нити при  $P = 170$  кН и  $P = 90$  кН.