

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

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

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

По своим конструктивным особенностям новые перспективные скрепления можно разделить на несколько групп. По узлу закрепления на шпale: 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 опищения на шпалу: подкладочные скрепления, бесподкладочные скрепления.

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

В целях продления срока службы верхнего строения пути со скреплением КБ и уменьшения эксплуатационных затрат целесообразно применять нашпальные 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 скреплений следует считать переход на пружинные упругие скрепления, которые нашли широкое применение в зарубежной практике. Новые скрепления должны обладать малозлементностью, надежностью и долговечностью. На бесстыковом пути с железобетонными шпалами необходимо перейти к упругим скреплениям 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 НАДЁЖНОСТИ ИЗОЛИРУЮЩИХ ДЕТАЛЕЙ РЕЛЬСОВЫХ СКРЕПЛЕНИЙ

В. И. ИНЮТИН

Белорусский государственный университет транспорта

В рельсовых скреплениях 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 поливинилбутиラлем. Дополнительное введение вторичных вискозных волокон и оксихлорида металла позволяет изготавливать изолирующие втулки, имеющие ударную вязкость (поглощённую 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_δ , мм, от наработанного тоннажа T , млн т брутто (Мт),

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

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 $i_p = 9\%$ в отсутствии смазки рельсов.

Иные условия эксплуатации учитываются коэффициентами:

$$K_R = (400/R)^2 - \text{изменение радиуса кривой } R, \text{ м};$$

$$K_P = (P/170)^{0.55} - \text{изменение осевой нагрузки } P, \text{ кН};$$

$$K_T = (350/HB)^{3.5} - \text{изменение твердости рельсов в единицах Бриннеля};$$

$$K_i = (i_p/9)^{0.3} - \text{изменение руководящего уклона } i_p \text{ в промилле};$$

$$K_c = 0.8 \dots 0.5 - \text{смазка рельсов.}$$

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

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

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.