

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_δ , 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.

Значение остальных коэффициентов примем равными единице.

В этом случае при $P = 170$ кН

$$T = 214,3(R/400)^2 = 1,34 \cdot 10^{-3} R^2. \quad (4)$$

При $P = 90$ кН

$$T = 304,3(R/400)^2 = 1,9 \cdot 10^{-3} R^2. \quad (5)$$

Тоннаж, который можно пропустить по кривым до смены наружной нити, приведен в таблице 1. При отсутствии смазки $K_c = 1$, а при наличии – $K_c = 0,5$.

Таблица 1 – Тоннаж, млн т брутто, который можно пропустить по кривой до предельного износа рельсов наружной нити

Осевая нагрузка, кН	Радиус кривой, м								
	250	300	350	400	450	500	550	600	650
При отсутствии смазки									
170	83.7	120.5	164.1	214.3	271.2	334.8	406.2	482.2	565.9
90	118.9	171.1	230.0	304.3	385.2	475.4	576.8	684.7	803.6
При наличии смазки									
170	167.4	241.0	328.2	428.6	542.4	669.6	812.4	964.4	131.8
90	237.8	342.2	460.6	608.6	770.4	950.8	1153.6	1369.4	607.2

Подсчитаем количество дополнительных смен рельсов в кривых, используя данные таблицы 1 при нормативном тоннаже для звеньевых путей на деревянных шпалах $T_H = 600$ млн т брутто:

$$n = T_H / T - 1. \quad (6)$$

Результаты расчета приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Количество дополнительных замен рельсов по износу в кривых в межремонтный период ($T_H = 600$ млн т брутто)

Осевая нагрузка, кН	Радиус кривой, м								
	250	300	350	400	450	500	550	600	650
При отсутствии смазки									
170	6	4	3	2	1	1	1	0	0
90	4	3	2	1	1	0	0	0	0
При наличии смазки									
170	3	2	1	0	0	0	0	0	0
90	2	1	0	0	0	0	0	0	0

Приведенная здесь методика определения периодичности смены рельсов в кривых по износу более адекватно по сравнению с существующими нормативами отражает реальную действительность.

УДК 625.151.2

О СНИЖЕНИИ ИЗНОСА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ЧАСТЕЙ СТРЕЛОЧНОГО ПЕРЕВОДА

Г. В. КЛИМЕНТЕНОК, С. Н. КУЗНЕЦОВ
Белорусская железная дорога

В последние годы резко усилился боковой износ рельсов не только в кривых, но и в прямых участках пути. Особенно широкое распространение получил боковой износ криволинейных остриев и переднего вылета рамного рельса по прямому направлению.

Боковой износ прямого рамного рельса в начале остряка сопровождается вертикальным износом головки остряка с образованием горизонтальной или слегка наклонной полочки, на которую в неблагоприятных условиях возможен наезд гребня колеса с вертикальным подрезанием или остроко-
нечным накатом. Механизм наезда гребня на головку следующий: первая колесная пара при проти-
вошерстном движении прижимает остряк к рамному рельсу в конце строжки к упорным накладкам,