

линеаризации позволяет установить простые расчетные формулы (3), (8), (10) демпфирования в подвесе при желательных малых гистерезисных потерях в шинах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[1]. Варава В. И. Прикладная теория амортизации транспортных машин.— Л.: ЛГУ, 1986.— 188 с. [2]. Динамика системы дорога — машина — автомобиль — водитель / Под ред. А. А. Хачатурова.— М.: Машиностроение, 1976.— 535 с.

Поступила 29 сентября 1993 г.

УДК 625.143.2

ИЗНОС КОНЦОВ РЕЛЬСОВ НА ЛЕСОВОЗНЫХ УЖД

С. И. МОРОЗОВ, А. П. ЕЛИСЕЕВ

Архангельский лесотехнический институт

Нормативный срок службы рельсов лесовозных УЖД составляет 25...30 лет. Фактически же они служат в течение 8...10 лет. Это приводит к необходимости их преждевременной замены, что связано с большими материальными и трудовыми затратами.

Наблюдения, проведенные в 1986 г. на Нюбской [3] и в 1991 г. на Кудемской [1] УЖД, показали, что основным видом дефекта, влияющим на срок службы рельсов, является износ их концов. Он выражается как в смятии головки в зоне стыка, так и в волнообразном износе поверхности катания на расстоянии 0,10...0,25 м по концам рельса. Оба этих дефекта приводят к повышенному динамическому воздействию на путь от колес тягового и подвижного состава, что, в свою очередь, способствует интенсивному развитию дефектов верхнего строения пути.

На остальном протяжении рельсов между стыками износ невелик и не влияет на срок их службы. СевНИИПом и АЛТИ было предложено реставрировать «старогодние» рельсы за счет обрезки изношенных концов и укладки в путь рельсов длиной 6,5...7,0 м. Это позволит существенно снизить потребность лесозаготовительных предприятий в новых рельсах. СевНИИПом было также предложено сваривать укороченные рельсы в длинные плети на специально оборудованном полигоне.

Для обоснования целесообразности строительства полигона на нижних складах лесозаготовительных предприятий необходимо иметь данные о возможном объеме реставрации старогодных рельсов по каждой лесовозной УЖД. В настоящей работе приведены материалы обследования рельсов по их износу на Литвиновской УЖД.

Выборка рельсов необходима при вертикальном износе на концах порядка 1 см или при смятии головки с образованием наплывов шириной 6...8 мм. Такой износ можно зафиксировать без применения инструментов (визуально). Поэтому при обследовании рельсов нами был использован их визуальный осмотр с применением в отдельных случаях линейки или штангенциркуля для уточнения размера дефекта. Это позволило существенно сократить трудоемкость работ не в ущерб точности результатов.

Летом 1993 г. производили осмотр концов рельсов на участке магистральной длиной 62 км и прилегающих к ней тупиках (бывших ветках) на протяжении 200...300 м каждый.

Первоначально предполагали, что будут обследованы рельсы по пикетам и километрам. Однако оказалось, что километровые столбы поставлены только до пятидесятого километра. Надписи с указанием километров выцвели и не всегда различимы. Отдельных столбов нет, а

часть поставлена не на правой по ходу движения в лес стороне, а на левой.

Поэтому рельсы осматривали на перегонах между выходными и входными стрелками. Протяженность прямых участков и участков в кривых определяли в соответствии с исполнительным профилем дороги, приведенным в отчете [2].

В процессе эксплуатации дороги рельсы частично заменяли. На 7-, 8- и 9-м километрах имеются сварные рельсовые звенья длиной 16 м. Поэтому данные об износе рельсов на прямых и в кривых трудно сравнивать по срокам службы. Можно достаточно точно говорить об общем числе дефектных рельсов.

Число дефектных рельсов N_1 на 1 км пути определяли по формуле

$$N_1 = \frac{N}{L},$$

где N , L — число рельсов и длина участков на прямых, в кривых или по дороге в целом.

Процент дефектных рельсов P находили по формуле

$$P = \frac{N}{N_2} 100,$$

где N_2 — число 8-метровых рельсов, приходящееся на соответствующий участок пути.

Сводные результаты обследования приведены в таблице.

Тип рельса	L, м			N, шт.			N ₁ , шт./%		
	Прямая	Кривая	Итого	Прямая	Кривая	Итого	Прямая	Кривая	Итого
P24	43 125	4616	47 741	1534	289	1823	$\frac{36}{14,2}$	$\frac{63}{25,0}$	$\frac{38}{15,3}$
P18	16 420	1276	17 696	2606	221	2827	$\frac{159}{63,5}$	$\frac{173}{69,3}$	$\frac{160}{63,9}$
Всего	59 545	5892	65 437	4140	510	4650	$\frac{70}{27,8}$	$\frac{87}{34,6}$	$\frac{71}{28,4}$

Анализируя эти данные, можно сделать следующие выводы.

1. Протяженность магистрали Литвиновской УЖД с прилегающими к ней тупиками составляет 65,4 км. Из них 47,7 км (72,9 %) уложено рельсами P24; 17,7 км (27,1 %) — P18.

Для вывозки лесоматериалов используют тепловозы ТУ-4, ТУ-6а, ТУ-8Д и ТУ-7 с нагрузкой на ось от 35 до 70 кН. При такой нагрузке общая и контактная прочность рельсов P18 недостаточна. Это является, как показано в таблице, одной из основных причин их повышенного износа (хотя влияет также состав рельсовой стали, срок службы рельсов, состояние стыковых соединений и пр.).

2. Суммарная протяженность прямых участков пути составляет 59,5 км, кривых 5,9 км, т. е. соответственно 91 и 9 % от общей длины обследованной дороги. Значит, извилистость пути Литвиновской УЖД невелика. Однако в кривых рельсы испытывают большую нагрузку, чем на прямых участках (действуют вертикальные и боковые силы), поэтому в первых износ выше. Существенное влияние на него оказывают состояние промежуточных скреплений, нарушение размеров проектного радиуса кривой и другие факторы.

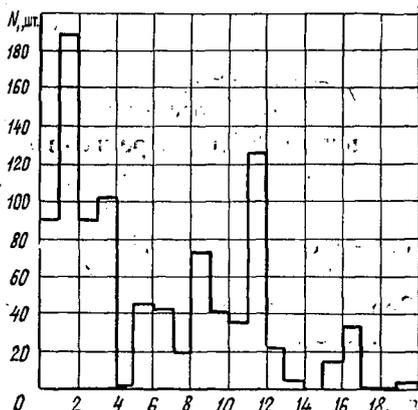
3. Число дефектных рельсов на дороге равно 4650 шт. (28,4 % от их общего числа). Поэтому состояние пути следует признать неудов-

летворительным. Почти треть рельсов требует ремонта или замены и не обеспечивает плавного движения поездов.

Больше половины дефектных рельсов — 2827 шт. (63,9 %) приходится на участки пути, уложенные рельсами Р18, протяженность которых составляет только 27,1 % от общей длины дороги. Очевидно, что рельсы типа Р18 к дальнейшей эксплуатации непригодны, особенно в кривых.

4. В среднем число дефектных рельсов на 1 км пути составляет 38 шт. для Р24, 160 шт. — для Р18 и 71 шт. для дороги в целом. На отдельных участках эта величина колеблется существенно: от 0 до 200 ... 220 шт.

Число дефектных рельсов N_1 по участкам магистрали Литвиновской УЖД. (n — номер участка)



На рисунке показано изменение числа дефектных рельсов типа Р24 по отдельным участкам Литвиновской УЖД. Большая часть таких рельсов приходится на первую половину дороги (ближайшую к нижнему складу). Здесь они испытывают наибольшую поездную нагрузку и, очевидно, имеют более длительный срок эксплуатации, чем на второй половине.

Имеются участки, где число дефектных рельсов очень велико (№ 2, 12), поэтому они требуют ремонта в первую очередь.

3. Графики, подобные приведенным, можно использовать для планирования работ по ремонту рельсов или определения потребности в новых рельсах.

Суммарная протяженность участков пути с дефектными рельсами составляет 37,2 км развернутой длины по двум ниткам. Для их замены необходимо приобрести 892 т рельсового проката, что в настоящее время требует значительных денежных средств (порядка 195 млн р. в ценах середины 1993 г.). Поэтому работы по реставрации старогонных рельсов весьма целесообразны. Это позволит продлить срок службы в два раза (а при сварке их в длинные плети — в три раза) при одновременном улучшении состояния верхнего строения пути.

Обследование состояния рельсов верхнего строения пути лесовозных УЖД выполнено впервые. Очевидно, имеет смысл провести подобную работу и на других лесовозных дорогах. Это позволит получить ясное представление о возможном объеме реставрации старогонных рельсов и целесообразности ее проведения в условиях конкретных лесовозных УЖД.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[1]. Морозов С. И., Попов М. В., Ярось А. В. Износ рельсов лесовозных УЖД // Лесн. журн.—1993.—№ 1.—С. 32—42.— (Изв. высш. учеб. заведений). [2].