

А. А. КАМАЕВ, В. С. КОНОНОВ

О ДИНАМИЧЕСКИХ КАЧЕСТВАХ ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ
С МР В БУКСОВОМ ПОДВЕШИВАНИИ

Повышение технической скорости движения грузовых вагонов требует создания ходовой части, обеспечивающей приемлемые динамические качества. Для решения этой задачи проведены исследования вертикальных и горизонтальных колебаний одноосных грузовых вагонов на прямых и кривых участках пути. Влияние параметров двухосных тележек на динамические качества грузовых вагонов оценивалось методами математического и физического моделирования в комплексе: по вертикальным колебаниям надрессорного строения и по горизонтальным колебаниям на прямых и кривых участках пути. Исследования выполнены с учетом целого ряда нелинейных параметров при установленных и неустановившихся режимах движения. Это позволило получить более достоверные результаты, хорошо согласующиеся с практикой. Исследовано в общей сложности свыше 150 вариантов конструкций ходовой части грузовых вагонов — совместные конструктивные проработки Крюковского вагоностроительного завода (КВЗ), Брянского института транспортного машиностроения и Брянского машиностроительного завода.

Некоторые параметры грузового вагона и тележки представлены в таблице.

Исследования проведены на пути с характеристикой Р65(6) 1840(П)Щ. Горизонтальная и вертикальная жесткости пути соответственно равны $1,57 \cdot 10^7$ Н/м и $6 \cdot 10^7$ Н/м. Масса пути, приведенная к колесу, 250 кг.

Исследования колебаний надрессорного строения грузовых вагонов проведены на периодических неровностях вида

$$\eta = \eta_0 \sin 2\pi \frac{V}{L} t$$

и единичных неровностях с уравнением профиля

$$\eta = \frac{\eta_0}{2} \left(1 - \cos 2\pi \frac{V}{L} t \right),$$

где η_0 и L — амплитуда и длина неровностей, $\eta_0 = 0,005$ м;

V — скорость движения экипажа.

П а р а м е т р ы	Размерность	Р е ж и м	
		груженный	порожный
Вес вагона	Н	$84 \cdot 10^4$	$19,5 \cdot 10^4$
Расстояние между шкворнями тележек	м	8,650	8,650
Вес тележки:			
общий	Н	4,6390	4,6390
обрессоренный	Н	5070	5070
необрессоренный	Н	41320	41320
База тележки	м	1,850	1,850
Диаметр колеса	м	0,950	0,950
Статический прогиб рессорного подвешивания	м	0,050	0,050
Поперечная жесткость винтовых пружин тележки	Н/м	$3803 \cdot 10^3$	$3803 \cdot 10^3$
Расстояние между центрами упругости рессорного подвешивания	— м	2,036	2,036
Расстояние между кругами катания	м	1,580	1,580
Момент трения в пяте при коэффициенте трения 0,2	Н/м	7100	970
Угловая жесткость пружин надрессорной балки относительно тележки	Нм/рад	3803000	3803000

Оценка колебаний экипажа при пездах на неровности производилась по максимальным ускорениям надрессорного строения и коэффициентам динамики рессорного подвешивания.

Исследования вертикальных колебаний проведены с использованием расчетной схемы (рис. 1).

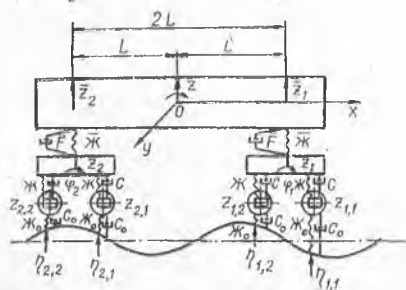


Рис. 1. Расчетная схема вагона для вертикальных колебаний

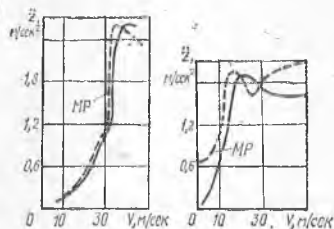


Рис. 2. Ускорение кузова вагона без надбуксовых прокладок и с прокладками из МР: а — единичные неровности; б — периодические неровности

Суммарный статический прогиб рессорного подвешивания $f_{ст} = 0,050$ м, статический прогиб надбуксовых прокладок $\Delta_{ст.п} = 0,004$ м. При этом трение (суммарное по вагону) в надбуксовых прокладках, определенное по тарифовочным характеристикам КВЗ, составляет $55 \cdot 10^4 - 62 \cdot 10^4$ Н. Исследованы прокладки с нижним и верхним пределом относительного трения.

Динамические характеристики вагонов с надбуксовыми прокладками и без прокладок приведены на рис. 2. Анализ графиков показывает, что при наличии таких прокладок ускорения вагонов практически не отличаются от ускорений вагонов без надбуксовых прокладок.

Таким образом, для безопасного движения, повышения плавности хода, а также для уменьшения напряжений в осях колесных пар грузовых вагонов рекомендована постановка МР в надбуксовом подвешивании, практически не влияющая на динамические качества наддресорного строения вагонов.

УДК 620.178.311.6

А. А. ТРОЙНИКОВ

ИЗМЕНЕНИЕ УПРУГО-ДЕМПФИРУЮЩИХ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛА МР В УСЛОВИЯХ ДЛИТЕЛЬНОГО ЦИКЛИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

ψ — коэффициент рассеяния энергии в материале, равный отношению рассеянной за цикл энергии к максимальной потенциальной энергии деформации;

$\bar{C}_3 = \frac{C_3}{C_p}$ — относительная эквивалентная жесткость;

C_3 — эквивалентная жесткость (по методу прямой линеаризации);

$C_p = \frac{T}{a}$ — расслоенная жесткость;

T, a — коэффициенты подобных преобразований по силе и перемещению, найденные при условии $\bar{A} = 5$;

$\bar{A} = \frac{A}{a}$ — относительная амплитуда деформации;

A — амплитуда деформации.