

Е. П. БЛОХИН, д.т.н., профессор, ДИИТ (Украина);
 Р. Б. ГРАНОВСКИЙ, к.т.н., ст.н.с., ДИИТ (Украина);
 Н. И. ГРАНОВСКАЯ, к.т.н., ДИИТ (Украина);
 Н. Я. ГАРКАВИ, ст.н.с., ДИИТ (Украина);
 Е. Ф. ФЕДОРОВ, зав. лаб. ОНИЛ ДППС, ДИИТ (Украина)

ПРИЕМОЧНЫЕ ХОДОВЫЕ ДИНАМИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ ЭЛЕКТРОВОЗА 2ЕЛ5

Наведено результати ходових динамічних випробувань магістрального електровоза змінного струму 2ЕЛ5-008 виробництва ВАТ «ХК «Лугансктепловоз».

Приведены результаты ходовых динамических испытаний магистрального грузового электровоза переменного тока 2ЕЛ5-008 производства ОАО «ХК «Лугансктепловоз».

The results of running dynamic tests of the main cargo electric locomotive of alternating current 2ЕЛ5-008 produced by company «Luganskteplovoz» are presented.

В ноябре 2008г. на участке Одесса – Котовск – Вапнярка Одесской ж.д. были проведены приемочные ходовые динамические испытания магистрального грузового электровоза переменного тока 2ЕЛ5-008 производства ОАО «ХК «Лугансктепловоз».

Основной целью разработки нового электровоза являлось создание в Украине грузовых электровозов нового поколения с улучшенными эксплуатационными качествами для замены

грузовых электровозов ВЛ80 всех модификаций, которые выработали свой ресурс.

В табл. 1 приведены сравнительные характеристики электровозов 2ЕЛ5 и ВЛ80С.

Для проведения приемочных ходовых динамических испытаний был сформирован опытный сцеп, состоящий из электровоза 2ЕЛ5, вагона – лаборатории и электровоза ВЛ80С.

В табл. 2 приведены максимальные вероятные величины основных динамических показателей электровозов.

Таблица 1

Технические характеристики электровозов 2ЕЛ5-008 и ВЛ80С

№ п/п	Название параметра	2ЕЛ5	ВЛ80С
1	Габарит по ГОСТ 9238-83	1Т	1Т
2	Масса электровоза с 0,67 запаса песка, т	192	192
3	Конструкционная скорость, км/год.	120	110
4	Вид электрического торможения	рекуперативное	реостатное
5	Колесная формула	2(2 _о -2 _о)	2(2 _о -2 _о)
6	Мощность на валах тяговых двигателей, кВт: – часовой режим; – длительный режим;	6560 6120	6520 6160
7	Сила тяги, кН (тс): – часовой режим; – длительный режим;	464 (47,3) 423 (43,1)	442 (45,1) 400 (40,9)
8	Скорость, км/час, не меньше: – в часовом режиме; – в длительном режиме;	49,9 51,0	51,6 53,6
9	Тормозное усилие, кН (тс), при скорости, км/час, не меньше: – 80 – 90	300 (30,6) 250 (25,5)	215 (22) 196 (20)
10	Подвешивание тяговых двигателей	опорно-осевое	
11	Диаметр колеса по кругу катания при новых бандажах, мм	1250	
12	Колесные пары (профиль бандажа)	ГОСТ 11018-2000 (чертеж 3)	«МИНТЕК»

Окончание табл. 1.

№ п/п	Название параметра	2ЕЛ15	ВЛ80С
13	Длина номинальная по осям автосцепок, мм	35004	32840
14	Передача усилия от тележки на раму кузова	наклонная тяга	шкворень
15	Статический прогиб, мм: – первой ступени рессорного подвешивания; – второй ступени рессорного подвешивания;	60 77	85,5 77

Таблица 2

Динамические показатели электровозов 2ЕЛ15 и ВЛ80С

Динамический показатель	Величина критерия	Тип электровоза	Вид пути	скорость, км/час						
				40	50	65	80	95	110	120
Коэффициент запаса устойчивости против схода колеса с рельса, не менее	1,4	2ЕЛ15	прямая		4,35	3,67	4,12	3,81	4,00	3,86
			R _б		3,70	3,98	3,72	3,74	3,79	3,84
			R _с		3,56	3,92	3,81	3,63	4,23	
			R _м	4,42	3,79					
		стрелки	3,67	3,49	3,27	3,27	3,42	3,92		
		ВЛ80С	прямая		3,69	3,48	3,52	3,39	3,54	
			R _б		4,04	3,90	3,85	3,74	3,54	
			R _с		3,76	3,51	3,43	3,45	3,24	
			R _м	3,64	3,56					
			стрелки	3,67	3,49	3,27	3,27	3,42	3,63	
Рамные силы, не более, в % от статической нагрузки на ось	40%		2ЕЛ15	прямая		11	12	12	17	16
		R _б			18	17	18	22	22	20
		R _с			14	16	22	22	17	
		R _м		13	25					
		стрелки	22	27	23	24	23	19		
		ВЛ80С	прямая		18	23	24	25	20	
			R _б		28	27	28	29	30	
			R _с		24	27	29	32	36	
			R _м	25	18					
			стрелки	28	33	35	39	32	34	
Коэффициент вертикальной динамики в I ступени рессорного подвешивания, не более	0,4		2ЕЛ15	прямая		0,14	0,18	0,19	0,21	0,20
		R _б			0,22	0,25	0,21	0,23	0,28	0,30
		R _с			0,23	0,20	0,24	0,23	0,28	
		R _м		0,20	0,25					
		стрелки	0,22	0,29	0,20	0,24	0,24	0,40		
		ВЛ80С	прямая		0,10	0,14	0,17	0,17	0,14	
			R _б		0,16	0,18	0,19	0,17	0,20	
			R _с		0,14	0,14	0,15	0,15	0,30	
			R _м	0,12	0,16					
			стрелки	0,12	0,21	0,18	0,20	0,20	0,24	
Коэффициент вертикальной динамики во II ступени рессорного подвешивания, не более	0,25		2ЕЛ15	прямая		0,09	0,11	0,12	0,12	0,12
		R _б			0,16	0,15	0,14	0,14	0,15	0,15
		R _с			0,10	0,14	0,15	0,14	0,16	
		R _м		0,20	0,14					
		стрелки	0,13	0,14	0,12	0,14	0,14	0,25		
		ВЛ80С	прямая		0,14	0,25	0,27	0,25	0,24	
			R _б		0,19	0,29	0,27	0,25	0,25	
			R _с		0,15	0,20	0,22	0,18	0,28	
			R _м	0,10	0,21					
			стрелки	0,16	0,29	0,26	0,29	0,25	0,39	
Показатели плавности хода, не более	3,75		2ЕЛ15	W _z		2,39	2,68	2,82	2,85	2,91
		W _y			2,37	2,52	2,55	2,71	2,75	2,68
		ВЛ80С	W _z		2,68	3,42	3,60	3,23	3,30	
			W _y		2,40	3,09	3,36	2,85	3,08	

Частоты собственных колебаний кузовов электровозов.

Форма колебаний кузова на рессорном подвешивании	Коэффициент относительного демпфирования		
	Допускаемый, [2]	Фактический	
		2ЕЛ5	ВЛ80С
подпрыгивание	0,2...0,3	0,26	0,18
галомирование	0,2...0,3	0,26	0,19
боковая качка	0,1...0,2	0,15	0,15

По своим динамическим качествам электровоз 2ЕЛ5-008 может эксплуатироваться с установленными на железных дорогах Украины скоростями, а именно:

на прямых	до 120 км/час;
в кривых большого радиуса	до 120 км/час;
в кривых среднего радиуса	до 100 км/час;
на стрелочных переводах	
в прямом направлении	до 100 км/час
на стрелочных переводах	
при движении на боковой путь	
и кривым малого радиуса	с установленными скоростями.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СТ ССФЖТ ЦТ 15-98 Тяговый подвижной состав. Типовая методика динамико-прочностных испытаний локомотивов [Текст]. – М., 1998.
2. Нормы для расчета и оценки прочности несущих элементов, динамических качеств и воздействия на путь экипажной части локомотивов железных дорог МПС РФ колеи 1520 мм [Текст]. – М.: ВНИИЖТ, 1998.

Поступила в редколлегию 22.07.2009

В табл. 2 R_6 – кривые больших радиусов ($R > 650\text{м}$), R_c – кривые средних радиусов ($400\text{м} < R < 650\text{м}$), R_b – кривые малых радиусов ($R < 400\text{м}$). Показатели плавности хода в вертикальном W_z и горизонтальном поперечном W_y направлениях получены по ускорениям, замеренным на полу кабин машинистов соответствующих электровозов.

Как видно из табл. 2, все основные динамические показатели электровоза 2ЕЛ5 во всем диапазоне скоростей вплоть до конструкционной удовлетворяют нормативным требованиям [1, 2] и лучше, чем у электровоза-эталона ВЛ80С.

Для определения собственных частот колебаний кузовов электровозов на рессорном подвешивании и коэффициентов относительного демпфирования, а также первой частоты изгибных колебаний кузовов были проведены испытания по «сбросу с клиньев», в которых возбуждались основные формы колебаний кузовов электровозов – подпрыгивание, галомирование и боковая качка.

Результаты этих испытаний приведены в табл.3, из которой видно, что коэффициенты относительного демпфирования колебаний кузова электровоза 2ЕЛ5 удовлетворяют нормативным требованиям [2]. Для электровоза ВЛ80С коэффициенты относительного демпфирования колебаний подпрыгивания и галоирования меньше нормативных значений.

Первая частота изгибных колебаний кузова составляет 11,0...11,9 Гц для электровоза 2ЕЛ5 и 11,6 Гц для электровоза ВЛ80С при допуске значения не менее 8 Гц [1]