

формации с положительными значениями силовых амплитуд, а во втором канале (корректор жесткости) одновременно появляется сила, с отрицательным знаком противодействующая силе деформации пружинной подвески. Таким образом, система с перескоком становится следящей по отношению к основной несущей подвеске и, по существу, реализуется принцип активной виброзащиты.

Идея использования упругих систем с корректором жесткости для виброзащиты динамических объектов впервые высказана профессором П. М. Алабушевым в 1967 году.

Ряд важных результатов в области улучшения динамических качеств путем создания нелинейных характеристик принадлежит научному коллективу Омского государственного университета путей сообщения, который предложил свои варианты виброзащитных кресел машиниста.

На основании комплекса научных исследований по оценке возможности использования механических систем с корректором жесткости были сделаны следующие выводы:

1 Наиболее высокая эффективность данной системы виброзащиты наблюдается в диапазоне низких и средних частот (0,5–10,0 Гц), в отличие от известных типовых систем виброзащиты, у которых виброзащитные свойства в этом диапазоне более низкие, особенно в диапазоне 1,4–2,2 Гц. Это объясняется проявлением резонансных свойств в этих сиденьях, собственные частоты которых приходятся на этот диапазон.

2 Теоретические, экспериментальные и конструкторские разработки Омского государственного университета путей сообщения в области создания нелинейных подвесок с корректором жесткости, подтвержденные материалами оценочных испытаний локомотивного опытного кресла, позволили сконструировать несколько типов виброзащитных кресел, нашедших применение на локомотивах и других транспортных объектах.

В настоящее время в Омском государственном университете путей сообщений (ОмГУПС) на основе теоретических и экспериментальных исследований, а также с учетом инерционных и кинематических связей самого устройства с корректором жесткости создана новая конструкция кресла машиниста, выгодно отличающаяся от прототипов рядом положительных качеств: высокой степенью виброизоляции (низкой собственной частотой 0,5 Гц), простой конструкцией, технологичностью изготовления, надежностью в эксплуатации.

УДК 629.424.3:621.436

ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ ТЕПЛОВОЗНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДИЗЕЛЯ 10Д100М НА ЭКОНОМИЧНОСТЬ РАБОТЫ

Р. К. ГИЗАТУЛЛИН, С. И. СУХОПАРОВ, Г. Е. БРИЛЬКОВ

Белорусский государственный университет транспорта

К. К. КАМКИЧЕВ

Белорусская железная дорога

Для оценки влияния уровня тепловозной характеристики на удельный расход топлива и доказательства необходимости повышения качества регулирования дизель-генераторной установки после ремонта проведены испытания модернизированного дизеля 10Д100М. Дизель отличался от серийного тем, что был оборудован двухрежимными (правый ряд) и однорежимными (левый ряд) форсунками с повышенной затянкой иглы до давления 28 Мпа, причем на холостом ходу дизель работал на одном ряду топливных насосов. Для определения расхода топлива при дизельных испытаниях использовался объемный расходомер ротационно-лопастного типа, погрешность которого составляла не более 0,3 % при разности температуры топлива 3 °С во всем диапазоне изменения нагрузки дизеля.

Дизельные испытания были проведены 12.04.2002 года после текущего ремонта ТР-2 тепловоза 2ТЭ10У-065А при реостатных испытаниях в течение 3 часов, поэтому атмосферные условия были одинаковы. Результаты испытаний приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты испытаний дизеля 10Д100М при измерении мощности по позициям

Позиции контроллера		15	12	10	9	8	6	4
Частота вращения вала n , об/мин		850	730	640	575	535	470	410
Мощность генератора P_g , кВт	1	1703,75	1070	796,75	636,4	494,25	298,75	106
	2	1802,6	1314,5	1003	864	596,75	408,25	182,6
	3	1909,75	1522	1208,75	1058	718,75	482,8	263
	4					895,4	560,6	329,5
Мощность дизеля N_e , кВт	1	2052,5	1315,3	986,6	800,3	631,6	403,5	168,9
	2	2157,6	1575,4	1206	1045	741,2	520,6	251,3
	3	2271,6	1796,1	1424,9	1253,6	871,7	600,3	333,8
	4					1060,6	683,5	409,3
Удельный эффективный расход топлива g_e , г/кВт·ч	1	238,5	234,3	231,7	229,2	230,6	232,0	272,4
	2	237,3	233,0	229,9	228,2	226,3	225,4	237,0
	3	239,4	234,8	232,6	233,0	225,1	221,0	226
	4					231,1	224,7	221,7

Мощность дизеля на каждом скоростном режиме изменялась при помощи передвижного индуктивного датчика объединенного регулятора частоты вращения. Диапазон измерения мощности генератора на каждой позиции был выбран по результатам, полученным для различных дизелей в условиях эксплуатации. При проведении дизельных испытаний температура воды и масла дизеля в пределах одного скоростного режима при изменении мощности поддерживалась с разницей не более 3°C .

Реостатные испытания дизеля 10Д100М показали, что давление наддува воздуха p_k по всем позициям ниже на 0,01–0,02 МПа по сравнению с нормативными данными, что привело к снижению максимального давления сгорания топлива по цилиндрам (на 15-й позиции, режим 2 $p_{zcp} = 9,66$ (9,4–10,1) МПа и к увеличению температуры выхлопных газов по цилиндрам (на 15-й позиции, режим 2 $t_{гcp} = 427$ (410–440) $^\circ\text{C}$. Это повлияло на некоторое увеличение удельного эффективного расхода топлива.

Сравнение полученных данных показывает, что на каждой позиции (кроме четвертой) имеются мощности, при которых удельный эффективный расход топлива имеет минимальное значение и это указывает на то, что в этих точках эффективный КПД имеет максимальное значение. Если соединить эти точки огибающей кривой, то получим зависимость удельного эффективного расхода топлива по рациональной тепловозной характеристике. Следует отметить, что рациональная генераторная характеристика была получена для дизеля 10Д100М при давлениях наддува на 15-й позиции $p_k = 0,192$ МПа и на 6-й позиции $p_k = 0,109$ МПа. При увеличении давления наддува повышается индикаторный КПД дизеля, и это позволяет повысить уровень генераторной характеристики относительно номинального режима, начиная с 4-й позиции и выше. Если давление наддува воздуха на 6-й позиции (по манометру) выше на 0,01 МПа, то количество воздуха увеличивается на 9 %, поэтому и мощность генератора на этой позиции можно увеличить в такой же пропорции.

Следовательно, при регулировке уровня тепловозной характеристики дизеля необходимо учитывать давление наддува на 6-й и 15-й позициях контроллера машиниста.

УДК 629.424.3: 621.436

СОСТОЯНИЕ УРОВНЯ ГЕНЕРАТОРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДИЗЕЛЕЙ 10Д100М ТЕПЛОВЗОВ 2ТЭ10У В УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Р. К. ГИЗАТУЛЛИН, С. И. СУХОПАРОВ, Г. Е. БРИЛЬКОВ

Белорусский государственный университет транспорта

Ю. А. МЯСНИКОВИЧ

Белорусская железная дорога

Дизели 10Д100М тепловозов 2ТЭ10У отличаются от дизелей 10Д100 тепловозов 2ТЭ10ЛВМ тем, что они имеют пониженную до 270 об/мин частоту вращения холостого хода вместо 400 об/мин, уменьшенную частоту вращения механического нагнетателя (передаточное число