

УДК 629.113.004

ЦИФРОВОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ
КОЛЕСНОЙ МОЩНОСТИ АВТОМОБИЛЯ

А. Э. ТАРАН

Научные руководители Н. А. КОВАЛЕНКО канд. техн. наук, доц.,

В. В. ГЕРАЩЕНКО канд. техн. наук, доц.

Белорусско-Российский университет

Современные стенды тяговых качеств (СТК) содержат беговые барабаны, нагрузочное устройство, выполненное в виде балансирующей электрической машины, измеритель нагрузки, выполненный в виде маятникового динамометра, монтажную плиту и тахогенератор. Однако их применение не обеспечивает достаточную точность измерения тяговых качеств автомобиля, т. к. диагностирование на стенде осуществляется не по основному показателю эксплуатационных свойств автомобиля, которым является его колесная мощность, а по ее производной: силе тяги или моменту на ведущих колесах автомобиля.

Кроме того, на этих стендах используются аналоговые измерительные приборы, имеющие низкие показатели по точности. Так, во время диагностирования оператор-диагност фиксирует по маятниковому динамометру тормозной момент, а по тахогенератору – частоту вращения барабанов стенда. Затем вручную преобразует значение частоты вращения в угловую скорость, выполняет операцию перемножения значения момента на значение угловой скорости вращения и в результате получает значение колесной мощности.

Применение балансирующей электрической машины в качестве нагрузочного устройства тоже ухудшает эксплуатационные параметры стендов, поскольку она обладает высокой покупной стоимостью и значительными расходами на эксплуатацию.

Предлагается модернизировать СТК, оснастив его нагрузочным устройством, выполненным в виде электрической машины общего назначения, и измерительной цифровой системой. Он содержит монтажную плиту 1 (рис. 1), ведущие 2 и ведомые 3 беговые барабаны, нагрузочное устройство 4, выполненное в виде электрической машины общего назначения, ротор которой соединен упругим валом 5 с ведущим барабаном 2, импульсный датчик 6 крутящего момента, установленный на упругом валу 5, включающий в себя установленные по концам упругого вала первый 7 и второй 8 металлические диски с радиальными прорезями и выступами, первый 9 и второй 10 импульсные преобразователи, каждый из которых выполнен в виде катушки индуктивности с магнитным сердечником, установленные с обеспечением возможности прохождения выступов и прорезей каждого из дисков 7, 8 возле соответствующего

преобразователя 9, 10, соединенные с выходами преобразователей первая 11 и вторая 12 дифференцирующие цепи датчика 6 крутящего момента с отсекающими диодами 13, 14, триггер 15 с двумя входами, выполненный на первом 16 и втором 17 транзисторах и четырех резисторах 18, 19, 20, 21, при этом базы транзисторов 16, 17 соединены с выходами дифференцирующих цепей 11, 12 датчика крутящего момента 6, импульсный датчик 22 частоты вращения ротора электрической машины, включающий в себя третий металлический диск 23 с радиальными прорезями и выступами.

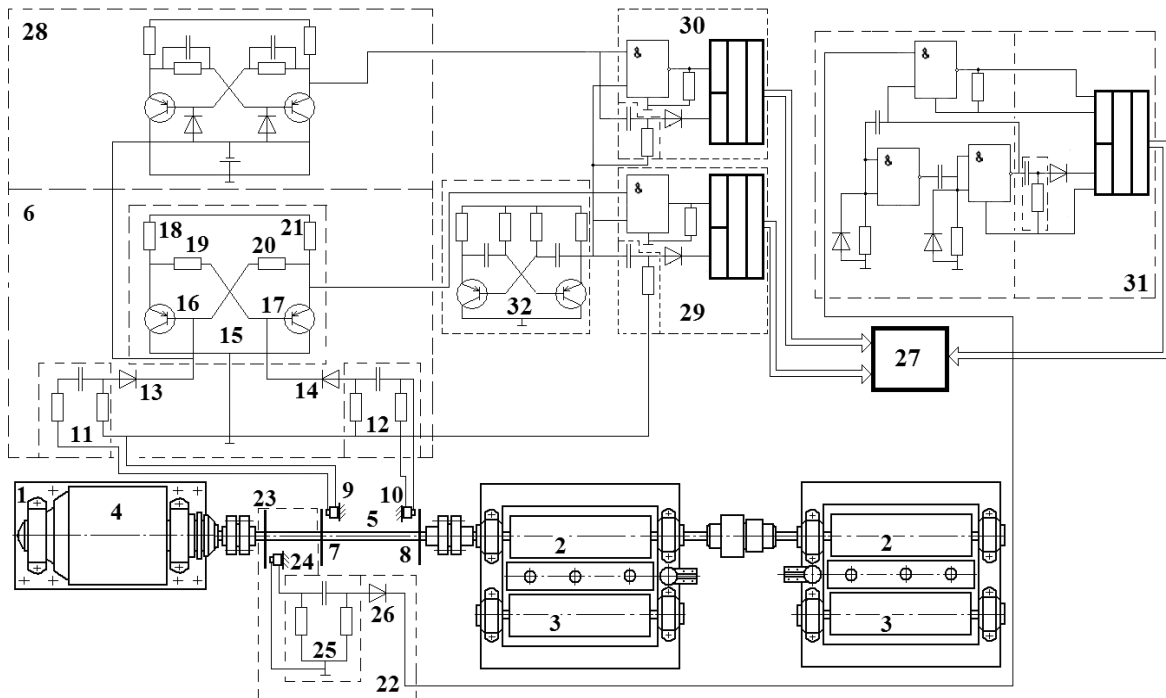


Рис. 1. Схема стенда

Третий преобразователь импульсный 24 выполнен в виде катушки индуктивности с магнитным сердечником и установлен с обеспечением возможности прохождения выступов и прорезей третьего диска 23 возле преобразователя 24. С ним последовательно соединена дифференцирующую цепь 25 датчика 22 частоты вращения ротора электрической машины с отсекающим диодом 26. В схему также входят высокочастотный мультивибратор 32, интерфейс 27, триггер 28 со счетным запуском, входом соединенный с выходом первой дифференцирующей цепи 11, первый аналого-цифровой преобразователь 29 длительности импульсов напряжения в шестнадцатиразрядный код, соединенный с выходом импульсного датчика 6 крутящего момента, второй аналого-цифровой преобразователь 30 импульсов напряжения в шестнадцатиразрядный код, соединенный с выходом триггера 28, третий аналого-цифровой преобразователь 31 частоты вращения ротора электрической машины в шестнадцатиразрядный код, соединенный с выходом импульсного датчика 22 частоты вращения ротора электрической

машины. При этом выходы первого 29, второго 30 и третьего 31 аналого-цифровых преобразователей соединены с интерфейсом 27.

Технология диагностирования автомобиля следующая. Автомобиль устанавливают на стенд тяговых качеств, запускают его двигатель, включают прямую передачу, запускают электрическую машину 4 стенда в режиме электродвигателя, при этом устанавливается частота вращения ротора электрической машины меньше синхронной частоты ω_c вращения электромагнитного поля статора машины (рис. 2, точка А). Далее электрическую машину переводят в режим генератора путем перемещения педали управления подачей топлива до наибольшей. При этом частота вращения ротора машины увеличивается до значения, соответствующего точке В (см. рис. 2), и на выходе датчика 22 (см. рис. 1) угловой скорости появляется напряжение. Ток в роторе изменяется по направлению, и вследствие взаимодействия электромагнитного поля статора и тока в роторе на валу ротора появляется тормозной момент M , измеряемый датчиком момента 6, установленным на упругом валу 5 стенда. Установленная угловая скорость ротора электрической машины измеряется датчиком угловой скорости.

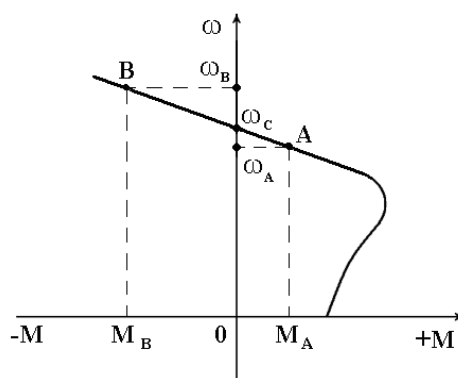


Рис. 2. Механическая характеристика электрической машины

Цифровые сигналы в шестнадцатиразрядном коде, вырабатываемые аналого-цифровыми преобразователями 29, 30 (значение момента на ведущих колесах) и 31 (значение частоты вращения ведущих колес), подаются на вход интерфейса 27, где они обрабатываются по определенному алгоритму. В результате получают цифровой код, характеризующий колесную мощность автомобиля.