

УДК 629.3.018.2.089.68(476)

## ИССЛЕДОВАНИЕ И АНАЛИЗ МАТЕРИАЛОВ ИСПЫТАНИЙ И РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРОК СТЕНДОВ ТОРМОЗНЫХ

Железнов А.Ю., Андросенко Р.М.

Белорусский государственный институт метрологии  
Минск, Республика Беларусь

Безопасность дорожного движения является основным из приоритетных направлений государственной политики Республики Беларусь. Основным показателем является аварийность транспорта, зависящая от технического состояния различных компонентов или систем транспортного средства, таких как рулевое управление, тормозная система, система зажигания и т.д. Из всего перечисленного около 45 % приходится на неисправность тормозных систем. Все параметры тормозной системы могут определяться средствами технической диагностики тормозов.

Общая конструкция силового тормозного стенда. В настоящее время наибольшее распространение на диагностических станциях и станциях, проводящих гостехосмотр, получили тормозные стенды силового типа, принципиальная схема которых показана на рисунке 1.

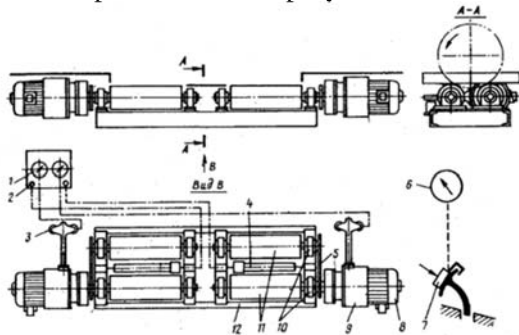


Рисунок 1 – Типовая схема силового тормозного стенда:

1 – измеритель тормозных сил; 2 – световые индикаторы блокировки колес; 3 – датчик тормозной силы; 4 – вспомогательный антиблокировочный ролик; 5 – цепная передача; 6 – измеритель давления на педаль; 7 – датчик давления на педаль автомобиля; 8 – электродвигатель; 9 – редуктор; 10 – подшипник; 11 – ролики; 12 – рама

Современные силовые тормозные стенды могут оценивать:  
по общим параметрам транспортного средства и состоянию тормозной системы следующие параметры:

- сопротивление вращению незаторможенных колес; неравномерность тормозной силы за один оборот колеса; массу, приходящуюся на колесо; массу, приходящуюся на ось;

- по рабочей и стояночной тормозным системам:

- наибольшую тормозную силу; время срабатывания тормозной системы; коэффициент неравномерности (относительную неравномер-

ность) тормозных сил колес оси; удельную тормозную силу; усилие на органе управления.

Данные контроля выводятся на дисплей в виде цифровой или графической информации (рисунк 2). Результаты диагностирования могут выводиться на печать и храниться в памяти компьютера в базе данных диагностируемых автомобилей. Результаты проверки тормозных систем могут выводиться также на приборную стойку. Динамику процесса торможения можно наблюдать в графической интерпретации (рисунк 3). График показывает тормозные силы (по вертикали) относительно усилия на педали тормоза (по горизонтали). На нем отражены зависимости тормозных сил от усилия нажатия на педаль тормоза как для левого колеса (верхняя кривая), так и для правого (нижняя кривая).



Рисунок 2 – Данные контроля тормозной системы автомобиля:

ПО – рабочий тормоз передней оси; СТ – стояночная тормозная система; ZO – рабочий тормоз задней оси

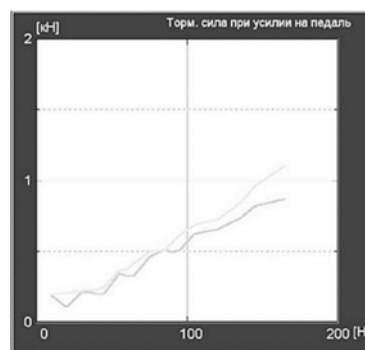


Рисунок 3 – Графическое отображение динамики процесса

Основными компонентами стенда являются два взаимно-независимых комплекта роликов, размещенных в опорно-воспринимающем устройстве (рисунк 4), соответственно для левой и правой сторон автомобиля, силовой шкаф, стойка,

пульт дистанционного управления и силоизмерительное устройство давления на тормозную педаль. Автотранспортное средство устанавливается на испытательный стенд так, чтобы колеса проверяемой оси располагались на роликах. Опорно-воспринимающее устройство предназначено для размещения опорных роликов и принудительного вращения колес диагностируемой оси автомобиля, а также для формирования (с помощью датчиков тормозной силы и веса) электрических сигналов, пропорциональных соответственно тормозной силе и части веса автомобиля, приходящегося на каждое колесо диагностируемой оси. Раму опорно-воспринимающего устройства укладывают на резиновые подкладки, чтобы погасить вибрацию. Поверхности роликов силовых стендов делают рифлеными со стальной наваркой, обеспечивающей постоянный коэффициент сцепления по мере износа роликов, или же покрывают базальтом, бетоном и другими материалами, обеспечивающими хорошее сцепление шин. Для лучшего сцепления роликов с шинами колес оба ролика делают ведущими, а расстояние между ними – таким, чтобы обеспечить невозможность съезда автомобиля со стенда при торможении. Выезд автомобиля со стенда после проверки тормозов ведущей оси обеспечивается реактивным моментом мотор-редукторов или подъемниками, расположенными между роликами. Для этой цели один из роликов (со стороны выезда) снабжают устройством, допускающим вращение только в одну сторону.

Из-за тяжелых условий эксплуатации (большой поток техники, загрязнение, не своевременное техническое обслуживание), происходит преждевременный выход из строя датчиков силы и веса, что приводит к приостановлению функционирования стенда, до замены или ремонта датчиков. Так же при эксплуатации по мере износа опорных роликов ухудшаются их эксплуатационные качества, уменьшается диаметр и межосевое расстояние, приводящее к проскальзыванию колес автомобиля, занижению показаний тормозного усилия. Эти выводы основаны на анализе проверок тормозных стендов, проведенных ла-

бораторией НИЦИСИиТ в течении 5 лет ( $350 \pm 10\%$  в год). При выполнении поверки, государственный поверитель «предупреждает» о критическом либо предкритическом состоянии элементов тормозного стенда (регулировка датчиков, замене роликов). В случае с тормозными роликами, поверитель измеряет максимальный износ роликов (с помощью щупов или измеряет диаметр роликов), а в случае с измерительными датчиками, поверитель нагружает стенд в пределах всего диапазона измерения (с помощью калиброванного датчика силы и специального приспособления), после чего высчитывает погрешность результатов измерений. Владелец стенда принимает решение о замене или регулировке этих компонентов дилерами с последующей внеочередной поверкой.

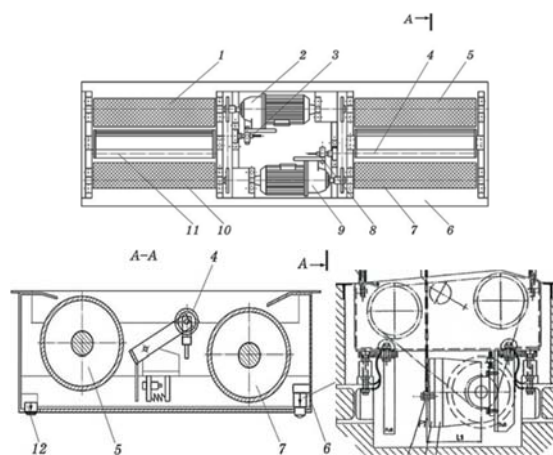


Рисунок 4 – Опорно-воспринимающее устройство:  
1, 5, 7, 10 – ролики; 2, 9 – мотор-редукторы;  
3, 8 – тензометрические датчики; 4, 11 – следящие ролики; 6 – рама; 12 – датчики веса

#### Литература

1. СТБ 1641-2016 «Транспорт дорожный. Требования к техническому состоянию по условиям безопасности движения. Методы поверки».
2. Диагностирование автомобилей. Практикум: учеб. пособие / Под ред. А. Н. Карташевича. – Минск: Новое знание. – М.: ИНФРА-М, 2011. – 208 с.

УДК 535.231.11

### НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЭТАЛОН ЕДИНИЦ СРЕДНЕЙ МОЩНОСТИ И ЭНЕРГИИ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Длугунович В.А., Дунец Д.О., Исаевич А.В., Круплевич Е.А., Насенник Л.Н.

Институт физики НАН Беларуси  
Минск, Республика Беларусь

В настоящее время рынок лазерной и оптоэлектронной техники стремительно растет и имеет широкий круг областей применения, включающих медицину, промышленность, энергетику, био- и наноиндустрию, авиакосмические

технологии, агропромышленное производство, национальную безопасность. Для его развития необходимо современное метрологическое обеспечение лазерной и оптоэлектронной техники, базирующееся на современной эталонной базе,