



УТВЕРЖДАЮ  
Генеральный директор  
ООО «Автопрогресс-М»

  
А. С. Никитин

М. П.

« 26 » 02 2016 г.

СТЕНДЫ ТОРМОЗНЫЕ ВД, МВ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП АПМ 04-16

г. Москва  
2015 г.

Настоящая методика распространяется на стенды тормозные BD, MB, производства «Veissbarth GmbH», Германия (далее – стенды) в качестве рабочего средства измерений.

Интервал между поверками - 1 год.

### 1. Операции поверки

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

	Наименование этапа поверки	№ пункта документа по поверке
1	Внешний осмотр, проверка маркировки и комплектности	7.1
2	Идентификация программного обеспечения	7.2
3	Опробование, проверка работоспособности функциональных режимов	7.3
3.1	Определение средних диаметров опорных роликов	7.4.1
3.2	Проверка относительной погрешности измерений тормозной силы	7.4.2
3.3	Проверка относительной погрешности измерений усилия на органах управления	7.4.3
3.4	Проверка относительной погрешности измерений массы транспортного средства, приходящейся на ось	7.4.4
3.5	Определение относительной погрешности измерений давления сжатого воздуха в тормозном приводе	7.4.5

### 2. Средства поверки

При проведении поверки должны применяться эталоны и вспомогательные средства, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

№ пункта документа по поверке	Наименование эталонов, вспомогательных средств поверки и их основные метрологические и технические характеристики
7.4.1	Рулетка измерительная металлическая, (0 - 5000) мм, кл 3, ГОСТ 7502-98
7.4.2	Рабочий эталон 2-го разряда, динамометр по ГОСТ 8.640-2014: - (1 - 10) кН, пг. $\pm 0,46$ %; - (5 - 50) кН, пг. $\pm 0,46$ %;
7.4.3	Рабочий эталон 2-го разряда, динамометр по ГОСТ 8.640-2014, (10 - 1000) Н, пг. $\pm 0,46$ %
7.4.4	Эталонные гири класса M <sub>1</sub> по ГОСТ OIML R-111-1-2009 массой 500 кг – от 2 до 32 шт.
7.4.5	Манометр с верхним пределом измерения 2 МПа, КТ 1,5 по ГОСТ 2405-88

*Примечание. Вместо указанных в таблице средств измерений разрешается применять другие с аналогичными характеристиками.*

### 3. Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы на стенды тормозные, имеющие достаточные знания и опыт работы с ними.

#### **4. Требования безопасности**

4.1. Перед проведением поверки следует изучить техническое описание и инструкцию по эксплуатации на поверяемый стенд и приборы, применяемые при поверке.

4.2. К поверке допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе на электроустановках.

4.3. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие работы:

- все детали стенда и средств поверки должны быть очищены от пыли и грязи;
- поверяемый стенд и приборы, участвующие в поверке должны быть заземлены.

#### **5. Условия проведения поверки**

При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия измерений:

- |   |                         |
|---|-------------------------|
| - температура окружающей среды, °С      | 20±5;                   |
| - относительная влажность воздуха, %    | не более (60±20);       |
| - атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) | 84,0..106,7 (630..800); |

#### **6. Подготовка к поверке**

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверить наличие действующих свидетельств о поверке на средства поверки;
- стенд должен быть установлен в соответствии с инструкцией по установке фирмы-изготовителя;
- стенд и средства поверки привести в рабочее состояние в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- стенд и средства поверки должны быть выдержаны в испытательном помещении не менее 1 ч;
- для поверяемого образца стенда должна быть выполнена процедура калибровки измерительных датчиков согласно технической документации фирмы -изготовителя.

#### **7. Проведение поверки**

##### **7.1. Внешний осмотр, проверка маркировки и комплектности**

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие стенда следующим требованиям:

- наличие маркировки (наименование или товарный знак фирмы-изготовителя, тип и заводской номер стенда тормозного или его отдельных частей);
- комплектность стенда тормозного должна соответствовать руководству по эксплуатации;
- отсутствие механических повреждений и коррозии корпусов блоков, входящих в комплект стенда тормозного, соединительных проводов, сигнальных ламп и индикаторов, а также других повреждений, влияющих на работу;
- наличие четких надписей и отметок на органах управления.

##### **7.2. Идентификация программного обеспечения**

При проведении идентификации программного обеспечения (далее – ПО) необходимо выполнить следующие процедуры:

- включить стенд в соответствии с руководством по эксплуатации;
- считать с цифрового табло стрелочного устройства отображения информации номер версии встроенного ПО.

Номер версии ПО должен соответствовать, указанному в таблице 3

Таблица 3.

Идентификационное наименование ПО	Firmware
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	2.82

### 7.3. Опробование, проверка работоспособности функциональных режимов

При опробовании должно быть установлено соответствие стенда следующим требованиям:

- отсутствие люфтов и смещений подвижных частей в узлах и блоках стенда;
- плавность и равномерность движения подвижных частей стенда;
- работоспособность всех функциональных режимов;
- диапазоны измерений тормозной силы, усилий, прикладываемых к органам управления тормозными системами, массы транспортного средства на ось должны соответствовать значениям, приведённым в Приложении к настоящей методике проверки.

### 7.4. Определение метрологических характеристик

#### 7.4.1. Определение средних диаметров опорных роликов

Определение средних диаметров роликов осуществляется в следующей последовательности:

- отметить точки измерений на поверхности роликов фломастером;
- измерить с помощью ленты измерительной диаметры  $d_1$ ,  $d_2$  и  $d_3$ . Измерения проводятся лентой измерительной на двух опорных роликах по одному из каждой пары. Точки, в которых по длине ролика следует измерять длины окружностей и рассчитывать диаметры  $d_1$ ,  $d_2$  и  $d_3$ , выбираются в соответствии с рис. 1. Результаты измерений диаметров  $d_1$ ,  $d_2$  и  $d_3$  для каждого ходового ролика заносятся в протокол проверки.

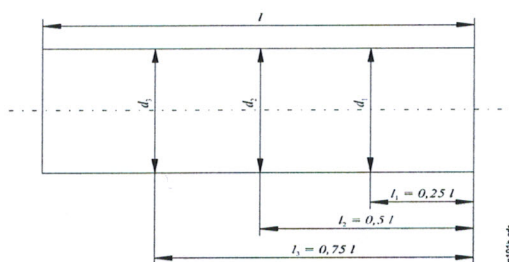


Рис. 1.

Точки измерений для  $d_1$ ,  $d_2$  и  $d_3$

- рассчитать для каждого исследуемого ролика эффективный диаметр ролика  $d_{eff}$  и средний диаметр ролика  $d_m$  согласно следующим уравнениям:

$$d_{eff} = 0,1 d_1 + 0,8 d_2 + 0,1 d_3$$

$$d_m = d_{eff} - r_{rau} \text{ (ММ)}$$

где:  $r_{rau}$  - высота неровностей профиля (за величину высоты неровностей профиля принимается удвоенная усредненная высота неровностей профиля). Высота неровностей профиля указывается в технической документации на стенд.

Величины диаметров роликов должна соответствовать значениям, указанным в Приложении 1.

Отклонение диаметров роликов не должно превышать значений  $\pm 5$  мм.

#### 7.4.2. Определение относительной погрешности измерений тормозной силы

Определение погрешности измерений тормозной силы проводится в следующей последовательности:

- включить стенд;
- установить эталонный динамометр в калибровочное приспособление, следуя шагам, приведённым в руководстве по эксплуатации (Рис.1);
- запустить тестовую программу проверки тормозных силоизмерительных датчиков;
- произвести поверку левого силоизмерительного устройства, следуя алгоритму программы калибровки;
- последовательно задавая через динамометр усилия на датчике левого силоизмерительного устройства стенда -  $F_{\text{действ}}$ , считывать показания измеренной тормозной силы со стрелочного устройства отображения информации или с экрана ПК, размещённого в приборной стойке, в зависимости от модификации стенда.

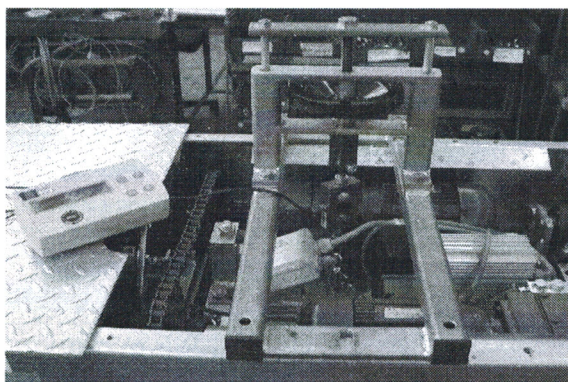


Рис.1.

Соотношения величин прикладываемой нагрузки к динамометру и значений тормозной силы на тензометрическом датчике силоизмерительного устройства стендов MB30, BD500, BD505, BD600, BD640, BD660, BD680, приведены в таблице 4:

Таблица 4.

Тормозная сила $F_{\text{действ}}$ , Н	Показание динамометра, Н
0	0
1000	788
2000	1577
3000	2365
4000	3154
5000	3942
6000	4731
7500	5914

Соотношения величин прикладываемой нагрузки к динамометру и значений тормозной силы на тензометрическом датчике силоизмерительного устройства стендов MB8815, MB8100, приведены в таблице 5:

Таблица 5.

Тормозная сила $F_{\text{действ}}$ , Н	Показание динамометра, Н
0	0
3000	455
6000	908
9000	1361
12000	1817
15000	2269
18000	2723

25000	3185
30000	4530
40000	6040

- после проведения цикла измерений, вторично считать показания с цифровой шкалы или с экрана приборной стойки стенда при нулевой нагрузке на эталонном динамометре;
- аналогичные измерения провести для правого блока роликов;
- относительная погрешность измерений тормозной силы определяется по формуле:

$$\delta = \frac{F_{\text{изм}} - F_{\text{действ}}}{F_{\text{действ}}} \times 100\%$$

$F_{\text{изм}}$  – значение тормозной силы по стенду, Н;

$F_{\text{действ}}$  - определять из таблиц 4 или 5.

За окончательный результат принять наибольшую из величин  $\delta$ , полученную из этих вычислений. Относительная погрешность измерений тормозной силы не должна превышать  $\pm 2\%$

#### 7.4.3. Определение относительной погрешности измерений усилий на органах управления тормозной системой

При определении относительной погрешности измерений усилий на органах управления тормозной системой, выносной тензометрический датчик стенда, с помощью которого измеряются усилия на органах управления тормозными системами, необходимо установить в силонажимное приспособление. Испытания производить в следующей последовательности:

- включить выносной тензометрический датчик стенда;
- установить динамометр эталонный и выносной тензометрический датчик стенда в направляющие силонажимного приспособления так, чтобы ось приложения силы проходила через центры тензометрических элементов динамометра эталонного и выносного тензометрического датчика стенда, как показано на рисунке 2;

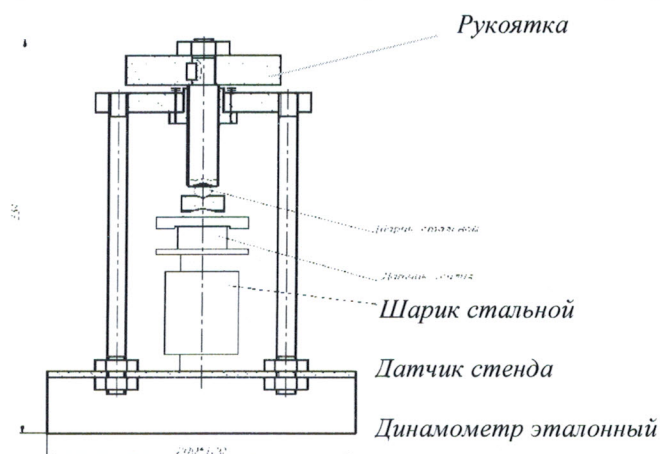


Рис. 2. Внешний вид силонажимного приспособления

- войти в тестовый режим согласно руководству по эксплуатации на стенд;
- приложить максимально допустимую нагрузку на последовательно установленный динамометр эталонный и выносной тензометрический датчик стенда;
- выдержать выносной тензометрический датчик стенда под установленной нагрузкой не менее 30 секунд;
- снять нагрузку;

- повторить процедуры нагрузки и разгрузки не менее трех раз.

Определение допускаемой относительной погрешности измерений усилий на органах управления тормозными системами, проводить одновременно с проверкой линейности силоизмерительного датчика измерений усилий на органах управления тормозными системами, по шагам через каждые 100Н. Для этого необходимо выполнить следующие процедуры:

- установить динамометр эталонный и выносной тензометрический датчик стенда в направляющие силонажимного приспособления так, чтобы ось приложения силы проходила через центры тензометрических элементов динамометра эталонного и датчика стенда тормозного;
- при полностью выведенном из контакта рычаге силонажимного приспособления показание на экране приборной стойки на холостом ходу должно быть равно 0,000 Н;
- вращая рукоятку силонажимного калибровочного приспособления, последовательно задавать на динамометре силу в диапазоне от 0 Н до 1000 Н одновременно считывая показания с экрана дисплея на приборной стойке стенда в каждой испытываемой точке;
- в каждой выбранной поверяемой точке диапазона измерения повторить не менее пяти раз;
- вычислить относительную погрешность измерений усилий на органах управления тормозными системами по формуле:

$$\delta_2 = \frac{F_{\text{изм}} - F_{\text{дейст}}}{F_{\text{дейст}}} \times 100\%$$

$F_{\text{изм}}$  – значение усилия в выбранной точке диапазона измерений по показаниям стенда, Н;

$F_{\text{дейст}}$  – действительное значение усилия в выбранной точке, задаваемое на образцовом динамометре, Н.

За окончательный результат принять наибольшую из величин  $\delta_2$ , полученную из этих вычислений. Относительная погрешность измерений усилий на органах управления тормозными системами не должна превышать  $\pm 5\%$ .

#### **7.4.4. Определение относительной погрешности измерений массы транспортного средства, приходящейся на ось**

Определение погрешности измерений массы транспортного средства, приходящейся на ось, проводится в следующей последовательности:

- выбрать режим проверки массы транспортного средства, приходящейся на ось;
- устанавливать на блоки роликов стенда тормозного наборы из грузов калибровочных – в пяти точках диапазона измерений взвешивающей системы, приблизительно равномерно распределенных по диапазону измерений, включая крайние значения;
- считывать показания стенда в каждой точке;
- в каждой выбранной поверяемой точке диапазона измерения повторить не менее пяти раз;
- вычислить относительную погрешность измерений по формуле:

$$\delta_3 = \frac{M_{\text{изм}} - M_{\text{дейст}}}{M_{\text{дейст}}} \times 100\%$$

$M_{\text{изм}}$  – значение массы в выбранной точке диапазона измерений по стенду, Н;

$M_{\text{дейст}}$  – значение массы гирь в выбранной точке, Н.

За окончательный результат принять наибольшую из величин  $\delta_3$ , полученную из этих вычислений. Относительная погрешность измерений массы транспортного средства, приходящейся на ось не должна превышать  $\pm 3\%$ .

#### **7.4.5. Определение относительной погрешности измерений давления сжатого воздуха в тормозном приводе**

Относительная погрешность измерений давления сжатого воздуха в тормозном приводе определяется с помощью образцового манометра.

Заданное давление устанавливают по образцовому прибору, а показание отсчитывают по поверяемому прибору.

Число проверяемых точек шкалы (диаграммы) должно быть не менее 8, и включать нижнее и верхнее предельное значение давления. Проверяемые точки должны быть распределены примерно равномерно в пределах всей шкалы (диаграммы).

- плавно повысить давление и провести отсчитывание показаний;
- выдержать стенд в течение 5 мин под давлением, равным верхнему пределу измерений;
- давление плавно понизить и провести отсчитывание показаний при тех же значениях давления, что и при повышении давления, при этом скорость изменения давления не должна превышать 10 % диапазона показаний (записи) в секунду;
- вычислить относительную погрешность измерений по формуле:

$$\delta_4 = \frac{N_{\text{изм}} - N_{\text{дейст}}}{N_{\text{дейст}}} \times 100\%$$

$N_{\text{изм}}$  – значение давления согласно показаниям стенда в выбранной точке диапазона измерений, Па;

$N_{\text{дейст}}$  – значение давления согласно показаниям образцового манометра в выбранной точке, Па.

За окончательный результат принять наибольшую из величин  $\delta_4$ , полученную из этих вычислений. Относительная погрешность измерений давления сжатого воздуха в тормозном приводе не должна превышать значений  $\pm 3\%$ .

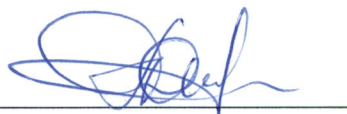
## **8. Оформление результатов поверки**

8.1 Положительные результаты поверки стенда оформляют свидетельством о поверке в соответствии с Приказом Минпромторга №1815 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки и (или) поверительного клейма.

8.2 При несоответствии результатов поверки требованиям любого из пунктов настоящей методики стенд к дальнейшей эксплуатации не допускают и выдают извещение о непригодности в соответствии с Приказом Минпромторга №1815. В извещении указывают причину непригодности и приводят указание о направлении стенда в ремонт или невозможности их дальнейшего использования.

Руководитель отдела  
ООО «Автопрогресс-М»



А.А. Саморуков