

УТВЕРЖДАЮ  
Генеральный директор  
ООО «Автопрогресс-М»



А. С. Никитин

М. П.

« 30 » 11 2015 г.

Стенд измерительный тормозной роликовый FBT-06DR

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП АПМ 58-15

и р. 63478-16

г. Москва  
2015 г.

Настоящая методика распространяется на стенд измерительный тормозной роликовый FBT-06DR, сер. № P-1326 (далее – стенд), в качестве рабочего средства измерений.

Интервал между периодическими 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	Опробование, проверка работоспособности функциональных режимов, идентификация программного обеспечения	7.2
3	Определение метрологических характеристик	7.3
3.1	Определение средних диаметров опорных роликов	7.3.1
3.2	Определение относительной погрешности измерений тангенциальной составляющей силы, прикладываемой к поверхности ходовых роликов (тормозной силы колеса)	7.3.2
3.3	Определение относительной погрешности измерений массы транспортного средства, приходящейся на ось	7.3.3

### 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
7.3.1	Рулетка измерительная металлическая, (0 ÷ 5000) мм, кл 3, ГОСТ 7502-98
7.3.2	Рабочие эталоны 2-го разряда, динамометр по ГОСТ Р 8.640-2014, (0,01 ÷ 5) кН, ПГ ±0,24 %
7.3.3	1. Гири класса M1 по ГОСТ OIML R-111-1-2009 массой: 20 кг - 25 шт; 10кг – 1 шт. 2. Датчик весоизмерительный тензорезисторный по ГОСТ Р 8.726-2010, КТ С.

*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 стенд и 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, °C 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 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 стенда должна быть выполнена процедура калибровки измерительных датчиков согласно технической документации 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 изготовителя, тип и заводской номер стенда или его отдельных частей);
- комплектность стенда должна соответствовать руководству по эксплуатации;
- отсутствие механических повреждений и коррозии корпусов блоков, входящих в комплект стенда, соединительных проводов, сигнальных ламп и индикаторов, а также других повреждений, влияющих на работу;
- наличие четких надписей и отметок на органах управления.

### 7.2. Опробование, проверка работоспособности функциональных режимов, идентификация программного обеспечения

7.2.1. При опробовании должно быть установлено соответствие стенда следующим требованиям:

- отсутствие люфтов и смещений подвижных частей в узлах и блоках стенда;
- работоспособность всех функциональных режимов.

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

- включить персональный компьютер, входящий в состав приборной стойки;
- запустить программу «ForiBrake Test»;
- в процессе запуска программы зафиксировать наименование программного обеспечения по экрану монитора;

Идентификационные данные ПО - номер версии и наименование программного обеспечения - должны соответствовать указанному в таблице 3:

Таблица 3.

Идентификационное наименование ПО	ForiBrake Test
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.2.00

Если требование п. 7.2.2. не выполняются, стенд признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

### 7.3. Определение метрологических характеристик

#### 7.3.1. Определение средних диаметров опорных роликов

Определение средних диаметров роликов осуществляется в следующей последовательности:

- отметить точки измерений на поверхности роликов;
- измерить диаметры  $d_1$ ,  $d_2$  и  $d_3$ . Измерения проводятся рулеткой 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 поверки.

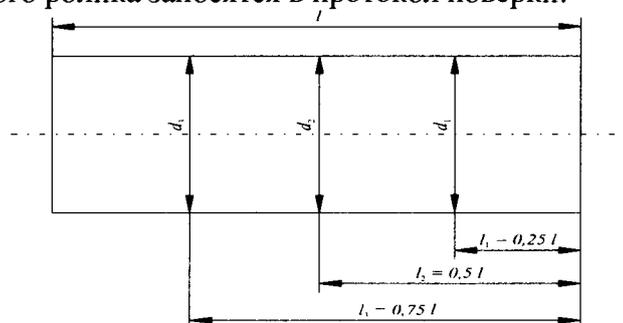


Рис. 1.

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

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

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

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

где:  $r_{\text{rau}}$  - 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 должны соответствовать  $105 \pm 5$  мм.

Если требование п. 7.3.1. не выполняются, стенд признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

#### 7.3.2. Определение относительной погрешности измерений тангенциальной составляющей силы, прикладываемой к поверхности ходовых роликов (тормозной силы колеса)

Перед проведением данной операции поверки необходимо провести процедуру калибровки силоизмерительной цепи стенда в соответствии с руководством по эксплуатации стенда.

В ходе проведения процедуры поверки для каждой из двух пар ходовых роликов должны быть выполнены следующие процедуры:

- установить силонажимной адаптер на установочные отверстия, расположенные на основании одного из выбранных узлов согласно руководству по эксплуатации стенда;
- установить динамометр образцовый под силонажимной адаптер на рычаге датчика измерений тангенциальной составляющей силы;
- выбрать тестовую программу калибровки датчиков;

- произвести пробное нагружение, юстировку нуля динамометра образцового и канала измерений тангенциальной составляющей силы, прикладываемой к поверхности ходовых роликов выбранного узла. Пробное нагружение проводить в следующей последовательности:
  - приложить максимально допустимую нагрузку к ходовому ролику с установленным на нем динамометром. Она соответствует пределу измерений стенда и составляет величину  $\leq 4000$  Н;
  - подождать примерно 30 секунд;
  - снять нагрузку;
  - повторить процедуры нагрузки и разгрузки измерительных каналов по очереди три раза;
- используя соответствующие указания руководства по эксплуатации стенда произвести по шкале дисплея приборной стойки последовательное нагружение канала измерений тангенциальной составляющей силы стенда, десятью ступенями через 400 Н ( $0,1 \cdot X_{\text{верх}}$ ), от 40 Н до 4000 Н (до  $1,0 \cdot X_{\text{верх}}$ ) в порядке возрастания нагрузок со стороны их меньших значений. Занести в протокол соответствующие показания с показывающего прибора динамометра образцового  $Y'_{i,k}$ , где:  $i$  – номер градуировки, а  $k$  – номер ступени (при ступенчатом изменении  $X$  от 40 Н до 4000 Н). Совокупность значений  $Y'_{i,k} = F(X)$  при фиксированном значении  $i$  представляет собой прямую ветвь градуировочной кривой;
- выдержать стенд под нагрузкой 4000 Н ( $1,0 \cdot X_{\text{верх}}$ ) в течение 5 – 10 минут;
- произвести разгружение канала измерений тангенциальной составляющей силы стенда равными ступенями через 400 Н ( $0,1 \cdot X_{\text{верх}}$ ) от 4000 Н ( $1,0 \cdot X_{\text{верх}}$ ) до 40 Н в порядке убывания нагрузок со стороны их больших значений. Занести соответствующие показания с показывающего прибора динамометра образцового  $Y''_{i,k}$  в протокол. В этом случае, совокупность значений  $Y''_{i,k} = F(X)$  при фиксированном значении  $i$  представляет собой обратную ветвь градуировочной кривой;
- нагружение и разгружение канала измерений тангенциальной составляющей силы стенда должно быть плавным, без резких скачков наблюдаемых величин. Изменение знака приращения нагрузок не допускается. Запись наблюдений в протоколе производится после успокоения всего измерительного канала, т. е. примерно через 15 – 20 сек после достижения измеряемого значения;
- прямая ветвь градуировочной кривой снимается в результате прямого хода градуировки измерительного канала, обратная - в результате обратного хода градуировки канала. Один прямой ход и один следующий за ним обратный ход градуировки составляют одну градуировку измерительного канала прибора. В ходе эксперимента необходимо произвести десять градуировок канала.
- определение допускаемой относительной погрешности измерений тангенциальной составляющей силы, прикладываемой к поверхности ходовых роликов производится в процессе обработки результатов измерений, полученных при определении градуировочных характеристик измерительного канала, и происходит в следующем порядке:
- в каждой из десяти исследованных точек прямой ветви градуировочной кривой рассчитать относительную погрешность измерений тангенциальной составляющей силы, прикладываемой к поверхности ходовых роликов по формуле;

$$\Delta_{\text{прям}} = \frac{Y'_{i,k} - X'_{i,k}}{Y'_{i,k}} \cdot 100\%,$$

где:  $Y'_{i,k}$  – текущее значение нагрузки, отсчитанное по шкале показывающего прибора динамометра образцового, Н;

$X'_{i,k}$  - значение тангенциальной составляющей силы стэнда, соответствующее текущему значению одной из выбранных ступеней нагружения прямой ветви, Н;

- в каждой из десяти исследованных точек обратной ветви градуировочной кривой рассчитать относительную погрешность измерений тангенциальной составляющей силы, прикладываемой к поверхности ходовых роликов по формуле;

$$\Delta_{обр} = \frac{Y''_{i,k} - X''_{i,k}}{Y''_{i,k}} \cdot 100\%$$

где:  $Y''_{i,k}$  – текущее значение нагрузки, отсчитанное по шкале показывающего прибора динамометра образцового, Н;

$X''_{i,k}$  - значение тангенциальной составляющей силы стэнда, соответствующее текущему значению одной из выбранных ступеней нагружения обратной ветви, Н;

По результатам всех расчетов относительной погрешности измерений тангенциальной составляющей силы, прикладываемой к поверхности ходовых роликов, вычислить среднее арифметическое значение и принять это значение за окончательный результат приведенной погрешности.

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений тангенциальной составляющей силы, прикладываемой к поверхности ходовых роликов (тормозной силы колеса) не должны превышать  $\pm 3\%$ .

Если требование п. 7.3.2. не выполняются, стэнд признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

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

В зависимости от имеющихся в наличие эталонных средств измерений, существует два возможных варианта поверки при определении относительной погрешности измерений массы транспортного средства, приходящейся на ось

Вариант №1. С применением гирь класса М1

- выбрать тестовую программу калибровки датчиков;
- установить на правую пару роликов стэнда гири (таким образом, чтобы они были равномерно распределены по всей поверхности площадки) – в пяти точках диапазона измерений взвешивающей системы, приблизительно равномерно распределенных по диапазону измерений, включая крайние значения;
- считать показания стэнда в каждой точке с правой и левой пары роликов;
- сложить полученные по правой и левой паре роликов значения;
- в каждой выбранной поверяемой точке диапазона измерений операцию повторить не менее пяти раз;
- вычислить относительную погрешность измерений по формуле:

$$\delta = \frac{M_{изм} - M_{дейст}}{M_{дейст}} \cdot 100\%$$

где:  $M_{изм}$  – значение массы, приходящейся на ось, в выбранной точке диапазона измерений, кг;

$M_{дейст}$  – значение массы, приходящейся на ось, гирь в выбранной точке, кг.

- аналогичные операции провести для левой пары роликов стенда.

Вариант №2. С применением весоизмерительного датчика

- установить силовонажимной адаптер на правый блок роликов;
- установить эталонный весоизмерительный датчик в силовонажимной адаптер;
- выбрать тестовую программу калибровки датчиков;
- последовательно задавая через весоизмерительный датчик усилие -  $M_{действ}$ , считывать показания для правой и левой пары роликов с экрана приборной стойки стенда;
- сложить полученные по правой и левой паре роликов значения;
- в каждой выбранной поверяемой точке диапазона измерений операцию повторить не менее пяти раз;
- вычислить относительную погрешность измерений по формуле:

$$\delta = \frac{M_{изм} - M_{действ}}{M_{действ}} \cdot 100\%$$

где:  $M_{изм}$  – значение массы, приходящейся на ось, в выбранной точке диапазона измерений, кг;

$M_{действ}$  – значение массы, приходящейся на ось, задаваемое весоизмерительным датчиком, кг.

- аналогичные операции провести для левой пары роликов стенда.

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

Если требование п. 7.3.3. не выполняются, стенд признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

## 8. Оформление результатов поверки

8.1. При положительных результатах поверки стенд измерительный тормозной роликовый FBT-06DR признается годным к применению и на него выдается свидетельство о поверке установленной формы.

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

8.2. При отрицательных результатах поверки стенд измерительный тормозной роликовый FBT-06DR признается непригодным к применению и на него выдается извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.

Руководитель лаборатории  
ООО «Автопрогресс-М»



А.А. Саморуков