

УТВЕРЖДАЮ  
Генеральный директор  
ООО «Автопрогресс-М»



А. С. Никитин

«20» ноября 2018г.

Стенды тормозные Hofmann серии brekon 204

## ***МЕТОДИКА ПОВЕРКИ***

МП АПМ 114-18

г. Москва  
2018 г.

Настоящая методика распространяется на стенды тормозные Hofmann серии brekon 204, производства «Snap-on Equipment S.r.l. a Unico Socio», Италия (далее – стенды) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

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	Обязательное проведение операции при поверке	
			первичной	периодической
1	Внешний осмотр, проверка маркировки и комплектности	7.1	Да	Да
2	Определение средних диаметров опорных роликов	7.2	Да	Да
3	Определение метрологических характеристик стенда	7.3	Да	Да
3.1	Определение относительной погрешности измерений тормозной силы колеса	7.3.1	Да	Да
3.2	Определение относительной погрешности измерений усилий на органах управления	7.3.2	Да	Да
3.3	Определение относительной погрешности измерений массы транспортного средства, приходящейся на ось	7.3.3	Да	Да

## 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
7.2	рулетка измерительная металлическая Fisco, мод. UM3M, (0 – 3000) мм, КТ 3 (рег. № 67910-17)
7.3.1	Рабочие эталоны единицы массы 4 разряда по ГОСТ 8.021-2015 номинальным значением 1 кг – 4 шт., 5 кг – 2 шт., 10 кг – 1 шт, класса точности M1 по ГОСТ OIML R-111-1-2009; Вспомогательные средства поверки: Уровень брусковый 200-0,08, ГОСТ 9392-89; Калибровочные приспособления, поставляемые изготовителем в качестве принадлежностей
7.3.2	Рабочие эталоны 2-го разряда по ГОСТ 8.640-2014, ПГ $\pm 0,45$ %
7.3.3	Рабочие эталоны единицы массы 4 разряда по ГОСТ 8.021-2015 номинальным значением 500 кг – 8 шт класса точности M1 по ГОСТ OIML R-111-1-2009

*Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых СИ с требуемой точностью.*

## 3 Требования к квалификации поверителей

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

#### **4 Требования безопасности**

4.1 Перед проведением поверки следует изучить техническое описание и эксплуатационные документы 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 условия измерений:

- температура окружающей среды, °С 20±5;

#### **6 Подготовка к поверке**

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверить наличие действующих свидетельств о поверке на средства поверки;
- 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, при необходимости, 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 тормозного следующим требованиям:

- наличие маркировки (наименование или товарный знак изготовителя, тип и заводской номер стенда);
- комплектность стенда должна соответствовать эксплуатационной документации;
- отсутствие механических повреждений и коррозии корпуса, рабочих поверхностей опорных роликов и других конструктивных элементов стенда;
- отсутствие механических повреждений и загрязнений сигнальных индикаторов, экрана дисплея, а также других повреждений, затрудняющих отсчет показаний и влияющих на их точность;
- наличие четких надписей и отметок на органах управления.

##### **7.2 Определение средних диаметров опорных роликов**

Определение средних диаметров роликов осуществляется в следующей последовательности:

- отметить точки измерений на поверхности роликов фломастером.
- измерить с помощью рулетки измерительной 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.

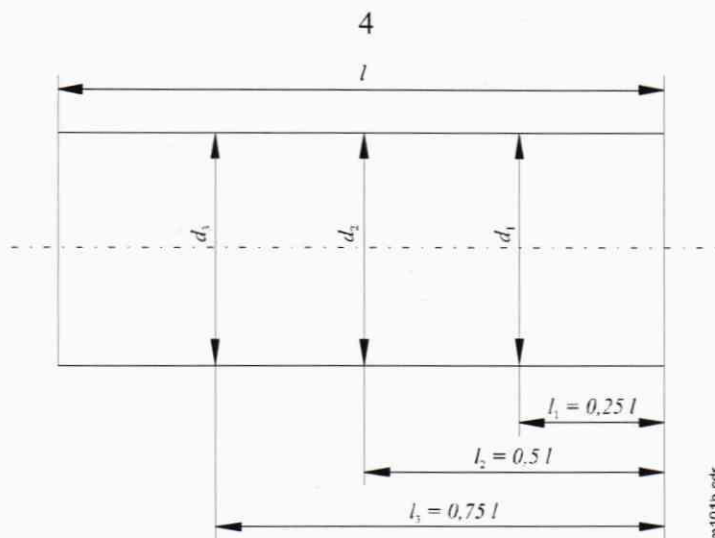


Рис. 1. Точки измерений для  $d_1$ ,  $d_2$  и  $d_3$

- 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.

Диаметр опорных роликов не должен превышать значений, приведённых в таблице 3:

Таблица 3

Наименование характеристики	Значение
Диаметр роликов, мм	216
Предельные отклонения диаметра роликов, мм	$\pm 5$

### 7.3 Определение метрологических характеристик стенда

#### 7.3.1 Определение относительной погрешности измерений тормозной силы колеса

Определение относительной погрешности при измерении тормозной силы производится в соответствии с рисунком, приведенном в Приложении А. Стандартные операции поверки поверяемого стенда должны выполняться в следующей последовательности:

- включить стенд;
- установить калибровочное приспособление (далее – рычаг) на левый мотор-редуктор согласно эксплуатационной документации на стенд;
- вызвать тестовую программу проверки тормозных силоизмерительных датчиков;
- далее, следуя алгоритму программы, произвести измерения на левом измерительном устройстве;
- последовательно размещая на чашке рычага гири, масса которых в выбранной точке измерений приведена в табл. 4, считывать показания измеренной тормозной силы колеса по поверяемому стенду;
- выполнить измерения в каждой выбранной точке диапазона не менее пяти раз, устанавливая соответствующий набор гирь и снимая его с чашки рычага. После проведения цикла измерений контролировать показания при нулевой нагрузке с показывающих приборов силоизмерительного устройства стенда. За результат измерений в выбранной точке диапазона принять среднее арифметическое значения по результатам пяти измерений;

- аналогичные измерения провести для правого мотор-редуктора;
- относительная погрешность измерений тормозной силы колеса  $\delta_1$  в каждой точке вычисляется по формуле:

$$\delta_1 = \frac{F_{\text{изм ср}} - F_{\text{дейст}}}{F_{\text{дейст}}} \times 100\%$$

где  $F_{\text{изм}}$  – значение тормозной силы колеса в выбранной точке диапазона измерений по поверяемому стенду, Н;

$F_{\text{дейст}}$  – эталонное значение тормозной силы колеса в выбранной точке диапазона измерений (определяется из таблицы 4), Н.

Таблица 4

Прикладываемая масса, кг	Создаваемая тормозная сила колеса $F_{\text{действ. Н}}$
5	1250
10	2500
15	3750
20	5000
24	6000

За окончательный результат принять наибольшее из полученных значений  $\delta_1$ .

*Результаты проверки стенда считаются положительными, если относительная погрешность измерений тормозной силы колеса не превышает  $\pm 2\%$ .*

### 7.3.2 Определение относительной погрешности измерений усилий на органах управления

При определении относительной погрешности измерений усилий на органах управления тормозными системами, выносной тензометрический датчик стенда, с помощью которого измеряются усилия на органах управления тормозными системами, необходимо установить в силонажимное приспособление (см. рис. 2).

Проверку производить в следующей последовательности:

- выбрать режим калибровки датчика измерений усилий на органах управления;
- установить эталонный динамометр и датчик измерений усилий на органах управления в направляющие силонажимного приспособления так, чтобы ось приложения силы проходила через центры тензометрических элементов эталонного динамометра и датчика, как показано на рисунке 2;

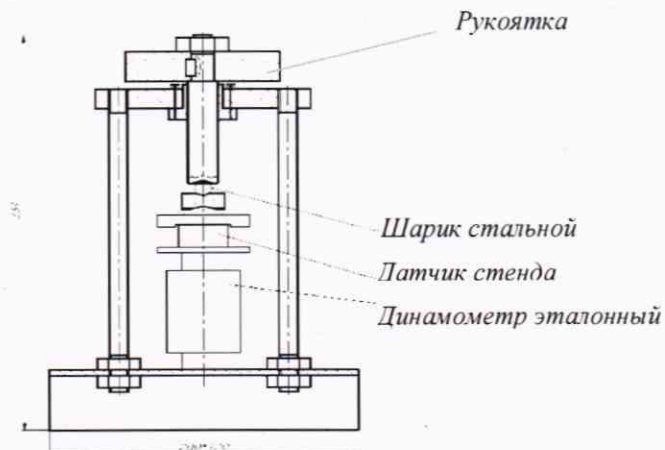


Рис. 2 - Внешний вид силонажимного приспособления

- войти в тестовый режим согласно эксплуатационной документации на стенд;
- приложить максимально допустимую нагрузку на последовательно установленные динамометр эталонный и датчик стенда тормозного;
- выдержать датчик под установленной нагрузкой не менее 30 секунд;
- снять нагрузку;
- повторить процедуры нагрузки и разгрузки датчика не менее трех раз;
- сбросить (отъюстировать) показания датчика измерений усилий на органах управления на ноль в соответствии с эксплуатационной документацией на стенд;
- при этом при полностью выведенном из контакта рычаге силонажимного приспособления показание по поверяемому стенду должно быть равно 0 Н;
- вращая рукоятку силонажимного приспособления, последовательно задавать на эталонном динамометре значение силы в 98,07 Н (10 кг), 196,14 Н (20 кг), 294,21 Н (30 кг), 392,28 Н (40 кг), 490,35 Н (50 кг), 588,42 Н (60 кг), 686,49 Н (70 кг), 784,56 (80 кг), 882,63 (90 кг) и 980,70 (100 кг), одновременно считывая показания с экрана дисплея на приборной стойке стенда в каждой поверяемой точке;
- в каждой выбранной поверяемой точке диапазона измерений повторить не менее пяти раз;
- вычислить относительную погрешность измерений усилий на органах управления  $\delta_2$  по формуле:

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

где  $F_{\text{изм}}$  – измеренное значение усилия в выбранной точке диапазона измерений, Н;  
 $F_{\text{дейст}}$  – действительное значение усилия в выбранной точке, задаваемое на эталонном динамометре, Н.

Допускается использование других устройств, обеспечивающих подачу усилия на датчик с заданной точностью.

За окончательный результат принять наибольшее из полученных значений  $\delta_2$ .

*Результаты поверки стенда считаются положительными, если относительная погрешность измерений усилий на органах управления не превышает  $\pm 3\%$ .*

### 7.3.3 Определение 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;
- вычислить относительную погрешность измерений массы транспортного средства, приходящейся на ось,  $\delta_3$  по формуле:

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

где  $M_{\text{изм}}$  – измеренное значение массы в выбранной точке диапазона измерений, кг;  
 $M_{\text{дейст}}$  – значение массы гирь в выбранной точке, кг.

Допускается использование других устройств, обеспечивающих подачу нагрузки в заданном диапазоне.

За окончательный результат принять наибольшее из полученных значений  $\delta_3$ .

*Результаты поверки стенда считаются положительными, если относительная погрешность измерений массы транспортного средства, приходящейся на ось, не превышает  $\pm 2\%$ .*

### **8 Оформление результатов поверки**

8.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту раздела 7 настоящей методики поверки с указанием предельных числовых значений результатов измерений и их оценки по сравнению с предъявленными требованиями.

8.2 При положительных результатах поверки стенд признается годным к применению и на него выдается свидетельство о поверке установленной формы.

8.3 При отрицательных результатах поверки, стенд признается непригодным к применению и на него выдается извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.

Руководитель отдела  
ООО «Автопрогресс-М»

  
\_\_\_\_\_

В.И. Скрипник

Приложение А  
(Обязательное)

