

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ГЦИ СИ
Генеральный директор
ООО «Автопрогресс-М»



А. С. Никитин
« 24 » 12 2015 г.

Комплексы измерительные
Hofmann safelane модели 204-RP, 306-RP

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП АПМ 39-14

н.р. 60609-15

г. Москва
2014 г.

Настоящая методика распространяется на комплексы измерительные Hofmann safelane модели 204-RP, 306-RP (далее – комплексы) 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 | 7.2 |
| 2.1 | Проверка диапазона измерений тормозной силы колеса | 7.2.1 |
| 2.2 | Проверка диапазона измерений усилий на органах управления тормозными системами автомобиля | 7.2.2 |
| 2.3 | Проверка диапазона измерений массы транспортного средства, приходящейся на ось | 7.2.3 |
| 2.4 | Проверка диапазона измерений перемещений измерительной платформы и измерений бокового увода автомобиля | 7.2.4 |
| 2.5 | Определение средних диаметров опорных роликов | 7.2.5 |
| 2.6 | Идентификация программного обеспечения | 7.2.6 |
| 3 | Определение метрологических характеристик стенда | 7.3 |
| 3.1 | Определение относительной погрешности измерений тормозной силы на колесо | 7.3.1 |
| 3.2 | Определение относительной погрешности измерений усилий на органах управления тормозными системами | 7.3.2 |
| 3.3 | Определение относительной погрешности измерений массы транспортного средства, приходящейся на ось | 7.3.3 |
| 3.4 | Определение относительной погрешности измерений давления сжатого воздуха | 7.3.4 |
| 3.5 | Определение погрешности измерений перемещений измерительной платформы и измерений бокового увода автомобиля | 7.3.5 |

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 |
|-------------------------------|---|
| 7.2.5 | Рулетка измерительная металлическая, (0 - 5000) мм, КЛ 3, ГОСТ 7502-98 |
| 7.3.1 | Эталонные гири класса М ₁ по ГОСТ OIML R-111-1-2009 массой: 10 кг – 1 шт.; 20 кг – 2 шт.; 0,25 кг – 1 шт.; 0,5 кг – 1 шт.; 1 кг – 3 шт.; 5 кг – 1 шт.; 10 кг – 1 шт.; 20 кг – 3 шт.; Уровень брусковый 200-0,08, ГОСТ 9392-89 Калибровочные приспособления из комплекта поставки или аналогичные по конструкции. Рулетка измерительная металлическая, (0 - 5000) мм, КЛ 3, ГОСТ 7502-98 |
| 7.3.2 | Рабочий эталон 2-го разряда, динамометр по ГОСТ Р 8.663-09, (10÷1000) Н, кг. ±0,46 % |

| | |
|-------|---|
| 7.3.3 | Эталонные гири класса M ₁ по ГОСТ OIML R-111-1-2009 массой: 500 кг – 8 шт. |
| 7.3.4 | Манометр с верхним пределом измерения 2 МПа, КТ 1,5, по ГОСТ 2405-88 |
| 7.3.5 | Штангенциркуль ШЦ-I (0-120) по ГОСТ 166-89 |

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 комплексы измерительные, 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 комплекс 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 комплекса и средств поверки должны быть очищены от пыли и грязи;
- поверяемый комплекс 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;
- комплекс должен быть установлен в соответствии с инструкцией по установке фирмы-изготовителя;
- комплекс и средства поверки привести в рабочее состояние в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- комплекс и средства поверки должны быть выдержаны в испытательном помещении не менее 1ч;
- для поверяемого комплекса 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 комплекса следующим требованиям:

- наличие маркировки (наименование или товарный знак изготовителя, тип и заводской номер комплекса измерительного);
- комплектность комплекса должна соответствовать технической документации;
- отсутствие механических повреждений и коррозии корпуса, рабочих поверхностей опорных роликов, измерительной площадки и других конструктивных элементов комплекса;

- 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. Опробование, проверка работоспособности функциональных режимов

7.2.1. Проверка диапазона измерений тормозной силы колеса

Проверка диапазона измерений тормозной силы колеса проводится при установленной оси автомобиля на ходовых роликах модуля стенда тормозного. В соответствии с руководством по эксплуатации стенда тормозного производится торможение колес оси автомобиля, установленных на ходовых роликах, вплоть до их блокировки. При этом фиксируются значения тормозной силы, соответствующей конкретному типу тестируемого автомобиля. Верхний диапазон измерений тормозной силы может быть проверен путем установки на тормозной стенд тяжело груженого (нагрузка на ось не менее 2 тонн - достаточной для получения верхнего диапазона тормозной силы) автомобиля с исправно функционирующей тормозной системой, которую задействуют при его нахождении на стенде.

7.2.2. Проверка диапазона измерений усилий на органах управления тормозными системами автомобиля

Проверка диапазона измерений усилий на органах управления проводится следующим образом: необходимо нагрузить датчик измерений усилий на органах управления тормозной системой автомобиля грузом, соответствующим по массе максимально заявленной нагрузке, и считать значение зарегистрированного при этом усилия.

7.2.3. Проверка диапазона измерений массы транспортного средства, приходящейся на ось

Проверка диапазона измерений массы транспортного средства, приходящейся на ось, проводится путем установки на опорные ролики стенда тормозного оси автомобиля с массой, соответствующей максимальному значению верхнего предела измерений статической нагрузки на ось. Показания значения статической нагрузки на ось автомобиля считываются с дисплея приборной стойки стенда тормозного.

Проверка может выполняться также с помощью специального калибровочного устройства, создающего соответствующую статическую нагрузку на роликовый блок.

7.2.4. Проверка диапазона измерений перемещений измерительной платформы и измерений бокового увода автомобиля

Проверка диапазона измерений перемещений измерительной платформы и измерений бокового увода автомобиля проводится путем перемещения в перпендикулярном направлении направлению движения автомобиля измерительной платформы бокового увода. Перемещать платформу необходимо до показаний на дисплее приборной стойки комплекса измерительного максимального значения перемещения или бокового увода.

7.2.5. 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 задних опорных роликах 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.

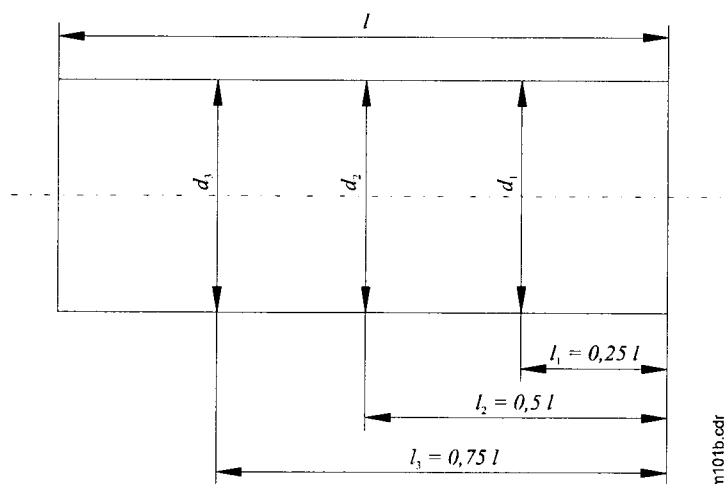


Рис. 1.
Точки измерений для d_1 , d_2 и d_3

- рассчитать для каждого исследуемого ролика эффективный диаметр ролика d_{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_{rau} - высота неровностей профиля (за величину высоты неровностей профиля принимается удвоенная усредненная высота неровностей профиля). Высота неровностей профиля указывается в технической документации на стенд.

Средний диаметр ролика dm должен находиться в пределах $\pm 2\%$ от 216 мм;

7.2.6. Идентификация программного обеспечения

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

- включить приборную стойку;
- после загрузки ОС запустить ПО «RP-visualize»;
- на стартовом экран будет выведена наименование и версия ПО.

Номера версий и наименований ПО должны соответствовать следующему:

Таблица 3

| Идентификационное наименование программного обеспечения | Номер версии программного обеспечения, не ниже |
|---|--|
| RP-visualize | 2.1.3.10.6.14 |

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 1 для всех моделей тормозных стендов. Стандартные операции поверки поверяемого стенда тормозного должны выполняться в следующей последовательности:

- включить стенд;
- установить силоизмерительный рычаг на левый мотор-редуктор согласно разделу «Калибровка» РЭ;

- вызвать тестовую программу проверки тормозных силоизмерительных датчиков;
- далее, следуя алгоритму программы, произвести измерения на левом измерительном устройстве;
- последовательно размещать гири, масса которых в выбранной точке измерений приведена в табл. 4;
- на чашке считывать показания измеренной тормозной силы с экрана приборной стойки стенда. Для остальных моделей комплексов выбрать гири в соответствии с эксплуатационной документацией;
- выполнить измерения в каждой выбранной точке диапазона не менее пяти раз, устанавливая соответствующий набор гирь и снимая его с чашки калибровочного приспособления. 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 в каждой точке градуировочной характеристики вычисляется по формуле:

$$\delta_1 = \frac{F_{\text{изм ср}} - F_{\text{действ}}}{F_{\text{действ}}} \times 100\%, \text{ где}$$

$F_{\text{изм ср}}$ – среднее арифметическое значение тормозной силы на в выбранной точке диапазона измерений, Н;

$F_{\text{действ}}$ – действительное значение нагрузки в выбранной точке диапазона измерений для различных модификаций стендов определять из таблицы 4.

Таблица 4

| Масса груза, кг | Тормозная сила $F_{\text{действ}}$, Н |
|-----------------|--|
| 32 | 8000 |
| 30 | 7500 |
| 20 | 5000 |
| 15 | 3750 |
| 10 | 2500 |
| 5 | 1250 |

За окончательный результат принять наибольшую из величин δ_1 , полученную из этих вычислений.

Результаты поверки модулей тормозных считаются положительными, если относительная погрешность при измерениях величины тормозной силы на колесо не превышает $\pm 2\%$.

7.3.2. Определение относительной погрешности измерений усилий на органах управления тормозными системами

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

- выбрать режим калибровки педального датчика;
- 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, как показано на рисунке 2;

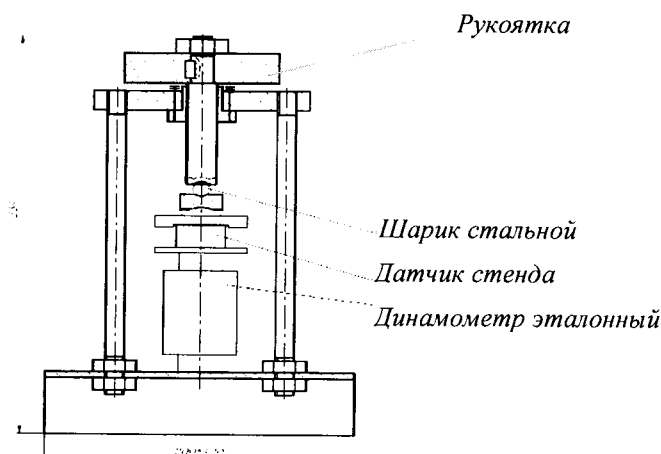


Рис. 2. Внешний вид силонажимного приспособления

- войти в тестовый режим согласно руководству по эксплуатации на стенд.
- приложить максимально допустимую нагрузку на последовательно 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.

Юстировку нуля динамометра эталонного проводить согласно руководству по эксплуатации на него.

Определение относительной погрешности измерений усилий на органах управления тормозными системами проводить одновременно с проверкой линейности силоизмерительного датчика измерений усилий, прикладываемых к органам управления тормозными системами. Для этого необходимо выполнить следующие процедуры:

- установить динамометр (рабочий эталон 2-го разряда) 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 кг;
- вращая рукоятку силонажимного калибровочного приспособления, последовательно задать на динамометре силу от 98,8 Н (10 кг) до 988,0 Н (100 кг) с шагом через каждые 10 кг (98,07Н), одновременно считывая показания с экрана дисплея на приборной стойке стенда тормозного в каждой поверяемой точке;
- в каждой выбранной поверяемой точке диапазона измерения повторить не менее пяти раз;
- вычислить относительную погрешность измерений по формуле:

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

$F_{\text{изм}}$ — значение усилия в выбранной точке диапазона измерений, Н;

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

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

Значение относительной погрешности измерений усилий на органах управления тормозными системами не должно превышать величину $\pm 3\%$.

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 (или на силоизмерительные платформы в случае использования отдельно стоящих измерительных стендов) наборы из грузов калибровочных – в пяти точках диапазона измерений взвешивающей системы, приблизительно равномерно распределённых по диапазону измерений, включая крайние значения;
- считывать показания стенда в каждой точке;
- вычислить относительную погрешность измерений по формуле:

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

$M_{\text{изм}}$ – 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.

Значение относительной погрешности измерений массы транспортного средства, приходящейся на ось не должно превышать величину $\pm 2\%$.

В качестве альтернативного способа определения погрешности измерений массы транспортного средства, приходящейся на ось, может применяться методика с использованием специального калибровочного приспособления KVR 9 т (Приложение 2), которое обеспечивает точную нагрузку до 9 т на весовое устройство стенда, и может использоваться для легковых и грузовых стендов.

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

- посредством выключения и включения главного выключателя выполните установку нулевой точки. Весы должны быть нагружены собственным весом калибровочного устройства или другими вспомогательными приспособлениями для калибровки, чтобы этот вес можно было обнулить;
- включите дисплей тензодатчика калибровочного устройства KVR 9 т;
- с помощью кнопки «CLR» установите отображаемое значение на «0»;
- нагрузите весы с помощью гидроподъемника;
- повторите измерения в пяти точках диапазона измерений взвешивающей системы, приблизительно равномерно распределённых по диапазону измерений, включая крайние значения, считывая показания стенда в каждой точке
- вычислить относительную погрешность измерений по формуле:

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

$M_{\text{изм}}$ – значение массы (индикация проверяемых весов) в выбранной точке диапазона измерений, кг;

$M_{\text{дейст}}$ – отображаемое значение тензодатчика калибровочного устройства, кг.

7.3.4. Определение относительной погрешности измерений давления сжатого воздуха

Проверку диапазона измерений давления сжатого воздуха в пневматическом приводе и пределы относительной погрешности измерений давления сжатого воздуха проводить в соответствии с МИ 2124-90 «ГСИ. Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напорометры, тягомеры. Методика поверки».

Относительная погрешность измерений давления сжатого воздуха не должна превышать величину $\pm 5\%$.

7.3.5. Определение погрешности измерений перемещений измерительной платформы и измерений бокового увода автомобиля

Погрешность измерений бокового увода автомобиля равна погрешности преобразователя перемещений, размещенного в корпусе измерительной платформы модуля измерений бокового увода, так как перемещение измерительной платформы пересчитывается процессором стенда по формулам:

$$X = (1000 \cdot x) / 0,5,$$

где X – отклонение на километр;

- x - смещение, измеряемое пластиной во время прохождения расстояния проверяемым автомобилем в мм;

- 0,5 или 1,0 – длина соответствующей измерительной пластины в м;

- 1000 - величина в м 1 км пройденного пути.

Определение погрешности преобразователя перемещений проводить в трех точках, соответствующих перемещениям 5, 10, 15, 20 мм, при смещении платформы как налево, так и направо относительно направления движения автомобиля.

Значение перемещений задавать при помощи штангенциркуля, установленного в зазоре между подвижной частью измерительной платформы и корпусом рамы станины, а само перемещение осуществлять вручную до контакта платформы с закрепленной “ножкой” штангенциркуля.

Абсолютная погрешность преобразователя определяется как разность между показаниями на экране приборной стойки $L_{\text{изм}}$ и штангенциркуля $L_{\text{обр}}$.

$$\Delta_1 = L_{\text{изм}} - L_{\text{обр}}$$

Приведенная погрешность в диапазоне (10÷20) м/км определяется по формуле:

$$\Delta_2 = \frac{\Delta_1}{20} \times 100\%$$

При расчетах погрешностей измерений Δ_1 и Δ_2 следует выполнять в каждой точке не менее пяти измерений. За окончательные значения погрешностей измерений Δ_1 и Δ_2 принимаются наибольшие средние арифметические значения данных измерений.

Относительная погрешность измерений бокового увода автомобиля не должны превышать: $\pm 0,2$ м/км.

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 комплекс измерительный Hofmann safelane модели 204-RP, 306-RP признается годным к применению и на него выдается свидетельство о поверке установленной формы с указанием фактических результатов определения метрологических характеристик.

8.3. При отрицательных результатах поверки, комплекс измерительный Hofmann safelane модели 204-RP, 306-RP признается непригодным к применению и на него выдается извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.

Инженер ГЦИ СИ
ООО «Автопрогресс-М»

 И.Г. Вайсман

