

СОГЛАСОВАНО
Генеральный директор
ООО «Автопрогресс-М»



_____ А.С. Никитин

«30» сентября 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Стенд тормозной FORI FRB-06DR

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП АПМ 28-21

г. Москва
2021 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на стенд тормозной FORI FRB-06DR, заводской номер № P-12017, производства «FORI KOREA LTD.», Корея (далее – стенд) и устанавливает методику его первичной и периодической поверки.

Выполнение всех требований настоящей методики обеспечивает прослеживаемость поверяемого средства измерений к следующим государственным первичным эталонам:

ГЭТ 32-2011 - ГПЭ единицы силы в диапазоне единицы силы до $9 \cdot 10^6$ Н;

ГЭТ 108-2019 - ГПСЭ единицы угловой скорости.

В методике поверки реализованы следующие методы передачи единиц: метод прямых измерений и метод косвенных измерений.

Интервал между поверками – 1 год.

2 Перечень операций поверки средств измерений

При проведении поверки средств измерений (далее – поверка) должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	№ пункта документа по поверке	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
Проверка программного обеспечения средства измерений	9	Да	Да
Определение метрологических характеристик	10	-	-
Определение диапазона и относительной погрешности измерений тормозной силы колеса	10.1	Да	Да
Определение диапазона и относительной погрешности измерений скорости движения автомобиля	10.2	Да	Да

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия измерений:

- температура окружающей среды, °С от +15 до +25.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на стенд и средства поверки, и аттестованные в качестве поверителя средств измерений в установленном порядке.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 2 – Средства поверки

№ пункта документа по поверке	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки: обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки	Пример возможного средства поверки с указанием наименования, заводского обозначения, а при наличии – обозначения типа, модификации
Основные средства поверки		
10.1	Рабочий эталон 2-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений силы, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 октября 2019 г. № 2498 - динамометр: ПГ $\delta \pm 0,25 \%$	Динамометр электронный универсальный ДМУ-1/1-0,5МГ4 (рег. № 49913-12); Динамометр электронный универсальный ДМУ-5/1-0,5МГ4 (рег. № 49913-12)
10.2	Рабочие средства измерений угловой скорости по ГОСТ 8.288-78 для средств измерений угловой скорости в диапазоне от $5 \cdot 10^{-8}$ до $2,5 \cdot 10^{-4}$ рад/с, утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР «23» марта 1978 г. № 771 – электронные тахометры Средство измерений длины по Государственной поверочной схеме для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «29» декабря 2018 г. – рулетка измерительная	Тахометр АТТ серии 6000 (рег. № 27264-11); Рулетка измерительная UM5M, КТ2, (рег. № 22003-07)
Вспомогательное оборудование		
10.1 – 10.2	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от +15 до +25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,3$ °С	Термогигрометр ИВА-6, модификация ИВА-6Н-Д, (рег. № 46434-11)

Допускается применять другие средства поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений. При поверке должны использоваться средства измерений утвержденных типов и аттестованные эталоны величин. Используемые при поверке средства измерений должны быть поверены и иметь сведения о положительных результатах поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки, меры безопасности должны соответствовать требованиям по технике безопасности согласно эксплуатационной документации на стенд и средства поверки, правилам по технике безопасности, действующим на месте проведения поверки.

7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие стенда следующим требованиям:

- маркировка и комплектность должны соответствовать требованиям эксплуатационной документации;

- отсутствие механических повреждений и дефектов, влияющих на работоспособность.

Если перечисленные требования не выполняются, стенд признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки

не производят.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 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;
- средства поверки должны быть выдержаны в помещении не менее 1ч;
- для поверяемого стенда должна быть выполнена процедура калибровки согласно подразделу «Калибровка» руководства по эксплуатации стенда.

8.2 При опробовании должно быть установлено соответствие стенда следующим требованиям:

- отсутствие качки и смещений неподвижно соединённых деталей и элементов;
- плавность движения подвижных деталей и элементов;
- работоспособность всех функциональных режимов и узлов;
- диаметр опорных роликов должен соответствовать 492 ± 2 мм.

8.3 Определение средних диаметров опорных роликов выполнять с помощью рулетки измерительной в следующей последовательности:

- отметить точки измерений на поверхности роликов фломастером. Для этого фломастер на выбранной точке фиксируется посредством штатива с магнитным держателем. Ролик медленно вращается вручную, так чтобы фломастер вёл одну линию вокруг окружности ролика;
- измерить с помощью рулетки измерительной длины окружностей ролика l_{iy} . Измерения проводить на двух опорных роликах по одному из каждой пары. Точки, в которых по длине ролика, следует измерять длины окружностей l_{iy} и рассчитывать диаметры d_{1y} , d_{2y} и d_{3y} , выбираются в соответствии с рисунком 1. Результаты измерений длины окружностей l_{iy} для каждого опорного ролика заносятся в протокол.

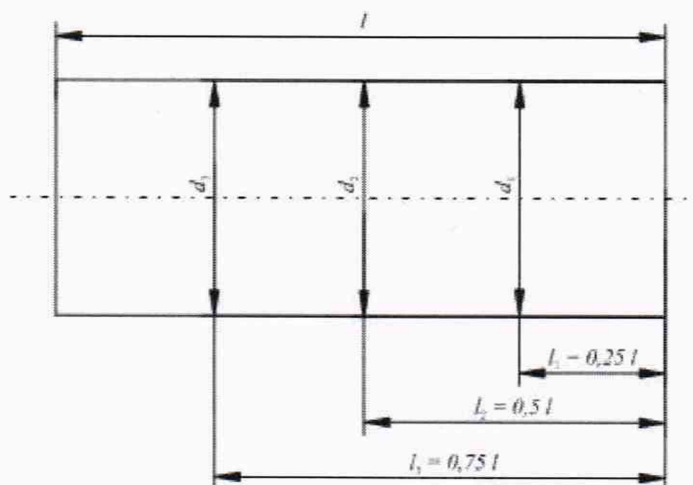


Рисунок 1 - Точки измерений для d_1 , d_2 и d_3

Если перечисленные требования не выполняются, стенд признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

Идентификация программного обеспечения (далее - ПО) производится в следующей последовательности:

- включить персональный компьютер, входящий в состав стенда;
- открыть папку где расположено ПО;
- выбрать файл «ForiDVT.exe» и нажать правой кнопкой мыши, выбрав свойства файла. На экран будет выведена информация о наименовании и номере версии ПО.

Полученный номер версии встроенного ПО должен быть не ниже, приведённого в таблице 3.

Таблица 3 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ForiDVT Application Program
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.0.5.1

Если перечисленные требования не выполняются, стенд признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение диапазона и относительной погрешности измерений тормозной силы колеса

При определении диапазона и относительной погрешности измерений тормозной силы колеса выполнить следующие операции для каждой из четырех пар ходовых роликов:

- установить рабочий эталон 2-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений силы, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 октября 2019 г. № 2498 – динамометр (далее – динамометр) в калибровочный адаптер;
- калибровочный адаптер с динамометром разместить на установочные отверстия, расположенные на основании одного из выбранной паре роликов и основания стенда;
- запустить калибровочный режим стенда в соответствии с руководством по эксплуатации на стенд;
- произвести пробное нагружение динамометра и канала измерений тормозной силы колеса, 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 <math><2000\text{ Н}</math>. По возможности, произвести пробное нагружение во всем диапазоне измерений тормозной силы колеса с помощью одного динамометра. Если это невозможно, следует использовать другие эталонные динамометры, диапазон измерений которых обеспечит проверку поверяемого стенда во всем диапазоне;
 - подождать примерно 30 секунд;
- снять нагрузку и обнулить показания динамометра;
- задать нагрузку и произвести измерения тормозной силы колеса в следующих точках 250, 500, 750, 1000, 1250, 1500, 1750, 2000 Н.
- записать показания стенда и динамометра в каждой заданной точке в протокол.

10.2 Определение диапазона и относительной погрешности измерений скорости движения автомобиля

Определение диапазона и относительной погрешности измерений скорости движения автомобиля должно проводиться на тех же опорных роликах, на которых измерялся диаметр в следующей последовательности:

- на выбранном для поверки ролике нанести маркировку, которая может быть распознана ручным тахометром;
- установить скорость движения автомобиля с клавиатуры управления стендом в диапазоне от 2 до 150 км/ч с шагом измерений скорости 50 км/ч;

- удерживая тахометр вертикально, направить излучатель тахометра на область ролика, где нанесена маркировочная метка. При этом необходимо добиться устойчивых показаний угловой скорости ролика ω на дисплее тахометра;
- повторить измерения угловой скорости для каждой пары опорных роликов в заданных точках измерения стенда скорости движения автомобиля.
- записать измеренные значения угловой скорости тахометра в заданных точках.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Относительная погрешность измерений тормозной силы колеса δ_{Fi} [%] определяется по формуле:

$$\delta_{Fi} = \frac{F_{\text{изм } iy} - F_{\text{дейст } iy}}{F_{\text{дейст } iy}} \cdot 100 \% , \text{ где}$$

$F_{\text{изм } i}$ – измеренное значение тормозной силы колеса в i -ой точке на y -ом ролике опорной пары стенда, Н;

$F_{\text{дейст } i}$ – действительное значение тормозной силы колеса в i -ой точке на y -ом ролике опорной пары стенда измеренное с помощью динамометра, Н

За окончательный результат относительной погрешности измерений тормозной силы колеса принять наибольшее полученное значение величины δ_F по всем результатам вычислений.

Значение относительной погрешности измерений тормозной силы колеса δ_F в диапазоне от 0,25 до 2 кН не должно превышать величины ± 2 %.

Если требования данного пункта не выполняются, стенд признают непригодным к применению.

11.2 Относительная погрешность измерений скорости движения автомобиля δ_{Viy} [%] определяется по формуле:

$$\delta_{Viy} = \frac{V_{\text{зад } iy} - V_{\text{дейст } iy}}{V_{\text{дейст } iy}} \cdot 100 \% , \text{ где}$$

$V_{\text{зад } iy}$ – заданное значение скорости движения автомобиля в i -ой точке на y -ом ролике опорной пары стенда, км/ч;

$V_{\text{дейст } iy}$ – действительное значение скорости движения автомобиля в i -ой точке на y -ом ролике опорной пары стенда определяется по формуле:

$$V_{\text{дейст } i} = \pi \cdot d_y \cdot \omega_{iy} \cdot 6 \cdot 10^{-5}, \text{ где}$$

ω_{iy} – измеренная угловая скорость y -ого опорного ролика в i -ой точке диапазона скорости движения автомобиля, об/мин

d_y – расчётное значение y -ого диаметра опорного ролика [мм], определить по формуле:

$$d_y = 0,1 \cdot \frac{L_{1y}}{\pi} + 0,8 \cdot \frac{L_{2y}}{\pi} + 0,1 \cdot \frac{L_{3y}}{\pi}, \text{ где}$$

$L_{1,2,3y}$ – длина окружности опорного ролика, мм.

Значение относительной погрешности измерений скорости движения автомобиля δ_V в диапазоне от 2 до 150 км/ч не должно превышать величины ± 1 %.

Если требования данного пункта не выполняются, стенд признают непригодным к применению.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту разделов 7 - 11 настоящей методики поверки.

12.2 Сведения о результатах поверки средств измерений в целях подтверждения поверки должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

12.3 При положительных результатах поверки стенд признается пригодным к применению и по заявлению владельца средств измерений или лица, представляющего средства измерений на поверку, выдается свидетельство о поверке установленной формы. Нанесение

знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

12.4 При отрицательных результатах поверки, стенд признается непригодным к применению и по заявлению владельца средств измерений или лица, представляющего средства измерений на поверку, выдаётся извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.

Руководитель отдела
ООО «Автопрогресс – М»



С. М. Кочкаев