

**Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д. И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»**

Утверждаю

И. о. директора

ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»

А. Н. Пронин

М. п. 11 «июля» 2019 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Стенды динамометрические с беговыми барабанами

VULCAN II EMS-CD48L

Методика поверки

МП 253-0748-2019

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "Янковский", written over a horizontal line.

Руководитель НИО 253
А. А. Янковский

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "Остривной", written over a horizontal line.

Руководитель НИЛ 2301
А.Ф. Остривной

г. Санкт-Петербург

2019 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|---|---|
| ВВЕДЕНИЕ | 3 |
| 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ | 3 |
| 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ..... | 4 |
| 3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ..... | 4 |
| 4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ..... | 4 |
| 5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ..... | 5 |
| 5.1 Внешний осмотр | 5 |
| 5.2 Проверка комплектности | 5 |
| 5.3 Опробование..... | 5 |
| 5.4 Подтверждение соответствия программного обеспечения | 5 |
| 5.5 Определение абсолютной погрешности измерений скорости движения автомобиля..... | 5 |
| 5.6 Определение приведенной погрешности измерений тангенциальной составляющей силы, прикладываемой к поверхности беговых барабанов | 7 |
| 6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ | 7 |

ВВЕДЕНИЕ

1 Настоящая методика распространяется на стенды динамометрические с беговыми барабанами VULCAN II EMS-CD48L (модификации VULCAN II EMS-CD48L 2WD, VULCAN II EMS-CD48L 2WD Cold, VULCAN II EMS-CD48L 2WD XtraCold, VULCAN II EMS-CD48L 2WD E, VULCAN II EMS-D48L 2WD E Cold, VULCAN II EMS-CD48L 2WD E XtraCold, VULCAN II EMS-CD48L 2WD M, VULCAN II EMS-CD48L 2WD M Cold, VULCAN II EMS-CD48L 2WD M XtraCold, VULCAN II EMS-CD48L 4WD, VULCAN II EMS-CD48L 4WD Cold, VULCAN II EMS-CD48L 4WD XtraCold) (далее стенды), изготовленные фирмой HORIBA Europe GmbH, Германия и предназначенные для измерений тангенциальной составляющей силы, возникающей на поверхности беговых барабанов при взаимодействии барабанов с колесами автомобиля и скорости движения автомобиля и устанавливает методику их первичной поверки (до ввода в эксплуатацию и после ремонта) и периодической поверки в процессе эксплуатации.

2 Перед началом работы необходимо ознакомиться с настоящей методикой поверки, эксплуатационной документацией на стенды, техническим описанием средств измерений и оборудования, используемых при проведении поверки.

3 В тексте настоящей методики поверки использованы ссылки на следующие нормативные документы:

- ГОСТ Р 8.736-2011 ГСОЕИ. «Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения».

4 В тексте настоящей методики поверки имеются следующие сокращения:

- РЭ – руководство по эксплуатации;
- МП – методика поверки;
- ПО – программное обеспечение;
- ЭД – эксплуатационная документация
- СКО – среднее квадратическое отклонение (результата измерений);
- СП – систематическая погрешность.

Интервал между поверками – 1 год

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

| Наименование операции | Номер пункта МП | Обязательность проведения операции при поверке | |
|--|-----------------|--|---------------|
| | | Первичной | Периодической |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 Внешний осмотр | 5.1 | Да | Да |
| 2 Проверка комплектности | 5.2 | Да | Да |
| 3 Опробование | 5.3 | Да | Да |
| 4 Подтверждение соответствия программного обеспечения | 5.4 | Да | Да |
| 5 Определение абсолютной погрешности измерений скорости движения автомобиля | 5.5 | Да | Да |
| 6 Определение приведенной погрешности измерений тангенциальной составляющей силы, прикладываемой к поверхности беговых барабанов | 5.6 | Да | Да |

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться средства измерений и вспомогательное оборудование, указанные в таблице 2.

Таблица 2

| Наименование средства измерений и оборудования | Основные метрологические и технические характеристики | Номер пункта МП |
|--|--|-----------------|
| 1 Рулетка измерительная металлическая Геобох РК2-8 | Номинальная длина шкалы 5 м, 3 класса точности, по ГОСТ 7502-89, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 36016-07 | 5.5 |
| 2 Тахометр АТТ серии 6000 мод. АТТ-6002 | Диапазон измерения частоты вращения от 10 до 105 об/мин, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm(0,1\%+2 \text{ е. м. р.})$, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений № 27264-11 | 5.5 |
| 3 Весы электронные настольные МК-32.2-А20 | Диапазон измерений от 0,1 до 32,2 кг. Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 15 \text{ г}$, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений № 55369-13 | 5.6 |

2.2 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих требуемую точность измерений, со свидетельствами о поверке с неистекшим сроком действия.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие работы:

- все детали стенда должны быть очищены от пыли и грязи;
- стенд должен быть заземлен.

3.2 Должны выполняться требования техники безопасности, определяемые:

– ПОТ Р О-14000-001-98 «Правила по охране труда на предприятиях и в организациях машиностроения»;

– ГОСТ 12.2.007.0–75 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Изделия электротехнические. Общие требования безопасности (с Изменениями № 1, 2, 3, 4)» – требования техники безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током согласно классу I;

– правила безопасности труда и пожарной безопасности, действующие на предприятии.

3.3 К проведению поверки стенда допускают лиц, ознакомленных с эксплуатационными документами (далее – ЭД) на поверяемые стенды и средства поверки, имеющих квалификацию поверителя и прошедших инструктаж по технике безопасности в установленном порядке.

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25;
- относительная влажность окружающего воздуха, %, не более 80;
- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7.

5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают соответствие стенов следующим требованиям:

- надписи на шильдике стенов, определяющие наименование и заводской номер стенов, год выпуска, наименование изготовителя, соответствуют указанным в ЭД;
- отсутствуют внешние повреждения, влияющие на работоспособность и безопасность;
- надписи и маркировка четкие, соответствующие ЭД;
- соединение и подключение всех блоков стенов соответствуют ЭД;

Результаты внешнего осмотра считают положительными, если стенд соответствует перечисленным требованиям.

5.2 Проверка комплектности

При проверке комплектности должно быть установлено ее соответствие перечню, который приведен в эксплуатационной документации на стенд.

5.3 Опробование

5.3.1 Проверка общего функционирования

Проверку общего функционирования проводят в соответствии с требованиями, нормами и методами, установленными в разделе 2 Руководства по эксплуатации (РЭ) стенов.

При проверке определяют:

- возможность включения, выключения и функционирования стенов;
- работоспособность органов регулирования и управления;
- срабатывание защиты, аварийной сигнализации и блокировки;
- функционирование индикаторных устройств.

Результаты проверки общего функционирования стенов считают положительными, если стенд соответствует требованиям и нормам, установленными в РЭ.

5.4 Подтверждение соответствия программного обеспечения

5.4.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения проводят визуально путем вывода номера версии на экран персонального компьютера (далее – ПК). Для этого необходимо запустить программное обеспечение стенов в операционной системе ПК

5.4.2 В появившемся основном экране программы «SPARC Vehicle» выбрать вкладку «Help», в информационном окне отобразится идентификационное наименование и номер версии программного обеспечения поверяемого стенов.

5.4.3 Результаты проверки соответствия программного обеспечения считают положительными, если на экран выводятся идентификационное наименование и номер версии программного обеспечения, не ниже, указанной в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|---------------|
| Идентификационное наименование ПО | SPARC Vehicle |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | V1.21 |
| Цифровой идентификатор ПО | – |

5.5 Определение абсолютной погрешности измерений скорости движения автомобиля

5.5.1 На первом этапе выполняют определение средних диаметров беговых барабанов

5.5.1.1 Удалить загрязнения, ржавчину и другие посторонние фракции с поверхности барабанов, отметить точки измерений на поверхности барабанов фломастером. Для этого фломастер на выбранной точке фиксируется посредством штатива с магнитным держателем. Барабан медленно вращается вручную, так чтобы фломастер вёл одну линию вокруг окружности барабана.

5.5.1.2 Измерить с помощью рулетки измерительной диаметры d_1 , d_2 и d_3 , мм. Измерения проводятся рулеткой на всех барабанах поверяемого стенов. Точки, в которых по

длине барабана, следует измерять длины окружностей и рассчитывать диаметры d_1 , d_2 и d_3 , выбираются в соответствии с рисунком 1. Результаты измерений диаметров d_1 , d_2 и d_3 для каждого барабана заносятся в протокол поверки.

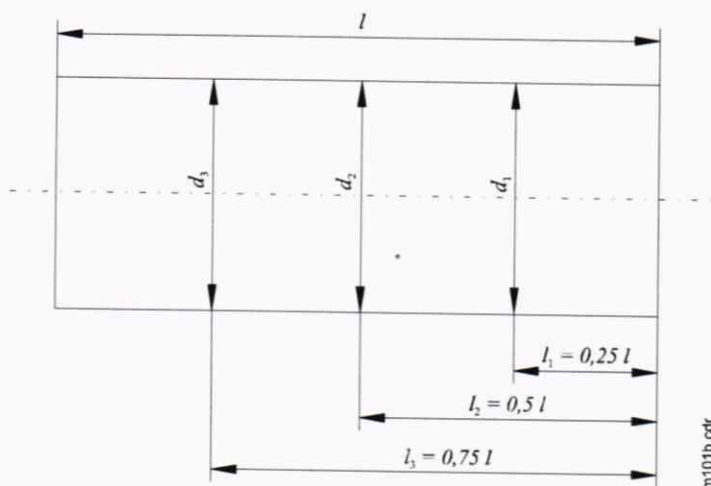


Рисунок 1 – Точки измерений для измерений диаметров беговых барабанов d_1 , d_2 и d_3

5.5.1.3 Рассчитать для каждого барабана средний диаметр барабана d согласно формуле

$$d = \frac{d_1 + d_2 + d_3}{3} \quad (1)$$

5.5.1.4 Результаты определения средних диаметров барабанов считают положительными, если для каждого проверяемого барабана полученное значение среднего диаметра составляет $1219,2 \pm 0,3$ мм.

5.5.2 На втором этапе выполняют измерения скорости движения автомобиля с помощью тахометра электронного, например, типа АТТ 6000.

5.5.2.1 При проведении измерений значения скорости движения автомобиля на беговых барабанах устанавливаются в диапазоне от 0 до 200 км/ч (шаг установки скорости 20 км/ч). На выбранный для проверки барабан наносится контрастная метка, которая может быть распознана ручным тахометром.

5.5.2.2 Для каждой заданной скорости движения автомобиля $V_{изм}$ выполняют не менее трех серий измерений в следующей последовательности:

- включить беговые барабаны стенда с заданной скоростью движения автомобиля $V_{изм}$, км/ч;

- удерживая тахометр вертикально, направить излучатель тахометра на область барабана, где нанесена маркировочная метка. При этом необходимо добиться устойчивых показаний величины оборотов барабана n на дисплее тахометра. Результаты измерений числа оборотов каждой пары беговых барабанов заносятся в протокол поверки;

- по результатам измерений числа оборотов барабана n и среднего диаметра барабана d_m рассчитать скорость автомобиля $V_{действ}$, км/ч, согласно следующей формуле

$$V_{действ} = \pi \cdot d_m \cdot n \cdot 6 \times 10^{-5} \quad (2)$$

5.5.2.3 Рассчитать абсолютную погрешность измерений скорости движения автомобиля Δ , км/час, по формуле

$$\Delta = V_{изм} - V_{действ} \quad (3)$$

5.5.2.4 Для каждого заданного значения скорости движения автомобиля по результатам всех проведенных измерений (не менее трех серий) определить максимальное значение абсолютной погрешности измерений скорости движения автомобиля в серии.

5.5.2.5 Результаты определения абсолютной погрешности измерений скорости движения автомобиля считают положительными, если полученные максимальные в серии значения абсолютной погрешности для каждого заданного значения скорости движения автомобиля в диапазоне измерений от 0 до 200 км/ч не превышают пределов допускаемой погрешности ± 1 км/ч.

5.6 Определение приведенной погрешности измерений тангенциальной составляющей силы, прикладываемой к поверхности беговых барабанов

5.6.1 Определение погрешностей измерений тангенциальной составляющей силы, прикладываемой к поверхности беговых барабанов, производится экспериментальным путем. Для создания на тензометрических датчиках силы, прикладываемой к поверхности беговых барабанов, используется метод передачи физической величины силы с помощью рычагов, входящих в комплект стенда и набора калибровочных грузов (эталонных гирь).

5.6.2 Определение погрешностей измерений тангенциальной составляющей силы проводить вначале для тензометрических датчиков беговых барабанов передней оси, а затем для тензометрических датчиков беговых барабанов задней оси (для модификаций стендов с двумя осями и четырьмя беговыми барабанами).

5.6.3 Определение погрешностей измерений тангенциальной составляющей силы для каждого тензометрического датчика стенда, проводить в следующей последовательности:

– установить рычаги калибровочного приспособления на специальные посадочные площадки и зацепить тяги рычагов за кольцевое ухо на статоре динамометра с обеих сторон к тензометрическому датчику стенда согласно соответствующему разделу руководства по калибровке стенда. На длинное плечо рычага установить тягу с тарелкой для калибровочных грузов (эталонных гирь) как показано на рисунке 2;

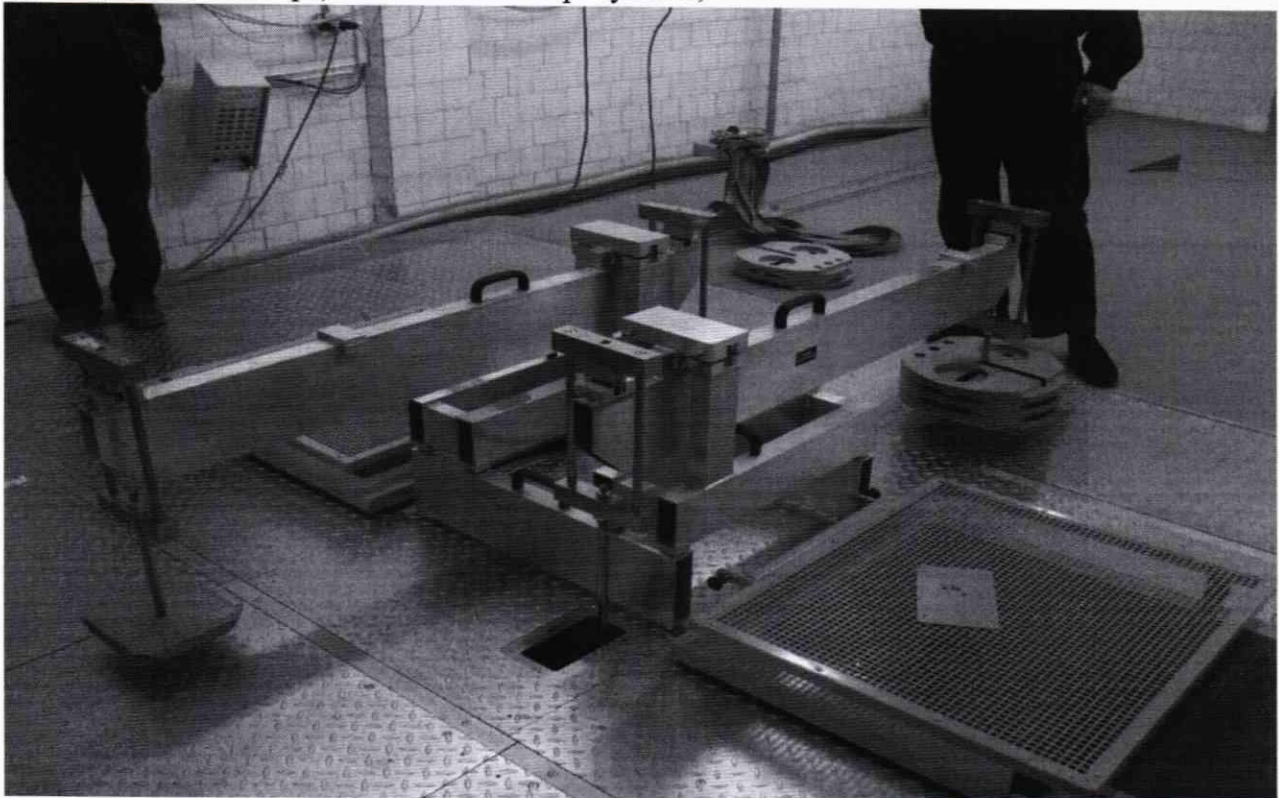


Рисунок 2 – Схема установки грузов (эталонных гирь) на калибровочный рычаг

- при выполнении всех измерений контролировать горизонтальность установки рычага с помощью уровня;
- включить стенд;
- выполнить последовательное нагружение тарелки грузами сначала для положительной нагрузки (гири устанавливаются на заднюю тарелку) постепенно увеличивая нагрузку;
- последовательное нагружение производить одиннадцатью ступенями, таким образом, чтобы усилия, приложенные к тензометрическому датчику менялись через $(0,1 \times X_{\text{верх}}) \text{ Н}$, от $(0,1 \times X_{\text{верх}}) \text{ Н}$ до $(1,1 \times X_{\text{верх}}) \text{ Н}$ в порядке возрастания со стороны их меньших значений. Занести в протокол соответствующие показания с дисплея стенда - $Y_{i,k}$, где: i – номер градуировки, а k – номер ступени (при ступенчатом изменении X от $(0,1 \times X_{\text{верх}}) \text{ Н}$ до $(1,1 \times X_{\text{верх}}) \text{ Н}$). На ступени 11 запись данных не производится;
- для каждого значения нагрузки измерения повторяются не менее 3-х раз, за величину погрешности принимается максимальное отклонение от заданного;
- значения всех измеренных величин заносятся в протокол испытаний;
- приведенная погрешность измерений тангенциальной составляющей силы, прикладываемой к поверхности беговых барабанов стенда $\delta \%$ в соответствующих точках градуировочной характеристики определяется по формуле:

$$\delta = \frac{F_{\text{изм}} - F_{\text{действ}}}{F_{\text{макс}}} \times 100, \quad (4)$$

где: $F_{\text{изм}}$ – показания тангенциальной составляющей силы, фиксируемые на дисплее стенда, Н;

$F_{\text{действ}}$ – расчетные значения усилий, создаваемых с помощью гирь и рычагов, Н;

$F_{\text{макс}}$ – верхний предел диапазона измерений тангенциальной составляющей силы, прикладываемой к поверхности беговых барабанов, $F_{\text{макс}} = 5400 \text{ Н}$.

5.6.4 – повторить процедуру, описанную выше, для отрицательной нагрузки (гири устанавливаются на переднюю тарелку) постепенно увеличивая нагрузку.

5.6.5 Результаты определения приведенной погрешности измерений тангенциальной составляющей силы, прикладываемой к поверхности беговых барабанов, считают положительными, если полученные значения приведенной погрешности не превышают пределов допускаемой погрешности $\pm 0,1 \%$ во всем диапазоне измерений силы.

6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 При положительных результатах поверки, проведенной в соответствии с настоящей методикой, оформляется протокол поверки в соответствии с ПРИЛОЖЕНИЕМ А и выдается свидетельство о поверке. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

6.2 При отрицательных результатах поверки гравиметр к применению не допускается и на него оформляется извещение о непригодности.

ПРИЛОЖЕНИЕ А.

Протокол первичной/периодической поверки стенда динамометрического с беговыми барабанами VULCAN II EMS-CD48L

Условия поверки:

Температура окружающего воздуха _____ °С.

Относительная влажность воздуха _____ %.

Атмосферное давление _____ кПа.

Результаты поверки

1 Внешний осмотр, проверка комплектности _____

2 Опробование _____

3 Подтверждение соответствия программного обеспечения _____

4 Абсолютная погрешность измерений скорости движения автомобиля, км/ч

5 Приведенная погрешность измерений тангенциальной составляющей силы, прикладываемой к поверхности беговых барабанов, %

5 Заключение: стенд динамометрический с беговыми барабанами VULCAN II EMS-CD48L, №

пригоден / непригоден для применения.

Дата поверки « _____ » _____ 201_ г.

Поверитель _____

Подпись

Расшифровка подписи