

Главный метролог

ООО «ПРОММАШТЕСТ Метрология»

В.А. Лапшинов

«07» июля 2025 г.



Машины резонансные высокочастотные PWS-GP

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-861-2025

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на машины резонансные высокочастотные PWS-GP (далее – машины), производства Jinan Chengyu Test Equipment Co., LTD, Китай, применяемых в качестве рабочих средств измерений и устанавливает методы их первичной и периодической поверки.

1.2 Поверка машин в соответствии с настоящей методикой поверки обеспечивает:

– передачу единицы силы методом прямых измерений от рабочих эталонов 2-го разряда в соответствии с документом «Государственная поверочная схема для средств измерений силы», утвержденным приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2498 от 22 октября 2019 года, что обеспечивает прослеживаемость к ГЭТ32-2011 «Государственный первичный эталон единицы силы»;

– передачу единицы длины методом прямых измерений в соответствии со структурой локальной поверочной схемы (Приложения А, к настоящей методике поверки), что обеспечивает прослеживаемость к ГЭТ 2-2021. «Государственный первичный эталон единицы длины – метра».

1.3 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведённые в таблицах 1 - 2.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Модификации	Диапазон измерений силы, кН
PWS-1GP	от 0,01 до 1
PWS-5GP	от 0,05 до 5
PWS-10GP	от 0,1 до 10
PWS-20GP	от 0,2 до 20
PWS-25GP	от 0,25 до 25
PWS-50GP	от 0,5 до 50
PWS-100GP	от 1 до 100
PWS-200GP	от 2 до 200
PWS-250GP	от 2,5 до 250
PWS-300GP	от 3 до 300
PWS-400GP	от 4 до 400
PWS-500GP	от 5 до 500

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы, %	$\pm 0,5$
Диапазон измерений перемещений активного захвата (траверсы)*, мм	от 0 до 1200
Пределы допускаемой погрешности измерений перемещений активного захвата (траверсы):	
- в диапазоне от 0 до 5 мм включ., мкм	± 25
- в диапазоне св. 5 до 1200 мм, % (относительная)	$\pm 0,5$

* конкретное значение указывается в паспорте

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки средства измерений (далее – поверка) выполнить операции, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции 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 и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	Да	Да
Определение относительной погрешности измерений силы	10.1	Да	Да
Определение погрешности измерений перемещений активного захвата (траверсы)	10.2	Да	Да

2.2 На основании письменного заявления владельца средства измерений, оформленного в произвольной форме, допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов: измерений силы по п. 10.1, измерений перемещений активного захвата (траверсы) по п. 10.2 с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки в лаборатории соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от плюс 15 до плюс 25
- относительная влажность воздуха, % от 20 до 80

Примечание: условия измерений дополнительно должны учитывать требования эксплуатационных документов на средства поверки.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

К проведению поверки допускается персонал, изучивший эксплуатационную документацию на поверяемую машину и средства поверки, участвующие при проведении поверки. Для проведения поверки достаточно одного специалиста.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны применяться средства, соответствующие требованиям Таблице 4.

Таблица 4 – Средства поверки

Операция поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.3 Определение условий проведения поверки	Средства измерений температуры. Диапазон измерений от 15 до 25 °С, предел допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,4$ °С	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7М-Д, рег. № в ФИФ ОЕИ 71394-18
	Средства измерений влажности. Диапазон измерений от 20 до 70 %, предел допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 3 %	
п.10.1 Определение относительной погрешности измерений силы	Рабочие эталоны 2-го разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений силы, утвержденной приказом Росстандарта № 2498 от 22.10.2019 г. Диапазон измерений от 0,01 до 500 кН, с основной относительной погрешностью, не превышающей 1/3 от пределов допускаемой относительной погрешности машин	Динамометры электронные ДМ-МГ4, рег. № в ФИФ ОЕИ 49913-12.
п.10.2 Определение погрешности измерений перемещений активного захвата (траверсы)	Эталон 2-го разряда части 2 ГПС, утв. приказом Росстандарта №2840 от 29.12.2018, измеритель перемещений. Диапазон измерений от 0 до 1200 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 0,5$ мкм	Системы лазерные измерительные XL-80 (№ в государственном реестре средств измерений: 35362-13)
Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа, поверенные и удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки соблюдать требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на поверяемую машину, а также на используемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При внешнем осмотре проверить:

- наличие маркировки (товарный знак или наименование предприятия-изготовителя, модификация машины, серийный номер машины, знак утверждения типа средства измерений, год изготовления);
- комплектность машины должна соответствовать эксплуатационной и технической документации;
- отсутствие механических повреждений и коррозии, а также других повреждений, влияющих на работоспособность;
- соответствие внешнего вида машины внешнему виду, приведенному в описании типа.

7.2 Результат поверки по данному пункту настоящей методики поверки считают положительным, если выполнены все установленные требования. Если перечисленные

требования не выполняются, машину признают непригодной к применению и дальнейшие операции поверки не производят.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Перед проведением поверки выполнить следующие подготовительные работы:

8.1. Контроль условий поверки.

8.2 Выдержать машину, эталоны, испытательное и вспомогательное оборудование не менее двух часов в условиях окружающей среды, согласно п.3 настоящего документа.

8.3 Подготовить к работе машину, эталоны, испытательное и вспомогательное оборудование согласно их эксплуатационной документации.

8.4 Проверить соблюдение мероприятий по технике безопасности в соответствии с п. 6.

8.5 Проверить обеспечение режимов работы и отображения результатов измерений машины.

8.6 Проверить работоспособность вводного выключателя, кнопок пуска и выключения насоса и кнопки аварийного выключения.

8.7 Результат поверки по данному пункту настоящей методики поверки считают положительным, если выполнены все установленные требования. Если перечисленные требования не выполняются, машину признают непригодной к применению и дальнейшие операции поверки не производят.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Проверка идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) проводится в следующем порядке:

При включении машины на дисплее системы управления отображается информация о наименовании ПО и номере его версии.

Идентифицированные данные ПО должны соответствовать приведенным в таблице 5
Таблица 5 – Идентификационные данные

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ResoLab
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	v1.0

Результат поверки по данному пункту настоящей методики поверки считают положительным, если выполнены все установленные требования. Если перечисленные требования не выполняются, машину признают непригодной к применению и дальнейшие операции поверки не производят.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Определение относительной погрешности измерений силы

10.1.1 Установить эталонный динамометр на сжатие в рабочей зоне машины согласно руководству по эксплуатации на динамометр.

10.1.2 Нагрузить динамометр три раза силой, равной значению верхнего предела измерений динамометра или наибольшей предельной нагрузке, создаваемой машиной, если последняя меньше верхнего предела измерений динамометра.

10.1.3 После разгрузки отсчетные устройства динамометра и машины обнулить.

10.1.4 Провести три ряда нагружений (прямой ход), содержащих не менее пяти ступеней, равномерно распределенных в диапазоне измерений силы, включая нижний и верхний пределы измерений силы.

10.1.5 После первого и второго рядов нагружения показания силоизмерительного устройства машины и эталонного динамометра необходимо обнулять.

10.1.6 После нагружения третьим рядом, провести ряд разгрузений (обратный ход) по тем же значениям ступеней силы, что и ряды нагружений.

10.1.7 На каждой ступени произвести отсчёт по силоизмерительному устройству машины (F_i) при достижении требуемых показаний эталонного динамометра (F_d).

10.1.8 При невозможности произвести поверку по всем диапазонам измерений силоизмерительного устройства машины с помощью одного эталонного динамометра, следует использовать другие эталонные динамометры, диапазон измерений силы которых обеспечит поверку машины по всем диапазонам измерений силоизмерительного устройства машины.

10.1.9 Провести действия по п.п. 10.1.1 – 10.1.8 в направлении растяжения.

10.1.10 Относительную погрешность измерений силы определить по формуле:

$$\delta_{Fij} = \frac{F_{ij} - F_{di}}{F_{di}} \cdot 100$$

где δ_{Fij} – относительная погрешность измерений силы на i -ой ступени при j -ом ряде нагружения, %;

F_{ij} – значение измерений силы по силоизмерительному устройству машины на i -ой ступени при j -ом ряде нагружения, кН;

F_{di} – действительное значение силы (показания эталонного динамометра) на i -ой ступени, кН.

10.1.11 Машина считается прошедшей поверку по данному пункту настоящей методики, если значения относительной погрешности не выходят за пределы значений, указанных в таблице 2 настоящей методики поверки.

10.2 Определение погрешности измерений перемещений активного захвата (траверсы)

10.2.1 Диапазон измерений перемещений (деформаций) разделить на два интервала: от 0 до 5 мм включительно и свыше 5 мм до наибольшего предела измерений. Измерения провести не менее чем в 5 точках, равномерно распределённых по каждому интервалу поверки включая точку наибольшего значения интервала.

10.2.2 Измерения выполнить в следующем порядке:

- отражатели лазерной системы измерений линейных перемещений на магнитных опорах установить на подвижный и неподвижный захват машины либо на основание и подвижную траверсу машины (возможно применение специальной оснастки для установки оптических элементов);
- подготовить лазерную систему к проведению измерений в соответствии с руководством по эксплуатации;
- обнулить показания канала деформации на дисплее модуля управления машины и показания на отсчётном устройстве лазерной системы;
- перемещения до поверяемой точки производить путём перемещения подвижной траверсы машины по показаниям XL-80;
- в каждой поверяемой точке считать показания деформации с модуля управления машины;
- аналогично выполнить операции для каждой поверяемой точки.

10.2.3 Рассчитать абсолютную погрешность измерений перемещений подвижной траверсы по формуле:

$$\Delta_i = L_{измi} - L_{этi}$$

где, $L_{измi}$ – перемещение, измеренное машиной в i -ой точке, мм;

$L_{этi}$ – перемещение, измеренное по эталону, в i -ой точке, мм.

10.2.4 Рассчитать относительную погрешность измерений перемещений подвижной траверсы по формуле:

$$v_i = \frac{L_{измi} - L_{этi}}{L_{этi}} \cdot 100\%$$

10.2.5 Машина считается прошедшей поверку по данному пункту настоящей методики, если значения погрешностей измерений перемещений активного захвата не выходят за пределы значений, указанных в таблице 2 настоящей методики поверки.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1. Результаты поверки заносятся в протокол поверки. Форма протокола произвольная.

11.2. Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений, предусмотренным частью 3 статьи 20 Федерального закона № 102-ФЗ.

11.3. При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке установленной формы в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, требованиями к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке, утверждённому приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 года № 2510.

11.4 В свидетельстве о поверке в обязательном порядке указывают поверяемые каналы измерений – если машины поверяются не в полном объеме (по сокращённому количеству каналов и диапазонов измерений)

11.5. При отрицательных результатах поверки машина признается непригодной к применению. Отрицательные результаты поверки оформляются выдачей извещения о непригодности установленной формы в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, требованиями к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке, утверждённому приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 года № 2510.

Инженер по метрологии ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



Д.А. Наточий

Приложение А

(рекомендуемое)

**Структура локальной поверочной схемы
для канала перемещения активного захвата (траверсы) с использованием измерителя
линейного перемещения лазерного**

