

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
(ФГУП «ВНИИМС»)

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ООО «Вега-ГАЗ»

А.Е. Наумец

«05»

2018 г.



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по производственной
метрологии ФГУП
«ВНИИМС»

Н.В. Иванникова

«05»

2018 г.



Аппаратура вибрационной защиты и мониторинга САУ ЭМП КВАНТ-Р
АВЗ-1

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ МП 204/3-10-2018

г. Москва
2018 г.

Настоящая методика распространяется на аппаратуру вибрационной защиты и мониторинга САУ ЭМП КВАНТ-Р АВЗ-1 (далее аппаратура), изготавливаемую Обществом с ограниченной ответственностью «Вега-ГАЗ» (ООО «Вега-ГАЗ»), РФ и устанавливает методику её первичной и периодической поверок. Интервал между поверками 2 года.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр	7.1	да	да
Опробование	7.2	да	да
Определение допускаемой относительной погрешности измерений размаха виброперемещения в диапазоне рабочих частот	7.3	да	да
Определение относительной погрешности измерений смещения ротора в диапазоне рабочих частот	7.4	да	да

Примечание: в связи с невозможностью демонтажа первичного преобразователя во время эксплуатации САУ ЭМП КВАНТ-Р, первичная и периодическая поверки выполняются по различным процедурам, изложенным в настоящей Методике.

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки необходимо применять основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта поверки	Наименование и тип основного и вспомогательного средства поверки, обозначение документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики
7.3-7.4	1. Поверочная вибрационная установка 2-го разряда по ГОСТ Р 8.800-2012. 2. Усилитель измерительный 2525 (рег. № 36940-08). 3. Мультиметр цифровой Agilent 34411A фирмы Agilent Technologies (рег. № 33921-07). 4. Генератор сигналов сложной формы со сверхнизким уровнем искажений DS360 (рег. № 45344-10). 5. Преобразователь вихретоковый 10007-00-07-12-02, трансмиттер/драйвер TXR 5465E-103S. Диапазон измерения виброперемещения от 500 до 2000 мкм, диапазон рабочих частот от 0 до 5000 Гц.

2.2. Допускается применять другие средства поверки, удовлетворяющие требованиям проведения поверки по определению относительной погрешности измерений размаха виброперемещения в диапазоне рабочих частот и определению относительной погрешности измерений смещения ротора в диапазоне рабочих частот для аппаратуры вибрационной защиты и мониторинга САУ ЭМП КВАНТ-Р АВЗ-1.

3. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1. К поверке допускаются лица, имеющие необходимые навыки по работе с подобными СИ и ознакомленные с эксплуатационной документацией на аппаратуру.

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. Перед проведением поверки средства поверки, вспомогательные средства, а также поверяемая аппаратура должны иметь надежное заземление, поверяемая аппаратура должна быть подготовлена к работе в соответствии с Руководством по эксплуатации.

5. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОВЕРКИ

5.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$
- относительная влажность $(60 \pm 20) \%$
- атмосферное давление $(101 \pm 4) \text{ кПа}$

6. ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ПРОВЕРКИ

6.1. При подготовке к проведению поверки должно быть установлено соответствие аппаратуры следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений корпуса, соединительных кабелей и электрических разъемов;
- резьбовые части электрических разъемов не должны иметь видимых повреждений;
- все приборы должны быть прогреты и подготовлены к работе в соответствии со своим руководством по эксплуатации.

В случае несоответствия аппаратуры хотя бы одному из указанных выше требований, она считается непригодной к применению, поверка не производится до устранения выявленных замечаний.

7. ПРОВЕДЕНИЕ ПРОВЕРКИ

7.1. Первичная поверка

Первичная поверка производится в условиях метрологической лаборатории, когда первичный преобразователь не установлен на объекте измерений.

7.1.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают соответствие комплектности и маркировки требованиям эксплуатационной документации, а также отсутствие механических повреждений корпуса, соединительных кабелей и разъемов.

7.1.2. Опробование

При опробовании поверяемой аппаратуры проверяют её работоспособность в соответствии с эксплуатационной документацией. Порядок подготовки аппаратуры к эксплуатации подробно описан в Руководстве по эксплуатации на аппаратуру.

7.1.3. Определение относительной погрешности измерений размаха виброперемещения в диапазоне рабочих частот.

Определение производят в диапазоне рабочих частот, не менее чем на пяти значениях частот, равномерно распределенных в диапазоне рабочих частот, включая крайние точки диапазона.

При каждом значении задаваемого размаха виброперемещения необходимо производить измерение выходного напряжения с поверяемого канала аппаратуры не менее трех раз, определять среднее арифметическое значение и применять его в дальнейших расчетах.

При процедуре первичной поверки необходимо выполнить следующие операции:

1. Зафиксировать на вибростоле поверочной вибрационной установки пластину из сплава Д16Т размерами (длина×ширина) примерно 200 мм × 40 мм и толщиной 4 мм таким образом, чтобы направление колебаний было перпендикулярно плоскости пластины.

2. Установить и зафиксировать при помощи штатива первичный преобразователь поверяемой аппаратуры таким образом, чтобы зафиксированная на вибростоле пластина по п. 1 расположилась в воздушном зазоре первичного преобразователя, параллельно его торцам, на равном расстоянии от каждого из них.

3. На поверочной виброустановке задать синусоидальные колебания V_r размахом 2000 мкм на частоте 10 Гц.

4. Измерить выходной ток I_v канала «V».

5. Рассчитать измеренный размах виброперемещения по формуле:

$$V = V_m \cdot (I_v - I_0) / (I_m - I_0),$$

где V – измеренное значение размаха виброперемещения, мкм;
 V_m – предел измерения размаха виброперемещения, мкм;
 I_v – измеренное значение тока, мА;
 I_m – значение тока, соответствующее пределу измерения V_m , мА;
 I_0 – значение тока при размахе виброперемещения, равном 0 мкм.

Примечание: для канала измерений размаха виброперемещения

$$V_m = 2000 \text{ мкм}; I_m = 20 \text{ мА}; I_0 = 4 \text{ мА}.$$

6. Повторить п.п. 3-4 для частот 20, 50, 100 Гц и размаха виброперемещения 100, 200, 500, 1000, мкм.

Относительная погрешность измерений размаха виброперемещения в диапазоне рабочих частот определяется как отношение разности значений заданного и измеренного значений размаха виброперемещения к заданному значению размаха виброперемещения:

$$\delta_{dis} = \frac{V_r - V}{V_r} \cdot 100\%,$$

где V_r – заданное значение размаха виброперемещения;
 V – измеренное значение размаха виброперемещения.

Аппаратура считается прошедшей поверку по данному пункту методики, если полученное значение относительной погрешности измерений размаха виброперемещения в диапазоне рабочих частот не превышает $\pm 10\%$.

7.1.4. Определение относительной погрешности измерений смещения ротора в диапазоне рабочих частот.

Определение производят в диапазоне рабочих частот, не менее чем на пяти значениях частот, распределенных в диапазоне рабочих частот, включая крайние точки диапазона. При каждом значении задаваемого смещения ротора необходимо производить измерение выходного напряжения с поверяемого канала аппаратуры не менее трех раз, определять среднее арифметическое значение и применять его в дальнейших расчетах.

При процедуре первичной поверки необходимо выполнить следующие операции:

1. Выполнить п.п. 1-2 раздела 7.1.3.
2. На поверочной виброустановке задать синусоидальные колебания размахом 1 мм на частоте 0,01 Гц.
3. Измерить амплитуду выходного тока I_z канала «Z».
4. Рассчитать измеренное смещение ротора по формуле

$$Z = Z_m \cdot (I_z - I_0) / (I_m - I_0),$$

где Z – рассчитанное значение смещения ротора, мкм;
 Z_m – предел измерения смещения ротора, мкм;
 I_z – измеренное значение тока, мА;
 I_m – предельное значение тока, мА;
 I_0 – значение тока при смещении ротора, равном 0 мкм.

Примечание: $Z_m = 1000$ мкм; $I_m = 20$ мА; $I_0 = 12$ мА.

5. Повторить п.п. 2-3 для частот 1, 2, 5, 10 Гц.

Относительная погрешность измерений смещения ротора в диапазоне рабочих частот определяется как отношение разности значений заданного и измеренного значений смещения ротора к заданному значению смещения ротора:

$$\delta_{pos} = \frac{Z_r - Z}{Z_r} \cdot 100\%,$$

где Z_r – заданное значение смещения ротора;
 Z – измеренное значение смещения ротора.

Аппаратура считается прошедшей поверку по данному пункту методики, если полученное значение относительной погрешности измерений смещения ротора в диапазоне рабочих частот не превышает $\pm 5\%$.

7.2. Периодическая поверка

Периодическая поверка производится на месте эксплуатации аппаратуры, когда первичный преобразователь установлен на объекте измерений и возможность его демонтажа отсутствует.

7.2.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают соответствие комплектности и маркировки требованиям эксплуатационной документации, а также отсутствие механических повреждений корпуса, соединительных кабелей и разъемов.

7.2.2. Опробование

При опробовании поверяемой аппаратуры проверяют её работоспособность в соответствии с эксплуатационной документацией. Порядок подготовки аппаратуры к эксплуатации подробно описан в Руководстве по эксплуатации на аппаратуру.

7.2.3. Определение относительной погрешности измерений размаха виброперемещения в диапазоне рабочих частот

Определение производят не менее чем при пяти значениях рабочих частот в диапазоне от 10 Гц до 100 Гц, равномерно распределенных в диапазоне рабочих частот, включая крайние точки диапазона.

При каждом значении задаваемого размаха виброперемещения необходимо производить измерение выходного тока поверяемого канала аппаратуры не менее трех раз, определять среднее арифметическое значение и применять его в дальнейших расчетах.

При процедуре периодической поверки каналов измерений размаха виброперемещения и смещения ротора необходимо предварительно выполнить следующие операции:

- установить магнитные штативы на картриджи магнитных подшипников обоих концов ротора. Установить вихретоковые преобразователи 10007-00-07-12 OZ на штативах таким образом, чтобы их измерительные оси совпадали с направлением осей магнитных подшипников, расположенных в одной плоскости, например, осей А и С или осей В и D;

- установить зазоры между поверхностью вала компрессора и измерительными поверхностями преобразователей в соответствии с руководством по эксплуатации на преобразователи;

- подключить выход функционального генератора сигналов одновременно к контактам ХР4:1 «а», ХР4:3 «с», ХР4:2 «в» и ХР4:4 «д» разъема ХР4, расположенного на лицевой панели модуля МСД АВ3-1. Общий провод генератора подключить к контакту «GND» модуля МСД АВ3-1;

- с помощью регулировочных винтов штативов установить начальный зазор вихретоковых преобразователей 10007-00-07-12 в пределах 1...1,5 мм;

- провести опробование аппаратуры АВ3-1 в соответствии с Руководством по эксплуатации на аппаратуру АВ3-1. При опробовании зафиксировать значение максимального перемещения Z_d ротора в соответствии с п. 2.5.2 руководства по эксплуатации.

При процедуре периодической поверки необходимо выполнить следующие операции:

1. Выполнить требования раздела 7.2.2.
2. Задать на генераторе частоту 10 Гц и изменением выходного напряжения генератора.

3. Задать виброперемещение ротора с размахом V_r , определяемого по вихретоковым преобразователям 10007-00-07-12, вплоть до максимально возможного значения V_d , определенного при опробовании, но не более 2 мм.

4. Измерить выходной ток канала V .

5. Рассчитать размах виброперемещения по формуле:

$$V = V_m \cdot (I_v - I_0) / (I_m - I_0),$$

где V – измеренное значение размаха виброперемещения, мкм;
 V_m – предел измерения размаха виброперемещения, мкм;
 I_v – измеренное значение тока, мА;
 I_m – значение тока, соответствующее пределу измерения V_m , мА;
 I_0 – значение тока при размахе виброперемещения, равном 0 мкм.

Примечание: для канала измерения размаха виброперемещения

$$V_m = 2000 \text{ мкм}; I_m = 20 \text{ мА}; I_0 = 4 \text{ мА}.$$

6. Повторить п.п. 2-4 для частот 20, 50, 75, 100 Гц и размаха виброперемещения с амплитудами (0,2; 0,5; 1,0) V_d мм.

Относительная погрешность измерений размаха виброперемещения в диапазоне рабочих частот определяется как отношение разности значений заданного V_r и измеренного V значений размаха виброперемещения ротора к заданному значению виброперемещения ротора:

$$\delta_{dis} = \frac{V_r - V}{V_r} \cdot 100\%,$$

где V_r – заданное значение размаха виброперемещения ротора;
 V – измеренное значение размаха виброперемещения ротора.

Аппаратура считается прошедшей поверку по данному пункту методики, если полученное значение относительной погрешности измерений размаха виброперемещения в диапазоне рабочих частот не превышает $\pm 10\%$.

7.2.4. Определение относительной погрешности измерений смещения ротора в диапазоне рабочих частот

Определение производят отдельно для частоты 0,01 Гц и не менее чем при четырех значениях частот в диапазоне от 1 Гц до 10 Гц, равномерно распределенных в диапазоне рабочих частот, включая крайние точки диапазона. При каждом значении задаваемого смещения необходимо производить измерение выходного тока поверяемого канала аппаратуры не менее трех раз, определять среднее арифметическое значение и применять его в дальнейших расчетах.

При процедуре периодической поверки канала измерений смещения ротора на частоте 0,01 Гц необходимо выполнить следующие операции:

1. Установить частоту генератора 0,01 Гц и изменением выходного напряжения генератора задать смещение ротора с амплитудой Z_r , определяемой с помощью вихретокового преобразователя 10007-00-07-12, вплоть до максимально возможного значения Z_d , определенного при опробовании, но не более 1 мм.

2. Измерить амплитудное значение тока I_z на выходе « I_z » блока АВЗ-1.

3. Рассчитать смещение ротора (с учетом знака) по формуле:

$$Z = Z_m \cdot (I_z - I_0) / (I_m - I_0),$$

где Z – рассчитанное значение смещения ротора, мкм;
 Z_m – предел измерения смещения ротора, мкм;
 I_z – измеренное значение тока, мА;
 I_m – предельное значение тока, мА;
 I_0 – значение тока при смещении ротора, равном 0 мкм.

Примечание: $Z_m = 1000$ мкм; $I_m = 20$ мА; $I_0 = 12$ мА.

4. Повторить п.п. 2, 3 для значений смещения ротора 0,2; 0,4; 0,6; 1,0 от максимально возможного Z_d (п. 2.5.2 РЭ).
5. Выполнить п.п. 2, 3 для значений смещения ротора 0,2; 0,4; 0,6; 1,0 от максимально возможного (Z_d) для каждой частоты из ряда: 1,0; 2,0; 5,0; 10,0 Гц.

7.2.6. Относительная погрешность измерений смещения ротора в диапазоне рабочих частот определяется как отношение разности значений заданного и измеренного значений смещения ротора к заданному значению смещения ротора:

$$\delta_{pos} = \frac{Z_r - Z}{Z_r} \cdot 100\%,$$

где Z_r – заданное значение смещения ротора;
 Z – измеренное значение смещения ротора.

Аппаратура считается прошедшей поверку по данному пункту методики, если полученное значение относительной погрешности измерений смещения ротора в диапазоне рабочих частот не превышает $\pm 5\%$.

8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1. На аппаратуру, признанную годной, при поверке делают отметку в паспорте или выдают свидетельство о поверке по форме, установленной Приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015г.

8.2. Аппаратура, не удовлетворяющая требованиям настоящей методики, к применению не допускается и выдаётся извещение о непригодности с указанием причин по форме, установленной Приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 г.

Зам. начальника отдела 204



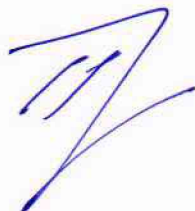
В.П. Кывыржик

Начальник лаборатории 204/3



А.Г. Волченко

Исполнитель



М.Ю. Прилепко