

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

СОГЛАСОВАНО

И. о. генерального директора

ФГУП «ВНИИМ» им. Д.И. Менделеева»



_____ А.Н. Пронин

м.п. «11» _____ марта 2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**ВИБРОУСТАНОВКА ПОВЕРОЧНАЯ
С ЛАЗЕРНЫМ ВИБРОМЕТРОМ АТ-9000-VFX**

Методика поверки

МП 2520-099-2022

И. о. руководителя научно-исследовательской
лаборатории госэталонов в области измерений
вибраций, удара и переменных давлений
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

_____ Козляковский А.А.
« 11 » _____ 2022 г.

г. Санкт-Петербург
2022 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки (далее – МП) распространяется на виброустановку поверочную с лазерным виброметром АТ-9000-VFX (далее – виброустановка) и устанавливает методику первичной и периодической поверок.

1.2 Прослеживаемость виброустановки обеспечивается посредством передачи единиц длины, скорости и ускорения от государственного первичного специального эталона единиц длины, скорости и ускорения при колебательном движении твердого тела ГЭТ 58-2018.

1.3 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки – сличением с помощью компаратора в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2772 от 27.12.2018 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения».

1.4 Поверяемое средство измерений должно соответствовать вторичному эталону в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2772 от 27.12.2018 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения.

1.5 Первичная поверка виброустановки проводится после ремонта. Периодическая поверка виброустановки проводится в соответствии с межповерочным интервалом.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки выполняются операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта документа по поверки	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 уровня вибрационного шума	10.1	да	да
Определение коэффициента гармоник движения вибростола виброустановки	10.2	да	да
Определение относительного коэффициента поперечного движения вибростола виброустановки	10.3	да	да
Проверка диапазона рабочих частот виброустановки	10.4	да	да
Определение диапазонов виброускорения, виброскорости и виброперемещения	10.5	да	да
Определение относительной суммарной погрешности результатов измерений параметров вибрации	10.6	да	да

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия эксплуатации в соответствии с ГОСТ 8.395-80 «Нормальные условия измерений при поверке»:

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 96,0 до 106,7

3.2 Перед проведением поверки средства измерений, используемые при поверке, должны быть включены и прогреты в течение времени, указанного в эксплуатационной документации на соответствующие средства измерений.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку (при наличии специальных требований)

Поверка vibроустановки осуществляется лицами, прошедшими специальную подготовку в качестве поверителей и изучившими нормативные документы (далее – НД) наверяемые средства измерений.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 Перечень средств поверки представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень средства поверки

Номер пункта документа по поверке	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, метрологические и основные технические характеристики средства поверки
10.1, 10.2, 10.4, 10.5, 10.6	– акселерометр 353B04 из состава ГЭТ 58-2018 регистрационный № 76591-19 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений; – акселерометр 353B51 из состава ГЭТ 58-2018 регистрационный № 56990-14 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений; – преобразователь напряжения измерительный аналого-цифровой модульный модели NI USB-4431 регистрационный № 43620-10 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений
10.3	– акселерометр 356B11 регистрационный № 76591-19 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений; – преобразователь напряжения измерительный аналого-цифровой модульный модели NI USB-4431 регистрационный № 43620-10 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений

5.2 Средства измерений, применяемые при поверке должны быть поверены, а эталоны аттестованы.

5.3 Допускается применение других средств измерений и вспомогательного оборудования, не приведенных в таблице 2, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки средства поверки и поверяемые средства, а также вспомогательное оборудование должны иметь защитное заземление, не допускается

использование в качестве заземления корпусов силовых электрических и осветительных щитов и арматуру центрального отопления.

6.2 Меры безопасности при подготовке и проведении поверки должны соответствовать действующим требованиям ГОСТ 12.2.007.0-75 «Изделия электротехнические. Общие требования безопасности».

6.3 Установку и подключение средств поверки, поверяемых средств, а также вспомогательного оборудования производить при выключенном источнике питания.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 Проверяют соответствие внешнего вида виброустановки описанию типа виброустановки, при этом должно быть установлено соответствие виброустановки следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений корпуса, соединительных кабелей и электрических разъемов, влияющих на работоспособность виброустановки;
- соответствие комплектности и маркировки требованиям, установленным в эксплуатационной документации виброустановки;
- отсутствие загрязнений и выступающих заусенцев на контактирующих поверхностях акселерометров;
- наличие всех крепежных элементов;
- резьбовые части электрических разъемов не должны иметь видимых повреждений;
- правильность монтажа виброустановки.

7.2 Проверяют наличие знака утверждения типа в месте, указанном в описании типа виброустановки.

7.3 Проверяют контроль соблюдения требований по защите виброустановки от несанкционированного доступа, указанных в описании типа виброустановки.

7.4 Результат внешнего осмотра считается положительным, если виброустановка соответствует требованиям эксплуатационной документации и признается пригодной к применению, если выполняется п. 7.1 – 7.3.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Подготовка виброустановки к поверке должна соответствовать требованиям нормативных документов на виброустановку входящих в состав средств измерений.

8.2 Для обезжиривания поверхности вибростола виброустановки и основания акселерометра перед установкой его на вибростол виброустановки применяют спирт этиловый из расчета 5 г на один вибропреобразователь.

8.3 При проведении поверки необходимо соблюдать требования раздела «Указания мер безопасности» инструкции по эксплуатации и других НД на средства измерений и испытательное оборудование.

8.4 Все подключения и отключения к виброустановке можно производить только при отключенном напряжении питания.

8.5 При проведении опробования выполняют следующие действия:

- включают виброустановку и настраивают доплеровский лазерный виброметр VFX-I-110 (далее – лазерный виброметр) в соответствии с требованиями эксплуатационной документации, и проверяют органы управления, регулирования и настройки;
- подключают эталонный акселерометр из состава ГЭТ 58-2018 (далее – эталонный акселерометр) в соответствии с эксплуатационной документацией на виброустановку;
- задают на виброустановке виброускорение с помощью эталонного акселерометра 10 м/с^2 на частоте 160 Гц в течение двух минут. Измеряют задаваемое виброускорение с помощью лазерного виброметра. Измеренное лазерным виброметром значение виброускорения не должно отличаться от задаваемого по эталонному акселерометру на величину более 5 %;

- операции п. 8.5 повторяют для каждого вибростенда.

8.7 Результат проведения опробования считается удовлетворительным, если измеренное лазерным виброметром значение виброускорения не отличается от задаваемого по эталонному акселерометру на величину более 5 %.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Включают виброустановку в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

9.2 Процедура проверки соответствия автономного программного обеспечения (далее – ПО) следующая:

- запустить ПО «АЧХ-датчик» используя ярлык на рабочем столе ноутбука «AFR_sensor»;
- в главном окне программы «АЧХ-датчик» нажать на нажимную клавишу вывода информации «О программе»;



- откроется новое окно «О программе» с информацией о программном обеспечении;
- провести проверку идентификационных данных программного обеспечения.

9.3 Результат подтверждения соответствия ПО считается положительным, если полученные идентификационные данные ПО: идентификационное наименование ПО, номер версии (идентификационный номер) ПО, цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода) виброустановки соответствуют идентификационным данным эксплуатационной документации на виброустановку.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение уровня вибрационного шума

10.1.1 Уровень вибрационного шума на вибростенде определяют в месте, предназначенном для установки исследуемого акселерометра в процессе эксплуатации виброустановки.

10.1.2 Устанавливают эталонный акселерометр и включают виброустановку.

10.1.3 Определение уровня вибрационного шума осуществляют по среднему квадратическому значению (далее – СКЗ) виброускорения $a_{ш}$, зафиксированному с помощью эталонного акселерометра при включенной виброустановке, но при отсутствии сигнала возбуждения от задающего генератора виброустановки.

10.1.4 Производят измерение выходного напряжения эталонного акселерометра.

10.1.5 Рассчитывают среднее квадратичное значение уровня вибрационного шума по формуле (1):

$$a_{ш} = \frac{U_{вых.ш.}}{S_{акс}^{эт}}, \quad (1)$$

где:

$U_{вых.ш.}$ – напряжение с измерительного усилителя, мВ;

$S_{акс}^{эт}$ – коэффициент преобразования эталонного вибропреобразователя, мВ/м/с².

10.1.6 Уровень вибрационного шума СКЗ виброускорения $a_{ш}$ не должен превышать значения, указанного в эксплуатационной документации на виброустановку.

10.1.7 Операции по п.п. 10.1.2 – 10.1.6 повторить для каждого вибростенда.

10.1.8 Результаты поверки считаются удовлетворительными, если полученные значения уровня вибрационного шума СКЗ виброускорения $a_{ш}$ виброустановки не превышают $0,006 \text{ м/с}^2$.

10.2 Определение коэффициента гармоник движения вибростола виброустановки

10.2.1 Коэффициент гармоник движения вибростола виброустановки K_G определяют в диапазоне частот на верхних пределах номинальных диапазонов виброускорения.

10.2.2 Устанавливают эталонный акселерометр и включают виброустановку.

10.2.3 Подключают к выходу эталонного акселерометра преобразователь напряжения измерительный аналого-цифровой модульный модели NI USB-4431. Для наблюдения формы сигнала воспроизводимой вибрации к выходу эталонного акселерометра подключают осциллограф.

10.2.4 С помощью задающего генератора виброустановки при номинальных значениях амплитуды виброускорения вибростенда последовательно задают частоты возбуждения, указанные в таблице 3 и 4 равные значениям третьоктавного ряда в диапазоне рабочих частот, и измеряют коэффициент гармоник движения вибростола виброустановки K_G .

10.2.5 Результаты измерений записывают в таблицу 3 для низкочастотного длинноходового вибростенда на воздушном подшипнике APS 113 и в таблицу 4 для вибростенда калибровочного на воздушном подшипнике РСВ 396С11.

10.2.6 Максимальное значение коэффициента гармоник движения вибростола виброустановки K_G должно быть не более указанного значения в эксплуатационной документации на виброустановку.

Таблица 3 – Результаты измерений коэффициента гармоник движения вибростола для низкочастотного длинноходового вибростенда на воздушном подшипнике APS 113

Частота, Гц	0,1	0,2	0,3	0,4	...	100	125	160	200
Коэффициент гармоник движения вибростола вибростенда K_G , %									

Таблица 4 – Результаты измерений коэффициента гармоник движения вибростола для вибростенда калибровочного на воздушном подшипнике РСВ 396С11

Частота, Гц	5,0	6,3	8,0	10,0		10000	12500	16000	20000
Коэффициент гармоник движения вибростола вибростенда K_G , %									

10.2.7 Результаты поверки считаются удовлетворительными, если полученные максимальные значения коэффициентов гармоник движения вибростола виброустановки K_G не превышают значений, указанных в таблице 5.

Таблица 5

Наименование характеристики	Значение
Коэффициент гармоник движения вибростолы в диапазонах частот, не более, %:	
от 0,1 до 0,5 Гц включ.	10
св. 0,5 до 20 Гц включ.	7
св. 20 до 20000 Гц включ.	5

1 Примечание – Допускается признавать пригодной к применению виброустановку при превышении на отдельных частотах, указанных в эксплуатационной документации значений коэффициента гармоник движения вибростолы виброустановки K_G , (количество таких частот не должно превышать 10% частот третьоктавного ряда диапазона рабочих частот виброустановки). При этом частоты, на которых значение коэффициента гармоник движения вибростолы виброустановки K_G превышает значение, указанное в эксплуатационной документации на виброустановку, исключаются из диапазона рабочих частот виброустановки.

10.3 Определение относительного коэффициента поперечного движения вибростолы виброустановки

10.3.1 Для определения относительного коэффициента поперечного движения $K_{o.n}$ на вибростоле виброустановки закрепляют в соответствии с требованиями эксплуатационной документации трехкомпонентный акселерометр. Выход трехкомпонентного акселерометра соединяют со входом преобразователя напряжения измерительного аналого-цифрового модульного NI USB-4431.

10.3.2 Задают на виброустановке амплитуду виброускорения a_z , равную 0,3 от предельного значения виброускорения, и последовательно отсчитывают показания трехкомпонентного акселерометра в направлении a_y и a_x , перпендикулярном основному направлению движения вибростолы виброустановки a_z . Вычисляют относительный коэффициент поперечного движения $K_{o.n}$ по формуле (2):

$$K_{o.n} = \frac{\sqrt{a_x^2 + a_y^2}}{a_z} \cdot 100 \%, \quad (2)$$

где:

a_z – значение СКЗ виброускорения вдоль рабочей оси, м/с²;

a_y, a_x – значение СКЗ виброускорения в двух взаимно перпендикулярных направлениях от рабочей оси, м/с².

10.3.3 Результаты измерений записывают в таблицу 6 для низкочастотного длинноходового вибростенда на воздушном подшипнике APS 113 и в таблицу 7 для вибростенда калибровочного на воздушном подшипнике РСВ 396С11.

Таблица 6 – Результаты измерений относительного коэффициента поперечного движения вибростолы для низкочастотного длинноходового вибростенда на воздушном подшипнике APS 113

Частота, Гц		a_z , м/с ²	a_y , м/с ²	a_x , м/с ²	$K_{o.n}$, %
Нижняя частота вибростенда	0,1				
	0,2				
Частоты 1/3-октавного ряда	...				
	160				
Верхняя частота вибростенда	200				

Таблица 7 – Результаты измерений относительного коэффициента поперечного движения вибростола для вибростенда калибровочного на воздушном подшипнике РСВ 396С11

Частота, Гц		a_z , м/с ²	a_y , м/с ²	a_x , м/с ²	$K_{o.n.}$, %
Нижняя частота вибростенда	5,0				
	6,3				
	...				
Частоты 1/3-октавного ряда	16000				
	20000				
Верхняя частота вибростенда					

10.3.4 Вычисленное максимальное значение относительного коэффициента поперечного движения $K_{o.n.}$ должно быть не более указанного значения в эксплуатационной документации на виброустановку.

10.3.5 Результаты поверки считаются удовлетворительными, если полученные максимальные значения относительных коэффициентов поперечного движения $K_{o.n.}$ не превышают значений, указанных в таблице 8.

Таблица 8

Наименование характеристики	Значение
Относительный коэффициент поперечного движения вибростола в диапазонах частот, не более, %:	
от 0,1 Гц до 2000 Гц включ.	5
св. 2000 Гц до 10000 Гц включ.	7
св. 10000 Гц до 20000 Гц включ.	20

2 Примечание – Допускается признавать пригодной к применению виброустановку при превышении на отдельных частотах, указанных в эксплуатационной документации значений относительного коэффициента поперечного движения $K_{o.n.}$, (количество таких частот не должно превышать 10 % частот третьоктавного ряда диапазона рабочих частот виброустановки). При этом частоты, на которых значение относительного коэффициента поперечного движения $K_{o.n.}$ превышает значение, указанное в эксплуатационной документации на виброустановку, исключаются из диапазона рабочих частот виброустановки.

10.4 Проверка диапазона рабочих частот виброустановки

10.4.1 За диапазон рабочих частот принимают такой диапазон, в котором обеспечивается воспроизведение и измерения виброускорения, виброскорости или виброперемещения с относительной суммарной погрешностью, не выходящей за пределы допускаемого значения, указанного в эксплуатационной документации на виброустановку.

10.4.2 Относительную суммарную погрешность виброустановки определяют по формуле (3) в соответствии с требованиями п. 10.6.

10.4.3 Закрепляют на вибростенде эталонный акселерометр и задают фиксированное значение¹ виброускорения. С помощью лазерного виброметра виброустановки измеряют виброускорение (при задании и измерении виброускорения необходимо учитывать коэффициенты вибропреобразования, полученные на вышестоящих эталонах вибрации).

10.4.4 Измерения по п.п. 10.4.3 проводят на каждой частоте третьоктавного ряда диапазона рабочего частот, включая крайние значения и вычисляют отклонение измеренного виброускорения (γ) от заданного на каждой частоте.

¹ Уровень фиксированного значения виброускорения выбирают в диапазоне (10-200) м/с², на низких частотах значение виброускорения задают в зависимости от ограничений виброустановки по виброперемещению.

10.4.5 Диапазон рабочих частот должен соответствовать данным, указанным в эксплуатационной документации на виброустановку.

10.4.6 Результаты измерений записывают в таблицу 9 для низкочастотного длинноходового вибростенда на воздушном подшипнике APS 113 и в таблицу 10 для вибростенда калибровочного на воздушном подшипнике PCB 396C11.

Таблица 9 – Результаты измерений диапазона рабочих частот для низкочастотного длинноходового вибростенда на воздушном подшипнике APS 113

Частота, Гц		$a_{зад}, \text{м/с}^2$	$a_{изм}, \text{м/с}^2$	$\gamma, \%$
Нижняя частота вибростенда	0,1			
	0,2			
Частоты 1/3-октавного ряда	...			
	160			
Верхняя частота вибростенда	200			

Таблица 10 – Результаты измерений диапазона рабочих частот для вибростенда калибровочного на воздушном подшипнике PCB 396C11

Частота, Гц		$a_{зад}, \text{м/с}^2$	$a_{изм}, \text{м/с}^2$	$\gamma, \%$
Нижняя частота вибростенда	5,0			
	6,3			
Частоты 1/3-октавного ряда	...			
	16000			
Верхняя частота вибростенда	20000			

10.4.7 Результаты поверки считаются удовлетворительными, если диапазон рабочих частот виброустановки соответствует значениям, указанным в таблице 11.

Таблица 11

Наименование характеристики	Значение
Диапазон рабочих частот, Гц	от 0,1 до 20000

3 Примечание – Допускается признавать пригодной к применению виброустановку при уменьшении диапазона рабочих частот виброустановки (но не более, чем на 20% от диапазона, указанного в эксплуатационной документации).

10.5 Определение диапазонов виброускорения, виброскорости и виброперемещения

10.5.1 Диапазоны виброускорения, виброскорости и виброперемещения, воспроизводимые и измеряемые виброустановкой, определяют на основании измерений уровня вибрационного шума по п. 10.1 и коэффициента гармоник движения вибростолы виброустановки по п. 10.2.

10.5.2 Для определения наибольшего значения виброускорения, виброскорости и виброперемещения, воспроизводимого (измеряемого) виброустановкой, используют результаты определения коэффициента гармоник движения вибростолы виброустановки по п. 10.2.

10.5.3 За максимальное значение виброускорения, виброскорости и виброперемещения, воспроизводимое виброустановкой, принимают такое значение, при котором коэффициент гармоник движения вибростолы виброустановки соответствующего параметра (виброускорения, виброскорости, виброперемещения) не превышает значения, установленного в эксплуатационной документации на виброустановку.

10.5.4 За минимальное значение параметра (виброускорения, виброскорости и виброперемещения), воспроизводимого (измеряемого) виброустановкой, принимают такое значение, которое превышает уровень вибрационных шумов виброустановок на 14 дБ ($\approx$ в пять раз).

10.5.5 Виброустановка считается прошедшей поверку, если полученные минимальное и максимальное значения воспроизводимых (измеряемых) параметров (виброускорения, виброскорости, виброперемещения) соответствуют данным, указанным в таблице 12.

Таблица 12

Наименование характеристики	Значение
Диапазон воспроизведения и измерений виброускорения (амплитуда), м/с^2	от 0,02 до 392
Диапазон воспроизведения и измерений виброскорости (амплитуда), м/с	от $1 \cdot 10^{-4}$ до 1
Диапазон воспроизведения и измерений виброперемещения (размах), м	от $1 \cdot 10^{-6}$ до 0,158

4 Примечание – Допускается признавать пригодной к применению виброустановку при уменьшении рабочего диапазона воспроизводимых параметров вибраций (но не более, чем на 20 % от диапазона, указанного в эксплуатационной документации).

10.6 Определение относительной суммарной погрешности результатов измерений параметров вибрации

10.6.1 Относительную суммарную погрешность результатов измерений параметров вибрации виброустановки δ при доверительной вероятности 0,95 на каждой частоте третьоктавного ряда диапазона рабочих частот вычисляют по формуле (3):

$$\delta = \pm 1,1 \sqrt{\delta_0^2 + \gamma^2 + \delta_{\text{в}}^2 + \delta_{\Gamma}^2 + \delta_{\text{о.п.}}^2}, \quad (3)$$

где:

δ_0 – относительная погрешность эталонных средств измерений, с помощью которых проводят поверку виброустановки, %;

γ – отклонение виброускорения встроенного акселерометра в комплекте с согласующим усилителем, %, определённое из п. 10.4;

$\delta_{\text{в}}$ – относительная погрешность вольтметра (измерителя напряжения), входящего в состав встроенного виброметра, %, (определяют из свидетельства о поверке);

δ_{Γ} – дополнительная относительная погрешность, вызванная наличием гармонических составляющих, %, определяется по формуле (4);

$\delta_{\text{о.п.}}$ – дополнительная относительная погрешность, вызванная наличием поперечного движения вибростола виброустановки в диапазоне рабочих частот, %, определяется по формуле (5):

$$\delta_{\Gamma} = (\sqrt{1 + K_{\Gamma}^2} - 1) \cdot 100 \%, \quad (4)$$

где:

K_{Γ} – максимальное значение коэффициента гармоник, определённое в п. 10.2.

$$\delta_{\text{о.п.}} = \frac{K_{\text{о.п.}} \cdot K_n}{100}, \quad (5)$$

где:

$K_{o,n}$ – максимальное значение относительного коэффициента поперечного движения, %, определенное в п. 10.3;

K_n – относительный коэффициент поперечной чувствительности встроенного акселерометра, %, (определяют из технических характеристик на акселерометр).

10.6.2 За относительную суммарную погрешность результатов измерений параметров вибрации виброустановки принимается максимальное значение, полученное для каждого вибростенда с учетом своих значений коэффициента гармоник движения вибростолла виброустановки и коэффициента поперечного движения вибростолла виброустановки.

10.6.3 Результаты измерений записывают в таблицу 13.

Таблица 13 – Результаты измерений относительной суммарной погрешности результатов измерений параметров вибрации

Частота, Гц		δ , %
Нижняя частота виброустановки	0,1	
Частоты 1/3-октавного ряда	0,2	
	...	
	16000	
Верхняя частота виброустановки	20000	

10.6.4 Результаты поверки считаются удовлетворительными, если полученные значения относительной суммарной погрешности результатов измерений параметров вибрации виброустановки не превышают значений, указанных в таблице 14.

Таблица 14

Наименование характеристики	Значение
Доверительные границы относительной суммарной погрешности результатов измерений параметров вибрации при коэффициенте охвата 2 ($k=2$) и доверительной вероятности $P=0,95$ в диапазонах частот, не более, %:	
– от 0,1 Гц до 0,5 Гц включ.	$\pm 2,5$
– св. 0,5 Гц до 20 Гц включ.	$\pm 0,7$
– св. 20 Гц до 800 Гц включ.	$\pm 0,3$
– св. 800 Гц до 2000 Гц включ.	$\pm 0,5$
– св. 2000 Гц до 5000 Гц включ.	$\pm 1,0$
– св. 5000 Гц до 10000 Гц включ.	$\pm 1,5$
– св. 10000 Гц до 20000 Гц включ.	$\pm 3,0$

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Проводится определение коэффициента гармоник движения вибростолла виброустановки, выраженного в процентах. Полученные максимальные значения коэффициентов гармоник движения вибростолла виброустановки K_g не должны превышать значений, указанных в таблице 5.

11.2 Проводится определение относительного коэффициента поперечного движения вибростолла виброустановки, выраженного в процентах. Полученные максимальные значения относительных коэффициентов поперечного движения $K_{o,n}$ не должны превышать значений, указанных в таблице 8.

11.3 Проводится определение относительной суммарной погрешности результатов измерений параметров вибрации, выраженной в процентах. Полученные значения

относительной суммарной погрешности результатов измерений параметров вибрации виброустановки не должны превышать значений, указанных в таблице 14.

11.4 Проводится проверка подтверждения соответствия виброустановки вторичным эталонам по ГПС, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2772 от 27.12.2018 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения».

На основании результатов поверки виброустановка признается пригодной к применению в качестве вторичного эталона, если соответствует метрологическим требованиям ГПС, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2772 от 27.12.2018 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения».

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки считаются положительными, если метрологические характеристики виброустановки соответствуют всем требованиям данной методики. В этом случае результаты поверки оформляются в соответствии с действующими нормативными документами Российской Федерации.

12.2 Протокол поверки оформляется в соответствии с действующими нормативными документами Российской Федерации. Копия протокола для средства измерений, применяемых в качестве эталона единиц величин передается в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

12.3 Знак поверки наносится в виде оттиска на свидетельство о поверке.

12.4 При отрицательных результатах виброустановка к применению не допускается, и результаты оформляются в соответствии с действующими нормативными документами Российской Федерации с указанием причин о непригодности.

12.5 Сведения о результатах поверки виброустановки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.