

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор  
ООО «Новатест»

  
Г.В. Левковский  
"16" 03 2016 г.  


УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора  
ФГУП «ВНИИМС»

  
Н..В.Иванникова  
"03" 2016 г.  


Вибростенды калибровочные взрывозащищенные переносные ВКВП

## МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

(ВКВП.00-15 МП)

з/р №64779-16

Москва

2016г.

Настоящая методика поверки распространяется на вибростенды калибровочные взрывозащищенные переносные ВКВП (далее по тексту – вибростенды).

Документ устанавливает порядок и объем первичной и периодической поверок в соответствии с рекомендациями по метрологии МИ 1929-2007.

Рекомендуемый межповерочный интервал – 1 год.

## 1 Операции и средства поверки

При проведении поверки проводятся операции, указанные в таблице 1, и должны использоваться средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 1. Операции поверки.

№ п.п.	Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
			первичной поверке (после ремонта)	периодической поверке
1	Внешний осмотр	6.1	да	да
2	Опробование	6.2	да	да
3	Определение основных метрологических характеристик	6.3	да	да
3.2	Проверка относительной погрешности воспроизведения амплитуды виброускорения.	6.3.1.1	да	да
3.3	Проверка относительной погрешности воспроизведения виброскорости.	6.3.1.2	да	да
3.4	Проверка относительной погрешности воспроизведения размаха виброперемещения.	6.3.1.3	да	да
3.5	Проверка коэффициента гармонических искажений и рабочего диапазона частот вибростенда.	6.3.2	да	да
3.6	Проверка относительной погрешности воспроизведения амплитудных значений виброускорения и виброскорости и размаха виброперемещения в рабочем диапазоне частот	6.3.3	да	да

Таблица 2. Средства поверки.

№ п.п. методики поверки	Наименование средства измерений	Метрологические характеристики
1	Рабочий эталон 1 разряда по ГОСТ Р 8.800 - 2012.	Диапазон виброускорения: от 0,1 до 1000 м/с <sup>2</sup> ; диапазон частот от 0,2 до 10000 Гц
2	Измеритель нелинейных искажений С6-11	ПГ = 1%

### Примечания:

1) Допускается применять другие средства поверки, метрологические и технические характеристики которых удовлетворяют требованиям, указанным в таблице 2.

2) Все средства измерений должны быть исправны, поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

## 2 Требования к квалификации поверителей

К поверке допускают лиц, аттестованных на право проведения поверки в установленном порядке, изучивших эксплуатационную документацию на вибростенды и средства поверки.

## 3 Требования безопасности

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.2.007.0, РД 153-34.0-03.150-00 «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок», действующими «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также всеми действующими местными инструкциями по технике безопасности.

3.2 Должны быть обеспечены требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах на средства поверки и вибростенды.

3.3 При проведении поверки средства поверки и поверяемые средства, а также вспомогательное оборудование, имеющие клемму защитного заземления должны быть заземлены. Не допускается использовать в качестве заземления корпус (коробку) силовых электрических и осветительных щитов и арматуру центрального отопления.

3.4 Установку и подключение средств поверки производить при выключенном напряжении питания.

## 4 Условия поверки

4.1 Поверка должна проводиться в нормальных условиях по ГОСТ 8.395-80:

- температура окружающей среды, °С	20 ... 30;
- относительная влажность воздуха, %	40 ... 80;
- атмосферное давление, кПа	96 ... 104;
- напряжение питания переменного тока, В	198 ... 242;
- частота напряжения питания, Гц	49 ... 51;

## 5 Подготовка к поверке

5.1 Средства поверки подготавливают к работе согласно указаниям, приведенным в эксплуатационных документах на соответствующие средства поверки.

5.2 Вибростенд и средства поверки должны быть выдержаны в условиях проведения поверки не менее 2 часов.

5.3 Очистить рабочую поверхность стола вибростенда и основание вибропреобразователя от загрязнений, при их наличии. Рекомендуются также обезжирить рабочую поверхность стола вибростенда и основание вибропреобразователя перед его установкой на стол виброустановки с помощью спирта этилового или аналогичного средства.

5.4 Перед проведением поверки проверяют наличие паспортов на поверяемый вибростенд и на средства измерений, применяемые при поверке. Проверяют наличие действующих свидетельств о поверке средств поверки.

## 6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемого вибростенда следующим требованиям:

- соответствие комплектности, предъявленного на испытания вибростенда сопроводительной эксплуатационной документации;

- наличие всех крепежных элементов;
- отсутствие механических повреждений корпуса и соединительных частей разъемов;
- чёткость маркировки и ее соответствие конструкторской документации;
- отсутствие повреждений лакокрасочного покрытия.

Вибростенд, несоответствующий указанным требованиям, имеющий дефекты, дальнейшей поверке не подлежат.

## 6.2 Опробование.

**ВНИМАНИЕ!** Перед выключением вибростенда уровень воспроизводимой вибрации следует уменьшить до минимума. Следует учитывать, что система управления вибростенда "помнит" последний, установленный режим работы, а именно: при включении вибростенда, по умолчанию, воспроизводится тот уровень линейных параметров вибрации и частота вибрации, при которых он был выключен.

6.2.1 На рабочем столе вибростенда закрепить металлический диск, массой соответствующей номинальной нагрузке (номинальная нагрузочная масса). Диаметр диска должен быть не более 50 мм, высота определяется плотностью материала.

На верхней грани нагрузочной массы закрепить акселерометр пьезоэлектрический (эталонный вибропреобразователь) и подключить его к блоку питания. К выходу эталонного вибропреобразователя подключить вольтметр и осциллограф, как показано на блок схеме приведенной на рисунке 1.

Включить вольтметр и эталонный вибропреобразователь (эталонный вибропреобразователь в комплекте с вольтметром здесь и далее по тексту - эталонный виброметр) следуя указаниям и соблюдая требования эксплуатационной документации (руководства по эксплуатации и т.п.) на них.

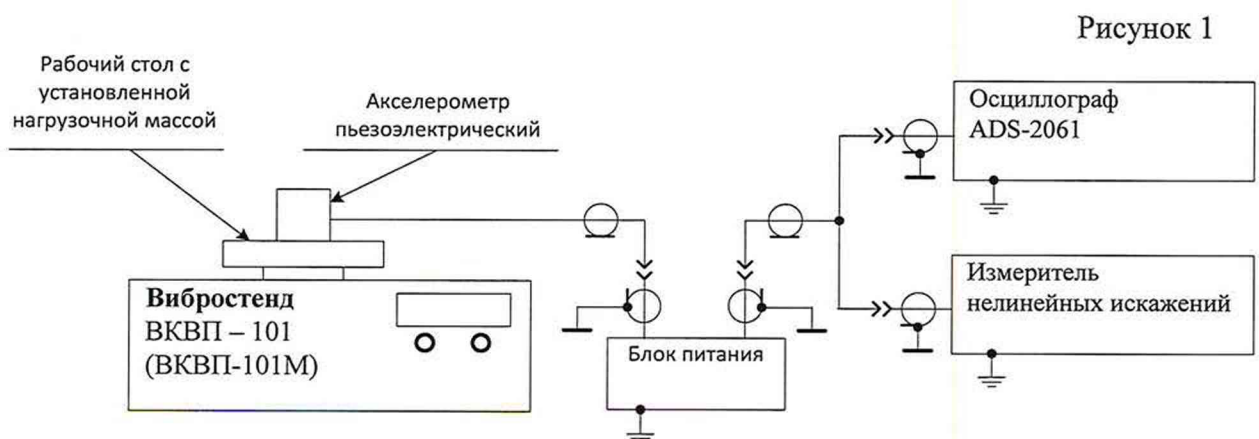
6.2.2 Включить вибростенд в соответствии с требованиями РЭ и проверить функционирование органов управления и отображения информации (встроенного дисплея).

При нарушении функционирования органов управления виброметра к дальнейшей поверке не допускается

## 6.3 Определение основных метрологических характеристик.

Подключить средства поверки согласно блок схеме, приведенной на рисунке 1. Включить средства поверки.

Проверку относительной погрешности допускается проводить только для контролируемой величины, т.е. только для виброукорения, виброскорости или виброперемещения.



6.3.1 Проверка относительной погрешности воспроизведения амплитуды виброускорения, виброскорости и относительной погрешности воспроизведения размаха виброперемещения на частоте 80 Гц.

Подключить средства поверки к вибростенду согласно блок-схеме приведенной на рисунке 1. Включить средства поверки.

На рабочем столе вибростенда закрепить номинальную нагрузочную массу. Эталонный вибропреобразователь установить на верхнюю грань нагрузочной массы. Включить вибростенд.

Органами управления вибростенда установить частоту воспроизводимой вибрации 80 Гц.

6.3.1.1 Проверку относительной погрешности воспроизведения амплитуды виброускорения проводить в не менее чем пяти точках (контрольных точках) равномерно распределенных в диапазоне воспроизведения амплитуды виброускорения.

По показаниям встроенного виброметра установить амплитуду виброускорения  $A_{cmi}$ ,  $i$ - номер контрольной точки, соответствующую амплитуде виброускорения задаваемой для первой контрольной точки, и зарегистрировать значение амплитуды виброускорения  $A_{эmi}$  по показаниям эталонного виброметра.

Указанные измерения выполнить для каждой контрольной точки.

Время выдержки перед регистрацией показаний встроенного и эталонного виброметра в каждой контрольной точке должно быть не менее 10 сек.

Результаты измерений занести в таблицу, выполненную по форме таблицы П1 (рекомендуемая форма).

Уменьшить амплитуду виброускорения до минимума и выключить вибростенд.

Относительную погрешность воспроизведения виброускорения рассчитать в каждой контрольной точке по формуле:

$$\delta A_i = \frac{A_{cmi} - A_{эmi}}{A_{эmi}} \times 100, [\%] \quad (1)$$

За относительную погрешность воспроизведения амплитуды виброускорения принимают максимальное, по модулю, из рассчитанных по формуле (1) значений  $\delta A_i$ , а именно:

$$\delta A = \pm \{ \text{mod}(\delta A_i) \}^{\max} \quad (2)$$

Относительная погрешность воспроизведения амплитуды виброускорения на частоте 80 Гц при номинальной нагрузке должна быть не более заявленной.

6.3.1.2 Проверку относительной погрешности воспроизведения значения виброскорости проводят в не менее чем пяти точках (контрольных точках) равномерно распределенных в пределах диапазона воспроизведения амплитудных значений виброскорости.

По показаниям встроенного виброметра установить значение виброскорости воспроизводимых колебаний равный  $V_{cmi}$ , соответствующий значению виброскорости первой контрольной точки,  $i$ - номер контрольной точки, и одновременно зарегистрировать значение амплитуды виброускорения  $A_{эmi}$  по показаниям эталонного виброметра.

Указанные измерения выполнить для каждой контрольной точки.

Время выдержки перед регистрацией показаний встроенного и эталонного виброметра в каждой контрольной точке должно быть не менее 10 сек.

Уменьшить амплитуду виброскорости до минимума и выключить вибростенд.

Величину амплитудного значения виброскорости, измеренную по эталонному виброметру рассчитать по формуле:

$$V_{эmi} = \frac{\sqrt{2} \times A_{эmi}}{2 \times \pi \times F}, \quad (6)$$

где:  $A_{эmi}$  – амплитуда виброускорения измеренная эталонным виброметром в соответствующей контрольной точке.

Относительную погрешность воспроизведения амплитудного значения виброскорости рассчитать в каждой контрольной точке по формуле:

$$\delta V_i = \frac{V_{cmi} - V_{эmi}}{V_{эmi}} \times 100, [\%] \quad (7)$$

За относительную погрешность воспроизведения амплитудного значения виброскорости принимают максимальное, по модулю, из рассчитанных по формуле (7) значений  $\delta V_i$ , а именно:

$$\delta V = \pm \{ \text{mod}(\delta V_i) \}^{\max} \quad (8)$$

Относительная погрешность воспроизведения амплитудного значения виброскорости на частоте 80 Гц при номинальной нагрузке должна быть не более заявленного.

6.3.1.3 Проверку относительной погрешности воспроизведения размаха виброперемещения проводят в не менее чем пяти точках (контрольных точках) равномерно распределенных в пределах воспроизведения размаха виброперемещения.

По показаниям встроенного виброметра установить размах виброперемещения воспроизводимых колебаний равный  $S_{cmi}$ , соответствующий размаху виброперемещения первой контрольной точки,  $i$ - номер контрольной точки, и одновременно зарегистрировать значение амплитуды виброускорения  $A_{эmi}$  по показаниям эталонного виброметра.

Указанные измерения выполнить для каждой контрольной точки.

Время выдержки перед регистрацией показаний встроенного и эталонного виброметра в каждой контрольной точке должно быть не менее 10 сек.

Уменьшить размах виброперемещения до минимума и выключить вибростенд.

Величину размаха виброперемещения, измеренную по эталонному виброметру рассчитать по формуле:

$$S_{эmi} = \frac{2 \times A_{эmi}}{(2 \times \pi \times F)^2}, \quad (9)$$

где:  $A_{эmi}$  – амплитуда виброускорения измеренная эталонным виброметром в соответствующей контрольной точке.

Относительную погрешность воспроизведения размаха виброперемещения рассчитать в каждой контрольной точке по формуле:

$$\delta S_i = \frac{S_{cmi} - S_{эmi}}{S_{эmi}} \times 100, [\%] \quad (10)$$

За относительную погрешность воспроизведения размаха виброперемещения принимают максимальное, по модулю, из рассчитанных по формуле (10) значений  $\delta S_i$ , а именно:

$$\delta S = \pm \{ \text{mod}(\delta S_i) \}^{\max} \quad (11)$$

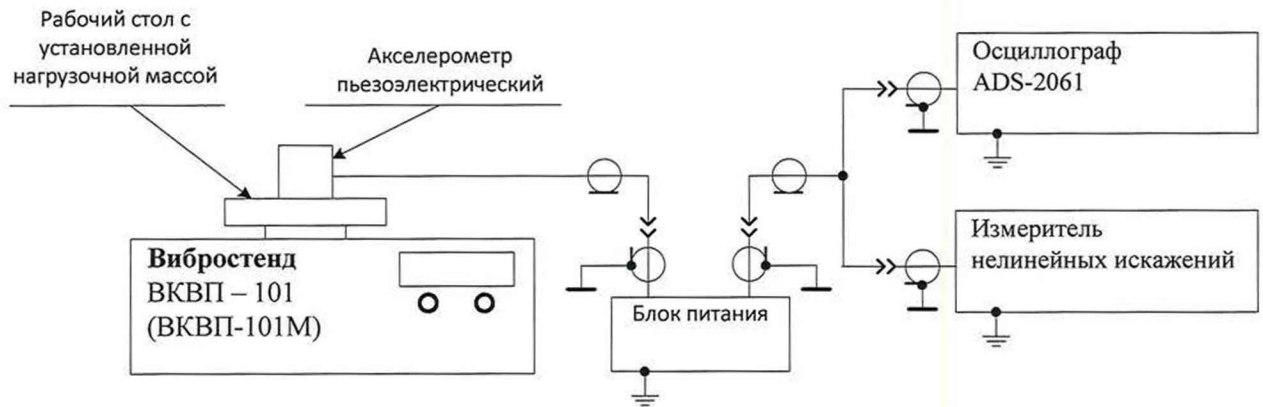
Относительная погрешность воспроизведения размаха виброперемещения на частоте 80 Гц при номинальной нагрузке должна быть не более заявленного.

При не выполнении любого из требований по п.п. 6.3.1.1, 6.3.1.2, 6.3.1.3 вибростенд бракуется и к дальнейшей поверке не допускается.

6.3.2 Проверка коэффициента гармонических искажений и диапазона частот воспроизведения вибрации.

Подключить средства поверки согласно блок схемы, приведенной на рисунке 2. Включить средства поверки.

Рисунок 2.



На рабочем столе вибростенда закрепить номинальную нагрузочную массу. Включить вибростенд.

Встроенный виброметр установить в режим измерения амплитуды воспроизводимого виброускорения.

Коэффициент гармонических искажений измеряют на частотах (в контрольных точках  $i$ ) треть октавного ряда по ГОСТ 17168-82 "Фильтры электронные октавные и третьоктавные. Общие технические требования и методы испытаний".

Коэффициент гармонических искажений измеряют при амплитуде виброускорения равной  $10 \text{ м/с}^2$ . Если поддерживать указанную амплитуду виброускорения на выбранной частоте не представляется возможным, амплитуду воспроизводимого виброускорения уменьшают до  $5 \text{ м/с}^2$ .

По показаниям встроенного виброметра установить нижнюю частоту (частоту соответствующую первой контрольной точки) выбранного частотного ряда и достижимую, из указанных значений, амплитуду виброускорения и зарегистрировать измеренный коэффициент гармонических искажений  $K_{zi}$  выходного сигнала эталонного виброметра.

Указанные измерения выполнить для каждой контрольной точки.

Время выдержки перед регистрацией показаний измерителя нелинейных искажений в каждой контрольной точке должно быть не менее 10 сек.

Уменьшить амплитуду виброускорения до минимума и выключить вибростенд

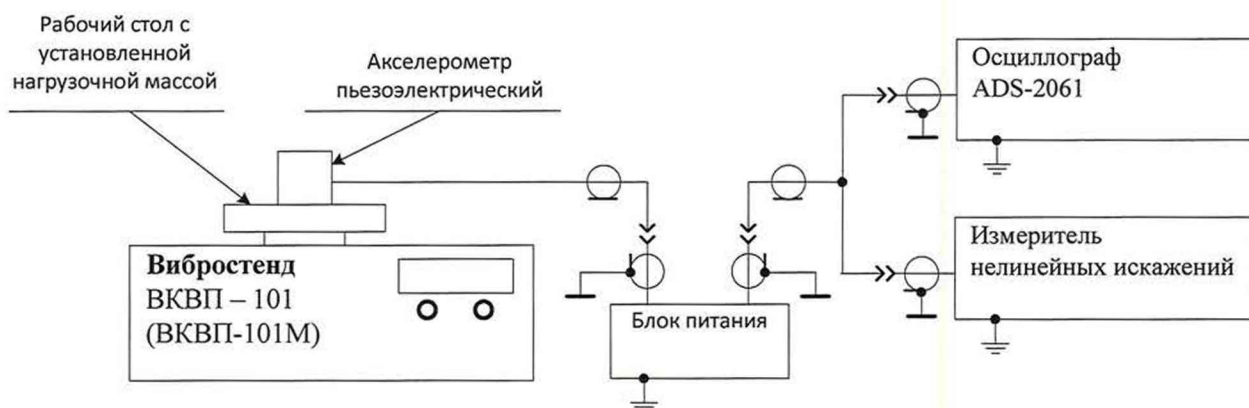
За диапазон рабочих частот вибростенда принимаю такой, в пределах которого коэффициент гармонических колебаний не превышает допустимые значения.

Рабочий диапазон частот вибростенда должен быть не менее (7 ... 10000) Гц

При не выполнении данного требования, вибростенд бракуется и к дальнейшей поверке не допускается.

6.3.3 Проверка относительной погрешности воспроизведения амплитудных значений виброускорения и виброскорости и размаха виброперемещения в рабочем диапазоне частот. Подключить средства поверки согласно блок-схеме, приведенной на рисунке 2. Включить средства поверки.

Рисунок 2.



На рабочем столе вибростенда закрепить номинальную нагрузочную массу. Включить вибростенд.

На рабочем столе вибростенда закрепить номинальную нагрузочную массу. Эталонный вибропреобразователь закрепить на верхней грани нагрузочной массы.

Подключить средства поверки согласно блок-схеме приведенной на рисунке 1. Включить средства поверки и вибростенд.

Проверку относительной погрешности воспроизведения амплитудных значений виброускорения и виброскорости и размаха виброперемещения измеряют на частотах треть октавного ряда по ГОСТ 17168-82 "Фильтры электронные октавные и третьоктавные. Общие технические требования и методы испытаний" в пределах диапазона частот (7 ... 10000) Гц.

Относительную погрешность характеристики измеряют при амплитуде виброускорения равной  $10 \text{ м/с}^2$ . Если поддерживать указанную амплитуду виброускорения на выбранной частоте не представляется возможным, амплитуду воспроизводимого виброускорения уменьшают до  $5 \text{ м/с}^2$ .

Относительную погрешность определяют по формуле

$$\gamma = 20 \lg \frac{D_i}{D_{зад}} \text{ (дБ)} \quad (2)$$

где:  $D_i$  – значение характеристики вибрации, полученное по эталонному вибропреобразователю;

$D_{зад}$  – значение характеристики вибрации, заданные на виброустановке

Вибростенд считается прошедшим испытания по данному пункту программы, если полученные значения не превышают допустимые значения.

При не выполнении данного требования, вибростенд бракуется и к дальнейшей поверке не допускается.

6.1 Результаты измерений, полученные в процессе поверки, оформляют рабочими записями произвольной формы с приложением таблиц с результатами измерений и расчетов (формы П1...П6).

6.2 Положительные результаты поверки оформляют свидетельством о поверке в соответствии с требованиями Приказа Минпромторга России от 02.07.2015г. № 1815. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и на корпус вибростенда.




При несоответствии результатов поверки требованиям любого из пунктов настоящей методики вибростенд к дальнейшей эксплуатации не допускают и на него выдают извещение о непригодности в соответствии с требованиями Приказа Минпромторга России от 02.07.2015г. № 1815. В извещении указывают причину непригодности.

Разработал:  
Ведущий инженер лаборатории 204/3  
ФГУП «ВНИИМС»



В.М.Крылов

Подготовил к утверждению  
Начальник лаборатории 204/3  
ФГУП «ВНИИМС»



А.Г.Волченко