

Общество с ограниченной ответственностью

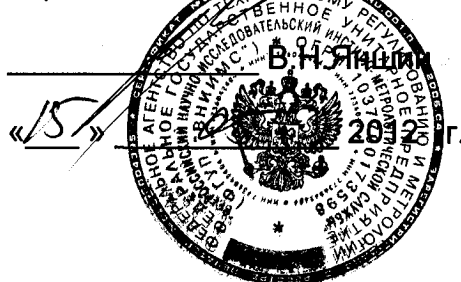
«Электрон»

УТВЕРЖДАЮ:

Глава 4 «Методика поверки»

Руководитель

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»



УТВЕРЖДАЮ:



«15» 08 2012 г.

ВИБРОУСТАНОВКА ПОВЕРОЧНАЯ ПЕРЕНОСНАЯ

ВСП-02

Руководство по эксплуатации

РЭ4277-003-97799837-12

Содержание

Введение	3
1 Описание и работа	4
2 Использование по назначению	18
3 Техническое обслуживание	22
4 Методика поверки	24
5 Хранение	37
6 Транспортирование	37
Приложение А Протоколы поверки	38

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации (далее РЭ) предназначено для изучения и правильной эксплуатации виброустановки поверочной переносной ВСП-02 (далее вибростенд).

РЭ состоит из технического описания и инструкции по эксплуатации.

1 Описание и работа

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Вибростенд предназначен для поверки (калибровки) виброизмерительных преобразователей и виброизмерительной аппаратуры в соответствии с требованиями МИ1873-88.

1.1.2 Вибростенд позволяет осуществлять воспроизведение и измерения заданных средних квадратических значений (далее СКЗ) виброускорения, вибро скорости и размаха виброперемещения на восьми фиксированных частотах. Вибростенд соответствует требованиям МИ2070-90, как эталонное средство измерений 2-го разряда.

1.1.3 Вибростенд может эксплуатироваться в следующих условиях:

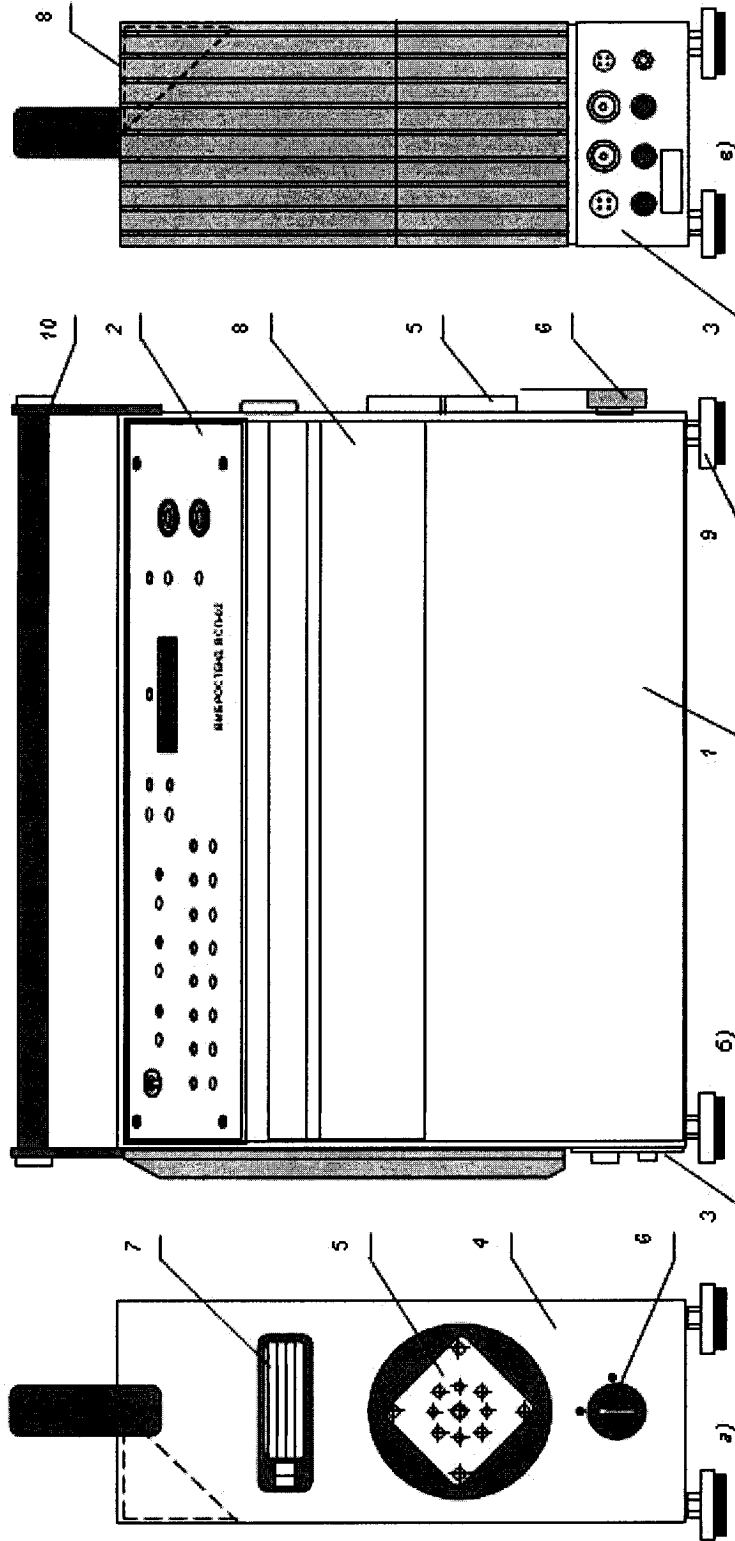
- температура окружающего воздуха, °С от 10 до 35;
- относительная влажность воздуха, %, при температуре 25°С 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7;
- напряжение питающей сети, В 220±22;
- частота переменного тока питающей сети, Гц 50±0,5;
- постоянные (переменные частотой 50 Гц) электромагнитные поля напряженностью, А·м⁻¹ 80.

1.1.4 Вид климатического исполнения вибростенда УХЛ 4.2 по ГОСТ15150-69.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Габаритные размеры и внешний вид вибростенда приведены на рисунке 1. Присоединительные размеры поверхности вибростола и расположение резьбовых отверстий для установки поверяемых вибропреобразователей приведены на рисунке 2.

Примечание – При проведении поверки, испытуемый вибропреобразователь должен устанавливаться симметрично центральному резьбовому отверстию М8.



а - вид со стороны жироостоя, б - вид со стороны боковой панели
 1 - корпус, 2 - панель передняя, 3 - панель боковая левая, 4 - панель боковая правая, 5 - жироостой, 6 - ручка фиксатора жироостоя, 7 - осветитель, 8 - крышка, 9 - опора, 10 - рукоятка трансформатора

Рисунок 1 - Внешний вид жироостоя ВСП-02

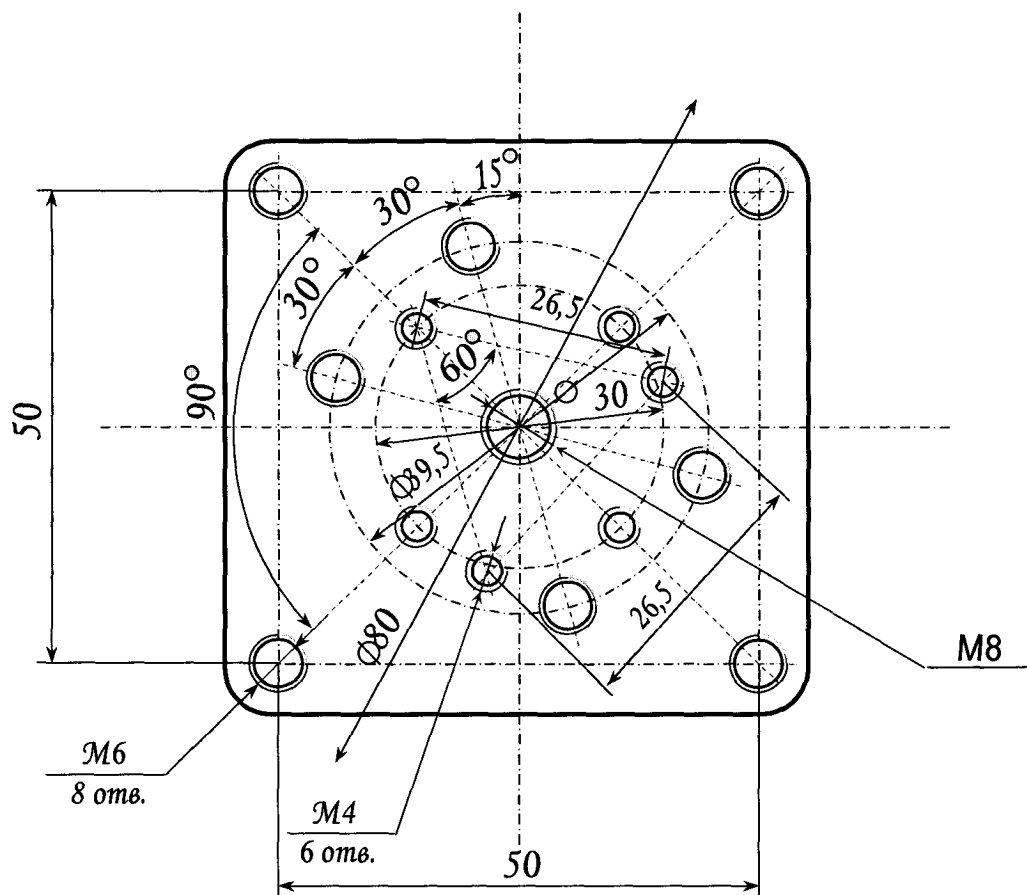


Рисунок 2 - Присоединительные размеры вибростола и расположение резьбовых отверстий для установки поверяемых вибропреобразователей

1.2.2 Основные технические характеристики вибростенда

1.2.2.1 Фиксированные частоты воспроизводимой вибрации:

Гц 20; 45; 79,6; 103; 159; 315; 800; 1000;

Примечание - Базовой рабочей частотой вибростенда является частота 103 Гц. В отдельных случаях может устанавливаться другое значение базовой частоты вибростенда (из ряда 45; 79,6; 159 Гц), по согласованию предприятия-изготовителя и заказчика.

1.2.2.2 Пределы основной относительной погрешности частоты воспроизводимой вибрации, %, $\pm 0,5$.

1.2.2.3 Максимальные значения воспроизводимой вибрации, при различных значениях массы полезной нагрузки приведены в таблице 1.

Таблица 1

Частота, Гц	Виброускорение (СКЗ), м·с ⁻²		Виброскорость (СКЗ), мм·с ⁻¹		Виброперемещение (размах), мкм	
	при массе полезной нагрузки, кг					
	от 0 до 0,2	от 0,2 до 0,5	от 0 до 0,2	от 0,2 до 0,5	от 0 до 0,2	от 0,2 до 0,5
20	10	10	80	1-80	1800	1800
45	25	19	90	70	890	675
79,6	25	19	50	40	285	215
103	25	19	40	30	170	130
159	25	19	25	19	71	54
315	19	15	10	8	—	—
800	15	10	3	2	—	—
1000	15	10	2,4	1,6	—	—

1.2.2.4 Минимальные значения измеряемой вибрации:

- виброускорения, м·с ⁻² (СКЗ)	1;
- виброскорости, мм·с ⁻¹ (СКЗ)	1;
- виброперемещения, мкм (размах)	
на частоте 20Гц	50;
на частотах 45Гц, 79,6Гц, 103Гц, 159 Гц	10.

1.2.2.5 Пределы основной относительной погрешности измерения виброускорения, виброскорости и виброперемещения, %:

- на базовой частоте	±2;
- на остальных частотах	±4;

1.2.2.6 Пределы дополнительной погрешности измерения виброускорения, виброскорости и виброперемещения, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной до конечных значений диапазона рабочих температур, %	±0,5.
1.2.2.7 Пределы дополнительной погрешности измерения виброускорения, виброскорости и виброперемещения, вызванной отклонением напряжения питания относительно номинального значения, %	±0,25.
1.2.2.8 Коэффициент нелинейных искажений вибростенда, %, не более:	
- на частотах 45; 79,6; 103; 159; 315 Гц	5;
- на частотах 20; 800; 1000 Гц	10.
1.2.2.9 Относительный коэффициент поперечных колебаний вибростенда, %, не более:	
- на базовой частоте	5;
- на остальных частотах	15.
1.2.2.10 Максимальная масса поверяемых изделий, кг, не более	0,5.
1.2.2.11 Время выхода вибростенда на рабочий режим стабилизации заданного уровня воспроизводимой вибрации, с, не более	30.
1.2.2.12 Нестабильность воспроизведённых параметров вибрации за время 30 минут непрерывной работы, %, не более	±0,5
1.2.2.13 Пределы погрешности вибростенда при доверительной вероятности 0,95, %:	
- на базовой частоте	±2,5;
- на остальных частотах	±5.
1.2.2.14 Потребляемая мощность, ВА, не более	100.
1.2.2.15 Масса вибростенда, кг, не более	15.
1.2.2.16 Нестабильность средств измерения параметров вибрации за межповерочный интервал, %, не более	±1

1.3 Эксплуатационные характеристики

1.3.1 Средний срок службы вибростенда, не менее 10 лет.

Межповерочный интервал вибростенда, год не более 1.

1.3.2 Средний срок безотказной работы вибростенда в условиях эксплуатации при доверительной вероятности 0,95, ч, не менее 10 000.

1.3.3 Время непрерывной работы вибростенда при максимальной нагрузке 30 минут. Продолжительность непрерывной работы при периодической нагрузке 8 часов.

1.3.4 Вибростенд относится к ремонтпригодной продукции в условиях предприятия–изготовителя.

1.3.5 Время прогрева вибростенда после включения, мин, не более 15.

1.3.6 Сопротивление изоляции цепей питания вибростенда в условиях эксплуатации, Мом, не менее 40.

1.3.7 Электрическая изоляция вибростенда выдерживает без пробоя испытательное напряжение, кВ, 1,5.

1.3.8 Предельная температура вибростенда после 30 минут непрерывной работы при максимальном уровне воспроизводимой вибрации и максимальной массе полезной нагрузки, °С, 55.

1.3.9 Относительный коэффициент передачи вибрации на частоте 50 Гц с места установки вибростенда на вибростол, %, не более 2,5.

1.4 Требования по прочности к внешним воздействующим факторам

1.4.1 Вибростенд прочен к воздействию предельной температуры окружающего воздуха от минус 30 до плюс 60°С в условиях транспортирования.

1.4.2 Вибростенд прочен к воздействию повышенной относительной влажности окружающего воздуха 90% при температуре 35°С в условиях хранения и транспортирования.

1.4.3 Вибростенд прочен к воздействию синусоидальной вибрации 49 м·с⁻² в диапазоне частот 10-500 Гц, в условиях транспортирования.

1.4.4 Вибростенд прочен к воздействию ударов многократного действия с пиковым ударным ускорением 49 м·с⁻² и длительностью действия ударного ускорения 5-10 мс, в условиях транспортирования.

1.5 Состав изделия

1.5.1 В состав поставок вибростенда входят:

- вибростенд ВСП-02 – 1 шт;
- шнур питания – 1 шт;
- заглушка на разъем РС4ТВ – 1шт;
- шпилька резьбовая М8×18 – 1 шт;
- шпилька резьбовая М5/М8×14 – 1 шт;
- руководство по эксплуатации с методикой поверки – 1 экз.;
- паспорт – 1 экз.;
- упаковка.

1.6 Устройство и работа

1.6.1 Внешний вид вибростенда приведен на рисунке 1. Основные узлы вибростенда – электродинамический вибровозбудитель, система питания электродинамического вибровозбудителя и система измерения уровня воспроизводимой вибрации размещены в прямоугольном корпусе 1.

На передней панели 2 расположены органы управления вибростенда и контроля параметров воспроизводимой вибрации. Левая боковая панель 3 используется для подключения внешних устройств. На правой боковой панели 4 расположены: вибростол 5, предназначенный для установки испытуемого вибропреобразователя; ручка 6 механического фиксатора вибровозбудителя.

Передняя панель защищена от механических повреждений откидной крышкой 8. Дно корпуса снабжено четырьмя установочными опорами 9. Для удобства транспортирования, в верхней части корпуса имеется транспортировочная рукоять 10.

1.6.2 Функциональная схема вибростенда приведена на рисунке 3.

От генератора 1 через регулируемый усилитель 2 и усилитель мощности 3 для возбуждения вибровозбудителя 4 подается синусоидальный сигнал фиксированной частоты. Вибровозбудитель создает гармонические механические колебания, которые преобразуются встроенным контрольным пьезоэлектрическим вибропреобразователем 5 в электрический заряд, пропорциональный виброускорению. Согласующий зарядовый усилитель 6 преобразует электрический заряд, поступающий с вибропреобразователя, в пропорциональное электрическое напряжение.

С выхода согласующего зарядового усилителя электрический сигнал поступает на фильтр верхних частот 7 и, последовательно, на интеграторы 8 и 9.

На выходе фильтра верхних частот 7 сигнал пропорционален виброускорению, на выходе интегратора 8 – пропорционален виброскорости, а на выходе интегратора 9 – виброперемещению.

С помощью электронного коммутатора 16 выбирается требуемый режим измерения значения вибрации (виброускорения, виброскорости, виброперемещения). После коммутатора сигнал детектируется детектором 10, измеряется аналого-цифровым преобразователем 11 и отражается на индикаторе 12.

Одновременно с выхода фильтра верхних частот или интегратора 8 через электронный коммутатор сигнал поступает на систему стабилизации уровня колебаний, состоящей из детектора 13, интегратора 14 и задатчика уровня 15. Сигнал, поступающий с интегратора 14, регулирует коэффициент усиления усилителя 2 таким образом, чтобы на контрольном вибропреобразователе поддерживался постоянный уровень вибрации. Стабилизация уровня происходит в режимах измерения виброускорения и виброскорости, то есть уровень вибрации остается постоянным при переключении частот. В режиме виброперемещения происходит стабилизация по виброскорости, то есть на фиксированной частоте поддерживается постоянный уровень виброперемещения. Следовательно, при переходе на другие частоты, уровень виброперемещения изменяется обратно пропорционально вновь установленной частоте.

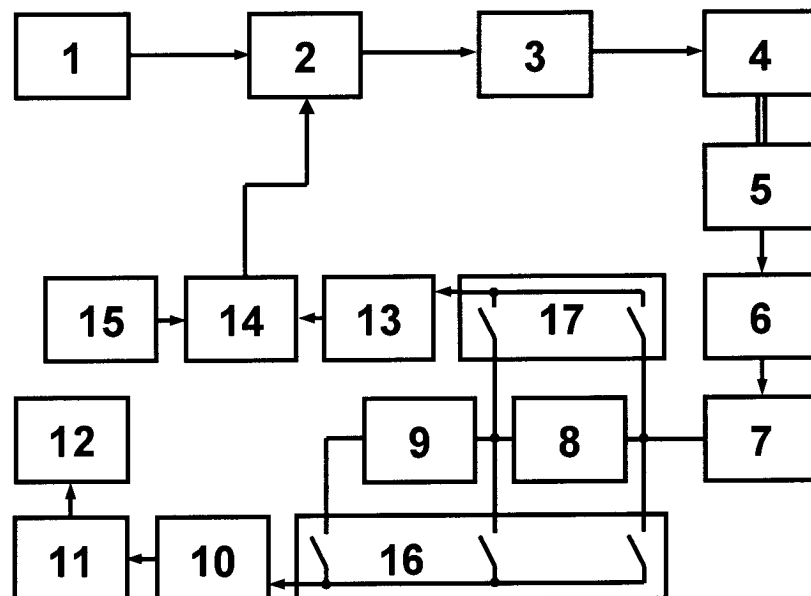
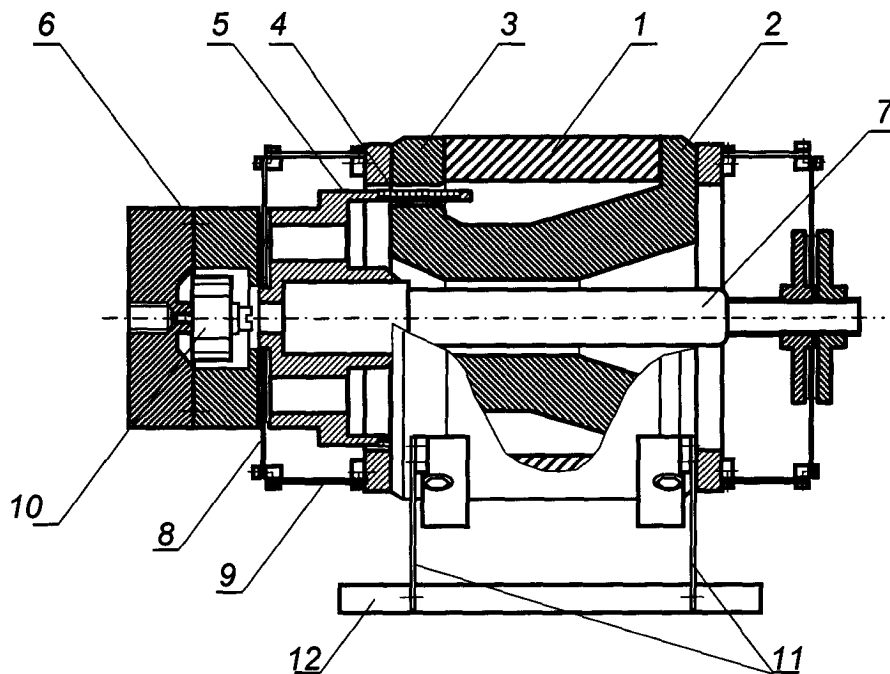


Рисунок 3 – Схема функциональная вибростенда

1.6.3 Устройство электродинамического вибровозбудителя показано на рисунке 4.

1.6.3.1 Вибровозбудитель включает в себя постоянный магнит 1, внутренний 2 и внешний 3 магнитопроводы, составляющие замкнутую магнитную систему. В ее кольцевом зазоре расположена катушка возбуждения 4, каркас 5 которой механически связан с вибростолом 6. Вибростол и шток 7 вывешены на двойном четырехлучевом подвесе, состоящем из системы радиальных 8 и тангенциальных 9 пружин.

Внутри вибростола размещен встроенный контрольный пьезоэлектрический вибропреобразователь 10.



1 - магнит постоянный; 2 - магнитопровод внутренний;
3 - магнитопровод внешний; 4 - катушка; 5 - каркас;
6 - вибростол; 7 - шток; 8 - пружина радиальная; 9 - пружина тангенциальная; 10 - вибропреобразователь пьезоэлектрический; 11 - стойка; 12 - платформа

Рисунок 4 – Вибровозбудитель электродинамический

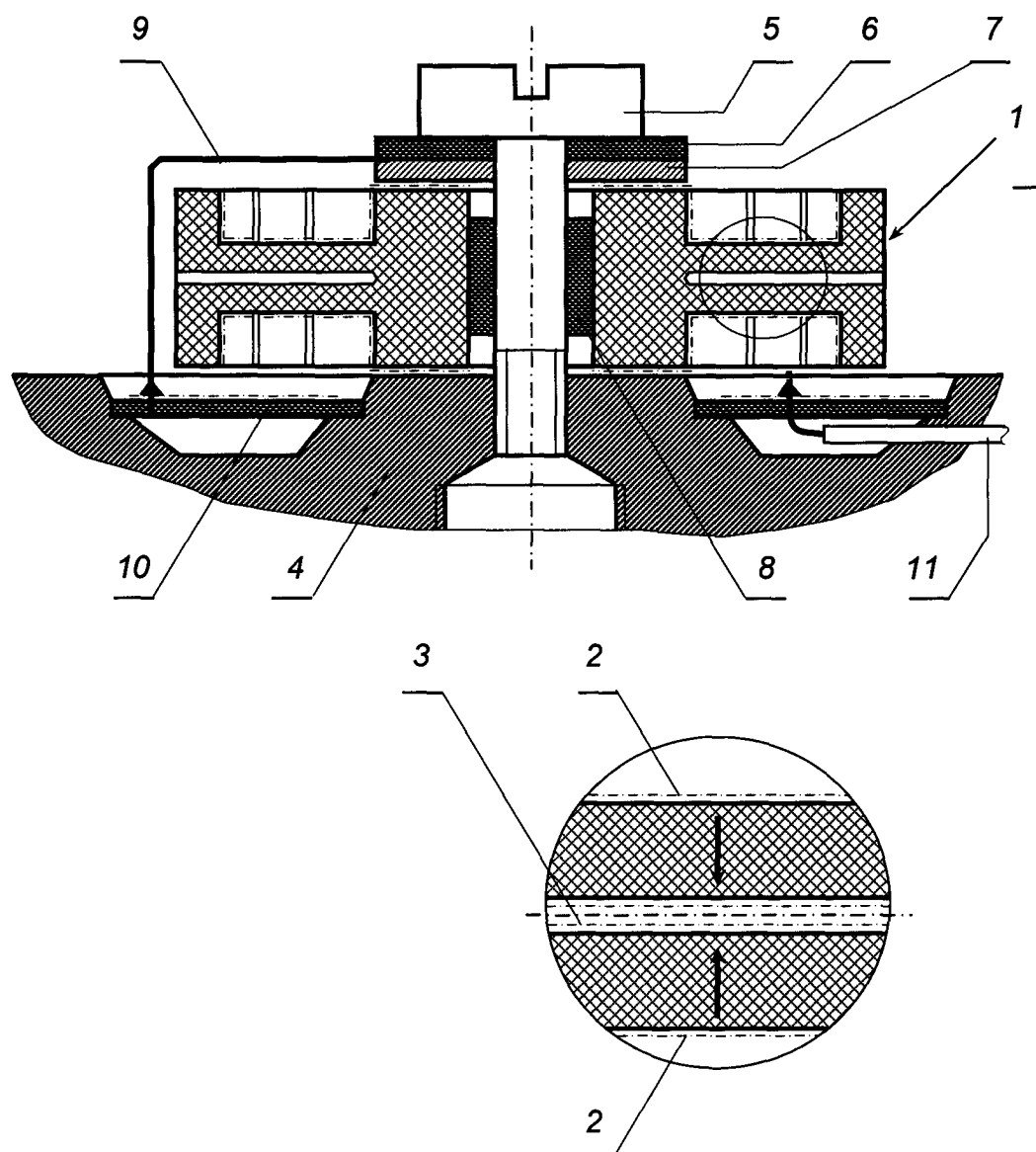
1.6.3.2 Вибровозбудитель установлен на четырех упругих стойках 11, закрепленных на платформе 12 и образующих подвесную систему. Подвесная система вибровозбудителя снижает влияние внешних вибрационных помех на погрешность калибровки и уменьшает передачу колебаний от вибровозбудителя к корпусу вибростенда.

Для предотвращения чрезмерного раскачивания вибровозбудителя на подвесной системе при транспортировании, предусмотрен механический фиксатор, соединяющий вибровозбудитель с платформой (на рисунке не показан).

1.6.4 Устройство встроенного контрольного пьезоэлектрического вибропреобразователя показано на рисунке 5.

1.6.4.1 Встроенный контрольный пьезоэлектрический вибропреобразователь включает в себя монолитный пьезокерамический блок 1 с системой внешних 2 и внутренних 3 электродов. Зоны блока, расположенные между электродами, имеют встречное направление поляризации. Блок установлен на внутренней поверхности вибростола 4 посредством винта 5 через изолятор 6 и токопроводящую шайбу 7. Центрирование блока осуществляется изолирующей втулкой 8. Электрический сигнал снимается токосъемником 9 и через монтажную плату 10 поступает на кабель 11.

Ускорение, воздействующее на блок вибропреобразователя, за счет инерционных сил, приводит к деформации наполяризованных зон блока и возникновению электрических зарядов противоположного знака на внешних электродах. Величина генерируемого заряда пропорциональна мгновенному значению действующего ускорения.



1 - блок пьезокерамический; 2 - электрод внешний; 3 - электрод внутренний; 4 - вибростол; 5 - винт; 6 - изолятор; 7 - шайба; 8 - втулка; 9 - токосъемник; 10 - плата монтажная; 11 - кабель

Рисунок 5 – Вибропреобразователь встроенный контрольный пьезоэлектрический

1.7 Средства измерений и принадлежности

1.7.1 Перечень средств измерения и принадлежностей, необходимых для контроля основных технических характеристик вибростенда соответствует требованиям раздела 4 настоящего РЭ.

1.8 Маркировка, расположение основных органов управления работой, индикации и подключения.

1.8.1 На передней панели вибростенда, рисунок 6 расположены:

- тумблер «СЕТЬ» - включение питания вибростенда;
- кнопки и соответствующие им светодиоды «М·С⁻²», «ММ·С⁻¹», «МКМ» под общим названием «РЕЖИМ» - выбор режима и индикация воспроизведения виброускорения, виброскорости и виброперемещения, соответственно;
- кнопки и соответствующие им светодиоды под названием «ЧАСТОТА, ГЦ» «20» - «1000» - выбор и индикация фиксированной частоты воспроизводимой вибрации;
- кнопки и соответствующие им светодиоды «×1», «×10» - выбор и индикация пределов воспроизведения и измерения уровня вибрации;
- светодиод «ПЕРЕГРУЗКА» - индикация превышения тока на выходе усилителя мощности;
- четырехразрядный индикатор «ВИБРАЦИЯ» - отображение значения воспроизводимого уровня вибрации;
- кнопка и соответствующий ей светодиод «ВКЛ» - включение вибрации;
- кнопка «ВЫКЛ» - выключение вибрации;
- ручки «ГРУБО», «ПЛАВНО» под общим названием «УРОВЕНЬ» - установка требуемого уровня вибрации.

1.8.2 На боковой левой панели вибростенда, (см. рисунок 6) расположены:

- разъем «220В 50 ГЦ» - подключение шнура питания;
- разъемы «ГЕН», «СИГН» под общим названием «КОНТРОЛЬ» - контроль параметров сигналов генератора и встроенного вибропреобразователя при наладке и проверке вибростенда;
- разъем «ГЕН. ВНЕШН» - подключение внешнего генератора при наладке вибростенда;
- три предохранителя «5А» - защита от внутренних коротких замыканий;
- клемма «⊥» - подключение заземления вибростенда.

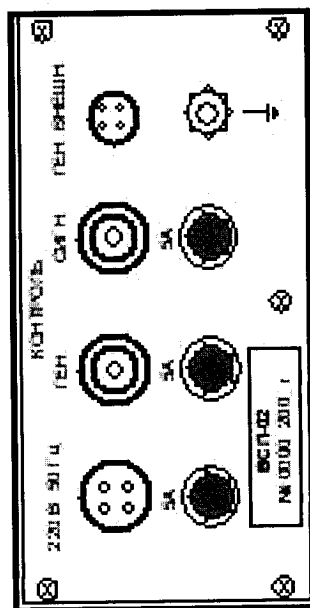
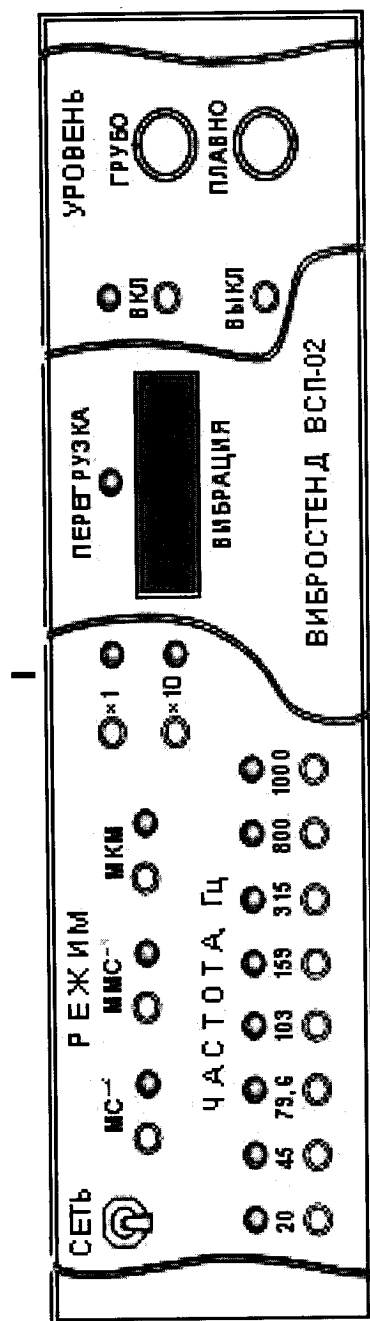


Рисунок 6 – Маркировка, расположение основных органов управления на рабочем, индикации и подключения вибростенда ВСП-02

Примечание - При работе вибростенда от внутреннего генератора, на разъеме «ГЕН. ВНЕШН», должна быть установлена специальная заглушка из комплекта поставки.

1.8.3 В рамке на боковой левой панели указаны тип вибростенда, порядковый номер по системе предприятия-изготовителя и год выпуска.

1.9 Упаковка.

1.9.1 Первичное упаковывание вибростенда производится в пакет из полиэтиленовой пленки марки «М» ГОСТ10354-82, размером 800×400 мм.

1.9.2 Вибростенд в пакете укладывается в деревянный транспортный ящик 540×440×200мм. По всем стенкам, дну и крышке устанавливаются прокладки из гофрированного свободного пространство в коробке должны быть проложены вспененным полиуретаном.

1.9.3 Для транспортирования и хранения вибростенд в пакете укладывается в транспортный деревянный ящик. Внутренние стенки транспортного ящика прокладываются гофрированным картоном ГОСТ7376-89 Свободное пространство должно быть заполнено вспененным полиуретаном.

1.9.4 В транспортный ящик со стороны крышки вкладываются руководство по эксплуатации, паспорт и принадлежности из комплекта поставки

1.9.5 На транспортном ящике наносятся несмываемой краской основные, дополнительные и информационные надписи, а также манипуляционные знаки: «Верх не кантовать», «Боится сырости», «Осторожно, хрупкое», ГОСТ14192-96.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения и меры безопасности

2.1.1 Эксплуатация вибростенда должна производиться лицами, имеющими допуск к работам с напряжением до 1000 В.

2.1.2 Перед подключением в сеть необходимо заземлить вибростенд через клемму «L», расположенную на левой боковой панели, согласно действующим «Правилам технической эксплуатации электроустановок потребителями».

2.1.3 Перед работой необходимо ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации.

2.1.4 Ремонт вибростенда должен производиться только при отключенном от питающей сети шнуре питания.

2.1.5 Запрещается эксплуатация вибростенда во взрывоопасных помещениях без получения специального сертификата.

2.2 Подготовка вибростенда к использованию

2.2.1 Внешний осмотр

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

- отсутствие механических повреждений корпуса, шнура питания и соединительных разъемов;

- соответствие комплектности и маркировки вибростенда требованиям, установленным в эксплуатационной документации;

- отсутствие на контактной поверхности вибростола (смотри рисунок 2) глубоких царапин и вмятин, а также посторонних внешних загрязнений.

2.2.2 Подготовка вибростенда к работе

2.2.2.1 Извлечь вибростенд из транспортной тары.

2.2.2.2 Выдержать вибростенд в нормальных условиях в течении 2 часов, если он транспортировался к месту проведения измерений в климатических условиях, отличных от рабочих.

2.2.2.3 Установить вибростенд на столе (или любом другом основании) через слой губчатой резины толщиной 8-10 мм. Установить заглушку на разъем РС4ТВ «ГЕН. ВНЕШН.» Снять планку, фиксирующую вибровозбудитель.

Открыть крышку вибростенда, закрывающую переднюю панель.

2.2.2.4 Заземлить вибростенд и подключить его к сети переменного тока напряжением 220 В частотой 50 Гц шнуром питания.

Примечание - При подключении вибростенда к сети переменного тока тумблер «СЕТЬ» на передней панели должен быть выключен (нижнее положение).

2.2.2.5 Освободить вибровозбудитель, повернув расположенную на правой боковой панели ручку фиксатора с верхнего положения по часовой стрелке на 90° (в крайнее правое положение). Два крайних положения ручки фиксатора отмечены точками на боковой панели.

2.2.2.6 Установить ручки «ГРУБО», «ПЛАВНО» под общим названием «УРОВЕНЬ» в крайнее левое положение, соответствующее минимальному уровню воспроизводимой вибрации.

2.2.2.7 Включить вибростенд тумблером «СЕТЬ» (верхнее положение). Через 15 минут вибростенд готов к работе.

2.3 Порядок работы

2.3.1 Закрепить в центре вибростол вибростенда поверяемый вибропреобразователь при помощи резьбовой шпильки из комплекта поставки или крепежных винтов, используя резьбовые гнезда вибростол. Подключить поверяемый вибропреобразователь ко вторичной измерительной аппаратуре.

Примечания

1 При необходимости, для закрепления поверяемого вибропреобразователя, может быть использовано специальное приспособление (переходник), не вносящее резонансных явлений в работу вибростенда, и согласованное по конструкции с предприятием-изготовителем.

2 Момент затяжки поверяемого вибропреобразователя или крепежных винтов 1,5-2 Н·м.

3 Перед установкой поверяемого вибропреобразователя на вибростол вибростенда все контактирующие поверхности должны быть смазаны тонким слоем смазки «Циатим 202» ГОСТ11110-75 или аналогичной ей.

2.3.2 Задать необходимое значение фиксированной частоты воспроизводимой вибрации, нажатием соответствующей кнопки «ЧАСТОТА, ГЦ», «20» - «1000». При этом должен загореться соответствующий светодиод, индицирующий данную частоту.

2.3.3 Задать необходимый режим воспроизведения вибрации, нажатием соответствующей кнопки «РЕЖИМ»:

- «М·С⁻²» - для воспроизведения виброускорения;
- «ММ·С⁻¹» - для воспроизведения виброскорости;
- «МКМ» - для воспроизведения виброперемещения.

При этом должен загореться соответствующий светодиод.

2.3.4 Выбрать необходимый предел воспроизводимой вибрации, нажатием соответствующих кнопок «×1», «×10». При этом должен загореться соответствующий светодиод.

Включенная кнопка «×1» соответствует пределам воспроизведения виброускорения 19 м·с⁻², виброскорости 19 мм·с⁻¹, виброперемещения 190 мкм.

Включенная кнопка «×10» соответствует пределам воспроизведения виброускорения 190 м·с⁻², виброскорости 190 мм·с⁻¹, виброперемещения 1900 мкм.

2.3.5 Включить вибрацию вибростенда нажатием кнопки «ВКЛ». При этом должен загореться соответствующий светодиод.

2.3.6 Установить ручками «УРОВЕНЬ» «ГРУБО» «ПЛАВНО» необходимый уровень вибрации вибровозбудителя по индикатору «ВИБРАЦИЯ».

2.3.7 Выполнить необходимые измерения. Выключить вибрацию вибростенда нажатием кнопки «ВЫКЛ».

Примечания

1 При неправильном выборе пределов измерения и перегрузке измерительного тракта, происходит автоматическое выключение вибрации вибростенда. При этом загорается светодиод «ПЕРЕГРУЗКА», а светодиод «ВКЛ» гаснет.

Автоматическое выключение вибрации также происходит при переключении кнопок «ЧАСТОТА, ГЦ», «×1» или «×10» во время работы вибростенда.

2 В режимах измерения «М·С⁻²», «ММ·С⁻¹» уровень вибрации поддерживается постоянным при переключении кнопок «ЧАСТОТА, ГЦ». В режиме «МКМ» при переключении кнопок «ЧАСТОТА, ГЦ» уровень вибрации изменяется обратно пропорционально установленной частоте.

2.4 Возможные неисправности и методы их устранения

2.4.1 Возможные неисправности и методы их устранения приведены в таблице 2

Таблица 2

Признак неисправности	Вероятные причины неисправности	Методы устранения неисправности
Вибростенд не включается	Обрыв шнура питания Неисправен предохранитель Неисправен тумблер «СЕТЬ»	Заменить шнур питания Заменить предохранитель Заменить тумблер
Не возбуждаются колебания вибростола	Не нажата кнопка ВКЛ Неисправен предохранитель Не установлена специальная заглушка на разъеме «ГЕН.ВНЕШН»	Нажать кнопку ВКЛ Заменить предохранитель Установить заглушку
На индикаторе «ВИБРАЦИЯ» не отражается значение воспроизводимого уровня вибрации	Неисправен предохранитель	Заменить предохранитель
Повышенная вибрация корпуса вибростенда при нажатой кнопке «ВКЛ»	Не отсоединен механический фиксатор вибровозбудителя	Повернуть ручку фиксатора вибровозбудителя по часовой стрелке в крайнее правое положение
Примечание - Проверку и устранение неисправностей проводить при отключенном питании.		

3 Техническое обслуживание

3.1 Вибростенд не требует специального технического обслуживания. На время перерывов в работе вибростенд необходимо накрывать пленкой полиэтиленовой ГОСТ10354-82 и фиксировать вибровозбудитель поворотом ручки фиксатора против часовой стрелке в крайнее левое положение.

3.2 Консервация вибростенда

3.2.1 Консервацию вибростенда необходимо проводить в помещениях при температуре окружающего воздуха не ниже 15 °С и относительной влажности 60 ± 20 %. Воздух помещения, в котором проводят консервацию вибростенда, не должен содержать коррозионно-активных веществ.

3.2.2 Консервация вибростенда производится упаковыванием в следующей последовательности:

- упаковать вибростенд в пакет из пленки полиэтиленовой марки "М" ГОСТ 10354-82;
- обжечь пакет для удаления избытка воздуха и запаять его;
- уложить пакет с вибростендом в коробку картонную. Заполнить свободное пространство в коробке гофрированным картоном;
- заклеить коробку липкой лентой и сделать на боковой поверхности отметку о дате консервации.

Примечание - При длительном хранении вибростенда (свыше 18 месяцев) допускается в пакет из пленки поместить мешочек с силикагелем - осушителем КСМГ.

3.3 Расконсервация вибростенда

3.3.1 Расконсервация вибростенда производится в следующей последовательности:

- вскрыть коробку картонную и извлечь пакет полиэтиленовый с вибростендом;
- вскрыть полиэтиленовый пакет и извлечь вибростенд;
- провести внешний осмотр вибростенда в соответствии с п. 2.2.1 настоящего РЭ.

4 Методика поверки

4.1 Вибростенд подвергается первичной и периодической (один раз в год) поверке.

4.2 Операции поверки

4.2.1 При проведении поверки вибростенда должны быть выполнены операции, указанные в таблице 3.

Таблица 3

Наименование операции	Номер пункта РЭ	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	4.8.1	Да	Да
2 Определение сопротивления изоляции цепей питания вибростенда	4.8.2	Да	Да
3 Определение частот воспроизводимых вибраций и основной относительной погрешности частоты воспроизводимой вибрации	4.8.4.1	Да	Да
4 Определение максимальных и минимальных значений воспроизводимой вибрации при различных значениях массы полезной нагрузки, основной относительной погрешности измерения виброускорения, виброскорости и виброперемещения. Проверка максимальной массы поверяемых изделий	4.8.4.2	Да	Да

Продолжение таблицы 3

Наименование операции	Номер пункта РЭ	Проведения операции при	
		первичной проверке	периодической проверке
5 Определение коэффициента нелинейных искажений вибростенда	4.8.4.3	Да	Да
6 Определение относительного коэффициента поперечных колебаний вибростенда	4.8.4.4	Да	Да
7 Определение нестабильности воспроизведённых параметров вибрации за 30 минут непрерывной работы	4.8.4.5	Да	Нет

4.2.2 При получении отрицательных результатов при проведении той или иной операции поверка вибростенда прекращается и выписывается «Извещение о непригодности».

4.3 Средства поверки

4.3.1 При проведении поверки вибростенда должны быть применены средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 4

Таблица 4

Номер пункта РЭ	Наименование средств поверки и их нормативно-технические характеристики
4.8.2	Мегаомметр Ф-4102 Номинальное измерительное напряжение 500 В
4.8.4.1	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-54 (ЧЗ-57) Погрешность измерения 0,01 Гц
4.8.4.2	Эталонный вибропреобразователь 8305 фирмы Брюль и Кьер. Усилитель согласующий зарядовый 2626 фирмы Брюль и Кьер. Вольтметр цифровой В7-78 (В7-34А) Основная погрешность на базовой частоте $\pm 0,5\%$
4.8.4.3	Измеритель нелинейных искажений С6-11 Диапазон измерений коэффициента гармоник от 0,1 до 30% Диапазон частот от 20 Гц до 19,9 кГц
4.8.4.4	Вибропреобразователь трехкомпонентный 4321 фирма Брюль и Кьер Усилитель согласующий зарядовый 2626 фирма Брюль и Кьер Вольтметр цифровой В7-78 (В7-34А) Основная погрешность на базовой частоте $\pm 1\%$
4.8.4.5	Эталонный вибропреобразователь 8305 фирма Брюль и Кьер Усилитель согласующий зарядовый 2626 фирма Брюль и Кьер Вольтметр цифровой В7-78 (В7-34А) Основная погрешность на базовой частоте $\pm 0,5\%$

Примечание – Допускается использовать другие средства поверки, обеспечивающие требуемую точность измерения и прошедшие метрологическую поверку.

4.4 Требования к квалификации поверителей

4.4.1 Проведение поверки должно производиться лицами, аттестованными в качестве поверителя.

4.4.2 Перед проведением поверки необходимо ознакомиться с настоящим РЭ.

4.5 Требования безопасности

4.5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие требования безопасности:

- средства поверки и вспомогательное оборудование должны иметь защитное заземление;

- поверители должны иметь допуск к работе на электроустановках с напряжением до 1000 В.

4.6 Условия поверки

4.6.1 Все испытания должны проводиться при следующих нормальных условиях:

- температура окружающего воздуха, °С	$20 \pm \frac{5}{2}$;
- относительная влажность воздуха, %	60 ± 20 ;
- атмосферное давление, кПа	101 ± 4 ;
- напряжение питающей сети, В	$220 \pm 4,4$;
- частота переменного тока питающей сети, Гц	$50 \pm 0,5$;
- уровень звукового давления, дБ, не более	60.

4.7 Подготовка к поверке

4.7.1 Подготовка поверочных, поверяемых и вспомогательных средств, а также установка поверяемого вибростенда при испытаниях, должны соответствовать требованиям технической документации на них.

4.8 Проведение поверки

4.8.1 Внешний осмотр

4.8.1.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие вибростенда требованиям п.2.2.1 настоящего РЭ.

4.8.2 Определение сопротивления изоляции цепей питания вибростенда

4.8.2.1 Определение сопротивления изоляции проводится мегомметром между контактами сетевой вилки вибростенда и клеммой подключения заземления «L», при включенном тумблере «СЕТЬ».

Полученное значение сопротивления изоляции должно быть не менее 40 Мом.

4.8.3 Опрбование

4.8.3.1 Включить вибростенд согласно п.п. 2.2.2.3-2.2.2.7 настоящего РЭ.

Последовательно нажимая кнопки «М·С⁻²», «ММ·С⁻¹», «МКМ» «М·С⁻²», от «20» до «1000», «20», «×1», «×10», «×1», «ВКЛ» убедиться, что соответствующие светодиоды загораются. Ручками «ГРУБО», «ПЛАВНО» установить по индикатору «ВИБРАЦИЯ». ускорение от 5 м·с⁻². до 6 м·с⁻², должны быть заметны колебания вибростола, что служит критерием исправности вибростенда. Нажать кнопку «ВЫКЛ».

4.8.4 Определение метрологических характеристик

4.8.4.1 Определение частот воспроизводимых вибраций и основной относительной погрешности частоты воспроизводимой вибрации.

4.8.4.1.1 Включить вибростенд тумблером «СЕТЬ» на передней панели.

Должен гореть светодиод «ЧАСТОТА ГЦ 20». Подключить к гнезду разъема «КОНТРОЛЬ ГЕН.» на боковой левой панели вибростенда частотомер электронно-счетный. Дать прогреться вибростенду.

Примечание –В дальнейшем прогрев вибростенда производить после каждого включения тумблером «СЕТЬ».

4.8.4.1.2 Считать и зафиксировать показания частотомера.

4.8.4.1.3 Повторить операции по п. 4.8.4.1.2 настоящего РЭ для остальных значений частот (45; 79,6; 103; 159; 315; 800 и 1000 Гц), последовательно нажимая соответствующие кнопки «ЧАСТОТА ГЦ» на передней панели вибростенда.

4.8.4.1.4 Определить основную относительную погрешность частоты воспроизводимой вибрации δf в процентах по формуле:

$$\delta f = \frac{f_b - f_a}{f_a} \cdot 100, \quad (1)$$

где f_b – значение частоты вибрации вибростенда соответствующее нажатой кнопке, Гц;

f_a – показания частотомера, Гц.

Примечание – Допускается определять основную относительную погрешность частоты воспроизводимой вибрации путем измерения периода колебаний и последующим пересчетом периода в частоту по формуле $f_c = \frac{1}{T}$, где T - период колебаний, с.

Полученные значения относительной погрешности не должны превышать 0,5%.

4.8.4.2 Определение максимальных и минимальных значений воспроизводимой вибрации при различных значениях массы полезной нагрузки, основной относительной погрешности измерения виброускорения, виброскорости и виброперемещения и максимальной массы поверяемых изделий.

4.8.4.2.1 Установить на вибростол вибростенда эквивалент полезной нагрузки массой 0,2 кг при помощи шпильки М8.

4.8.4.2.2 Установить на эквивалент полезной нагрузки, при помощи шпильки М5, эталонный вибропреобразователь (акселерометр) и подсоединить его ко входу электронного вольтметра через согласующий зарядовый усилитель.

Примечание – При установке эквивалента полезной нагрузки и эталонного вибропреобразователя, все контактирующие поверхности должны быть смазаны тонким слоем смазки «Циатим-202» ГОСТ 11110-75 или аналогичной ей.

4.8.4.2.3 Включить вибростенд тумблером «СЕТЬ» на передней панели. Нажать кнопки «РЕЖИМ» «М·С⁻²», «ЧАСТОТА ГЦ 20», «x1», «ВКЛ» и установить ручками «УРОВЕНЬ ГРУБО ПЛАВНО» по эталонному вибропреобразователю и вольтметру виброускорение 10 м·с⁻².

4.8.4.2.4 Считать и зафиксировать показания индикатора «ВИБРАЦИЯ».

4.8.4.2.5 Установить ручками «УРОВЕНЬ ГРУБО ПЛАВНО» по эталонному вибропреобразователю и вольтметру виброускорение 1 м·с⁻². Считать и зафиксировать показания индикатора «ВИБРАЦИЯ». Выключить вибрацию нажатием кнопки «ВЫКЛ».

Примечание - В дальнейшем, при необходимости, выключение вибрации производить нажатием кнопки «ВЫКЛ».

4.8.4.2.6 Повторить операции по п. 4.8.4.2.5 настоящего РЭ еще для трех значений виброускорения, равномерно лежащих внутри рабочего диапазона.

4.8.4.2.7 Повторить операции по п.п 4.8.4.2.3 -4.8.4.2.6 настоящего РЭ для остальных значений частот (45; 79,6; 103; 159; 315; 800 и 1000 Гц) и соответст-

вующих значений максимальных, минимального и трех лежащих внутри рабочего диапазона виброускорений, приведенных в таблице 1 и п.1.2.2.4 настоящего РЭ.

Примечание - Значения частот задаются нажатием соответствующей кнопки «ЧАСТОТА ГЦ». Разрядность индикатора «ВИБРАЦИЯ» выбирается в зависимости от уровня воспроизводимого виброускорения. При виброускорении меньше $19 \text{ м}\cdot\text{с}^{-2}$ нажать кнопку «x1», при больших значениях – кнопку «x10».

4.8.4.2.8 Установить на вибростол вибростенда эквивалент полезной нагрузки массой $0,5 \text{ кг}$ при помощи шпильки М8.

4.8.4.2.9 Повторить операции по п.п 4.8.4.2.2 -4.8.4.2.7 настоящего РЭ с эквивалентом полезной нагрузки массой $0,5 \text{ кг}$ для всех значений частот и соответствующих значений виброускорений, приведенных в таблице 1 и п.1.2.2.4 настоящего РЭ.

4.8.4.2.10 Определить основную относительную погрешность измерения виброускорения для всех измерений, выполненных по п.п 4.8.4.2.3 -4.8.4.2.9 настоящего РЭ по формуле:

$$\delta_a = \frac{a_g - a_o}{a_o} \cdot 100, \quad (2)$$

где δ_a - основная относительная погрешность измерения виброускорения, %;

a_g - показание индикатора «ВИБРАЦИЯ» вибростенда при соответствующем измерении, $\text{м}\cdot\text{с}^{-2}$;

a_o - соответствующее виброускорение, задаваемое по эталонному вибропреобразователю, $\text{м}\cdot\text{с}^{-2}$.

Полученные значения относительной погрешности не должны превышать 2 % на базовой частоте и 4% на остальных частотах.

4.8.4.2.11 Установить на вибростол вибростенда эквивалент полезной нагрузки массой $0,2 \text{ кг}$ при помощи шпильки М8.

4.8.4.2.12 Установить на эквивалент полезной нагрузки при помощи шпильки М5 эталонный вибропреобразователь (акселерометр) и подсоединить его по входу электронного вольтметра через согласующий зарядовый усилитель.

4.8.4.2.13 Включить вибростенд тумблером «СЕТЬ» на передней панели. Нажать кнопки «РЕЖИМ» «ММ·С⁻¹», «ЧАСТОТА ГЦ 20», «x10», «ВКЛ» и установить

ручками «УРОВЕНЬ ГРУБО ПЛАВНО» по эталонному вибропреобразователю и вольтметру виброскорость $80 \text{ мм}\cdot\text{с}^{-1}$.

Примечание – Виброскорость задается косвенным путем и рассчитывается из условия зависимости виброускорения (a , $\text{м}\cdot\text{с}^{-2}$), виброскорости (V , $\text{мм}\cdot\text{с}^{-1}$) и частоты вибрации (f , Гц) по формуле:

$$V = \frac{a}{2\pi f} \cdot 10^3 \quad (3)$$

4.8.4.2.14 Считать и зафиксировать показания индикатора «ВИБРАЦИЯ».

4.8.4.2.15 Установить ручками «УРОВЕНЬ ГРУБО ПЛАВНО» по эталонному вибропреобразователю и вольтметру виброскорость $1 \text{ мм}\cdot\text{с}^{-1}$. Считать и зафиксировать показания индикатора «ВИБРАЦИЯ». Повторить операции по п. 4.8.4.2.13 настоящего РЭ еще для трех значений виброскорости, равномерно лежащих внутри рабочего диапазона. Выключить вибрацию.

4.8.4.2.16 Повторить операции по п.п. 4.8.4.2.13-4.8.4.2.15 настоящего РЭ для остальных значений частот (45; 79,6; 103; 159; 315; 800 и 1000 Гц) и соответствующих значений максимальных, минимальной и трех лежащих внутри рабочего диапазона виброскоростей, приведенных в таблице 1 и п. 1.2.2.4 настоящего РЭ.

Примечание – Значения частот задаются нажатием соответствующей кнопки «ЧАСТОТА ГЦ». Разрядность индикатора «ВИБРАЦИЯ» выбирается в зависимости от уровня воспроизводимой виброскорости. При виброскорости меньше $19 \text{ мм}\cdot\text{с}^{-1}$ нажать кнопку «x1», при больших значениях – кнопку «x10».

4.8.4.2.17 Установить на вибростол вибростенда эквивалент полезной нагрузки массой $0,5 \text{ кг}$ при помощи шпильки М8.

4.8.4.2.18 Повторить операции по п.п. 4.8.4.2.12-4.8.4.2.16 настоящего РЭ с эквивалентом полезной нагрузки массой $0,5 \text{ кг}$ для всех значений частот и соответствующих значений виброскоростей, приведенных в таблице 1 и п.1.2.2.4 настоящего РЭ.

4.8.4.2.19 Определить основную относительную погрешность измерения виброскорости для всех операций, выполненных по п.п.4.8.4.2.13-4.8.4.2.18 настоящего РЭ по формуле:

$$\delta_v = \frac{V_\epsilon - V_o}{V_o} \cdot 100, \quad (4)$$

где δ_v - основная относительная погрешность измерения виброскорости, %;

V_g - показания индикатора «ВИБРАЦИЯ» вибростенда при соответствующем измерении, мм·с⁻¹;

V_o - соответствующая виброскорость, задаваемая по эталонному вибропреобразователю, мм·с⁻¹.

Полученные значения относительной погрешности не должны превышать 2 % на базовой частоте и 4% на остальных частотах.

4.8.4.2.20 Установить на вибростол вибростенда эквивалент полезной нагрузки массой 0,2 кг при помощи шпильки М8.

4.8.4.2.21 Установить на эквивалент полезной нагрузки при помощи шпильки М5 эталонный вибропреобразователь (акселерометр) и подсоединить его ко входу электронного вольтметра через согласующий зарядовый усилитель.

4.8.4.2.22 Включить вибростенд тумблером «СЕТЬ» на передней панели. Нажать кнопки «РЕЖИМ» «МКМ», «ЧАСТОТА ГЦ 20», «x10», «ВКЛ» и установить ручками «УРОВЕНЬ ГРУБО ПЛАВНО» по эталонному вибропреобразователю и вольтметру размах виброперемещения 1800 мкм.

Примечание – Размах виброперемещения (S, мкм) задается косвенным путем и рассчитывается из условия зависимости виброускорения (a , м·с⁻²), виброперемещения (S, мкм) и частоты вибрации (f, Гц) по формуле:

$$S = \frac{a}{1,414\pi^2 f^2} \cdot 10^6 \quad (5)$$

4.8.4.2.23 Считать и зафиксировать показания индикатора «ВИБРАЦИЯ».

4.8.4.2.24 Установить ручками «УРОВЕНЬ ГРУБО ПЛАВНО» по эталонному вибропреобразователю и вольтметру размах виброперемещения 50 мкм. Считать и зафиксировать показания индикатора «ВИБРАЦИЯ». Повторить операции по п.3.2.6.4.22 настоящего РЭ еще для трех значений размаха виброперемещения, равномерно лежащих внутри рабочего диапазона. Выключить вибрацию.

4.8.4.2.25 Повторить операции по п.п. 4.8.4.2.22-4.8.4.2.24 настоящего РЭ для остальных значений частот (45; 79,6; 103 и 159Гц) и соответствующих значений максимальных, минимального и трех, лежащих внутри рабочего диапазона виброперемещений, приведенных в таблице 1 и п.1.2.2.4 настоящего РЭ.

Примечание – Значения частот задаются нажатием соответствующей кнопки «ЧАСТОТА ГЦ». Разрядность индикатора «ВИБРАЦИЯ» выбирается в зависимости

от уровня воспроизводимого виброперемещения. При виброперемещении меньше 190 мкм нажать кнопку «x1», при больших значениях – кнопку «10».

4.8.4.2.26 Установить на вибростол вибростенда эквивалент полезной нагрузки массой 0,5 кг при помощи шпильки М8.

4.8.4.2.27 Повторить операции по п.п. 3.2.6.4.21-3.2.6.4.25 настоящего РЭ с эквивалентом полезной нагрузки массой 0,5 кг, для всех значений частот и соответствующих значений виброперемещений, приведенных в таблице 1 и 1.2.2.4 настоящего РЭ.

4.8.4.2.28 Определить основную относительную погрешность измерения виброперемещения для всех операций, выполненных по п.п.4.8.4.2.22-4.8.4.2.27 настоящего РЭ по формуле:

$$\delta_s = \frac{S_g - S_o}{S_o} \cdot 100, \quad (6)$$

где δ_s - основная относительная погрешность измерения виброперемещения, %;

S_g - показания индикатора «ВИБРАЦИЯ» вибростенда при соответствующем измерении, мкм;

S_o - соответствующее виброперемещение, задаваемое по эталонному вибропреобразователю, мкм.

Полученные значения относительной погрешности не должны превышать 2 % на базовой частоте и 4% на остальных частотах

4.8.4.3 Определение коэффициента нелинейных искажений колебаний вибростенда производится путем измерения коэффициента нелинейных искажений воспроизводимого виброускорения с помощью измерителя нелинейных искажений, подключенного на выход согласующего зарядового усилителя параллельно с измерением виброускорения по п.п. 4.8.4.2.3-4.8.4.2.7, 4.8.4.2.9 настоящего РЭ.

Примечание - Коэффициент нелинейных искажений для двух других параметров воспроизводимой вибрации (виброскорости и виброперемещения) не измеряется и гарантируется конструкцией вибростенда.

Полученные значения коэффициента нелинейных искажений не должны превышать 5% на частотах 45; 79,6; 103; 159; 315 Гц и 10% на частотах 20; 800; 1000 Гц.

4.8.4.4 Определение относительного коэффициента поперечных колебаний вибростенда.

4.8.4.4.1 Установить на вибростол вибростенда эквивалент полезной нагрузки массой 0,5кг при помощи шпильки М8.

4.8.4.4.2 Установить на эквивалент полезной нагрузки при помощи шпильки М5 трехкомпонентный вибропреобразователь (акселерометр) и подсоединить его выход Z ко входу электронного вольтметра через согласующий зарядовый усилитель.

4.8.4.4.3 Включить вибростенд тумблером «СЕТЬ» на передней панели. Нажать кнопки «РЕЖИМ М·С⁻²», «ЧАСТОТА ГЦ 20», «x1», «ВКЛ» и установить ручками «УРОВЕНЬ ГРУБО ПЛАВНО» по индикатору «ВИБРАЦИЯ» виброускорение 10 м·с⁻². Считать и зафиксировать показания вольтметра.

4.8.4.4.4 Подсоединить поочередно ко входу электронного вольтметра через согласующий зарядовый усилитель выходы X и Y трехкомпонентного вибропреобразователя. Считать и зафиксировать показания вольтметра.

4.8.4.4.5 Повторить операции по п.п. 4.8.4.4.3,4.8.4.4.4 настоящего РЭ для остальных значений частот (45; 79,6; 103; 159; 315; 800 и 1000 Гц) и соответствующих максимальных виброускорений, приведенных в таблице 1 настоящего РЭ.

Примечания

1 Значения частот задаются нажатием соответствующей кнопки «ЧАСТОТА ГЦ».

2 Относительный коэффициент поперечных колебаний вибростенда для двух других параметров воспроизводимой вибрации (виброскорости и виброперемещения) не измеряется и гарантируется конструкцией вибростенда.

4.8.4.4.6 Определить относительный коэффициент поперечных колебаний вибростенда $K_{оп}$ в процентах для всех операций, выполненных по п. п. 4.8.4.4.3 - 4.8.4.5.5 настоящего РЭ по формуле:

$$K_{оп} = \frac{\sqrt{\left(\frac{U_x}{K_x \cdot \gamma_c}\right)^2 + \left(\frac{U_y}{K_y \cdot \gamma_c}\right)^2}}{\frac{U_z}{K_z \cdot \gamma_c}} \cdot 100, \quad (13)$$

где U_z, U_x, U_y - показания электронного вольтметра при измерениях вдоль осей Z, X и Y соответственно, трехкомпонентного вибропреобразователя, мВ;

K_z, K_x, K_y - действительное значение коэффициента преобразования трехкомпонентного вибропреобразователя вдоль осей Z, X и Y соответственно, пКл $\text{м}^{-1} \cdot \text{с}^2$;

γ_c - коэффициент передачи согласующего зарядового усилителя, мВ/пКл.

Полученные значения относительного коэффициента поперечных колебаний не должны превышать 5% для базовой частоты и 15% для остальных частот.

4.8.4.5 Определение нестабильности воспроизведённых параметров вибрации за 30 минут непрерывной работы.

4.8.4.5.1 Установить на вибростол вибростенда эквивалент полезной нагрузки массой 0,5 кг при помощи шпильки М8.

4.8.4.5.2 Установить на эквивалент полезной нагрузки при помощи шпильки М5 эталонный вибропреобразователь (акселерометр) и подсоединить его ко входу электронного вольтметра через согласующий зарядовый усилитель.

4.8.4.5.3 Включить вибростенд тумблером «СЕТЬ» на передней панели. Нажать кнопки «РЕЖИМ $\text{М} \cdot \text{С}^{-2}$ », «ЧАСТОТА ГЦ 103», «x1», «ВКЛ» и установить ручками «УРОВЕНЬ ГРУБО ПЛАВНО» по индикатору «ВИБРАЦИЯ» виброускорение $19 \text{ м} \cdot \text{с}^{-2}$. Зафиксировать показания эталонного вибропреобразователя.

4.8.4.5.4 Оставить вибростенд включенным на 30 минут. Считать и зафиксировать показания индикатора «ВИБРАЦИЯ» и показания эталонного вибропреобразователя через каждые 5 минут непрерывной работы.

4.8.4.5.5 Определить нестабильность воспроизведённого параметра вибрации δa_i в процентах по формуле:

$$\delta a_i = \left| \frac{a_{ot}}{a_{oi}} - \frac{a_e}{a_o} \right| \cdot 100, \quad (14)$$

где a_{ot}, a_{oi} - показания индикатора «ВИБРАЦИЯ» и соответствующее показание эталонного вибропреобразователя в течении 30 минут непрерывной работы, $\text{м} \cdot \text{с}^{-2}$.

Полученные значения нестабильности воспроизведённого параметра вибрации не должны превышать 0, 5%

Примечание – Определение нестабильности воспроизведённых параметров вибрации для остальных значений частот, а также для виброскорости и виброперемещения не проводится и гарантируется конструкцией вибростенда.

4.8.5 Вибростенд считают прошедшим первичную (периодическую) поверку, если его технические характеристики, измеренные по всем пунктам подраздела 4.8 настоящего РЭ, полностью соответствуют требованиям указанными в РЭ4277-003-97799837-12.

4.9 Оформление результатов поверки

4.9.1 Результаты поверки оформляются в соответствии с требованиями ПР50.2.006-94. в виде протокола (Приложение А) и выдаётся «Свидетельство о поверке»

5 Хранение

5.1 Вибростенды должны храниться в транспортной таре или без нее в закрытых отапливаемых помещениях, при температуре окружающего воздуха от 5 до 40 °С и относительной влажности до 90 % при температуре 35⁰С.

5.2 Воздух помещения, в котором хранятся вибростенды, не должен содержать коррозионно-активных веществ, агрессивных паров и газов.

5.3 Гарантийный срок хранения вибростендов - 24 месяца со дня изготовления или консервации упаковыванием.

6 Транспортирование

6.1 Вибростенды могут транспортироваться в любых крытых видах железнодорожного и автомобильного транспорта, при температуре окружающего воздуха от минус 30 до 60⁰С.

При транспортировании воздушным транспортом вибростенды следует размещать в отапливаемых герметизированных отсеках.

Транспортирование вибростендов осуществляется только в транспортной таре.

6.2 Погрузка и выгрузка ящиков с вибростендами должна производиться со всеми предосторожностями, исключая удары и повреждения ящиков.

Приложение А
(обязательное)

Протокол первичной поверки виброустановки поверочной переносной ВСП-02

1 Общие сведения

Изготовитель: ООО "Электрон"

Дата выпуска: " ____ " _____ 20__ г.

Номер : _____

Базовая частота: _____ Гц

2 Внешний осмотр _____

3 Сопротивление изоляции цепей питания вибростенда _____ МОм

4 Основные технические характеристики

Таблица А.1

Наименование характеристики	Единица измерения	Действительное значение для частоты, Гц							
		20	45	79,6	103	159	315	800	1000
1 Основная относительная погрешность частоты воспроизводимой вибрации	%								
2 Основные относительные погрешности измерений: - виброускорения - виброскорости - виброперемещения	%								
3 Коэффициент нелинейных искажений вибростенда	%								
4 Относительный коэффициент поперечных колебаний вибростенда	%								
5 Нестабильность воспроизведённых параметров вибрации за 30 минут непрерывной работы	%								

Поверитель _____

М.П.

Приложение А
(обязательное)

Протокол периодической поверки виброустановки поверочной переносной ВСП-02.

1 Дата поверки « ____ » _____ 20 ____ г.

2 Внешний осмотр _____

3 Сопротивление изоляции цепей питания вибростенда _____ МОм.

4 Основные технические характеристики

Таблица А.2

Наименование характеристики	Единица измерения	Действительное значение для частоты, Гц							
		20	45	79,6	103	159	315	800	1000
1 Основная относительная погрешность частоты воспроизводимой вибрации	%								
2 Основной относительной погрешности измерения: - виброускорения - виброскорости - виброперемещения	%								
3 Коэффициент нелинейных искажений вибростенда	%								
4 Относительный коэффициент поперечных колебаний вибростенда	%								

Поверитель _____

М.П.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	№ документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Дата
	Измененных	замененных	новых	аннулированных				