

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ  
ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«ВИБРО-ПРИБОР»

890  
(1 часть)

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

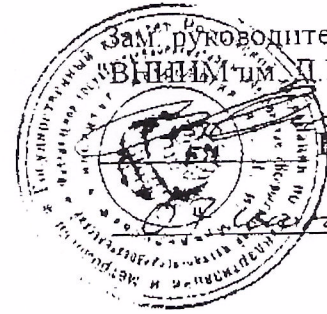
Начальник ГЦИ СИ "Воентест"  
32 ГНИИ МО РФ



В. Н. Храменков

" 5 "

2005 г.



Зам. руководителя ГЦИ СИ  
"ВНИИ им. Д.И. Менделеева"

В. С. Александров

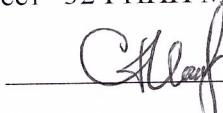
2004 г.

АППАРАТУРА ИЗМЕРЕНИЯ РОТОРНЫХ ВИБРАЦИЙ  
ИВ-Д-СФ-3М

Методика поверки  
ЖЯИУ.421431.003 МП

Согласовано

Начальник отдела ГЦИ СИ  
"Воентест" 32 ГНИИ МО РФ

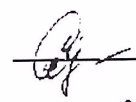


С.В. Маринко

" " "

200 г.

Руководитель лаборатории



В.Я. Смирнов

07.06 2004 г.

2004 г.

890

ЖЯИУ.421431.003 МП

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки и оборудование, указанные в

Пункт методики поверки	Наименование и НТД средств поверки	Тип	
5.4.1 – 5.4.4	<u>1 Установка вибрационная</u> <u>в составе:</u> - вибровозбудитель электро-динамический 4802 с вибростолом 4817 - вибропреобразователь эталонный 2270 - усилитель согласующий 2650 - генератор 1047 - вольтметр 7075 - переходник *	4802	Диапазон частот: Диапазон измерен Относительный к Коэффициент гар Пределы допускае в диапа в диапа
	<u>2 Установка резонансная</u> <u>в составе :</u> - вибровозбудитель ВОВ-203 - вибропреобразователь 4371 - усилитель согласующий 2650 - 2шт. - вольтметр Ф5263 - 2шт. - генератор ГЗ-110 - усилитель мощности ВЮП-002	ВОВ-203	Диапазон воспро Коэффициент гар Значение резонан Относительная по Коэффициент пре
	<u>3 Установка вибрационная</u> <u>в составе :</u> - вибровозбудитель электродинамический 2-775А-113АВ-М1 - вибропреобразователь эталонный 7751-500 - усилитель согласующий 2775А - усилитель согласующий 2650 - вольтметр 1030 – 2 шт. - генератор 4100R	2-775А- 113АВ-М1	Диапазон частот: Диапазон измере Предел допускае



890  
стр 3

таблица 2.

Таблица 2

Основные технические характеристики	Примечание
<p>диапазон частот : от 10 до 10000 Гц диапазон ускорения : от 1 до 500 м/с<sup>2</sup> (от 0,1 до 51,0) g</p> <p>коэффициент поперечного движения : 18 % коэффициент движения вибростола : не более 5 % максимальное значение относительной погрешности : на частоте 160 Гц ± 1,0 % на частотах от 10 до 2000 Гц ± 2,0 % на частотах от 10 до 10000 Гц ± 3,0 %</p>	<p>1 шт.</p>
<p>диапазон частот : от 10 до 2000 м/с<sup>2</sup> (от 1,02 до 203,9) g коэффициент движения вибростола : 0,5 % номинальная частота : (1000±50) Гц погрешность измерения : ± 3,0 % коэффициент преобразования эталонного вибропреобразователя : 0.997 пКл/м•с<sup>-2</sup></p>	<p>1 шт.</p>
<p>диапазон частот : от 0,8 до 125 Гц диапазон ускорения : от 0,1 до 10 м/с<sup>2</sup> (от 0,01 до 1,0) g максимальное значение относительной погрешности : ± 2,0 %</p>	<p>1 шт.</p>

890

Продолжение таблицы 2

Пункт методики поверки	Наименование и НТД средств поверки	Тип	
5.4.2	4 Мегаомметр ТУ25-04.2131-78	М4100/3	Номинал Диапазон
5.4.2	5 Мегаомметр ТУ25-04.2131-78	М4100/1	Номинал Диапазон
5.4.1 - 5.4.4	6 Генератор сигналов специальной формы EX2.211.033 ТУ	Г6-33	Диапазон Выходно

- \* Переходник должен обеспечивать :
- соосное расположение одного пьезоэлектрического датчика
  - отсутствие резонансов в рабочей полосе частот;
  - допуск параллельности поверхностей переходника и шероховатости

а также пьезоэлектрическим акселерометром должны быть

Примечание - Допускается применение приборов и оборудования других типов, обе

2.2 Все вышеуказанные средства измерения должны быть аттестованы органами государственной метрологической службы и иметь действующие свидетельства о поверке.

890  
стр 4

Основные технические характеристики	Примечание
выходное напряжение: 500 В сопротивления изоляции: от 0 до 100 МОм	1 шт
выходное напряжение: 100 В сопротивления изоляции: от 0 до 100 МОм	1 шт.
частота: от 0,001 до 99999 Гц напряжение: от 0 до 5 В	1 шт.

расположение одного пьезоэлектрического акселерометра типа 8305;

точность в местах соприкосновения с вибростолом и пьезоэлектрическим датчиком,

ответственно 0,02 мм и не хуже  $\frac{0,8}{\nabla}$ .

позволяющих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

стр 4



### 3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 Соблюдайте при проведении поверки требования, изложенные в ГОСТ 12.2.007.0-75 "Изделия электротехнические. Общие требования безопасности".

3.2 Предусмотрите возможность заземления средств поверки и поверяемой ИВ-Д-СФ-3М у рабочего места для предупреждения поражения электрическим током.

3.3 Производите подсоединение средств поверки к поверяемой ИВ-Д-СФ-3М при выключенном напряжении питания.

### 4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура воздуха, °С	15 - 25
относительная влажность, %	50 - 80
атмосферное давление, кПа (мм рт ст)	96 - 104 ( 720 – 780 )

4.2 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- 1) ознакомление с техническим описанием ИВ-Д-СФ-3М в руководстве по эксплуатации на соответствующий вариант исполнения аппаратуры, а также с «Руководством оператора», приведенном в приложении Г к указанному руководству;
- 2) проверка комплектности поверяемой ИВ-Д-СФ-3М по сводному паспорту на соответствующий вариант исполнения аппаратуры;
- 3) подключение средств поверки к поверяемой ИВ-Д-СФ-3М в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 1 настоящей МП, при выключенном напряжении питания;
- 4) заземление корпусов ИВ-Д-СФ-3М и средств поверки на рабочем месте;
- 5) включение и прогрев приборов в течение времени, указанного в эксплуатационной документации на соответствующие средства измерения.

### 5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

#### 5.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра ИВ-Д-СФ-3М обратите внимание на:

- целостность корпусов блоков, входящих в ее состав;
- состояние покрытий ;
- состояние контактов соединителей ;
- наличие всех крепежных элементов.

После внешнего осмотра, в случае несоответствия ИВ-Д-СФ-3М хотя бы одному из вышеуказанных требований, ее признают непригодной к дальнейшему применению и направляют в ремонт.

## 5.2 Проверка сопротивления изоляции

### 5.2.1.1 Проверка сопротивления изоляции датчиков вибрации

Проверка проводится мегаомметром с напряжением 100 В.

Измерьте сопротивление изоляции между:

- соединенными вместе выводами 1, 3 и 4 соединителя датчика и корпусом датчика;
- соединенными вместе выводами 1, 3 и выводом 4 соединителя датчика;
- соединенными вместе выводами 1, 3 и 4 соединителя датчика и корпусом соединителя;

Если электрическое сопротивление изоляции меньше значения 100 МОм, датчик считается неисправным, и поверка прекращается.

### 5.2.1.2 Проверка сопротивления изоляции БЭ-40-4М

Проверка проводится мегаомметром с напряжением 500 В.

Измерьте сопротивление изоляции между - соединенными вместе выводами сетевого шнура SCZ и корпусом БЭ-40-4М при включенном положении выключателя ВКЛ, расположенного на задней панели БЭ-40-4М.

Если электрическое сопротивление изоляции меньше значения 20 МОм, БЭ-40-4М считается неисправным, и поверка прекращается.

## 5.3 Опробование

Опробование проводится встроенным контролем ИВ-Д-СФ-3М.

Подключите ИВ-Д-СФ-3М и измерительные приборы в соответствии со схемой подключения, приведенной на рисунке 1 настоящей МП.

Включите питание ИВ-Д-СФ-3М с помощью выключателя ВКЛ, расположенного на задней панели БЭ-40-4М, при этом должны включиться световые индикаторы СЕТЬ на лицевых панелях модулей БПС/ДВ, а также световые индикаторы СЕТЬ и РАБОТА на лицевых панелях модулей БПЧ-6 и световые индикаторы СЕТЬ 24В на задней панели БЭ-40-4М.

Введите команду на проверку встроенным контролем с помощью клавиатуры на передней панели БЭ-40-4М в соответствии с п.5.2.3 «Руководства оператора», приведенного в приложении Г к руководству по эксплуатации на соответствующий вариант исполнения аппаратуры, при этом снимите показания дисплея - значение контрольного числа по каждому из проверяемых каналов.



Значение контрольного числа по каждому каналу должно находиться в пределах от 162 до 178.

Если значение контрольного числа не соответствует указанному, ИВ-Д-СФ-3М считается неисправной, и поверка прекращается.

#### 5.4 Определение метрологических параметров

##### Общие указания:

ДОПУСКАЕТСЯ ПРОВОДИТЬ ЧАСТИЧНУЮ ПОВЕРКУ КАНАЛОВ ИВ-Д-СФ-3М ТОЛЬКО В РАМКАХ ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕМ ПАРАМЕТРОВ ВИБРАЦИИ, ПОДДИАПАЗОНОВ ИЗМЕРЕНИЯ И ЗНАЧЕНИЙ ВИБРАЦИИ.

УСТАНОВКУ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ИВ-Д-СФ-3М ПРОИЗВОДИТЕ С ПОМОЩЬЮ КЛАВИАТУРЫ ПО ДИСПЛЕЮ НА ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ БЛОКА БЭ-40-4М В СООТВЕТСТВИИ С «РУКОВОДСТВОМ ОПЕРАТОРА» (ПРИЛОЖЕНИЕ Г К РУКОВОДСТВУ ОПЕРАТОРА НА СООТВЕТСТВУЮЩИЙ ВАРИАНТ ИСПОЛНЕНИЯ АППАРАТУРЫ)

##### 5.4.1 Определение предела относительной погрешности измерения виброускорения

5.4.1.1 Подключите ИВ-Д-СФ-3М и измерительные приборы в соответствии со схемой подключения, приведенной на рисунке 1 настоящей МП.

Включите измерительные приборы ( время прогрева не менее 10 мин.).

Включите питание ИВ-Д-СФ-3М с помощью выключателя ВКЛ, расположенного на задней панели БЭ-40-4М, при этом должны включиться световые индикаторы СЕТЬ на лицевых панелях модулей БПС/ДВ, БПЧ-6, световые индикаторы РАБОТА на БПЧ-6, а также световые индикаторы СЕТЬ 24В на задней панели БЭ-40-4М.

Введите с помощью клавиатуры следующие режимы работы для каналов ИВ-Д-СФ-3М:

- работа от датчиков ИВ-Д-СФ-3М;
- коэффициент преобразования датчика вибрации - в соответствии с коэффициентом преобразования датчика вибрации из комплекта ИВ-Д-СФ-3М, измеренным перед поверкой аппаратуры по методике п.4.5.6 МИ 1873-88;
- контролируемые параметры – виброускорение и частота;
- значение контролируемого параметра – амплитуда,

а также:



при проверке каналов СФ:

- отношение  $F_{упр} / F_c - 1,0$ , для чего в диалоговых экранах (см. «Руководство оператора») установите значения коэффициентов  $K_{до} = 3,36$ ;  $K_{пч} = 1,68$ ;  $N_{г} = 2$ ;
- контролируемая гармоника – 1;
- время усреднения – 3 с;
- полоса пропускания следящего фильтра – 6 % .
- подключение (1 – 3) каналов ДО к модулям БПС/(ДВ1 – ДВ3), а (4 – 6) каналов ДО – к модулям БПС/(ДВ4 – ДВ5)

при проверке каналов ПФ:

- граничная частота ФВЧ – 10 Гц;
- граничная частота ФНЧ – 10000 Гц;

Проверка проводится последовательно для каждого канала ИВ-Д-СФ-3М.

Датчик вибрации жестко закрепите на столе вибратора, чтобы ось чувствительности датчика совпадала с направлением оси вибратора, и подключите его к соответствующим соединителям ВХОД ДВ на лицевых панелях модулей:

- БПС/ДВ1 – при проверке (1 – 3) каналов СФ и 1 канала ПФ;
- БПС/ДВ2 – при проверке (4 – 6) каналов СФ и 2 канала ПФ;
- БПС/ДВ3 – при проверке (7 – 9) каналов СФ и 3 канала ПФ;
- БПС/ДВ4 – при проверке (10 – 12) каналов СФ и 4 канала ПФ;
- БПС/ДВ5 – при проверке (13 – 15) каналов СФ и 5 канала ПФ.

Подключите генератор G1 к следующим контактам соединителя ВХОД ДО (1к – 3к) на задней панели БЭ-40-4М:

- 1 и 2 – при проверке 1, 4 и 7 каналов СФ;
- 3 и 4 – при проверке 2, 5 и 8 каналов СФ;
- 5 и 6 – при проверке 3, 6 и 9 каналов СФ,

или к контактам соединителя ВХОД ДО (4к – 6к):

- 1 и 2 – при проверке 10 и 13 каналов СФ;
- 3 и 4 – при проверке 11 и 14 каналов СФ;
- 5 и 6 – при проверке 12 и 15 каналов СФ.

5.4.1.2 При проверке каналов СФ подайте от генератора G1 сигнал управления следящими фильтрами, для этого :

- установите ручку II генератора G1 в крайнее правое положение;
- установите на световом табло ВП генератора G1 затухание 0 дБ;
- установите частоту выходного напряжения генератора G1 ( $F_{упр_i}$ ) значением 1000 Гц.

Вибрационной установкой создайте и поддерживайте последовательно вибрации, частотой (  $1000 \pm 50$  ) Гц и амплитудой виброускорения Gст-g, указанной в графе 1 таблицы 3.

При каждом фиксированном значении Gст-g для каждого из поверяемых каналов снимите показания дисплея блока БЭ-40-4М – Gi.

Введите с помощью клавиатуры режим измерения значения контролируемого параметра – СКЗ и выполните указанную выше поверку, задавая на входы поверяемых каналов значения амплитуды виброускорения Gст-g, приведенные в графе 2 таблицы 3.

Значения виброускорения Gi на дисплее должны находиться в пределах, указанных в графе 4 таблицы 3.

Таблица 3

Значения амплитуды ( СКЗ ) виброускорения, задаваемые, Gст-g, м/с <sup>2</sup> ( ед. «g» ) при измерении		номинальные Gном, в ед. “g”	Допускаемые знач. амплитуды ( СКЗ ) виброускорения на дисплее, Gi , ед. “g”	Обозначение поддиапазона на дисплее, дБ (поддиапазон)
амплитуды	СКЗ			
1	2	3	4	5
9,81 ( 1,0 )	13,87 ( 1,41 )	1,0	$1,00 \pm 0,06$	0
19,62 ( 2,0 )	27,74 ( 2,82 )	2,0	$2,00 \pm 0,12$	(0,1 – 2,0) g
98,1 ( 10,0 )	138,7 ( 14,1 )	10,0	$10,0 \pm 0,6$	20
196,2 ( 20,0 )	277,4 ( 28,3 )	20,0	$20,0 \pm 1,2$	(1 – 20) g
981 ( 100 )	1387 ( 141,4 )	100	$100 \pm 6$	40 (10 – 200) g

Примечания. 1 Поверка при значениях задаваемого виброускорения от 1 до 20 g проводится на вибрационной установке типа 4802.  
Поверка при значениях задаваемого виброускорения, превышающих 20 g, проводится на резонансной установке типа ВОВ-203.  
При использовании резонансной установки другого типа допускается работа на частоте, соответствующей данной установке.

2 Значения виброускорения Gст-g рассчитаны по формулам

- при измерении амплитуды виброускорения :

$$G_{ст-g} = G_{ном} \cdot 9,81 \text{ , м/с}^2 \text{ ,} \quad (1)$$

- при измерении СКЗ виброускорения :

$$G_{ст-g} = G_{ном} \cdot 1,414 \cdot 9,81 \text{ , м/с}^2 \quad (2)$$



Затем с помощью клавиатуры установите:

- значение контролируемого параметра – амплитуда;

Вибрационной установкой создайте и поддерживайте последовательно вибрации с частотой  $F_{c i}$ , указанной в графе 1 таблицы 4, и амплитудой виброускорения  $G_{ст-g}$ , равной  $9,81 \text{ м/с}^2$  (1,0 g).

При поверке каналов СФ подайте от генератора G1 сигнал управления следующими фильтрами, для этого:

- установите ручку II генератора G1 в крайнее правое положение;
- установите на световом табло ВП генератора G1 затухание 0 дБ;
- установите частоту выходного напряжения генератора G1 последовательно значениями  $F_{упр i}$ , указанными в таблице 4, и соответствующими задаваемой частоте входного сигнала  $F_{c i}$ .

Таблица 4

Задаваемые значения частоты виброускорения, $F_{c i}$ , Гц (период, мс)	Частота выходного напряжения генератора G1, $F_{упр i}$ , Гц	Значение амплитуды виброускорения на дисплее, G, ед. «g»	
		Номинальное	Допускаемое
1	2	3	4
-	5	-	-
10,0 (100,0 ± 0,3)	10	1,00	1,00 ± 0,06
31,5 (31,75 ± 0,05)	31,5		
1000 ± 3	1000		
2000 ± 6	2000		
6300 ± 19	6300		1,00 ± 0,08
10000 ± 30	10000		
-	15000	-	-

Примечание – Поверка проводится на вибрационной установке типа 4802.

При этом на каждой из фиксированных частот снимают показания дисплея БЭ-40-4М – амплитуды виброускорения  $G_i$ , а также значения частоты вращения ротора  $F_{р \text{ изм}}$ .

Измеренные значения  $G_i$  должны находиться в пределах, указанных в графе 4 таблицы 4.



Относительная погрешность измерения виброускорения  $\Delta g$  по результатам измерений для каждого из задаваемых значений рассчитывается по формуле

$$\Delta g_i = \frac{G_i - G_{ном}}{G_{ном}} \cdot 100, \% \quad (3)$$

где  $G_i$  - показания дисплея БЭ-40-4М, g;  
 $G_{ном}$  - номинальные значения амплитуды (СКЗ) виброускорения, приведенные в графах 3 таблиц 3 и 4, g.

Предел допускаемой относительной погрешности измерения виброускорения рассчитывается по формуле :

$$\Delta g_{пред.} = 1,1 \sqrt{\delta_0^2 + \Delta g_{макс}^2 + v^2}, \% \quad (4)$$

где  $\delta_0$  - погрешность образцового средства измерения, % ;  
 $\Delta g_{макс}$  - максимальное значение относительной погрешности измерения виброускорения ( $\Delta g_i$ ) по результатам измерений;  
 $v = 0,5 \Delta g_{пред.}$  - нестабильность аппаратуры за время работы.

Рассчитанные значения  $\Delta g_{пред.}$  не должны превышать :  
 $\pm 8\%$  - в диапазоне частот от 10 до 5000 Гц;  
 $\pm 10\%$  - в диапазоне частот св. 5000 до 10000 Гц.

Если рассчитанные значения  $\Delta g_{пред.}$  не соответствуют указанным, ИВ-Д-СФ-3М считается неисправной, и поверка прекращается.

Затем, при проверке каналов ПФ, с помощью клавиатуры установите:

- граничная частота ФВЧ – 250 Гц;
- граничная частота ФНЧ – 400 Гц;

Вибрационной установкой создайте и поддерживайте последовательно вибрации с частотами  $F_{сi}$ , равными 125, 250, 315, 400, 800 Гц, и амплитудой виброускорения  $G_{ст-g}$ , равной  $9,81 \text{ м / с}^2$  (1,0 g).

При этом снимите показания дисплея БЭ-40-4М – амплитуды виброускорения:

- $G_{зат.1}$  - на частоте 125 Гц;
- $G_{зат.2}$  - на частоте 800 Гц;
- $G_0$  - на частоте 315 Гц.

По результатам измерений рассчитайте относительное затухание на частотах 125 и 800 Гц по формуле

$$K_{зат.} = 20 \lg \frac{G_0}{G_{зат.}}, \text{ дБ} \quad (5)$$

Рассчитанное значение отношения  $G_0 / G_{зат.}$  должно быть не менее 71, что соответствует 37 дБ.

Если рассчитанные значения  $K_{зат.}$  не соответствуют указанным, ИВ-Д-СФ-3М считается неисправной, и поверка прекращается.

#### 5.4.2 Определение предела относительной погрешности измерения виброскорости

Выполните операции п.5.4.1.1 настоящей МП, установив:

- коэффициент преобразования датчика вибрации - в соответствии с коэффициентом преобразования датчика вибрации из комплекта ИВ-Д-СФ-3М, измеренным перед поверкой аппаратуры по методике п.4.5.6 МИ 1873-88;
- контролируемый параметр – виброскорость;
- значение контролируемого параметра – амплитуда;
- отношение  $F_{упр} / F_c = 1,0$ , для чего в диалоговых экранах ( см. руководство оператора) установите значения коэффициентов  $K_{до} = 3,36$ ;  $K_{пч} = 1,68$ ;  $H_r = 2$ .

при проверке каналов ПФ:

- граничная частота ФВЧ – 10 Гц;
- граничная частота ФНЧ – 1000 Гц;

При проверке каналов СФ подайте от генератора G1 сигнал управления следящими фильтрами, для этого :

- установите ручку II генератора G1 в крайнее правое положение;
- установите на световом табло ВП генератора G1 затухание 0 дБ;
- установите частоту выходного напряжения генератора G1 ( $F_{упр_i}$ ) значением :  
     315 Гц - для поддиапазонов ( 1 – 10 ) мм/с и ( 10 – 100 ) мм/с;  
     31,5 Гц - для поддиапазона ( 100 – 1000 ) мм/с.

Вибрационной установкой создайте и поддерживайте последовательно вибрации с амплитудой виброускорения  $G_{ст-в}$ , указанной в графе 1 таблицы 5, и частотой  $F$ , равной :

- (  $315 \pm 0,5$  ) Гц - для поддиапазонов ( 1 – 10 ) мм/с и ( 10 – 100 ) мм/с;
- 31,5 Гц ( период  $31,75 \pm 0,05$  ) мс - для поддиапазона ( 100 – 1000 ) мм/с.

При каждом фиксированном значении  $G_{ст-в}$  для каждого из проверяемых каналов снимите показания дисплея БЭ-40-4М –  $V_i$  ;

Введите с помощью клавиатуры режим измерения значения контролируемого параметра – СКЗ и выполните указанную выше проверку, задавая на входы проверяемых каналов значения амплитуды виброускорения  $G_{ст-в}$ , приведенные в графе 2 таблицы 5.

Значения виброскорости  $V_i$  на дисплее должны находиться в пределах, указанных в графе 4 таблицы 5.



Таблица 5

Значения амплитуды (СКЗ) виброускорения, $G_{ст-v}$ , $m/c^2$ (ед. «г») задаваемые при измерении:		Номинальные значения виброскорости, $V_{ном}$ , мм/с	Допускаемые значения амплитуды (СКЗ) виброскорости на дисплее, $V_i$ , мм/с	Обозначение поддиапазона на дисплее, дБ (поддиапазон) мм/с
амплитуды виброскорости	СКЗ виброскорости			
1	2	3	4	5
9,9 (1,0)	13,99 (1,43)	5,0	$5,0 \pm 0,3$	0
19,79 (2,0)	27,98 (2,85)	10,0	$10,0 \pm 0,6$	(1 – 10)
99,0 (10,1)	139,9 (14,2)	50	$50 \pm 3$	20
197,9 (20,2)	279,8 (28,5)	100	$100 \pm 6$	(10 – 100)
98,94 (10,0)	139,9 (14,2)	500	$500 \pm 30$	40 (100 – 1000)

Примечания. 1 Поверка проводится на вибрационной установке типа 4802.

2 Значения виброускорения  $G_{ст-v}$  рассчитаны по формулам  
- при измерении амплитуды виброскорости :

$$G_{ст-v} = 2 \pi \cdot F \cdot V_{ном} \cdot 10^{-3}, m/c^2, \quad (6)$$

- при измерении СКЗ виброскорости :

$$G_{ст-v} = 2 \pi \cdot F \cdot V_{ном} \cdot 1,414 \cdot 10^{-3}, m/c^2, \quad (7)$$

где  $\pi = 3,1416$

Затем с помощью клавиатуры установите :

- значение контролируемого параметра – амплитуда.

При поверке каналов СФ подайте от генератора G1 сигнал управления следящими фильтрами, для этого :

- установите ручку II генератора G1 в крайнее правое положение;
- установите на световом табло VII генератора G1 затухание 0 дБ;
- установите частоту выходного напряжения генератора G1 последовательно значениями  $F_{упr i}$ , указанными в таблице 6, и соответствующими задаваемой частоте входного сигнала  $F_{с i}$ .

Вибрационной установкой создайте и поддерживайте последовательно вибрации с частотой  $F_{с i}$ , и амплитудой  $G_{ст-v}$ , указанными в графах 1 и 2 таблицы 6, соответственно.

При этом на каждой из фиксированных частот снимите показания дисплея БЭ-40-4М – амплитуды виброскорости  $V_i$ .



Измеренные значения  $V_i$  должны находиться в пределах, указанных в графе 5 таблицы 6.

Таблица 6

Задаваемые параметры вибрации		Частота выходного напряжения генератора G1, $f_{упр i}$ , Гц	Значение амплитуды виброскорости на дисплее, $V_i$ , мм/с (обозначение поддиапазона)	
Частота, $f_{c i}$ , Гц (период, мс)	Амплитуда виброускорения, $G_{ст-v}$ , $m/c^2$ , (g)		Номинальное	Допускаемое
1	2	3	4	5
10 (100,0 ± 0,3)	3,14 (0,32)	10	50 (20 дБ)	50 ± 3
31,5 (31,75 ± 0,05)	9,89 (1,01)	31,5		
(315,0 ± 0,5)	98,96 (10,09)	315	10,0 (0 дБ)	10,0 ± 0,6
630,0 ± 1,9	39,58 (4,03)	630		
1000 ± 3	62,83 (6,40)	1000		

Примечание – Проверка проводится на вибронной установке типа 4802.

Относительная погрешность измерения виброскорости  $\Delta v_i$  по результатам измерений для каждого из задаваемых значений рассчитывается по формуле

$$\Delta v_i = \frac{V_i - V_{ном}}{V_{ном}} \cdot 100, \% \quad (8)$$

где  $V_i$  – показания дисплея БЭ-40-4М, мм/с;  
 $V_{ном}$  – номинальные значения амплитуды (СКЗ) виброскорости, приведенные в графах 3 и 4 таблиц 5 и 6, соответственно, мм/с.

Предел допускаемой относительной погрешности измерения виброскорости  $\Delta v_{пред}$  рассчитывается по формуле :

$$\Delta v_{пред} = 1,1 \sqrt{\delta_0^2 + \Delta v_{макс}^2 + v^2}, \% \quad (9)$$

где  $\delta_0$  – погрешность образцового средства измерения, %;  
 $\Delta v_{макс}$  – максимальное значение относительной погрешности измерения виброскорости ( $\Delta v_i$ ) по результатам измерений;  
 $v = 0,5 \Delta v_{макс}$  – нестабильность аппаратуры за время работы.

Рассчитанные значения  $\Delta v_{\text{пред}}$  не должны превышать  $\pm 8 \%$ .

Если рассчитанные значения  $\Delta v_{\text{пред}}$  не соответствуют указанным, ИВ-Д-СФ-3М считается неисправной, и поверка прекращается.

#### 5.4.3 Определение предела относительной погрешности измерения виброперемещения

Выполните операции п.5.4.1.1 настоящих ТУ, установив :

- коэффициент преобразования датчика вибрации - в соответствии с коэффициентом преобразования датчика вибрации из комплекта ИВ-Д-СФ-3М, измеренным перед поверкой аппаратуры по методике п.4.5.6 МИ 1873-88;
- контролируемый параметр – виброперемещение;
- значение контролируемого параметра – амплитуда;
- отношение  $F_{\text{упр}} / F_c = 1,0$ , для чего в диалоговых экранах ( см. руководство оператора) установите значения коэффициентов  $K_{\text{до}} = 3,36$ ;  $K_{\text{пч}} = 1,68$ ,  $N_{\text{г}} = 2$ .

при проверке каналов ПФ:

- граничная частота ФВЧ – 10 Гц;
- граничная частота ФНЧ – 100 Гц;

При проверке каналов СФ подайте от генератора G1 сигнал управления следящими фильтрами, для этого :

- установите ручку II генератора G1 в крайнее правое положение;
- установите на световом табло VII генератора G1 затухание 0 дБ;
- установите частоту выходного напряжения генератора G1 ( $F_{\text{упр}i}$ ) значением 10 Гц ( период  $100,0 \pm 0,3$  ) мс.

Вибрационной установкой создайте и поддерживайте последовательно вибрации с амплитудой виброускорения  $G_{\text{ст-s}}$ , указанной в графе 1 таблицы 7, и частотой  $F$ , равной 10 Гц ( период  $100,0 \pm 0,3$  ) мс.

При каждом фиксированном значении  $G_{\text{ст-s}}$ , для каждого из проверяемых каналов снимите показания дисплея блока БЭ-40-4М –  $S_i$ .

Введите с помощью клавиатуры режим измерения значения контролируемого параметра – СКЗ и выполните указанную выше проверку, задавая на входы проверяемых каналов значения амплитуды виброускорения  $G_{\text{ст-s}}$ , приведенные в графе 2 таблицы 7.

Значения виброперемещения  $S_i$  на дисплее БЭ-40-4М должны находиться в пределах, указанных в графе 4 таблицы 7.



Таблица 7

Значения амплитуды (СКЗ) виброускорения, $G_{ст-v}$ , $m/c^2$ (ед. «g») задаваемые при измерении:		Номинальные значения виброперемещения, $S_{ном}$ , мм	Допускаемые значения амплитуды (СКЗ) виброперемещения на дисплее, $S_i$ , мм	Обозначение поддиапазона на дисплее, дБ (поддиапазон), мм
амплитуды виброперемещения	СКЗ виброперемещения			
1	2	3	4	5
0,20 (0,02)	0,28 (0,03)	0,050	$0,050 \pm 0,006$	20 (0,01 – 1,00)
0,39 (0,04)	0,56 (0,06)	0,100	$0,100 \pm 0,006$	
1,97 (0,20)	2,79 (0,28)	0,500	$0,500 \pm 0,030$	
3,95 (0,40)	5,58 (0,57)	1,000	$1,000 \pm 0,060$	
19,74 (2,01)	27,9 (2,84)	5,0	$5,0 \pm 0,3$	40 (1 – 10)

Примечания. 1 Поверка при значениях задаваемого виброускорения от 0,02 до 0,57 g проводится на вибрационной установке типа 2-775А-113АВ-М1. Поверка при значениях задаваемого виброускорения, превышающих 1,0 g, проводится на вибрационной установке типа 4802.

2 Значения виброускорения  $G_{ст-s}$  рассчитаны по формулам:

- при измерении амплитуды виброперемещения :

$$G_{ст-s} = 4 \pi^2 \cdot F^2 \cdot S_{ном} \cdot 10^{-3}, m/c^2, \quad (10)$$

- при измерении СКЗ виброперемещения

$$G_{ст-s} = 4 \pi^2 \cdot F^2 \cdot S_{ном} \cdot 1.414 \cdot 10^{-3}, m/c^2, \quad (11)$$

где  $\pi = 3,1416$

Затем с помощью клавиатуры установите :

- значение контролируемого параметра – амплитуда.
- отношение  $G_{упр} / F_c = 1,0$ , для чего в диалоговых экранах ( см. руководство оператора) установите значения коэффициентов  $K_{до} = 3,36$ ;  $K_{пч} = 1,68$ ;  $N_{г} = 2$ .

При поверке каналов СФ подайте от генератора G1 сигнал управления следящими фильтрами, для этого :

- установите ручку II генератора G1 в крайнее правое положение;
- установите на световом табло VII генератора G1 затухание 0 дБ;
- установите частоту выходного напряжения генератора G1 последовательно значениями  $F_{упр i}$ , указанными в таблице 8, и соответствующими задаваемой частоте входного сигнала  $F_{с i}$ .

Вибрационной установкой создайте и поддерживайте последовательно вибрации с частотой  $F_{c i}$ , и амплитудой  $G_{ст-s}$ , указанными в графах 1 и 2 таблицы 8, соответственно.

При этом на каждой из фиксированных частот снимите показания дисплея БЭ-40-4М – амплитуды виброперемещения  $S_i$ .

Измеренные значения  $S_i$  должны находиться в пределах, указанных в графе 5 таблицы 8.

Таблица 8

Задаваемые параметры вибрации		Частота выходного напряжения генератора $G1, F_{упр i}, Гц$	Значение амплитуды виброперемещения на дисплее, $S_i, мм$	
Частота, $F_{c i}, Гц$ (период, мс)	Амплитуда виброускорения, $G_{ст-s}, м/с^2, (g)$		Номинальное	Допускаемое
1	2	3	4	5
10 (100,0 ± 0,3)	3,95 (0,4)	10	1,000	1,000 ± 0,060
25 (40,00 ± 0,12)	24,67 (2,5)	25		
31,5 (31,75 ± 0,05)	39,17 (4,0)	31,5		
63 (15,87 ± 0,05)	156,7 (16,0)	63	0,500	0,500 ± 0,030
100	394,8 (40,2)	100		

Примечание – Поверка проводится на вибрационной установке типа 4802.

При этом на каждой из фиксированных частот снимают показания дисплея БЭ-40-4М – амплитуды виброперемещения  $S_i$ .

Измеренные значения  $S_i$  должны находиться в пределах, указанных в графе 5 таблицы 8.

Относительная погрешность измерения виброперемещения  $\Delta s_i$  по результатам измерений для каждого из задаваемых значений рассчитывается по формулам

- в диапазоне измерения виброперемещения до 10 % поддиапазона:

$$\Delta s_i = \frac{S_i - S_{ном}}{0,1 \cdot D_s} \cdot 100, \% \quad (12)$$



- в диапазоне измерения виброскорости от 10 до 100 % поддиапазона:

$$\Delta s_i = \frac{S_i - S_{ном}}{S_{ном}} \cdot 100, \% \quad (13)$$

где  $S_i$  - показания дисплея БЭ-40-4М, мм ;  
 $S_{ном}$  - номинальные значения амплитуды (СКЗ) виброперемещения, приведенные в графах 3 и 4 таблиц 7 и 8, соответственно, мм/с;  
 $D_s$  - значение верхнего предела поддиапазона измерения виброперемещения, мм.

Предел допускаемой относительной погрешности измерения виброперемещения рассчитывается по формуле :

$$\Delta s_{пред} = 1,1 \sqrt{\delta_0^2 + \Delta s_{макс}^2 + v^2}, \% \quad (14)$$

где  $\delta_0$  - погрешность образцового средства измерения, % ;  
 $\Delta s_{макс}$  - максимальное значение относительной погрешности измерения виброускорения ( $\Delta s_i$ ) по результатам измерений;  
 $v = 0,5 \Delta s_{макс}$  - нестабильность аппаратуры за время работы.

Рассчитанные значения  $\Delta s_{пред}$  не должны превышать  $\pm 8\%$ .

Если рассчитанные значения  $\Delta s_{пред}$  не соответствуют указанным, ИВ-Д-СФ-3М считается неисправной, и поверка прекращается.

#### 5.4.4 Определение погрешности измерения частоты вращения ротора

Поверка проводится одновременно с поверкой относительной погрешности измерения виброускорения по методу п.5.4.1 настоящей методики.

По результатам измерений рассчитайте погрешность измерения частоты вращения ротора  $\Delta F_p$  по формулам:

в диапазоне от 5 до 100 Гц:

$$\Delta F_p = F_{p \text{ изм}} - F_{упр} \quad (15)$$

в диапазонах свыше 100 Гц до 1000 Гц и свыше 1000 Гц до 15000 Гц:

$$\Delta F_p = \frac{F_{p \text{ изм}} - F_{упр}}{F_{упр}} \cdot 100, \% \quad (16)$$

где  $F_{p \text{ изм}}$  - показания дисплея, Гц;  
 $F_{упр}$  - задаваемые значения частоты сигнала управления, приведенные  
 в графе 3 таблицы 6.

Рассчитанные значения  $\Delta F_p$  не должны превышать :

- $\pm 1$  Гц - в диапазоне от 5 до 100 Гц;
- $\pm 0,2\%$   $F_p \pm 1$  ед.м.р. - в диапазоне свыше 100 до 1000 Гц;
- $\pm 0,2\%$  - в диапазоне свыше 1000 до 15000 Гц.

Если рассчитанные значения  $\Delta F_p$  не соответствуют указанным, ИВ-Д-СФ-3М считается неисправной, и поверка прекращается.

#### 5.4.5 Определение относительной полосы пропускания частотных характеристик следящих фильтров

Выполните операции п.5.4.1.1 настоящей методики, установив с помощью клавиатуры:

- отношение  $F_{упр} / F_c - 1,0$ , для чего в диалоговых экранах (см. «Руководство оператора») установите значения коэффициентов  $K_{до} = 1$ ;  $K_{пч} = 1$ ;  $H_{г} = 1$ ;
- обозначение поддиапазона на дисплее 20 дБ.

Поверка проводится для каналов СФ на вибрационной установке типа 4802.

Вибрационной установкой создайте и поддерживайте вибрации с частотой  $F_{центр}$ , равной  $(1000 \pm 3)$  Гц, и амплитудой виброускорения  $G_{ст-g}$ , равной  $98,1 \text{ м / с}^2$  (10 g).

- Подайте от генератора G1 сигнал управления следящими ф ильтрами, для этого:
- установите ручку II генератора G1 в крайнее правое положение;
  - установите на световом табло VII генератора G1 затухание 0 дБ;
  - установите частоту выходного напряжения генератора G1 значением  $F_{упр} = 1000$  Гц, (равным частоте сигнала  $F_{центр}$ ).

При этом снимите показания дисплея БЭ-40-4М – амплитуды виброускорения  $G_{центр}$ .

Измеренные значения  $G_{центр}$  должны находиться в пределах  $(10,0 \pm 0,6)$ .

Затем, устанавливая с помощью клавиатуры значения коэффициента  $K_{пч} = 1,03$ , а затем  $K_{пч} = 0,97$ , снимите показания дисплея.

Показания дисплея должны быть  $\leq 0,707 G_{центр}$ , что соответствует относительной полосе пропускания не более 6 %.

Выполните указанную выше проверку при значениях полосы пропускания следящих фильтров 3 % и 12%, устанавливая их с помощью клавиатуры, и изменяя при этом значения коэффициента  $K_{пч}$  в соответствии с таблицей 9.



Таблица 9

$\Delta F, \%$	3		12	
Кпч	1,015	0,985	1,06	0,94
Показания дисплея	$\leq 0,707$ Гцентр			

Если при какой-либо проверке показания дисплея не соответствуют указанным, ИВ-Д-СФ-3М считается неисправной, и поверка прекращается.

5.4.6 Определение относительного затухания частотных характеристик полосовых фильтров

Поверка проводится одновременно с определением предела относительной погрешности измерения виброускорения по методу п 5.4.1 настоящей методики.

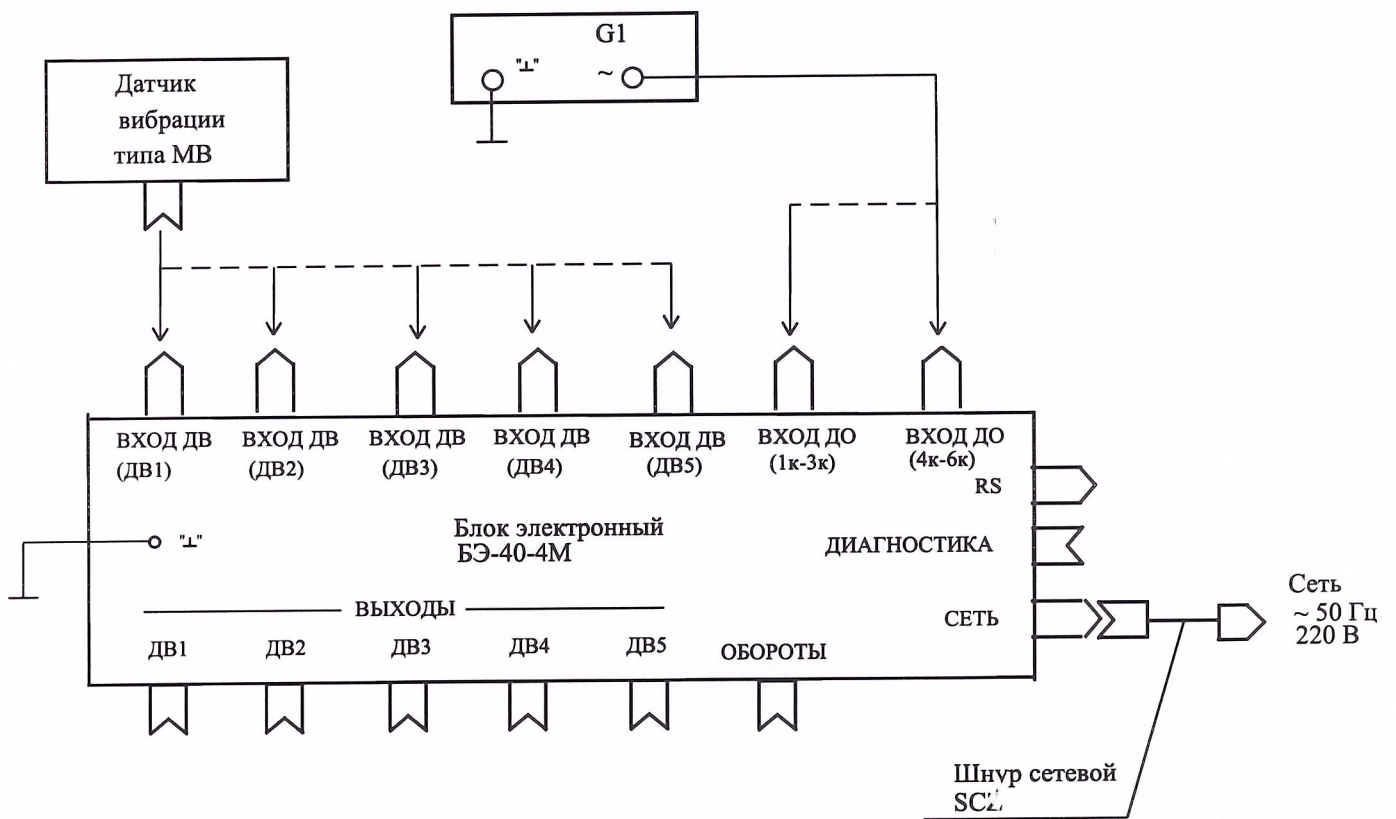
Если рассчитанные по формуле ( 5 ) значения  $K_{зат}$  не соответствуют 37дБ/окт, ИВ-Д-СФ-3М считается неисправной, и поверка прекращается.

## 6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 По результатам поверки составляется протокол поверки, в котором дается заключение о годности изделия к дальнейшей эксплуатации.

Форма протокола приведена в приложении А к настоящей МП.

6.2 Приборы, не прошедшие поверку, запрещаются к выпуску в обращение и применению.



G1 - генератор сигналов специальной формы Г6-33

Рисунок 1 - Схема подключения ИВ-Д-СФ-3М при проведении поверки



## ПРИЛОЖЕНИЕ А

ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_

Поверки аппаратуры ИВ-Д-СФ-3М № \_\_\_\_\_

Дата поверки \_\_\_\_\_

Условия поверки :

температура окружающей среды, °С \_\_\_\_\_

атмосферное давление, кПа \_\_\_\_\_

относительная влажность, % \_\_\_\_\_

Таблица А.1 – Образцовые средства поверки

Наименование и НТД	Тип	Заводской номер	Примечание

Таблица А.2 – Внешний осмотр ( п.5.1 методики поверки )  
 Проверка сопротивления изоляции ( п.5.2 методики поверки )

Внешний осмотр (соответствие)			
Сопротивление изоляции, МОм		Измеренное	Допускаемое
МВ-..... №			не менее 100
МВ-..... №			
МВ-..... №			
МВ-..... №			
МВ-..... №			
БЭ-40-4М	№		не менее 20

Таблица А.3 – Опробование ( п.5.3 методики поверки )

Пове- ряемый канал	Показания дисплея БЭ-40-4М		Пове- ряемый канал	Показания дисплея БЭ-40-4М	
	Измеренные	Допускаемые		Измеренные	Допускаемые
1		170 ± 8	11		170 ± 8
2			12		
3			13		
4			14		
5			15		
6			16		
7			17		
8			18		
9			19		
10			20		



Таблица А.4.1

Задаваемые параметры виброускорения стенда				Частота управления, Гупр, Гц	Поддиапазон измераемого виброускорения	Обознач. поддиапазона по дисплею	Определение относительной погрешности		Измерен 1 кана Ампл
Амплитуда, $m/c^2$ , (ед. «g»), при измерении:		Частота, Гц (период, мс)	Номинальное значение виброускорения по дисплею, g				Допускаемое значение виброускорения по дисплею, g		
амплитуды	СКЗ								
9,81 (1,0)	13,87 (1,41)	1000 ± 50	1000	(0,1 – 2,0) g	0 дБ	1,00	1,00 ± 0,06		
9,81 (1,0)	-	10,0 (100,0±0,3)	10,0						
		31,5 (31,8±0,05)	31,5						
		2000 ± 6	2000						
		6300 ± 19	6300						
		10000 ± 30	10000						
19,62 (2,0)	27,74 (2,82)	1000 ± 50	1000			2,00	2,00 ± 0,12		
98,1 (10,0)	138,7 (14,14)	1000 ± 50	1000	(1 – 20) g	20 дБ	10,0	10,0 ± 0,6		
196,2 (20,0)	277,4 (28,28)					20,0	20,0 ± 1,2		
981 (100)	1387 (141,4)	1000 ± 50	1000	(1 – 200) g	40 дБ	100	100 ± 6		
Предел допускаемой относительной погрешности измерения виброускорения, %									
Определение погрешности измерения частоты									
-	-	-	Гупр, Гц	-	-	-	-		
-	-	-	5,0	-	0 дБ	-	-		
			10,0						
			31,5						
			1000						
			2000						
			6300						
			10000						
			15000						
Предел допускаемой погрешности измерения частоты вращения ротора									
± 1 Гц -									





890

ЖЯИУ.421431.003 МП

Продолжение таблицы А.4.1

Определение относительной погрешности измерения в

Задаваемые параметры виброускорения стенда		Частота управления, Гц	Поддиапазон измеряемого виброускорения	Обознач. поддиапазона по дисплею	Номинальное значение виброускорения по дисплею, g	Допускаемое значение виброускорения по дисплею, g	Измеренные значения		
Амплитуда, $m/c^2$ , (ед. «g»), при измерении:							Частота, Гц (период, мс)	9 канал СФ	
амплитуды	СКЗ		Ампл	СКЗ					
9,81 (1,0)	13,87 (1,41)	1000 ± 50	1000						
9,81 (1,0)	-	10,0 (100,0±0,3)	10,0	(0,1 – 2,0) g	0 дБ	1,00	1,00 ± 0,06		
		31,5 (31,8±0,05)	31,5						
		2000 ± 6	2000						
		6300 ± 19	6300						
		10000 ± 30	10000						
19,62 (2,0)	27,74 (2,82)	1000 ± 50	1000			2,00	2,00 ± 0,12		
98,1 (10,0)	138,7 (14,14)	1000 ± 50	1000	(1 – 20) g	20 дБ	10,0	10,0 ± 0,6		
196,2 (20,0)	277,4 (28,28)					20,0	20,0 ± 1,2		
981 (100)	1387 (141,4)	1000 ± 50	1000	(1 – 200) g	40 дБ	100	100 ± 6		

Предел допускаемой относительной погрешности измерения виброускорения, %

Определение погрешности измерения частоты вращения

		Гупр, Гц						Измеренные значения	
-	-	-	5,0	-	-	-	-		
-	-	-	10,0	-	0 дБ	-	-		
			31,5						
			1000						
			2000						
			6300						
			10000						
			15000						

Предел допускаемой погрешности измерения частоты вращения ротора

± 1 Гц - в диапазоне





890

ЖЯИУ.421431.003 МП

Продолжение таблицы А.4.1

Задаваемые параметры виброускорения стенда			Частота управления, Гупр, Гц	Поддиапазон измеряемого виброускорения	Обознач. поддиапазона по дисплею	Номинальное значение виброускорения по дисплею, g	Допускаемое значение виброускорения по дисплею, g	Измеренные значения	
Амплитуда, м/с <sup>2</sup> , (ед. «g»), при измерении:		Частота, Гц (период, мс)						1 канал ПФ	
амплитуды	СКЗ							Ампл	СКЗ
9,81 (1,0)	13,87 (1,41)	1000 ± 50	1000	(0,1 – 2,0) g	0 дБ	1,00	1,00 ± 0,06		
9,81 (1,0)	-	10,0 (100,0±0,3)	10,0						
		31,5 (31,8±0,05)	31,5						
		2000 ± 6	2000						
		6300 ± 19	6300						
		10000 ± 30	10000						
19,62 (2,0)	27,74 (2,82)	1000 ± 50	1000			2,00	2,00 ± 0,12		
98,1 (10,0)	138,7 (14,14)	1000 ± 50	1000	(1 – 20) g	20 дБ	10,0	10,0 ± 0,6		
196,2 (20,0)	277,4 (28,28)					20,0	20,0 ± 1,2		
981 (100)	1387 (141,4)	1000 ± 50	1000	(1 – 200) g	40 дБ	100	100 ± 6		

Предел допускаемой относительной погрешности измерения виброускорения, %

Определение относительного затухания									
Амплитуда, м/с <sup>2</sup> , (ед. «g»), при измерении:	СКЗ	Частота, Гц (период, мс)	Частота управления, Гупр, Гц	Поддиапазон измеряемого виброускорения	Обознач. поддиапазона по дисплею	Номинальное значение виброускорения по дисплею, g	Допускаемое значение виброускорения по дисплею, g	Измеренные значения	
								Ампл	СКЗ
9,81 (1,0)	-	-	-	(0,1 – 2,0) g	0 дБ	1,00	1,00 ± 0,06		
		125							
		250							
		315							
		400							
		800							

Значение относительного затухания







890

Продолжение таблицы А.4.1

Задаваемые параметры виброускорения стенда				Частота управления, Гупр, Гц	Поддиапазон измеряемого виброускорения	Обознач. поддиапазона по дисплею	Определение относительной погрешности измерения			
Амплитуда, $m/c^2$ , (ед. «g»), при измерении:		Частота, Гц (период, мс)	Номинальное значение виброускорения по дисплею, g				Допускаемое значение виброускорения по дисплею, g	Измеренные значения		
амплитуды	СКЗ							1 канал ПФ	СКЗ	
9,81 (1,0)	13,87 (1,41)	1000 ± 50	1000	(0,1 – 2,0) g	0 дБ	1,00	1,00 ± 0,06			
9,81 (1,0)	-	10,0 (100,0±0,3)	10,0							
		31,5 (31,8±0,05)	31,5							
		2000 ± 6	2000							
		6300 ± 19	6300							
		10000 ± 30	10000						1,00 ± 0,08	
19,62 (2,0)	27,74 (2,82)	1000 ± 50	1000			2,00	2,00 ± 0,12			
98,1 (10,0)	138,7 (14,14)	1000 ± 50	1000	(1 – 20) g	20 дБ	10,0	10,0 ± 0,6			
196,2 (20,0)	277,4 (28,28)					20,0	20,0 ± 1,2			
981 (100)	1387 (141,4)	1000 ± 50	1000	(1 – 200) g	40 дБ	100	100 ± 6			

Предел допускаемой относительной погрешности измерения виброускорения, %

				Определение относительного затухания				
9,81 (1,0)	-	-	-	(0,1 – 2,0) g	0 дБ	1,00	-	1 канал ПФ
		125					не более 0,014	
		250					1,00 ± 0,06	
		315						
		400						
		800					не более 0,014	

Значение относительного затухания

890

Таблица А.4.2

Задаваемые параметры виброускорения стенда		Частота управ- ления, Гц	Поддиапа- зон изме- ряемой виброско- рости	Обознач. поддиа- пазона по дисплею	Номинальное значение виб- роскорости по дисплею, мм/с	Допускаемое значение виб- роскорости по дисплею, мм/с	Измеренные значения		
амплитуды							I канал СФ		2
при измерении :		Частота, Гц (период, мс)	Гц	мм/с	мм/с	мм/с	Ампл	СКЗ	Ампл
1,90 ( 1,01 )	13,99 ( 1,43 )						315,0 ± 0,5	315	( 1 – 10 ) мм/с
9,79 ( 2,02 )	27,98 ( 2,85 )	10,0	10,0 ± 0,6						
99,0 ( 10,1 )	139,9 ( 14,2 )								
3,14 ( 0,32 )	-	10,0 (100,0±0,3)	10,0	(10 – 100) мм/с	20 дБ	50	50 ± 3		
31,89 ( 1,01 )	-	31,5 (31,8±0,05)	31,5						
9,58 ( 4,03 )	-	630,0 ± 1,9	630			0 дБ	10,0	10,0 ± 0,6	
2,83 ( 6,40 )	-	1000 ± 3	1000	(100– 1000)мм/с	20 дБ	100	100 ± 6		
97,9 ( 20,2 )	279,8 ( 28,5 )	315,0 ± 0,5	315						
8,94 ( 10,0 )	139,9 ( 14,2 )	31,5 (31,8±0,05)	31,5			40 дБ	500	500 ± 30	
Предел допускаемой относительной погрешности измерения виброскорости, %									







890

ЖЯИУ.421431.003 МП

Продолжение таблицы А.4.2

Определение относительной погрешности измерения

Задаваемые параметры виброускорения стенда		Частота управления, Гц	Поддиапазон измеряемой виброскорости	Обознач. поддиапазона по дисплею	Номинальное значение виброскорости по дисплею, мм/с	Допускаемое значение виброскорости по дисплею, мм/с	Измеренные значения		
Амплитуда, м/с <sup>2</sup> , (ед. «g»), при измерении:							Частота, Гц (период, мс)	9 канал СФ	
амплитуды	СКЗ					Ампл		СКЗ	А
9,90 (1,01)	13,99 (1,43)	315,0 ± 0,5	315	(1 – 10) мм/с	0 дБ	5,0	5,0 ± 0,3		
19,79 (2,02)	27,98 (2,85)					10,0	10,0 ± 0,6		
99,0 (10,1)	139,9 (14,2)								
3,14 (0,32)	-	10,0 (100,0±0,3)	10,0	(10 – 100) мм/с	20 дБ	50	50 ± 3		
9,89 (1,01)	-	31,5 (31,8±0,05)	31,5						
39,58 (4,03)	-	630,0 ± 1,9	630		0 дБ	10,0	10,0 ± 0,6		
62,83 (6,40)	-	1000 ± 3	1000						
197,9 (20,2)	279,8 (28,5)	315,0 ± 0,5	315		20 дБ	100	100 ± 6		
98,94 (10,0)	139,9 (14,2)	31,5 (31,8±0,05)	31,5	(100–1000)мм/с	40 дБ	500	500 ± 30		
Предел допускаемой относительной погрешности измерения виброскорости, %									



890

ЖЯИУ.421431.003 МП

Продолжение таблицы А.4.2

Задаваемые параметры виброускорения стенда		Частота, Гц (период, мс)	Частота управ- ления, Гц	Поддиапа- зон изме- ряемой виброско- рости	Обознач. поддиа- пазона по дисплею	Номинальное значение виб- роскорости по дисплею, мм/с	Допускаемое значение виб- роскорости по дисплею, мм/с	Измеренные значения					
Амплитуда, $m/c^2$ , (ед. « g »), при измерении :								I канал ПФ		2 Ам			
амплитуды	СКЗ						Ампл	СКЗ					
9,90 ( 1,01 )	13,99 ( 1,43 )	315,0 ± 0,5	315	( 1 – 10 ) мм/с	0 дБ	5,0	5,0 ± 0,3						
19,79 ( 2,02 )	27,98 ( 2,85 )					10,0	10,0 ± 0,6						
99,0 ( 10,1 )	139,9 ( 14,2 )			10,0 (100,0±0,3)	10,0	(10 – 100) мм/с	20 дБ	50	50 ± 3				
3,14 ( 0,32 )	-												
9,89 ( 1,01 )	-	31,5 (31,8±0,05)	31,5										
39,58 ( 4,03 )	-	630,0 ± 1,9	630					0 дБ	10,0	10,0 ± 0,6			
62,83 ( 6,40 )	-	1000 ± 3	1000										
197,9 ( 20,2 )	279,8 ( 28,5 )	315,0 ± 0,5	315	20 дБ	100	100 ± 6							
98,94 ( 10,0 )	139,9 ( 14,2 )	31,5 (31,8±0,05)	31,5	(100– 1000)мм/с	40 дБ	500	500 ± 30						
Предел допускаемой относительной погрешности измерения виброскорости, %													





890

ЖЯИУ.421431.003 МП

Таблица А.4.3

Определение относительной погрешности измерения вибро

Задаваемые параметры виброускорения стенда		Частота, Гц (период, мс)	Частота управ- ления, Гц Гупр , Гц	Поддиапа- зон изме- ряемой вибропере- мещения	Обознач. поддиа- пазона по дисплею	Номинальное значение виб- роперемеще- ния по дисп- лею, мм	Допускаемое значение виб- роперемеще- ния по дисп- лею, мм	Измеренные значения				
Амплитуда, $m/c^2$ , (ед. « g »), при измерении :								I канал СФ		Ампл	СКЗ	А
амплитуды	СКЗ											
0,20 ( 0,02 )	0,28 ( 0,03 )	10 (100,0±0,3)	10	(0,01 – 1,00) мм	20 дБ	0,050	0,050 ± 0,006					
0,39 ( 0,04 )	0,56 ( 0,06 )					0,100	0,100 ± 0,006					
1,97 ( 0,20 )	2,79 ( 0,28 )					0,500	0,500 ± 0,030					
3,95 ( 0,40 )	5,58 ( 0,57 )					1,000	1,000 ± 0,060					
24,8ш67 ( 2,52 )	-	25 (40,0±0,12)	25	(1,0–10,0) мм	40 дБ	5,0	5,0 ± 0,3					
39,17 ( 3,99 )	-	31,5 (31,8±0,05)	31,5					1,000	1,000 ± 0,060			
156,7 ( 15,97 )	-	63 (15,87 ±0,02)	63									
394,8 ( 15,97 )	-	100,0 ± 0,3	100					0,500	0,500 ± 0,030			
19,74 ( 2,01 )	27,91 ( 2,84 )	10 (100,0±0,3)	10,0	(1,0–10,0) мм	40 дБ	5,0	5,0 ± 0,3					
Предел допускаемой относительной погрешности измерения виброперемещения, %												





220

Продолжение таблицы А.4.3

## Определение относительной погрешности измерения ви

Задаваемые параметры виброускорения стенда		Частота управ- ления, Гц	Поддиапа- зон изме- ряемой вибропере- мещения	Обознач. поддиа- пазона по дисплею	Номинальное значение виб- роперемеще- ния по дисп- лею, мм	Допускаемое значение виб- роперемеще- ния по дисп- лею, мм	Измеренные значения				
Амплитуда, $m/s^2$ , (ед. « g »), при измерении :							Частота, Гц (период, мс)	9 канал СФ Ампл	СКЗ	А	
амплитуды	СКЗ										
0,20 ( 0,02 )	0,28 ( 0,03 )	10 (100,0±0,3)	10	(0,01 – 1,00) мм	20 дБ	0,050	0,050 ± 0,006				
0,39 ( 0,04 )	0,56 ( 0,06 )					0,100	0,100 ± 0,006				
1,97 ( 0,20 )	2,79 ( 0,28 )					0,500	0,500 ± 0,030				
3,95 ( 0,40 )	5,58 ( 0,57 )					1,000	1,000 ± 0,060				
24,8ш67 ( 2,52 )	-	25 (40,0±0,12)	25								
39,17 ( 3,99 )	-	31,5 (31,8±0,05)	31,5			1,000	1,000 ± 0,060				
156,7 ( 15,97 )	-	63 (15,87 ±0,02)	63								
394,8 ( 15,97 )	-	100,0 ± 0,3	100			0,500	0,500 ± 0,030				
19,74 ( 2,01 )	27,91 ( 2,84 )	10 (100,0±0,3)	10,0	(1,0–10,0) мм	40 дБ	5,0	5,0 ± 0,3				
Предел допускаемой относительной погрешности измерения виброперемещения, %											





880

Продолжение таблицы А.4.3

Определение относительной погрешности измерения виброперемещения

Задаваемые параметры виброускорения стенда		Частота управления, Гц	Поддиапазон измеряемой виброперемещения	Обознач. поддиапазона по дисплею	Номинальное значение виброперемещения по дисплею, мм	Допускаемое значение виброперемещения по дисплею, мм	Измеренные значения			
Амплитуда, $m/c^2$ , (ед. « g »), при измерении:							Частота, Гц (период, мс)	1 канал ПФ		А
амплитуды	СКЗ		Ампл	СКЗ						
0,20 (0,02)	0,28 (0,03)	10 (100,0±0,3)	10	(0,01 – 1,00) мм	20 дБ	0,050	0,050 ± 0,006			
0,39 (0,04)	0,56 (0,06)									
1,97 (0,20)	2,79 (0,28)									
3,95 (0,40)	5,58 (0,57)									
24,8ш67 (2,52)	-	25 (40,0±0,12)	25							
39,17 (3,99)	-	31,5 (31,8±0,05)	31,5			1,000	1,000 ± 0,060			
156,7 (15,97)	-	63 (15,87 ± 0,02)	63							
394,8 (15,97)	-	100,0 ± 0,3	100			0,500	0,500 ± 0,030			
19,74 (2,01)	27,91 (2,84)	10 (100,0±0,3)	10,0	(1,0–10,0) мм	40 дБ	5,0	5,0 ± 0,3			
Предел допускаемой относительной погрешности измерения виброперемещения, %										





Таблица А.4.4 Определение относительной полосы пропускания следящих фильтров

ΔF, %	3		6		12	
	Кпч	1,015	0.985	1.03	0,97	1,06
Канал СФ	Показания дисплея, ед. "g"					
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						

Заключение по результатам поверки:

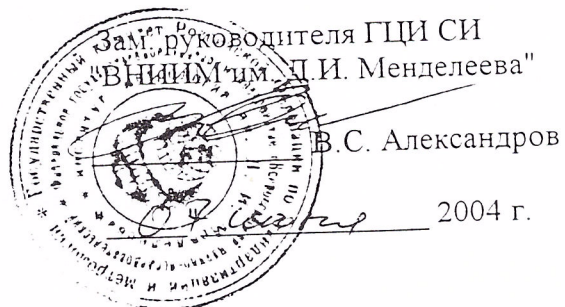
Аппаратура ИВ-Д-СФ-3М № \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ( пригодна для дальнейшей эксплуатации, не пригодна )

Поверку проводил: \_\_\_\_\_ ( должность ) \_\_\_\_\_ ( подпись ) \_\_\_\_\_ ( расшифровка подписи )

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ  
ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«ВИБРО-ПРИБОР»


У Т В Е Р Ж Д А Ю



АППАРАТУРА ИЗМЕРЕНИЯ РОТОРНЫХ ВИБРАЦИЙ  
ИВ-Д-СФ-3М

Методика поверки  
ЖЯИУ.421431.003 МП

Руководитель лаборатории

  
В.Я. Смирнов  
07.06 2004 г.

2004 г.



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ  
ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«ВИБРО-ПРИБОР»

СОГЛАСОВАНО

Начальник ГЦИ СИ "Воентест"  
32 ГНИИ МО РФ

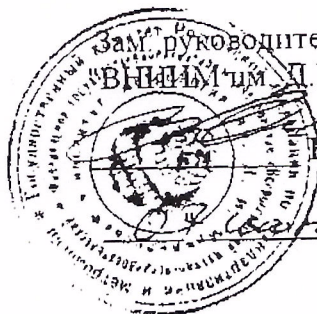


В.Н. Храменков

" " 2004 г.

УТВЕРЖДАЮ

Зам. руководителя ГЦИ СИ  
"ВНИИ им. Д.И. Менделеева"



В.С. Александров

2004 г.

АППАРАТУРА ИЗМЕРЕНИЯ РОТОРНЫХ ВИБРАЦИЙ  
ИВ-Д-СФ-3М

Методика поверки  
ЖЯИУ.421431.003 МП

Согласовано

Начальник отдела ГЦИ СИ  
"Воентест" 32 ГНИИ МО РФ

С.В. Маринко

" " 2004 г.

Руководитель лаборатории

В.Я. Смирнов

07.06 2004 г.

2004 г.



**РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ  
ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«ВИБРО-ПРИБОР»**

**АППАРАТУРА ИЗМЕРЕНИЯ РОТОРНЫХ ВИБРАЦИЙ  
ИВ-Д-СФ-3М**

**Методика поверки  
ЖЯИУ.421431.003 МП**

Инв. № подл.		Подп. и дата	
Взам инв. №		Инв. № дубл.	
Подп. и дата			

Настоящая методика поверки (МП) распространяется на аппаратуру измерения роторных вибраций ИВ-Д-СФ-3М и устанавливает методику первичной и периодической поверки.

Периодическая поверка проводится 1 раз в год.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции	
		при первичной поверке	при периодической поверке
1 Внешний осмотр	5.1	+	+
2 Проверка электрического сопротивления изоляции	5.2	+	+
3 Опробование	5.3	+	+
4 Определение метрологических параметров	5.4		
4.1 Определение предела относительной погрешности измерения виброускорения	5.4.1	+	+
4.2 Определение предела относительной погрешности измерения виброскорости	5.4.2	+	+
4.3 Определение предела относительной погрешности измерения виброперемещения	5.4.3	+	+
4.4 Определение погрешности измерения частоты вращения ротора	5.4.4	+	+
4.5 Определение относительной полосы пропускания частотных характеристик следящих фильтров	5.4.5	+	+
4.6 Определение относительного затухания частотных характеристик полосовых фильтров	5.4.6	+	+