

РЕКОМЕНДАЦИЯ

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ВИБРОПЕРЕМЕЩЕНИЯ, ВИБРОСКОРОСТИ И ВИБРОУСКОРЕНИЯ В ДИАПАЗОНЕ ЧАСТОТ $3 \cdot 10^{-1} \div 2 \cdot 10^4$ Гц

МИ 2070—90

10 коп. БЗ 6—90/17

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО УПРАВЛЕНИЮ
КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ И СТАНДАРТАМ**

**Москва
1990**

РЕКОМЕНДАЦИИ**РЕКОМЕНДАЦИЯ**

Государственная система обеспечения
единства измерений

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА
ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЯ
ВИБРОПЕРЕМЕЩЕНИЯ, ВИБРОСКОРОСТИ И
ВИБРОУСКОРЕНИЯ В ДИАПАЗОНЕ ЧАСТОТ
 $3 \cdot 10^{-1} \div 2 \cdot 10^4$ Гц**

**МИ
2070—90**

Дата введения 01.01.91

Настоящая рекомендация распространяется на государственную поверочную схему для средств измерений виброперемещения, виброскорости и виброускорения в диапазоне частот $3 \cdot 10^{-1} \div 2 \cdot 10^4$ Гц и устанавливает порядок передачи размеров единиц длины — метра (м), скорости — метра в секунду (м/с) и ускорения — метра на секунду в квадрате (м/с²) при прямолинейном колебательном движении твердого тела от государственного специального эталона единиц длины, скорости и ускорения при прямолинейном колебательном движении твердого тела или средств измерений, заимствованных из других поверочных схем, при помощи вторичных эталонов и образцовых средств измерений рабочим средствам измерений с указанием погрешностей и основных методов поверки.

1. ЭТАЛОНЫ

1.1. Государственный специальный эталон применяют для передачи размеров единиц длины, скорости и ускорения при колебательном движении твердого тела вторичным эталонам и образцовым средствам измерений методом прямых измерений и сличением при помощи компаратора (аналогичного по составу эталону сравнения).

1.2. Диапазон значений виброперемещения, воспроизводимого государственным специальным эталоном, составляет $1 \cdot 10^{-7} \div 1 \cdot 10^{-2}$ м, виброскорости — $1 \cdot 10^{-4} \div 1 \cdot 10^{-1}$ м/с, виброускорения — $1 \cdot 10^{-3} \div 1 \cdot 10^3$ м/с² в диапазоне частот $3 \cdot 10^{-1} \div 1 \cdot 10^4$ Гц.

1.3. В качестве эталонов сравнения применяют:

лазерный интерферометр с измерительной системой в диапазоне измерений виброперемещений $1 \cdot 10^{-6} \div 1 \cdot 10^{-3}$ м в диапазоне частот $5 \div 1 \cdot 10^3$ Гц или

виброизмерительный преобразователь ускорения с согласующим усилителем и вольтметром в диапазоне измерений виброускорений $5 \div 1 \cdot 10^2$ м/с² в диапазоне частот $5 \div 5 \cdot 10^3$ Гц.

1.4. Доверительные границы относительной погрешности $t_x S_x$ при доверительной вероятности 0,99 эталонов сравнения в составе лазерного интерферометра с измерительной системой составляют от $2 \cdot 10^{-3}$ до $5 \cdot 10^{-3}$, эталонов сравнения в составе виброизмерительного преобразователя ускорения с согласующим усилителем и вольтметром от $3 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^{-2}$.

1.5. Эталоны сравнения применяют для международных сличений государственного эталона единиц длины, скорости и ускорения при колебательном движении твердого тела.

1.6. В качестве рабочих эталонов единицы ускорения при колебательном движении твердого тела применяют вибровозбудитель с виброметром ускорения или вибропреобразователем ускорения с согласующим усилителем и вольтметром в диапазоне измерений виброускорения $1 \div 1 \cdot 10^3$ м/с² в диапазоне частот $5 \div 1 \cdot 10^3$ Гц.

В качестве рабочих эталонов единиц длины, скорости и ускорения при колебательном движении твердого тела применяют комплексы вибровозбудителей и лазерных интерферометров с измерительными системами в диапазоне измерений виброперемещений $2 \cdot 10^{-8} \div 1 \cdot 10^{-2}$ м, виброскоростей $1 \cdot 10^{-5} \div 1 \cdot 10^{-1}$ м/с, виброускорений $1 \cdot 10^{-1} \div 1 \cdot 10^4$ м/с² в диапазоне частот $3 \cdot 10^{-1} \div 2 \cdot 10^4$ Гц.

1.7. Доверительные границы относительной погрешности рабочих эталонов единицы ускорения при колебательном движении твердого тела $t_x S_x$ при доверительной вероятности 0,99 составляют от $5 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^{-2}$.

Доверительные границы относительной погрешности рабочих эталонов единиц длины, скорости и ускорения при колебательном движении твердого тела $t_x S_x$ при доверительной вероятности 0,99 составляют от $3 \cdot 10^{-3}$ до $5 \cdot 10^{-2}$.

В табл. 1 рекомендуемого приложения приведены диапазоны значений доверительных границ относительной погрешности $t_x S_x$ рабочих эталонов единиц длины, скорости и ускорения при колебательном движении твердого тела и соответствующие им диапазоны воспроизводимых амплитуд виброперемещений \hat{S} , виброускорений \hat{a} и значений частоты f .

Метрологические характеристики вибровозбудителей рабочих эталонов должны удовлетворять следующим требованиям:

коэффициент гармоник (характеризует отклонение формы воспроизводимых виброускорений от синусоиды), %, не более 5;

относительный коэффициент поперечного движения стола вибровозбудителя, %, не более 8.

Нестабильность рабочих эталонов за межповерочный интервал не должна превышать $0,25 t_2 S_2$.

1.8. Рабочие эталоны применяют для аттестации и поверки образцовых средств измерений, высокоточных рабочих виброметров и виброизмерительных преобразователей непосредственным сличением, методом прямых измерений и сличением при помощи компаратора (аналогичного по составу эталону сравнения).

2. СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ, ЗАИМСТВОВАННЫЕ ИЗ ДРУГИХ ПОВЕРОЧНЫХ СХЕМ

2.1. В качестве средств измерений, заимствованных из других поверочных схем, применяют образцовые 2-го разряда частотно-стабилизированные лазеры непрерывного излучения в диапазоне длин волн $0,4 \div 11,0$ мкм по МИ 2060—90, образцовые 2-го разряда измерители длин волн лазеров непрерывного излучения в диапазоне $0,4 \div 11,0$ мкм по МИ 2060—90 и образцовые средства измерений времени и (или) частоты в диапазоне частот $1 \div 7 \cdot 10^{10}$ Гц по ГОСТ 8.129—83.

2.2. Образцовые средства измерений, заимствованные из других поверочных схем, применяют для передачи размера единицы длины лазерам, входящим в состав рабочих эталонов и образцовых 1-го разряда оптических средств измерений параметров вибраций (в том числе лазерных интерферометров), сличением при помощи компаратора методом прямых измерений и непосредственным сличением.

3. ОБРАЗЦОВЫЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

3.1. Образцовые средства измерений 1-го разряда

3.1.1. В качестве образцовых средств измерений 1-го разряда применяют оптические средства измерений параметров вибраций (в том числе лазерные интерферометры) в диапазоне измерений виброперемещений $1 \cdot 10^{-6} \div 1 \cdot 10^{-3}$ м в диапазоне частот $5 \div 5 \cdot 10^3$ Гц, виброметры и виброизмерительные преобразователи с согласующими усилителями и вольтметрами в диапазоне измерений виброускорений $1 \div 1 \cdot 10^4$ м/с² в диапазоне частот $3 \cdot 10^{-1} \div 2 \cdot 10^4$ Гц.

3.1.2. Доверительные относительные погрешности δ_0 при доверительной вероятности 0,95 образцовых оптических средств измерений параметров вибраций составляют от $2 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^{-2}$, образцовых виброметров и виброизмерительных преобразователей с согласующими усилителями и вольтметрами от $5 \cdot 10^{-3}$ до $5 \cdot 10^{-2}$.

В табл. 2 приложения приведены диапазоны значений доверительных границ относительной погрешности поверочных виброуста-

новок δ_0 и соответствующие им диапазоны амплитуд воспроизводимого виброускорения \hat{a} и диапазон частот f .

Метрологические характеристики вибровозбудителей поверочных виброустановок должны удовлетворять следующим требованиям:

коэффициент гармоник, %, не более	10;
относительный коэффициент поперечного движения стола вибровозбудителя, %, не более	20;
нестабильность за межповерочный интервал, не более	0,5%.

3.1.3. Образцовые средства измерений 1-го разряда применяют в составе поверочных виброустановок и для поверки рабочих виброметров и виброизмерительных преобразователей непосредственным сличением.

3.2. Образцовые средства измерений 2-го разряда

3.2.1. В качестве образцовых средств измерений 2-го разряда применяют поверочные виброустановки в диапазоне измерений виброускорения $1 \cdot 10^{-1} \div 1 \cdot 10^4$ м/с² в диапазоне частот $3 \cdot 10^{-1} \div 2 \cdot 10^4$ Гц.

3.2.2. Доверительные относительные погрешности δ_0 при доверительной вероятности 0,95 поверочных виброустановок составляют от $1 \cdot 10^{-2}$ до $1 \cdot 10^{-1}$.

3.2.3. Поверочные виброустановки применяют для поверки рабочих виброметров и виброизмерительных преобразователей методом прямых измерений,

4. РАБОЧИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

4.1. В качестве рабочих средств измерений применяют виброметры и виброизмерительные преобразователи с согласующими усилителями и вольтметрами в диапазоне измерений виброперемещения $1 \cdot 10^{-8} \div 1$ м, виброскорости — $1 \cdot 10^{-8} \div 10$ м/с и виброускорения — $1 \cdot 10^{-5} \div 1 \cdot 10^5$ м/с² в диапазоне частот $3 \cdot 10^{-1} \div 2 \cdot 10^4$ Гц.

4.2. Доверительные относительные погрешности рабочих средств измерений δ_0 при доверительной вероятности 0,95 составляют от $1 \cdot 10^{-2}$ до $2 \cdot 10^{-1}$.

ПРИЛОЖЕНИЕ
Рекомендуемое

Таблица 1

Диапазоны значений доверительных границ относительной погрешности $t_{\Sigma} S_{\Sigma}$, амплитуд перемещений \hat{S} , ускорений \hat{a} и диапазоны частот f рабочих эталонов

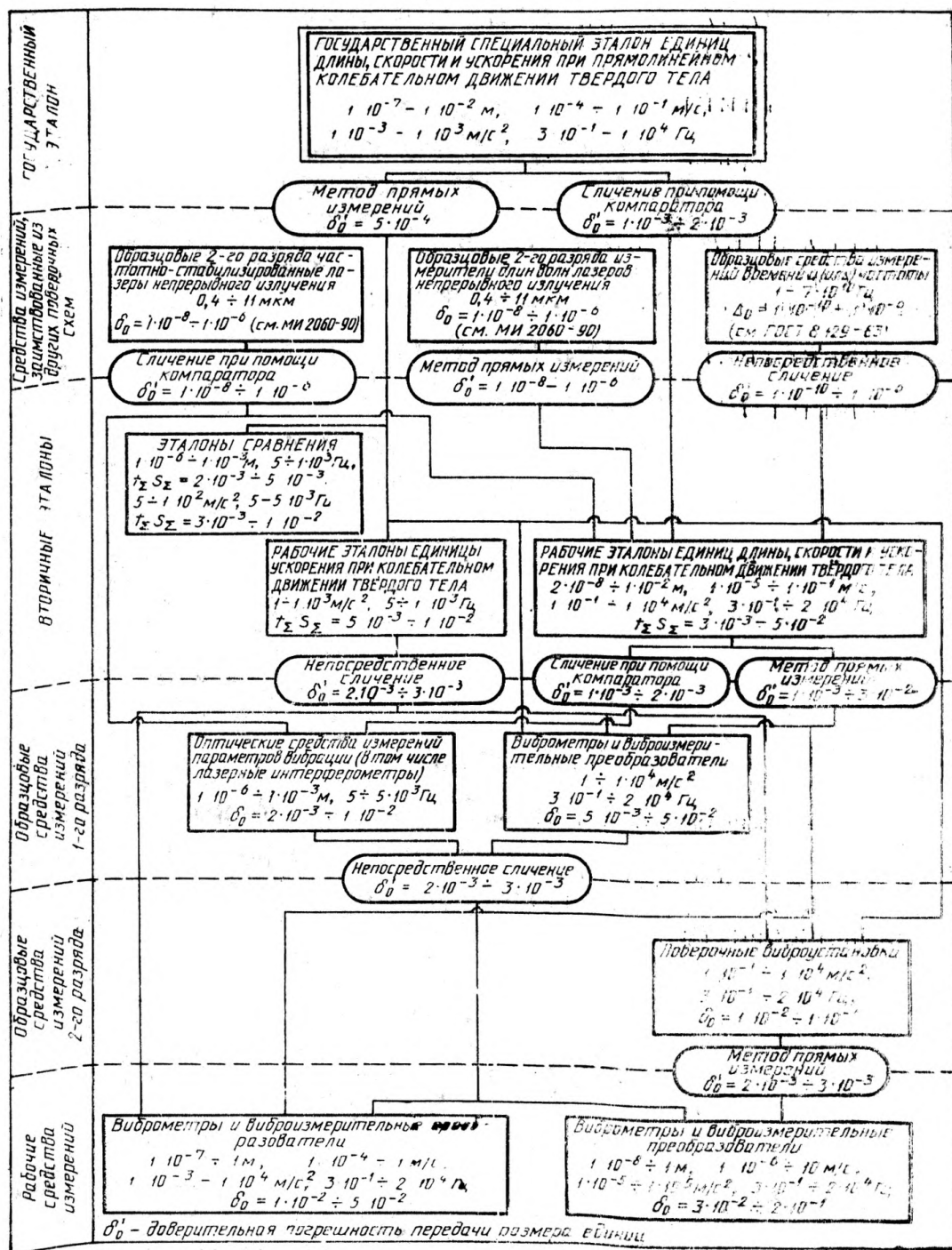
$t_{\Sigma} S_{\Sigma}$		Параметры вибраций					
		$\hat{S}, \text{ м}$		$\hat{a}, \text{ мс}^{-2}$		$f, \text{ Гц}$	
мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс
$3 \cdot 10^{-3}$	$5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-2}$	5	$1 \cdot 10^3$	20	$1 \cdot 10^3$
$3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-2}$	1	$1 \cdot 10^3$	10	$5 \cdot 10^3$
$3 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^{-7}$	$1 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^4$	$3 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^4$
$2 \cdot 10^{-2}$	$5 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^{-8}$	$1 \cdot 10^{-4}$	50	$1 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^4$	$2 \cdot 10^4$

Таблица 2

Диапазоны значений доверительных границ относительной погрешности δ_0 , амплитуды ускорения \hat{a} и частоты f поверочных виброустановок

δ_0		Параметры вибраций			
		$\hat{a}, \text{ мс}^{-2}$		$f, \text{ Гц}$	
мин	макс	мин	макс	мин	макс
$1 \cdot 10^{-2}$	$2 \cdot 10^{-2}$	5	$5 \cdot 10^3$	20	$1 \cdot 10^3$
$1 \cdot 10^{-2}$	$4 \cdot 10^{-2}$	1	$1 \cdot 10^3$	10	$5 \cdot 10^3$
$1 \cdot 10^{-2}$	$6 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^4$	$3 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^4$
$3 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^{-1}$	10	$1 \cdot 10^5$	$1 \cdot 10^4$	$2 \cdot 10^4$

Государственная поверочная схема для средств измерений виброперемещения, виброскорости и виброускорения в диапазоне частот $3 \cdot 10^{-1} \div 2 \cdot 10^4$ Гц



ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАНА И ВВЕДЕНА Государственным комитетом СССР по управлению качеством продукции и стандартам

РАЗРАБОТЧИКИ

В. Я. Смирнов, канд. техн. наук (руководитель темы);
З. М. Лейкум; **А. Е. Манохин**, канд. техн. наук

2. УТВЕРЖДЕНА И ВВЕДЕНА В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 10.05.90 № 1126

3. ЗАРЕГИСТРИРОВАНА ВНИИМС 13.03.90

4. ВЗАМЕН ГОСТ 8.138—84

РЕКОМЕНДАЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА
ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ВИБРОПЕРЕМЕЩЕНИЯ,
ВИБРОСКОРОСТИ И ВИБРОУСКОРЕНИЯ В ДИАПАЗОНЕ ЧАСТОТ
 $3 \cdot 10^{-1} \div 2 \cdot 10^4$ Гц**

МИ 2070—90

Редактор *В. С. Бабкина*
Технический редактор *О. Н. Никитина*
Корректор *Л. А. Быкова*

Сдано в наб. 14.09.90 Подп. в печ. 07.12.90 Формат 60×90¹/₁₆. Бумага типографская № 2.
Гарнитура литературная. Печать высокая 0,5 усл. п. л. 0,5 усл. кр.-отт. 0,41 уч.-изд. л.
Тираж 6000 Зак. 1661 Цена 10 к. Изд. № 720/4

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123557, Москва, ГСП,
Новопресненский пер., 3.
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256.