

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»  
(ФГУП «ВНИИМС»)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора  
по производственной метрологии  
ФГУП «ВНИИМС»



Н.В. Иванникова

« 20 » *мая* 2018 г.

Молотки ударные для модальных испытаний моделей  
086E80, 086C01, 086C02, 086C03, 086C04, 086D05, 086D20, 086D50

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ  
МП 204/3-05-2018

г. Москва

2018 г.

Настоящая методика распространяется на молотки ударные для модальных испытаний моделей 086E80, 086C01, 086C02, 086C03, 086C04, 086D05, 086D20, 086D50 (далее – молотки), изготавливаемые фирмой «PCB Piezotronics», США и устанавливает методику их первичной и периодической поверок. Интервал между поверками 3 года.

## 1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки аппаратуры выполняют следующие операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр	7.1	да	да
Опробование	7.2	да	да
Определение отклонения от номинального коэффициента преобразования в диапазоне рабочих частот	7.3	да	да

## 2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки необходимо применять основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта поверки	Наименование и тип основного и вспомогательного средства поверки, обозначение документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики
7.3-7.4	<p>1. ГВЭТ 159-03-2009 «Поверочная сейсмометрическая вертикальная установка ПСВУ», рег. № 2.1.ZZM.0025.2012.            Диапазоны: частот от <math>1 \cdot 10^{-2}</math> до 20 Гц;            виброускорения: от <math>4 \cdot 10^{-7}</math> до 10 м/с<sup>2</sup>;            виброскорости: от <math>6 \cdot 10^{-5}</math> до <math>4 \cdot 10^{-1}</math> м/с;            виброперемещений: от <math>1 \cdot 10^{-4}</math> до <math>2 \cdot 10^{-2}</math> м;            ПГ от 0,2 до 0,7 %, РН от 0,4 до 1%.</p> <p>2. Государственный вторичный эталон единиц виброперемещения в диапазоне значений от <math>1 \cdot 10^{-8}</math> до <math>2 \cdot 10^{-3}</math> м, виброскорости в диапазоне значений от <math>1 \cdot 10^{-4}</math> до <math>1 \cdot 10^{-1}</math> м/с и виброускорения в диапазоне значений от <math>3 \cdot 10^{-2}</math> до <math>2 \cdot 10^3</math> м/с<sup>2</sup> в диапазоне значений частот от 2 до 20000 Гц, РН от <math>\pm 0,2</math> до <math>\pm 3,5</math> %, рег. № 2.1.ZZM.0331.2016.</p> <p>3. Усилитель измерительный 2525 (Госреестр № 36940-08).</p> <p>4. Мультиметр цифровой Agilent 34411 А, фирмы Agilent Technologies (Госреестр № 33921-07).</p>

2.2. Допускается применять другие средства поверки, удовлетворяющие требованиям проведения поверки по определению отклонения от номинального коэффициента преобразования в диапазоне рабочих частот для молотков ударных для модальных испытаний моделей 086E80, 086C01, 086C02, 086C03, 086C04, 086D05, 086D20, 086D50.

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1. К поверке допускаются лица, имеющие необходимые навыки по работе с подобными СИ и ознакомленные с эксплуатационной документацией на молотки.

### 4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. Перед проведением поверки средства поверки, вспомогательные средства, а также поверяемые молотки должны иметь надежное заземление, поверяемые молотки должны быть подготовлены к работе в соответствии с Руководством по эксплуатации.

### 5. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОВЕРКИ

5.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$
- относительная влажность  $(60 \pm 20) \%$
- атмосферное давление  $(101 \pm 4) \text{ кПа}$

### 6. ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ПРОВЕРКИ

6.1. При подготовке к проведению поверки должно быть установлено соответствие молотков следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений корпуса, соединительных кабелей и электрических разъемов;
- резьбовые части электрических разъемов не должны иметь видимых повреждений;
- все приборы должны быть прогреты и подготовлены к работе в соответствии со своим руководством по эксплуатации.

В случае несоответствия молотков хотя бы одному из указанных выше требований, они считаются непригодными к применению, поверка не производится до устранения выявленных замечаний.

### 7. ПРОВЕДЕНИЕ ПРОВЕРКИ

#### 7.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают соответствие комплектности и маркировки требованиям эксплуатационной документации, а также отсутствие механических повреждений корпуса, соединительных кабелей и разъемов.

#### 7.2. Опробование

При опробовании поверяемых молотков проверяют их работоспособность в соответствии с эксплуатационной документацией. Порядок подготовки молотков к эксплуатации подробно описан в Руководстве по эксплуатации на молотки.

7.3. Определение отклонения от номинального коэффициента преобразования в диапазоне рабочих частот.

Определение производят в диапазоне рабочих частот, не менее чем на пяти значениях частот, равномерно распределенных в диапазоне рабочих частот, включая крайние точки диапазона.

При каждом значении задаваемого ускорения необходимо проводить считывание показаний с поверяемого молотка не менее трех раз, определять среднее арифметическое показание и применять его в дальнейших расчетах.

Коэффициент преобразования поверяемого молотка определяется как отношение его выходного сигнала к заданной силе:

$$K_{\text{мол}} = \frac{U_{\text{мол}}}{F_{\text{зад}}} \quad (1)$$

где

$U_{\text{мол}}$  – значение выходного сигнала поверяемого молотка;

$F_{\text{зад}}$  – заданная сила.

Заданная сила определяется при помощи произведения заданного на вибростоле эталонной установки ускорения на нагрузочную массу, установленную на поверяемом молотке:

$$F = m \times a, \quad (2)$$

где

$m$  – значение нагрузочной массы, установленной на поверяемый молоток;

$a$  – заданное ускорение вибростола эталонной установки.

По результатам измерений определяют отклонение от номинального коэффициента преобразования молотка в диапазоне рабочих частот:

$$\delta K = \frac{K_{\text{мол}} - K_{\text{ном}}}{K_{\text{мол}}} \cdot 100, \quad (3)$$

где

$K_{\text{мол}}$  – коэффициент преобразования поверяемого молотка, определённый по формуле (1);

$K_{\text{ном}}$  – номинальное значение коэффициента преобразования поверяемого молотка, указанное в технической документации.

При процедуре поверки необходимо выполнить следующие операции:

1. Зафиксировать поверяемый молоток на вибростолу эталонной виброустановки таким образом, чтобы ось возбуждения колебаний совпадала с геометрической осью бойка молотка.

2. Соединить выходной разъём молотка при помощи кабеля с входом измерительного усилителя. Установить на измерительном усилителе коэффициент преобразования  $K=1$ . Выход измерительного усилителя соединить со входом мультиметра. Мультиметр перевести в режим измерений переменного напряжения с нижней частотой среза 3 Гц.

3. Для исключения влияния на результат измерений собственной массы бойка молотка и самого чувствительного элемента, возбудить вибростенд на частоте 160 Гц с ускорением  $634 \text{ м/с}^2$  для модели молотка 086E80 и  $1000 \text{ м/с}^2$  для остальных моделей и зафиксировать выходной сигнал молотка.

4. Закрепить на верхнем торце бойка молотка нагрузочную массу величиной  $350 \pm 0,1 \text{ г}$ .

5. Повторить измерения по п. 3.

6. Повторить последовательное выполнение п.п. 3-5 для остальных точек диапазона рабочих частот молотка, включая крайние точки диапазона.

7. Рассчитать коэффициент преобразования поверяемого молотка, используя результаты измерений, полученные при выполнении п.п. 3-5 по формуле:

$$K = \frac{U_2 - U_1}{m \cdot a}, \quad (4)$$

где

$U_2$  – выходной сигнал поверяемого молотка с нагрузочной массой;

$U_1$  – выходной сигнал поверяемого молотка без нагрузочной массы;

$m$  – значение нагрузочной массы;

$a$  – заданное ускорение вибростола эталонной установки.

8. Рассчитать по формуле (3) отклонение коэффициента преобразования поверяемого молотка от номинального значения, указанного в технической документации на молоток.

Молоток считается прошедшим поверку по данному пункту программы, если полученное значение отклонения от номинального коэффициента преобразования в диапазоне рабочих частот не превышает  $\pm 20\%$  для модели 086E80 и  $\pm 15\%$  для остальных моделей.

#### 8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1. На молотки, признанные годными при поверке делают отметку в паспорте или выдают свидетельство о поверке по форме, установленной Приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 г.

8.2. Молотки, не удовлетворяющие требованиям настоящей методики к применению не допускаются и выдаётся извещение о непригодности с указанием причин по форме, установленной Приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 г.

Зам. начальника отдела 204



В.П. Кывыржик

Начальник лаборатории 204/3



А.Г. Волченко

Исполнитель



М.Ю. Прилепко