



ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,  
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ»  
(ФБУ «РОСТЕСТ – МОСКВА»)

---

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заместитель генерального директора**

**ФБУ «Ростест-Москва»**

**Е.В. Морин**

**«24» июня 2016 г.**



**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Копры маятниковые  
LabTest СНК**

**Методика поверки  
РТ-МП-3337-445-2016**

*в.р. 65084-16*

Настоящая методика поверки распространяется на копры маятниковые LabTest ЧНК (далее – копры), изготавливаемые фирмой «LABORTECH s.r.o.», Чешская Республика, и устанавливают методику их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками не должен превышать 1 год.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1

№ п/п	Наименование операций	№ пункта документа по поверке	Обязательность проведения операции при поверке:	
			первичная	периодическая
1	Внешний осмотр, проверка маркировки и комплектности	7.1.	да	да
2	Идентификация программного обеспечения	7.2.	да	да
3	Опробование	7.3.	да	да
4	Определение отклонения потенциальной энергии маятника от номинального значения	7.4.	да	да
5	Определение абсолютной погрешности измерения энергии	7.5.	да	да
6	Определение потери энергии при свободном качании маятника за половину полного колебания	7.6.	да	да
7	Определение скорости движения маятника в момент удара	7.7.	да	да

1.2. Поверке подлежит копер со всеми маятниками, входящими в комплект машины, если с заказчиком не согласовано иное.

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки должны применяться эталонные средства измерений и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

№ пункта документа по поверке	Наименование эталонных средств измерений или вспомогательных средств поверки и их основные метрологические и технические характеристики
7.4.	Квадрант оптический КО-30, ПГ $\pm 30''$ Динамометр сжатия, разряд 2 по ГОСТ Р 8.663-09, ПГ $\pm 0,12\%$ Секундомер двухстрелочный СДСпр, Госреестр №2102-65, класс 2
7.5.	Квадрант оптический КО-30, ПГ $\pm 30''$
7.6.	Эталоны не применяются
7.7.	Квадрант оптический КО-30, ПГ $\pm 30''$

2.2. При поверке допускается применение других средств измерений, имеющих аналогичные характеристики и погрешности, удовлетворяющие требованиям, приведенным в таблице 2. Используемые средства измерений должны быть поверены в установленном порядке.

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1. К проведению поверки допускаются лица, аттестованные в качестве поверителя и изучившие эксплуатационные документы, имеющие достаточные знания и опыт работы с копрами.

### 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. Перед проведением поверки следует изучить эксплуатационные документы на поверяемое средство измерений и приборы, применяемые при поверке.

4.2. К поверке допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе на электроустановках.

4.3. При выполнении операций поверки выполнять требования Руководства по эксплуатации к безопасности при проведении работ.

4.4. Перед проведением поверки поверяемое средство измерений и приборы, участвующие в поверке, должны быть заземлены (ГОСТ 12.1.030).

4.5. При проведении поверки на копрах, со снятыми или открытыми ограждениями маятник должен находиться в крайнем нижнем положении.

### 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия измерений:

- температура окружающего воздуха, °С от + 15 до + 25;
- относительная влажность окружающего воздуха, % 60 ±20.

### 6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- выдержать копер маятниковый и средства поверки в условиях по п.5 не менее 1 часа.

### 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

#### 7.1. Внешний осмотр, проверка маркировки и комплектности

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- наличие маркировки (наименование или товарный знак фирмы-изготовителя, тип и заводской номер);
- наличие четких надписей и отметок на органах управления;
- отсутствие механических повреждений и дефектов, влияющих на работоспособность;
- наличие заземляющего устройства
- отсутствие повреждения изоляции токопроводящих кабелей;
- комплектность в соответствии с руководством по эксплуатации.

Если перечисленные требования не выполняются, копер признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

#### 7.2. Идентификация программного обеспечения

Идентификация программного обеспечения (ПО) осуществляется при его запуске, для чего необходимо открыть вкладку «Справка» и выбрать пункт «О программе». При этом на дисплее отображается окно с наименованием и номером версии ПО.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ImpactTest
Номер версии ПО	3.0.0.0 и выше

Контрольная сумма ПО не рассчитывается (поверке не подлежит).

### 7.3. Опробование

- проверить надежность крепления молота;
- проверить надежность работы предохранительного устройства;
- проверить обеспечение работы устройства взвода маятника в рабочее положение;
- проверить надежность крепления спускового механизма при взведенном маятнике и свободное освобождение маятника;
- проверить правильность включения тормозного устройства.

Если перечисленные требования не выполняются, копер признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

### 7.4. Определение отклонения потенциальной энергии маятника от номинального значения

7.4.1 Значение потенциальной энергии маятника определяется по формуле:

$$E_{дст} = P \cdot L \cdot ((1 - \cos(\alpha)), \text{ Дж} \quad (1)$$

где  $P$  – вес маятника, Н;

$L$  – приведенная длина маятника (расстояние от оси качания маятника до середины образца), м;

$\alpha$  – угол подъема маятника ...°.

7.4.2 Для определения веса маятника отклонить маятник в горизонтальное положение и опереть его кромкой ножа напротив риски на ноже на опорную призму динамометра, снять показания веса  $P$ . Среднее арифметическое из трёх измерений принять за вес маятника.

Горизонтальность положения проверять оптическим квадрантом, допустимое отклонение от горизонтали  $\pm 30'$ .

7.4.3 Для определения приведенной длины маятника (расстояние от оси качания маятника до центра удара) отклонить маятник на угол не более  $10^\circ$ , затем отпустить и измерить секундомером время 100 полных колебаний. Вычислить период колебаний маятника  $T$ . Среднее арифметическое из трёх измерений принять за период полного колебания.

Приведенную длину маятника  $L$  вычислить по формуле для расчета длины математического маятника, изохронного с данным физическим:

$$L = \frac{g}{4\pi^2} \cdot T^2, \text{ м} \quad (2)$$

где  $g$  – ускорение силы тяжести, м/с<sup>2</sup>;

$T$  – период полного колебания, с.

7.4.4 Ввести маятник и при помощи оптического квадранта измерить угол  $\alpha$ .

7.4.5 Вычислить значение потенциальной энергии маятника по формуле (1).

7.4.6 По документации на копер или по маркировке на маятнике определить номинальное значение потенциальной энергии установленного маятника  $E_H$ .

7.4.7 Отклонение потенциальной энергии маятника от номинального значения вычислить по формуле:

$$\delta = \frac{E_{дст} - E_H}{E_H} \cdot 100, \text{ \%} \quad (3)$$

Отклонение потенциальной энергии маятника от номинального значения не должно превышать значения  $\pm 0,5 \%$ .

### 7.5. Определение абсолютной погрешности измерения энергии

7.5.1 Отклонить маятник в положение, соответствующее максимальному значению диапазона измерения энергии, и измерить угол отклонения маятника  $\alpha$  оптическим квадрантом.

Действительное значение энергии вычислить по формуле:

$$E_{дст} = E_H - P \cdot L \cdot ((1 - \cos(\alpha)), \text{ Дж} \quad (4)$$

Значение  $P$  взять из пункта 7.4.2, значение  $L$  – из пункта 7.4.3.

Снять показания значения энергии на отсчетном устройстве копра *Еизм*.

Перечисленные в п. 7.5.1 операции провести три раза и вычислить среднее арифметическое действительных и измеренных значений потенциальной энергии.

4.7.2 Повторить операции, перечисленные в п. 7.5.1., для положения, соответствующего минимальному значению диапазона измерения энергии, и двух промежуточных положений.

4.7.3 Абсолютную погрешность измерения энергии определить по формуле:

$$\Delta = E_{изм.ср} - E_{дст.ср}, \text{ Дж} \quad (5)$$

Для каждого положения измерений абсолютная погрешность измерения энергии не должна превышать следующих значений:

Наименование параметра	Значение
Номинальное значение потенциальной энергии маятника, Дж (*):	
- модификации СНК 5,5J; СНК 5,5J-I; СНК 5,5J-A; СНК 5,5J-I-A	0,5; 1; 2; 2,5; 4; 5 1; 2,75; 5,5
- для испытаний по методу Шарпи	
- для испытаний по методу Изода	
- модификации СНК 25J; СНК 25J-I; СНК 25J-A; СНК 25J-I-A	0,5; 1; 2; 2,5; 4; 5; 7,5; 15; 25
- для испытаний по методу Шарпи	
- для испытаний по методу Изода	1; 2,75; 5,5; 11; 22
- модификации СНК 50J; СНК 50J-I; СНК 50J-A; СНК 50J-I-A	0,5; 1; 2; 2,5; 4; 5; 7,5; 15; 25; 50
- для испытаний по методу Шарпи	
- для испытаний по методу Изода	1; 2,75; 5,5; 11; 22; 44
- модификации СНК 150J; СНК 150J-I; СНК 150J-A; СНК 150J-I-A	150
- модификации СНК 300J; СНК 300J-I; СНК 300J-A; СНК 300J-I-A	150; 300
- модификации СНК 450J; СНК 450J-I; СНК 450J-A; СНК 450J-I-A	150; 300; 450
- модификации СНК 750J; СНК 750J-I; СНК 750J-A; СНК 750J-I-A	150; 300; 450; 600; 750
Диапазон измерений энергии, % от номинального значения	от 10 до 90
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения энергии, Дж:	
- для маятника с номинальным значением потенциальной энергии 0,5 Дж	±0,005
- для маятника с номинальным значением потенциальной энергии 1 Дж	±0,01
- для маятника с номинальным значением потенциальной энергии 2 Дж	±0,02
- для маятника с номинальным значением потенциальной энергии 2,5 Дж	±0,025
- для маятника с номинальным значением потенциальной энергии 2,75 Дж	±0,0275
- для маятника с номинальным значением потенциальной энергии 4 Дж	±0,04
- для маятника с номинальным значением потенциальной энергии 5 Дж	±0,05
- для маятника с номинальным значением потенциальной энергии 5,5 Дж	±0,055
- для маятника с номинальным значением потенциальной энергии 7,5 Дж	±0,075
- для маятника с номинальным значением потенциальной энергии 11 Дж	±0,11
- для маятника с номинальным значением потенциальной энергии 15 Дж	±0,15
- для маятника с номинальным значением потенциальной энергии 22 Дж	±0,22
- для маятника с номинальным значением потенциальной энергии 25 Дж	±0,25
- для маятника с номинальным значением потенциальной энергии 44 Дж	±0,44
- для маятника с номинальным значением потенциальной энергии 50 Дж	±0,50
- для маятника с номинальным значением потенциальной энергии 150 Дж	±1,50
- для маятника с номинальным значением потенциальной энергии 300 Дж	±3,00
- для маятника с номинальным значением потенциальной энергии 450 Дж	±4,50
- для маятника с номинальным значением потенциальной энергии 600 Дж	±6,00
- для маятника с номинальным значением потенциальной энергии 750 Дж	±7,50
(*) – в зависимости от установленного маятника	

### 7.6 Определение потери энергии при свободном качании маятника за половину полного колебания

Производят непосредственно по показаниям индикатора копра.

Отклонить маятник в положение, соответствующее максимальному значению энергии. Отпустить маятник и после его взлета отсчитать показания значения энергии  $E_{изм}$  на индикаторе копра. Измерения проводятся не менее трех раз.

Отношение среднего арифметического значений потенциальной энергии после взлета маятника в холостом режиме ( $E_{изм}$ ) к максимальному значению энергии при наибольшем угле подъема ( $E_n$ ) принять за потерю энергии.

Потеря энергии при свободном качании маятника за половину полного колебания не должна превышать 0,5 %.

### 7.7 Определение скорости движения маятника в момент удара

Определить скорость движения маятника по формуле:

$$V = \sqrt{2 \cdot g \cdot L \cdot (\cos \gamma - \cos \alpha)}, \text{ м/с} \quad (7)$$

где  $g$  – ускорение силы тяжести, м/с<sup>2</sup>;

$L$  – приведенная длина маятника, м;

$\gamma$  – угол выноса опор от вертикали, ...°;

$\alpha$  – угол подъема маятника, ...°.

Значение  $L$  взять из пункта 7.4.3, значения углов  $\alpha$  измерить оптическим квадрантом.

Скорость движения маятника в момент удара должна находиться в пределах:

<p>Скорость маятника в момент удара, м/с:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- модификации СНК 5,5J; СНК 5,5J-I               <ul style="list-style-type: none"> <li>- для пластмасс (по методу Шарпи) 2,9</li> <li>- для металлов (по методу Шарпи) 3,0</li> <li>- для испытаний по методу Изода 3,5</li> </ul> </li> <li>- модификации СНК 5,5J-A; СНК 5,5J-I-A (**)</li> <li>- модификации СНК 25J; СНК 25J-I; СНК 50J; СНК 50J-I               <ul style="list-style-type: none"> <li>- для пластмасс (по методу Шарпи/с молотами 0,5-5 Дж) 2,9</li> <li>- для пластмасс (по методу Шарпи/с молотами 7,5-50 Дж) 3,8</li> <li>- для металлов (по методу Шарпи/с молотами до 0,5-5 Дж) 3,0</li> <li>- для металлов (по методу Шарпи/с молотами 7,5-50 Дж) 4,0</li> <li>- для испытаний по методу Изода 3,5</li> </ul> </li> <li>- модификации СНК 25J-A; СНК 25J-I-A; СНК 50J-A; СНК 50J-I-A (**)</li> <li>- модификации СНК 150J; СНК 150J-I; СНК 300J; СНК 300J-I; СНК 450J; СНК 450J-I; СНК 750J; СНК 750J-I</li> <li>- модификации СНК 150J-A; СНК 150J-I-A; СНК 300J-A; СНК 300J-I-A; СНК 450J-A; СНК 450J-I-A; СНК 750J-A; СНК 750J-I-A (**)</li> </ul>	<p>от 0,1 до 4,0</p> <p>от 0,1 до 4,0</p> <p>5,0</p> <p>от 0,15 до 5,0</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости маятника в момент удара, м/с:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- модификации СНК 5,5J; СНК 5,5J-I; СНК 5,5J-A; СНК 5,5J-I-A; СНК 25J; СНК 25J-I; СНК 25J-A; СНК 25J-I-A; СНК 50J; СНК 50J-I; СНК 50J-A; СНК 50J-I-A               <ul style="list-style-type: none"> <li>- для пластмасс (по методу Шарпи) ±0,05</li> <li>- для металлов (по методу Шарпи) ±0,25</li> <li>- для испытаний по методу Изода ±0,35</li> </ul> </li> <li>- модификации СНК 150J; СНК 150J-I; СНК 150J-A; СНК 150J-I-A; СНК 300J; СНК 300J-I; СНК 300J-A; СНК 300J-I-A; СНК 450J; СНК 450J-I; СНК 450J-A; СНК 750J; СНК 750J-I; СНК 750J-A; СНК 450J-I-A; СНК 750J-I-A</li> </ul>	<p>±0,05</p> <p>±0,25</p> <p>±0,35</p> <p>±0,5</p>
<p>(**) – в зависимости от угла сброса маятника</p>	

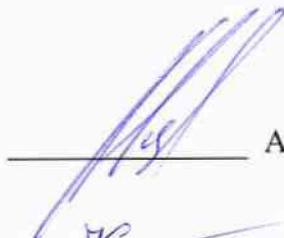
## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1. При положительных результатах поверки копер признается годным и допускается к применению. На него выдается свидетельство о поверке установленной формы. Знак поверки, в виде оттиска поверительного клейма, наносится на свидетельство о поверке.

В свидетельстве на копер указывается номинальное значение энергии согласованных с Заказчиком маятников.

8.2. При отрицательных результатах поверки копер признается негодным и к применению не допускается. На него выдается извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин непригодности.

Начальник лаборатории № 445  
ФБУ «Ростест-Москва»

  
А.Б. Авдеев

Инженер по метрологии 1 категории  
ФБУ «Ростест-Москва»

  
Е.В. Кимяшов