



**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

М.п.

«14» января 2017 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**КОПРЫ МАЯТНИКОВЫЕ**  
JB, JB-D, JB-B, JB-S, JB-W, JBU, JBU-D

Методика поверки  
РТ-МП-4226-445-2017

г. Москва  
2017 г.

Настоящая методика поверки распространяется на копры маятниковые JB, JB-D, JB-B, JB-S, JB-W, JBU, JBU-D (далее – копры), изготавливаемые Jinan Liangong Testing Technology Co., Ltd., Китайская Народная Республика, и устанавливают методику их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками 1 год.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1

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

1.2. Поверке подлежит копер со всеми маятниками, входящими в комплект.

## 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.	Динамометр сжатия, разряд 2 по ГОСТ Р 8.663-2014, ПГ $\pm 0,12$ % Квадрант оптический КО-60, Рег. № 26905-04 Секундомер двухстрелочный 60-секундный СДСпр-4-2, Госреестр 2102-65
7.5.	Квадрант оптический КО-60, Рег. № 26905-04
7.7.	Квадрант оптический КО-60, Рег. № 26905-04

2.2. При поверке допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого копра с требуемой точностью.

2.3. Используемые средства измерений должны быть поверены в установленном порядке.

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1. К проведению поверки допускаются лица, 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 +35;
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 20 до 80.

### 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. При этом в заголовке главного окна указывается наименование и номер версии ПО.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	WinImpact Testing System
Номер версии ПО	1.0 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 взвода 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 Взвести 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:

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

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

### 7.5. Определение приведенной погрешности измерений потенциальной энергии

7.5.1 Отклонить маятник в положение, соответствующее максимальному значению диапазона измерений энергии, и измерить угол подъема 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 измерений энергии, и двух промежуточных положений.

4.7.3 Приведенную погрешность измерения потенциальной энергии определить по формуле:

$$\delta_i = \frac{E_{изм.ср} - E_{дст.ср}}{E_n} 100, \% \quad (5)$$

Для каждого положения измерений приведенная погрешность измерений потенциальной энергии не должна превышать следующих значений:

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение потенциальной энергии маятника ( $E_n$ ), Дж (**): - модификации JB-5, JB-5D - модификация JB-50, JB-50D  - модификация JBU-5.5, JBU-5.5D - модификации JBU-22, JBU-22D - модификации JB-300, JB-300B, JB-300S, JB-300W - модификации JB-500B, JB-500S, JB-500W - модификации JB-750W, JB-750S	0,5(*); 1; 2; 4; 5 1(*); 2(*); 4(*); 5(*); 7,5; 15; 25; 50 2,75; 4; 5,5 2,75(*); 4(*); 5,5; 11; 22 150; 300 250; 500 150(*); 300(*); 450(*); 600(*); 750
Диапазон измерений потенциальной энергии, % от номинального значения: - серии JB, JB-D, JB-B, JB-S, JB-W - серии JBU, JBU-D	от 10 до 80 от 10 до 90
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений потенциальной энергии (к $E_n$ ), %	$\pm 1$
(*) – 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 *Еизм* на индикаторе копра. Измерения проводятся не менее трех раз.

Отношение среднего арифметического значений потенциальной энергии после взлета маятника в холостом режиме (*Еизм*) 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 следующих значений:

- для маятника с  $E_n = 0,5$  Дж 2 %;
- для маятника с  $E_n =$  от 1 до 2,5 Дж 1 %;
- для маятника с  $E_n =$  от 2,75 до 750 Дж 0,5 %.

### 7.7 Определение скорости движения маятника в момент удара

Определить скорость движения маятника по формуле:

$$V = \sqrt{2 \cdot g \cdot L \cdot (1 - \cos \alpha)}, \text{ м/с} \quad (6)$$

где  $g$  – ускорение силы тяжести, м/с<sup>2</sup>;  
 $L$  – приведенная длина маятника, м;  
 $\alpha$  – угол взвода маятника, ...°.

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

Скорость движения маятника в момент удара должна находиться в пределах:

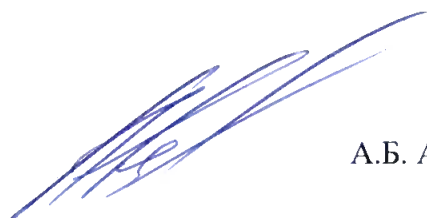
- модификации JB-5; JB-5D	2,9±0,05 м/с
- модификации JB-50; JB-50D I	
- для пластмасс	3,8±0,05 м/с
- для металлов (для маятника с $E_n = 7,5; 15; 25$ Дж)	4,0±0,25 м/с
- для металлов (для маятника с $E_n = 50$ Дж)	5,0±0,5 м/с
- модификации JBU-5.5, JBU-5.5D, JBU-22, JBU-22D	3,8±0,05 м/с
- модификации JB-300, JB-300B, JB-300S, JB-300W, JB-500B, JB-500S, JB-500W, JB-750W, JB-750S	5,0±0,5 м/с

## 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.

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

Начальник лаборатории №445  
ФБУ «Ростест-Москва»



А.Б. Авдеев

Заместитель начальника лаборатории №445  
ФБУ «Ростест-Москва»



А.В. Богомолов