

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель генерального директора  
Руководитель ГЦИ ФБУ «Ростест-Москва»



А.С. Евдокимов

« 30 » 08 2013 г.

## Копры маятниковые IMPACT

### МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП РТ 2001-2013

г. Москва  
2013 г.

## 1 Введение

Настоящая методика распространяется на копры маятниковые IMPACT, изготовленные фирмой «CESARE GALDABINI S.p.A.», Италия (далее – копры) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Копры маятниковые IMPACT предназначены для измерения значений энергии разрушения образцов при испытании на двухпорочный изгиб, консольный изгиб, ударное растяжение и определения ударной вязкости материалов.

Интервал между поверками – 1 год.

## 2 Операции поверки

При проведении первичной и периодической поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта МП	Проведение операции при	
		первой поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2 Опробование, подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО), проверка работоспособности	6.2	Да	Да
3 Определение отклонения запаса потенциальной энергии маятника от номинального значения	6.3	Да	Да
4 Определение абсолютной погрешности измерения энергии	6.4	Да	Да
5 Определение потерь энергии при свободном качании маятника за половину полного качания маятника	6.5	Да	Да
6 Определение скорости движения маятника в момент удара	6.6	Да	Да

## 3 Средства поверки

### При определении метрологических характеристик применяются

Квадрант оптический, диапазон  $\pm 180^\circ$ ; абсолютная погрешность измерений  $\pm 30''$ ;

Динамометр сжатия 2-го разряда по ГОСТ Р 8.663-09, относительная погрешность измерений  $\pm 0,12\%$ ;

Секундомер механический, диапазон (0-60)с. (0-60)мин., с ценой деления 0,2с, относительная погрешность измерений  $\pm 0,2\%$

П р и м е ч а н и е:

Все средства измерений, применяемые при поверке, должны иметь действующие свидетельства о поверке или аттестации.

Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с точностью, удовлетворяющей требованиям настоящей методики поверки.

## 4 Требования безопасности

При проведении поверки необходимо соблюдать:

– требования безопасности, которые предусматривают «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ РМ-016-2001;

– указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на эталонные средства измерений;

– указания по технике безопасности, приведенные в руководствах по эксплуатации копров IMPACT .

К проведению поверки допускаются лица, аттестованные на право проведения поверки данного вида средств измерений, ознакомленные с руководством по эксплуатации копров и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

## 5 Условия поверки и подготовка к ней

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C от + 15 до + 25;
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 86 до 106,7;

## 6 Проведение поверки

### 6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяется:

- 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.

Копры IMPACT, не отвечающие перечисленным выше требованиям, дальнейшей поверке не подлежат.

### 6.2 Опробование

#### 6.2.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Версия программного обеспечения высвечивается на экране дисплея .....

Таблица 1

Наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения
Winimpact 1.2	1.X
Winimpact instrumented	1.X

“1.” – метрологически значимая часть ПО;

“X” – метрологически не значимая часть ПО.

Цифры после точки в номере версии относятся к метрологически незначимой части и при поверке не учитываются.

Если номер версии метрологически значимой части ПО не совпадает, поверку не проводят (контрольная сумма контролируется автоматически, в случае не совпадения на экране должна появиться надпись «Работа не возможна, обратитесь к производителю»).

#### 6.2.2 Проверка работоспособности

Проверяется работа копра, органов управления и сигнализации согласно Руководству по эксплуатации (РЭ).

Если хотя бы на одном из режимов работы копры не выполняют функции, указанные в РЭ, поверку не проводят.

### 6.3 Определение отклонения запаса потенциальной энергии маятника от номинального значения

6.3.1 Значение потенциальной энергии определяется по формуле:

$$\text{Еизм} = P \cdot L \cdot ((1 + \sin(\alpha - 90))), \text{ Дж} \quad (1)$$

где  $P$  – вес маятника, Н;  
 $L$  – длина маятника, м;  
 $\alpha$  – угол подъема маятника,  $^\circ$ .

6.3.2 Для определения веса маятника отклонить маятник в горизонтальное положение и опереть его серединой кромки ножа на опорную площадку динамометра, снять показания веса  $P$ . Среднее арифметическое из трёх измерений принять за вес маятника.

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

6.3.3 Для определения длины маятника отклонить маятник на угол  $15^\circ \dots 20^\circ$ , затем отпустить и измерить секундомером время 10 полных колебаний. Вычислить период колебаний маятника  $T$ . Среднее арифметическое из трёх измерений принять за период полного колебания.

Длину маятника  $L$  вычислить по формуле математического маятника, изохорного с физическим:

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

где  $g$  – ускорение силы тяжести,  $\text{м/с}^2$ ;

$T$  – период полного колебания, с.

6.3.4 Взвести маятник и при помощи оптического квадранта измерить угол  $\alpha$ .

6.3.5 Вычислить  $E_{изм}$  по формуле 1.

6.3.6 По маркировке на маятнике (или технической документации) определить  $E_n$ .

6.3.7 Отклонение запаса потенциальной энергии маятника от номинального значения вычислить по формуле:

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

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

#### 6.4 Определение абсолютной погрешности измерения энергии

6.4.1 Отклонить маятник в положение соответствующее максимальному значению энергии и измерить угол отклонения маятника  $\alpha$  оптическим квадрантом.

Снять показания значения энергии  $E_{дисп}$  на индикаторе копра.

Действительное значение энергии вычислить по формуле:

$$E_{дст} = P \cdot L \cdot ((1 + \sin(\alpha - 90)), \text{ Дж} \quad (4)$$

$P$  – из 6.3.2,  $L$  – из 6.3.3.

Перечисленные в п.6.4.1 операции провести три раза и вычислить среднее арифметическое действительных и измеренных значений потенциальной энергии.

6.4.2 Абсолютную погрешность измерения энергии определить по формуле:

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

Абсолютная погрешность измерения энергии не должна превышать следующих

значений:  $\pm 0,15$  Дж – для модификации IMPACT 25,  $\pm 0,5$  Дж - для модификации IMPACT 300,  $\pm 1,5$  Дж для модификаций IMPACT 450 и IMPACT 750.

#### 6.5 Определение потерь энергии при свободном качании маятника за половину полного колебания

Производят непосредственно по показаниям цифрового индикатора копра.

Отклонить маятник в положение, соответствующее максимальному значению энергии и снять показания значения энергии Едисп1 на индикаторе копра.

Отпустить маятник и после его взлета отсчитать показания значения энергии Едисп2 на индикаторе копра. Измерения проводят не менее 3-х раз.

Отношение средних арифметических значений Едисп2 и Едисп1 принять за потерю энергии.

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

#### 4.7 Определение скорости движения маятника в момент удара

Определить скорость движения 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>;

$L$  – длина маятника, м;

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

$\alpha$  – угол подъема маятника, °.

Скорость движения маятника в момент удара должна находиться в диапазоне  $(2,9/3,5/3,8) \pm 0,05$  м/с - для модификации IMPACT 25,  $5,5 \pm 0,5$  - для модификаций IMPACT 300, IMPACT 450, IMPACT 750.

### 7 Оформление результатов поверки

7.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту раздела 6 настоящей методики поверки с указанием числовых значений результатов измерений и их оценки по сравнению с предъявленными требованиями (Приложение 1).

7.2 При положительных результатах поверки копёр признается годным к применению и на него выдается свидетельство о поверке установленной формы.

7.3 При отрицательных результатах поверки копёр признается непригодным к применению и на него выдается извещение о непригодности установленной формы.

Начальник лаборатории № 445  
ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва»

 — A.B. Богомолов

Начальник сектора лаборатории № 445  
ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва»

 — A.B. Колдашов

## Протокол №\_\_\_\_\_

Копёр \_\_\_\_\_, зав.№\_\_\_\_\_  
Принадлежит \_\_\_\_\_

**Условия проведения поверки**

-температура окружающей среды, °C \_\_\_\_\_  
-относительная влажность воздуха; \_\_\_\_\_  
-атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) \_\_\_\_\_

**Средства поверки****Результаты поверки**

Внешний осмотр \_\_\_\_\_

Результат опробования \_\_\_\_\_

Результат проверки программного обеспечения \_\_\_\_\_

**Определение допускаемого отклонения потенциальной энергии маятника от номинального значения**

Измерение, №	L, м	P, Н	$E_{изм} = P \cdot L$	E	$\delta = \frac{E_{изм} - E_n}{E_n} \cdot 100, \%$
1					
2					
3					

**Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности**

Измерение, №	$\alpha, {}^\circ$	$E_{(дисп)} \text{ Дж}$	$E_{дсп} = P \cdot L \cdot ((1 + \sin(\alpha - 90))) \text{ Дж}$	$\Delta = E_{дисп} - E_{дсп}, \text{ Дж}$	Предел допускаемой абсолютной погрешности Дж

**Определение потерь энергии при свободном качании маятника за половину полного качания маятника**

Измерение, №	$E_{дисп2}, \text{ Дж}$	$E_{дисп1}, \text{ Дж}$	$\delta = E_{дисп2} / E_{дисп1}, \%$

**Определение скорости движения маятника в момент удара**

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

Поверитель \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_