

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



 **А.С. Евдокимов**

« 30 »  2013 г.

Копры маятниковые ИМРАСТ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП РТ 2001-2013

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 двухопорный 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	
		первичной 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 ИМРАСТ.

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, °С 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 ИМРАСТ, 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:

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

где P – вес маятника, Н;
 L – длина маятника, м;
 α – угол подъема маятника, °.

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:

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

где g – ускорение силы тяжести, м/с²;
 T – период полного колебания, с.

6.3.4 Взвести маятник и при помощи оптического квадранта измерить угол α .

6.3.5 Вычислить $E_{\text{изм}}$ 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:

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

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 α оптическим квадрантом.

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

Действительное значение энергии вычислить по формуле:

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

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:

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

Абсолютная погрешность измерения энергии не должна превышать следующих

значений: $\pm 0,15$ Дж – для модификации ИМРАСТ 25, $\pm 0,5$ Дж - для модификации ИМРАСТ 300, $\pm 1,5$ Дж для модификаций ИМРАСТ 450 и ИМРАСТ 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^2 ;

L – длина маятника, м ;

γ – угол выноса опор от вертикали, $^\circ$;

α – угол подъема маятника, $^\circ$.

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

 А.В. Богомолов

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

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

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

Измерение, №	$E_{дисп2}$, Дж	$E_{дисп1}$, 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 _____