

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «Автопрогресс-М»



А.С. Никитин

«17» августа 2018 г.

Копры маятниковые серии МРХ

Методика поверки

МП АПМ 75-18

г. Москва
2018 г.

Настоящая методика поверки распространяется на копры маятниковые серии МРХ (далее - копры), изготавливаемые «Instron - division of ITW Limited», США и устанавливают методику их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками - 1 год.

1 Операции поверки

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

Таблица 1

№ п/п	Наименование операций	№ пункта документа по поверке	Обязательность проведения операции при:	
			первичная	периодическая
1	Внешний осмотр, проверка маркировки и комплектности	7.1.	да	да
2	Опробование, идентификация программного обеспечения	7.2	да	да
3	Определение отклонения запаса потенциальной энергии маятника от номинального значения	7.3.1	да	да
4	Определение абсолютной погрешности измерений энергии	7.3.2	да	да
5	Определение потери энергии при свободном качании маятника за половину полного колебания	7.3.3	да	да
6	Определение скорости движения маятника в момент удара	7.3.4	да	да

2 Средства поверки

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

Таблица 2

№ п/п	№ пункта документа по поверке	Наименование образцовых средств измерений или вспомогательных средств поверки и их основные метрологические и технические характеристики
1	7.3.1	Весы неавтоматического действия по ГОСТ OIML R 76-1-2011, максимальная нагрузка - до 80 кг, класс точности – Средний; Квадрант оптический КО-60М (рег.№ 26905-04)
2	7.3.2	Квадрант оптический КО-60М (рег.№ 26905-04)
3	7.3.4	Квадрант оптический КО-60М (рег.№ 26905-04)

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

Средства измерений, применяемые при поверке должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

3 Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы, имеющие достаточные знания и опыт работы с копрами, и аттестованные на право выполнения поверочных работ в установленном порядке.

4 Требования безопасности

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

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

4.3. Перед проведением поверки поверяемое средство измерений и приборы, участвующие в поверке должны быть подключены и заземлены в соответствии с требованиями руководств по эксплуатации на них.

5 Условия проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия измерений:

- температура окружающей среды, °С 20±5;
- относительная влажность воздуха, % не более 70

6 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- выдержать копер и средства поверки в условиях по п 5. не менее 2 часов.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие поверяемого копра следующим требованиям:

- наличие маркировки (наименование, тип и заводской номер);
- отсутствие механических повреждений и дефектов, влияющих на работоспособность;
- подключение копра должно обеспечивать его надежное заземление, выполненное в соответствии руководством по эксплуатации на него.

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

7.2 Опробование, идентификация программного обеспечения

7.2.1 При опробовании должно быть установлено соответствие копра следующим требованиям:

- проверить работу спускового механизма, который должен надежно удерживать маятник во «взведённом» положении и свободно без задержки освобождать маятник;
- проверить работу блокировочных устройств, исключающих спуск маятника при открытии дверей.

7.2.2 Проверку идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) проводят следующим образом:

Необходимо запустить программу «Fracta», перейти во вкладку «О программе» и. В появившемся диалоговом окне отобразится наименование и версия ПО.

Идентифицированный номер версии ПО должен соответствовать приведённому в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационное наименование ПО	Fracta
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	2.3

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

7.3 Определение метрологических характеристик

7.3.1 Определение отклонения запаса потенциальной энергии маятника от номинального значения

7.3.1.1 Для определения отклонения запаса потенциальной энергии маятника при испытаниях по методу Шарпи от номинального значения необходимо найти на бойке маятника точку, расположенную напротив середины высоты стандартного образца. Для этого необходимо положить на опоры образец половинной высоты или стандартный образец с отметкой середины высоты, затем на бойке молота, висящего вертикально, маркером нанести метку напротив верха образца половинной высоты или метки середины высоты полноразмерного образца.

Далее необходимо отклонить маятник в горизонтальное положение и опереть его отмеченной точкой на бойке на опору, стоящую на весах и оканчивающуюся сверху призмой. При этом горизонтальность положения маятника проверить квадрантом оптическим. Допускаемое отклонение от горизонтальности $\pm 30'$.

Зафиксировать показания по весам. Из результата измерения вычесть массу опоры. Измерения провести три раза. Вычислить среднее арифметическое значение измерений массы маятника m .

Примечание: Вместо весов допускается использовать динамометр. Ускорение свободного падения (g) при этом определяется по месту эксплуатации/поверки копра.

7.3.1.2 Взять длину маятника L (расстояние от оси качания до середины стандартного образца) из документации на копёр.

7.3.1.3 Угол сброса маятника α определить с помощью квадранта оптического при положении маятника, готового к сбросу (во «взведённом» положении).

7.3.1.4 Определить значение потенциальной энергии маятника по формуле:

$$E_{изм.} = m \cdot g \cdot L \cdot (1 - \cos \alpha),$$

где $E_{изм.}$ – измеренное значение потенциальной энергии маятника, Дж;
 m – измеренная масса маятника, кг;
 g – ускорение свободного падения, м/с²;
 L – длина маятника, м;
 α – угол сброса маятника, °.

7.3.1.5 Отклонение запаса потенциальной энергии маятника от номинального значения определяется по формуле:

$$\delta_1 = \frac{E_{изм.} - E_n}{E_n} \cdot 100\%,$$

где δ_1 – отклонение запаса потенциальной энергии маятника от номинального значения, %
 $E_{изм.}$ – измеренное значение потенциальной энергии маятника, Дж
 E_n – номинальное значение потенциальной энергии маятника, Дж.

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

Если требование п. 7.3.1.6 не выполняется, копер признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

7.3.2 Определение абсолютной погрешности измерений энергии

Необходимо запустить программу «Fracta», перейти во вкладку «Настройка» и выбрать пункт «Калибровать...», откроется экран, аналогичный экрану, показанному на рис. 1

Fracta - Дисплей калибровки

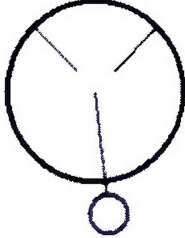
Текущий угол (deg)	-6,480	0,000	Длина молотка (m)	0,800
Максимальный угол (deg)	135,500	0,000	Угол защелки (deg)	-136,000
Скорость удара (m/s)	0,32		Вес (kg)	20,000
Потенциальная энергия (J)	1,00		Трение (deg)	0,500
Поглощенная энергия (J)				

Считать трение

Проверка системы

OK

Отменить



Журнал безопасности

02-13-2014 09:45:15 Оператор: RSB Выходной: Да Энергия нулевого колебания: 0,00 Потери на трение и сопротивление воздуха: 0,219% Активная конфигурация: 1

Рисунок 1

7.3.2.1 Отклонить свободно висащий маятник против часовой стрелки и надежно зафиксировать его с помощью вспомогательных приспособлений в таком положении, чтобы показание текущей затраченной энергии по показаниям копра было примерно равно 10% от номинального значения потенциальной энергии копра. Зафиксировать показание значения энергии на дисплее в поле «Потенциальная энергия» $A_{i\text{дисп}}$.

С помощью квадранта оптического провести измерение угла отклонения маятника от вертикали β_i три раза и вычислить его среднее арифметическое значение.

Провести операции считывания показаний энергии и измерения соответствующих углов не менее чем в пяти точках, равномерно расположенных в диапазоне от 10 до 80 % от номинального значения потенциальной энергии копра.

7.3.2.2 Действительное значение энергии в каждой точке вычисляется по формуле:

$$A_{i\text{действ.}} = m \cdot g \cdot L \cdot (\cos\beta_i - \cos\alpha),$$

где $A_{i\text{действ.}}$ – действительное значение энергии в i -ой точке, Дж;
 m – измеренная масса маятника, определяемая по п. 7.3.1.1 настоящей методики поверки, кг;
 g – ускорение свободного падения, м/с²;
 L – длина маятника, м;
 α – угол сброса маятника, определяемый по п. 7.3.1.3 настоящей методики поверки, °;
 β_i – измеренное значение угла подъема маятника в i -ой точке, °.

7.3.2.3 Абсолютная погрешность измерений энергии в каждой точке определяется по формуле:

$$\Delta_i = A_{i\text{дисп}} - A_{i\text{действ.}},$$

где Δ_i – абсолютная погрешность измерений энергии в i -ой точке, Дж;
 $A_{i\text{дисп}}$ – значение энергии, определяемое по дисплею копра, Дж;
 $A_{i\text{действ.}}$ – действительное значение энергии в i -ой точке, Дж

7.3.2.4 Полученные значения абсолютной погрешности измерений энергии не должны превышать значений, приведённых в Приложении к настоящей методике поверки.

Если требование п.7.3.2.4 не выполняется, копер признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

7.3.3 Определение потери энергии при свободном качании маятника за половину полного колебания

7.3.3.1 Определение потери энергии при свободном качании маятника за половину полного колебания производится непосредственно по дисплею персонального компьютера после свободного сброса маятника (образец на опорах не установлен).

Для этого необходимо взвести молот в исходное для старта положение, сделать один сброс маятника нажатием спусковой кнопки, в поле «Поглощённая энергия» будет отображено значение потери энергии при свободном качании маятника за половину полного колебания.

Потери энергии при свободном качании маятника за половину колебания перевести в процентное отношение к номинальному значению потенциальной энергии копра по формуле:

$$E_{\text{пот}} = \frac{A_{\text{дисп}}}{E_n} \cdot 100 \%$$

7.3.3.2 Полученное значение потери энергии при свободном качании маятника за половину полного колебания не должно превышать 0,5%.

Если требование п.7.3.3.2 не выполняется, копер признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

7.3.4 Определение скорости движения маятника в момент удара

7.3.4.1 Скорость движения маятника в момент удара определяется по формуле:

$$v = \sqrt{2 \cdot g \cdot L \cdot (1 - \cos \alpha)},$$

где v – скорость движения маятника в момент удара, м/с;

g – ускорение свободного падения, м/с²;

L – длина маятника, м;

α – угол сброса маятника, определяемый по п. 7.3.1.3 настоящей методики поверки, °.

7.3.4.2 Скорость движения маятника в момент удара должна соответствовать значениям, приведённым в Приложении к настоящей методике поверки.

Если требование п.7.3.4.2 не выполняется, копер маятниковый признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8. Оформление результатов поверки

8.1. Результаты поверки оформляются протоколом в свободной форме по каждому пункту раздела 7 настоящей методики поверки.

8.2. При положительных результатах поверки копер признается пригодным к применению и выдается свидетельство о поверке установленной формы.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки и (или) оттиска поверительного клейма.

8.3. При отрицательных результатах поверки копер признается непригодным к применению и выдаётся извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.

Руководитель отдела
ООО «Автопрогресс-М»



А.О. Бутаков

Приложение (обязательное)

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение				
	300MPX	450MPX	600MPX	750MPX	900MPX
Модификация					
Номинальное значение потенциальной энергии маятника*, Дж	300	450	600	750	900
	150	300	450	600	750
		150	300	450	600
			150	300	450
				150	300
Допускаемое отклонение запаса потенциальной энергии маятника от номинального значения, %	±0,5				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений энергии для маятника с номинальным значением потенциальной энергии, Дж:					
	- 900 Дж				±9,0
	- 750 Дж			±7,5	±7,5
	- 600 Дж		±6,0	±6,0	±6,0
	- 450 Дж		±4,5	±4,5	±4,5
	- 300 Дж	±3,0	±3,0	±3,0	±3,0
- 150 Дж	±3,0	±3,0	±3,0	±3,0	
* - в зависимости от маятника, входящего в комплект поставки					

Таблица 1 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Скорость маятника в момент удара, м/с	от 4,8 до 5,8