



УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «Автопрогресс-М»

А.С. Никитин

_____ 2017 г.

Копры маятниковые серий Impact P, Impact D

Методика поверки

МП АПМ 50-16

г. Москва
2016

Настоящая методика поверки распространяется на копры маятниковые серий Impact P, Impact D (далее - копры), изготавливаемые «S.A.E. IBERTEST», Испания и устанавливает 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 60 кг, класс точности – Средний; Квадрант оптический типа КО-60М, диапазон $\pm 180^\circ$, погрешность 30'', ТУЗ.-3.1387-76
2	7.3.2	Квадрант оптический типа КО-60М, диапазон $\pm 180^\circ$, погрешность 30'', ТУЗ.-3.1387-76
3	7.3.3	
4	7.3.4	

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.

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 проводят следующим образом:

Включить копер. После включения на дисплее копра появится главное меню, в нижней части которого отображается версия программного обеспечения.

Номер версии программного обеспечения должен соответствовать таблице 3.

Таблица 3

Идентификационное наименование ПО	ВПО
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	3.00

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 (для маятника для испытаний по методу Изода опереть маятник на опору нижней гранью бойка), стоящую на весах и оканчивающуюся сверху призмой (см. рисунки 1 и 2). 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 .



Рисунок 1



Рисунок 2

7.3.1.2 Длина маятника L (для маятников для испытаний по методу Шарпи - расстояние от оси качания до середины образца; для маятников для испытаний по методу Изода расстояние от оси качания до нижней грани бойка) берется 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 Значение потенциальной энергии определяется 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 (паспортное значение), мм;
 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 Операции по пунктам 7.3.1.1 – 7.3.1.5 повторить для всех имеющихся маятников.

7.3.1.7 Полученное отклонение запаса потенциальной энергии маятника от номинального значения не должно превышать значений, приведённых в Приложении к настоящей методике поверки.

Если требование п.7.3.1.7 не выполняется, копер признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

7.3.2 Определение абсолютной погрешности измерений энергии

7.3.2.1 Отклонить свободно висящий маятник по часовой стрелке и надёжно зафиксировать его с помощью вспомогательных приспособлений в таком положении, чтобы показание текущей затраченной энергии по дисплею копра было примерно равно 10% от номинального значения потенциальной энергии копра. Зафиксировать показание значения энергии на дисплее $A_{дисп.}$

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:

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

где $A_{действ.}$ – 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 (паспортное значение), мм;
 α – угол сброса маятника, определяемый по п. 7.3.1.3 настоящей методики поверки, °.
 β_i – измеренное значение угла подъёма 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 Операции по пунктам 7.3.2.1 – 7.3.2.3 повторить для всех имеющихся маятников.

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

Если требование п.7.3.2.5 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 копра после свободного сброса маятника (образец на опорах не установлен).

Для этого необходимо через главное меню ПО копра выбрать раздел «Конфигурация» («CONFIGURATION»), далее выбрать раздел «Потери» («LOSSES») и в появившемся меню выбрать «Начать тест» («START TEST»).

Молот автоматически выполнит заданное количество половин полного колебания, после чего на дисплей копра будет выведено значение полученных потерь энергии при свободном качании маятника за половину полного колебания.

7.3.3.2 Операции по пункту 7.3.3.1 повторить для всех имеющихся маятников.

7.3.3.3 *Полученное значение потери энергии при свободном качании маятника за половину полного колебания не должно превышать значений, приведённых в Приложении к настоящей методике поверки.*

Если требование п.7.3.3.3 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 (паспортное значение), мм;

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

7.3.4.2 Определение скорости движения маятника в момент удара провести для всех имеющихся маятников.

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

Если требование п.7.3.4.3 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 выдается извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.

Инженер
ООО «Автопрогресс-М»



Е.В. Исаев

Приложение (обязательное)

Таблица 4 - Метрологические характеристики копров маятниковых серии Impact P

Наименование характеристики	Значение											
	Impact P-50		Impact P-75		Impact P-150			Impact P-165	Impact P-300			
Номинальное значение потенциальной энергии маятника, Дж	50	50	75	50	75	150	165	50	75	150	165	300
Пределы допускаемого отклонение запаса потенциальной энергии маятника от номинального значения, %	±0,5											
Потеря энергии при свободном качании маятника за половину полного колебания, %	0,5											
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений энергии, Дж	±0,50		±0,75	±0,50	±0,75	±1,50	±1,65	±0,50	±0,75	±1,50	±1,65	±3,00

Таблица 5 – Метрологические характеристики копров маятниковых серии Impact P

Наименование характеристики	Значение													
	Impact P-450							Impact P-750						
Номинальное значение потенциальной энергии маятника, Дж	50	75	150	165	300	450	50	75	150	165	300	450	750	
Пределы допускаемого отклонение запаса потенциальной энергии маятника от номинального значения, %	±0,5													
Потеря энергии при свободном качании маятника за половину полного колебания, %	0,5													
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений энергии, %	±0,50	±0,75	±1,50	±1,65	±3,00	±4,50	±0,50	±0,75	±1,50	±1,65	±3,00	±4,50	±7,50	

Таблица 6 - Метрологические характеристики копра маятникового Impact D-1

Наименование характеристики	Значение														
Модификация	Impact D-1														
Номинальное значение потенциальной энергии маятника, Дж	0,1	0,5	1	2	2,5	2,75	4	5	5,5	7,5	11	15	22	25	50
Пределы допускаемого отклонение запаса потенциальной энергии маятника от номинального значения, %	±1			±0,5											
Потеря энергии при свободном качании маятника за половину полного колебания, %	2			1			0,5								
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений энергии, %	±0,00 1	±0,00 5	±0,01	±0,02	±0,03	±0,03	±0,04	±0,05	±0,06	±0,08	±0,11	±0,15	±0,22	±0,25	±0,5

Таблица 7 - Метрологические характеристики копра маятникового Impact D-25

Наименование характеристики	Значение													
Модификация	Impact D-25													
Номинальное значение потенциальной энергии маятника, Дж	0,1	0,5	1	2	2,5	2,75	4	5	5,5	7,5	11	15	22	25
Пределы допускаемого отклонение запаса потенциальной энергии маятника от номинального значения, %	±1			±0,5										
Потеря энергии при свободном качании маятника за половину полного колебания, %	2			1			0,5							
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений энергии, %	±0,00 1	±0,00 5	±0,01	±0,02	±0,03	±0,03	±0,04	±0,05	±0,06	±0,08	±0,11	±0,15	±0,22	±0,25

Таблица 8

Наименование характеристики	Значение		
Модификация	Impact P-50 Impact P-75 Impact P-150 Impact P-165 Impact P-300	Impact P-450	Impact P-750
Скорость движения маятника в момент удара, м/с	от 5,0 до 5,5 от 3,0 до 6,0 ¹		
¹ - для маятника с номинальным значением потенциальной энергии 165 Дж			

Таблица 9

Наименование характеристики	Значение
Модификация	Impact D-1, Impact D-25
Скорость движения маятника в момент удара, м/с:	
- при испытаниях по методу Шарпи:	
- для копров с номинальным значением потенциальной энергии маятника от 0,1 до 5,0 Дж включ.	от 2,75 до 3,25 ¹ /от 2,85 до 2,95 ²
- для копров с номинальным значением потенциальной энергии маятника 7,5 и 11,0 Дж	от 2,75 до 3,25 ¹ /от 2,85 до 2,95 ² / от 3,75 до 4,25 ³ /от 3,75 до 3,85 ⁴
- для копров с номинальным значением потенциальной энергии маятника от 15 до 50 Дж включ.	от 3,75 до 4,25 ³ /от 3,75 до 3,85 ⁴
- при испытаниях по методу Изода	от 3,15 до 3,85
¹ – при испытаниях металлических образцов и номинальной длине маятника 0,230 м ² – при испытаниях пластиковых образцов и номинальной длине маятника 0,230 м ³ – при испытаниях металлических образцов и номинальной длине маятника 0,395 м ⁴ – при испытаниях пластиковых образцов и номинальной длине маятника 0,395 м	