

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «Автопрогресс-М»



А.С. Никитин
«25» октября 2016 г.

Копры маятниковые КМ-300, КМ-406, КМ-450, КМ-500, КМ-542

Методика поверки

МП АПМ 55-16

г. Москва
2016

Настоящая методика поверки распространяется на копры маятниковые КМ-300, КМ-406, КМ-450, КМ-500, КМ-542 (далее - копры), изготавливаемые ООО «ЭНЕРГОАВАНГАРД», г. Москва 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

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	Динамометры 2-го разряда по ГОСТ Р 8.640-2014 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	

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 маятниковыми КМ-300, КМ-406, КМ-450, КМ-500, КМ-542, 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 заземлены (ГОСТ 12.1.030).

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 маятникового следующим требованиям:

- наличие маркировки (наименование, тип и заводской номер);
- комплектность, которая должна соответствовать руководству по эксплуатации;
- отсутствие механических повреждений и дефектов, влияющих на работоспособность
- копер маятниковый должен иметь заземляющее устройство.

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 предохранительного устройства;
- спусковой механизм должен надежно удерживать маятник во «взведённом» положении и свободно без задержки освобождать маятник;
- проверить работоспособность кнопки аварийного отключения копра.

7.2.2. Проверку идентификационных данных программного обеспечения проводят следующим образом:

Включить копер. После включения на дисплее копра появится главное меню. Нажать




кнопку  и в нижней части дисплея отобразится информация о ПО: наименование программного обеспечения должно соответствовать, а номер версии быть не ниже указанного в таблице 3:

Таблица 3

Идентификационное наименование ПО	Панель удар-тест
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.01

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 от номинального значения необходимо отклонить маятник в горизонтальное положение и опереть серединой кромки ножа на опорную площадку динамометра. Горизонтальность положения маятника проверить квадрантом оптическим. Допускаемое отклонение от горизонтальности $\pm 30'$. Зафиксировать показания. Измерения проводить три раза. Вычислить среднее арифметическое измерений.

7.3.1.2 Длина маятника L (расстояние от оси качания до середины образца) берется из документации копра маятникового.

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:

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

где $E_{\text{изм.}}$ – измеренное значение потенциальной энергии маятника, Дж;
 P – значение, показываемое динамометром, Н;
 L – длина маятника, мм;
 α – угол сброса маятника, °.

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

$$\Delta = \frac{E_{\text{изм.}} - E_{\text{н.}}}{E_{\text{н.}}} \cdot 100$$

где Δ – отклонение запаса потенциальной энергии маятника от номинального значения, %
 $E_{\text{н.}}$ – номинальное значение потенциальной энергии маятника, Дж.

7.3.1.6 Операцию повторить для всех имеющихся маятников.

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

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

7.3.2. Определение абсолютной погрешности измерений энергии

7.3.2.1 Отклонить маятник и зафиксировать 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 энергии ($A_{\text{дисп.}}$). Установить на штанге маятника квадрант оптический и измерить угол отклонения маятника от вертикали (β_i). Провести операции считывания показаний энергии и измерения соответствующих углов не менее чем в пяти точках, равномерно расположенных в диапазоне 10%-80% от номинального энергоресурса.

7.3.2.2. Действительное значение энергии в каждой точке вычисляется по формуле:

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

где $A_{\text{действ.}}$ – действительное значение энергии в i -ой точке, Дж;
 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:

$$\Delta A_i = A_{\text{дисп}} - A_{\text{действ}},$$

где ΔA_i - абсолютная погрешность измерений энергии в i -ой точке, Дж;

$A_{\text{дисп}}$ – значение энергии, определяемое по дисплею копра, Дж.

7.3.2.4 Операции повторить для всех имеющихся маятников.

7.3.2.5 Основная абсолютная погрешность измерений энергии в каждой точке не должна превышать значений, указанных в Таблице 4:

Таблица 4

Наименование характеристики	Значение				
	КМ-406	КМ-542	КМ-300	КМ-450	КМ-500
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений энергии, Дж:					
- для маятника $E_n=150$ Дж					±1,5
- для маятника $E_n=300$ Дж					±3,0
- для маятника $E_n=406$ Дж					±4,0
- для маятника $E_n=450$ Дж					±4,5
- для маятника $E_n=500$ Дж					±5,0
- для маятника $E_n=542$ Дж,					±5,0
где E_n – номинальное значение потенциальной энергии маятника					

Если требование п.7.3.2.5 не выполняется, копер маятниковый 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 (образец на опорах не установлен).

7.3.3.2 Потеря энергии при свободном качании маятника за половину полного колебания определяются по формуле:

$$\partial A_{\text{потерь}} = \frac{A_{\text{потерь}}}{E} \cdot 100,$$

где $\partial A_{\text{потерь}}$ - потери энергии при свободном качании маятника за половину полного колебания, %;

E – номинальное значение потенциальной энергии поверяемого маятника, Дж;

$A_{\text{потерь}}$ – показания энергии по дисплею копра после свободного сброса, Дж.

7.3.3.3 Операцию повторить для всех имеющихся маятников.

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

Если требование п.7.3.3.4 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.

Инженер
ООО «Автопрогресс-М»



Саморукова Д.М.