

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «Автопрогресс-М»


А.С. Никитин
« 21 » _____ 2013 г.



Копры маятниковые серии НТ

Методика поверки

МП АПМ 13 - 13

г. Москва
2013

Настоящая методика поверки распространяется на копры маятниковые серии НТ, изготавливаемые «Zwick GmbH & Co. KG», Германия 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	Определение основных размеров копра	7.2	да	нет
3	Идентификация программного обеспечения	7.3	да	да
4	Опробование	7.4	да	да
5	Определение допускаемого отклонения запаса потенциальной энергии маятника от номинального значения	7.5.1	да	да
6	Определение основной пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения энергии	7.5.2	да	да
7	Определение разности между расстоянием от оси качания до середины образца и расстоянием от оси качания маятника до центра удара	7.5.3	да	да
8	Определение потери энергии при свободном качании маятника за половину полного колебания	7.5.4	да	да
9	Определение скорости движения маятника в момент удара	7.5.5	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	7.2	Штангенциркуль ШЦ-II-150-0,05 ГОСТ 166-89 Радиусный шаблон, набор № 1, ТУ 2-034-228-87 Щупы 70, набор №2, кл. точности 1 ТУ 2-034-0221197-011-91 Угломер типа 4-10 ГОСТ 5378-88 Угольник УЛП-0-160 ГОСТ 3749-77 Контрольный образец МИ 1782-87 Головки измерительные цифровые MarCator 1075 R, диапазон 0-12,5 мм, дискретность 0,001 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности

		±0,005 мм. Номер в Госреестре 51184-12.
2	7.5.1	Динамометры серии КТН фирмы «Zwick/Roell Tochtergesellschaft GTM GmbH» с пределами допускаемой относительной погрешности не более ±0,1 %. Номер в Госреестре № 45218-10 Динамометры эталонные переносные электронные 3-го разряда ТС601 переносные, модель ДЭСЭ-3-01/0,01 И-0,25, δ=±0,25%. Номер в Госреестре № 40894-09 Квадрант оптический типа КО-30М, диапазон ±180°, погрешность 30'', ТУЗ.-3.1387-76
3	7.5.2	Динамометры серии КТН фирмы «Zwick/Roell Tochtergesellschaft GTM GmbH» с пределами допускаемой относительной погрешности не более ±0,1 %. Номер в Госреестре № 45218-10 Динамометры эталонные переносные электронные 3-го разряда ТС601 переносные, модель ДЭСЭ-3-01/0,01 И-0,25, δ=±0,25%. Номер в Госреестре № 40894-09 Квадрант оптический типа КО-30М, диапазон ±180°, погрешность 30'', ТУЗ.-3.1387-76
4	7.5.3	Секундомер электронный ИНТЕГРАЛ С-01, $\Delta_1 = \pm(9,6 \times 10^{-6} \times T_x + 0,01)$, $\Delta_2 = \pm 2,2 \times 10^{-6} \times T_x$
5	7.5.4	
6	7.5.5	Квадрант оптический типа КО-30М, диапазон ±180°, погрешность 30'', ТУЗ.-3.1387-76

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 серии НИТ.

4. Требования безопасности

4.1. Перед проведением поверки следует изучить техническое описание и инструкцию по эксплуатации на поверяемое средство измерения и приборы, применяемые при поверке.

4.2. К поверке допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе на электроустановках.

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

4.4. Перед проведением поверки поверяемое средство измерений и приборы, участвующие в поверке должны быть заземлены (ГОСТ 12.1.030).

4.5. При проведении поверки на копрах, со снятыми или открытыми ограждениями маятник должен находиться в крайнем нижнем положении.

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 маятниковый серии НГТ и средства поверки в условиях по п 5. не менее 3 часов.

7. Проведение поверки

7.1. Внешний осмотр

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

- наличие маркировки (наименование или товарный знак фирмы-изготовителя, тип и заводской номер);
- комплектность, которая должна соответствовать руководству по эксплуатации;
- отсутствие механических повреждений и дефектов, влияющих на работоспособность;
- наличие четких надписей и отметок на органах управления.

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

7.2. Определение основных размеров копра

Основные размеры копра и его технические характеристики, прописанные в ГОСТ 10708-82, должны соответствовать следующим требованиям:

Таблица 3

Измеряемый параметр	Допускаемое значение
Ширина ножа маятника, не менее, мм *	7
Радиус закругления опор(R1),мм	1+0,5
Радиус закругления ножа маятника (R2), мм*	2+0,5
Угол при сужении ножа маятника, °*	30±1
Передний угол скоса опор α, °	5±1
Задний угол скоса опор, ... °	11±1
Отклонение от перпендикулярности боковых поверхностей молота относительно вертикальной и горизонтальной поверхностей опор, мм*	не более 0,3 мм на 100 мм
Отклонение от симметричности установочной шкалы опор относительно оси ножа маятника, не более, мм*	0,5
Отклонение положения рабочей кромки ножа маятника от контрольного образца, не более, мм *	±0,5
Осовой зазор оси качания маятника, не более, мм	0,2
Расстояние в свету между опорами l, мм**	(l ^{***}) ^{+0,5}

Если перечисленные требования не выполняются, машину признают негодной к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

* Параметр определяется на всех имеющихся маятниках

**Опоры являются перенастраиваемыми, необходимо проверять то расстояние между опорами, на которое настроен копер для конкретных испытаний Заказчика

***номинальные значения расстояния в свету между опорами указаны в ГОСТ 10708-82, п. 9 таблицы 2

***l-номинальное значение расстояния в свету между опорами

7.3. Идентификация программного обеспечения

Проверку идентификационных данных программного обеспечения проводят следующим образом:

7.3.1. Включить компьютер и копёр. После включения на дисплее копра появится информация о встроенном ПО, а на дисплее ПК появится информация о ПО компьютера: наименование программного обеспечения должно соответствовать, а номер версии быть не ниже указанных в таблице 4:

Таблица 4

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения, не ниже	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
НПТ	НПТ	1.0 НПТ	-	-
«testXpert®»	«testXpert II»	1.41	ebad77871a2e5655 1eb512a73b8c1fe3	MD5

7.4. Опробование

- проверить правильность установки ножа и грузов;
- проверить работу предохранительного устройства;
- спусковой механизм должен надежно удерживать маятник во взведенном положении и свободно без задержки освобождать маятник.

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

7.5. Определение метрологических характеристик

7.5.1 Определение допустимого отклонения запаса потенциальной энергии маятника от номинального значения

7.5.1.1 Для определения веса маятника необходимо отклонить его в горизонтальное положение и опереть серединой кромки ножа на опорную площадку динамометра посредством специальной штанги. Вес штанги необходимо вычесть из общего результата, для чего можно положить штангу на динамометр и после этого обнулить его показания. Если вес маятника меньше нижнего предела измерений динамометра, необходимо использовать весы для статического взвешивания. При использовании весов середину кромки ножа маятника копра необходимо опереть на призму, установленную на весах. Вес призмы необходимо вычесть из общего результата, обнулив весы после установки на них призмы. Горизонтальность положения маятника проверить уровнем электронным. Допускаемое отклонение от горизонтальности $\pm 30'$. Снять с динамометра показания веса (P). В случае применения весов для определения веса маятника считать по ним значение массы и умножить его на ускорение свободного падения. Измерения проводить три раза. Среднее арифметическое измерений принять за вес маятника.

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

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

7.5.1.3 Значение потенциальной энергии определяется по формуле:

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

где P – вес маятника, Н
L – длина маятника, мм

α - угол сброса маятника, ...°.

7.5.1.4 Пределы допускаемого Отклонение значения запаса потенциальной энергии маятника от номинального значения определяется по формуле:

$$\Delta = \frac{E - E_{изм}}{E} \cdot 100\%$$

где E – номинальное значение потенциальной энергии маятника, Дж.

7.5.1.5 Операцию повторить для всех имеющихся маятников.

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

Если требование п.7.5.1.6 не выполняется, копер маятниковый признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

7.5.2. Определение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерения энергии

7.5.2.1 Отклонить маятник влево и зафиксировать с помощью вспомогательных приспособлений или тормоза в таком положении, чтобы показание текущей затраченной энергии по дисплею копра было примерно равно 10% от номинального энергоресурса копра. Считать показание энергии ($A_{i, \text{дисп}}$). 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.

7.5.2.2 Действительное значение энергии в каждой точке вычисляется по формуле:

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

где β_i – i -ое измеренное значение угла подъёма маятника, ...°.

7.5.2.3 Основная абсолютная погрешность измерения энергии в каждой точке определяется по формуле:

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

где $A_{i, \text{дисп}}$ – значение энергии, отображаемое на дисплее копра, Дж.

7.5.2.4 Операции повторить для всех имеющихся маятников.

7.5.2.5 Основная абсолютная погрешность измерения энергии в каждой точке не должна превышать значений, указанных в приложении 1 для соответствующих номинальных значений потенциальной энергии маятников.

Если требование п.7.5.2.5 не выполняется, копер маятниковый признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

7.5.3 Определение разности между расстоянием от оси качания до середины образца и расстоянием от оси качания маятника до центра удара

7.5.3.1. Отклонить маятник на угол не более 5° , дать возможность маятнику свободно качаться, измерить секундомером время 50 полных качаний маятника. Определить значение периода одного полного колебания (T), разделив полученное на секундомере значение в секундах на 50.

7.5.3.2 Расстояние от оси качания маятника до центра удара определяется по формуле:

$$l = \frac{g}{4\pi^2} \cdot T^2, \text{ м}$$

где g – ускорение свободного падения, м/с^2 ;
 T – период полного колебания.

7.5.4. Определение потери энергии при свободном качании маятника за половину полного колебания

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

7.5.4.2 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 E – номинальное значение запаса потенциальной энергии поверяемого маятника, Дж;

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

7.5.4.3 Операцию повторить для всех имеющихся маятников.

7.5.4.4 Потеря энергии при свободном качании маятника за половину полного колебания не должна превышать значений, указанных в приложении 1 для соответствующих номинальных значений потенциальной энергии маятников.

Если требование п.7.5.4.4 не выполняется, копер маятниковый признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

7.5.5. Определение скорости движения маятника в момент удара

7.5.5.1 Скорость движения маятника в момент удара определяется по формуле:

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

7.5.5.2 Определение скорости движения маятника провести для всех имеющихся маятников.

7.5.5.3 Скорость движения маятника должна соответствовать значениям, указанным в приложении 1 для соответствующих номинальных значений потенциальной энергии маятников.

Если требование п.7.5.5.3 не выполняется, копер маятниковый признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8. Оформление результатов поверки

8.1. Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту раздела 7 настоящей методики поверки с указанием предельных числовых значений результатов измерений и их оценки по сравнению с предъявленными требованиями.

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

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

Инженер ГЦИ СИ
ООО «Автопрогресс-М»

 Вайсман И.Г.

Приложение 1

Номинальное значение потенциальной энергии маятника, Дж	Потеря энергии при свободном качании маятника за половину полного колебания, %	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения энергии, Дж	Скорость движения маятника в момент удара, м/с
0,5	2,0	$\pm 0,005$	$2,9 \pm 0,05$
1	1,0	$\pm 0,010$	$2,9 \pm 0,05$
2	1,0	$\pm 0,020$	$2,9 \pm 0,05$
4	0,5	$\pm 0,040$	$2,9 \pm 0,05$
5	0,5	$\pm 0,050$	$2,9 \pm 0,05$
7,5	0,5	$\pm 0,075$	$3,8 \pm 0,05$
15	0,5	$\pm 0,15$	$3,8 \pm 0,05$
25	0,5	$\pm 0,25$	$3,8 \pm 0,05$
50	0,5	$\pm 0,50$	$3,8 \pm 0,05$