

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «ТестИнТех»



А.Ю. Грабовский

«01» июля 2016 г.

Копры маятниковые MTS Exceed

Методика поверки
МП ТИИТ 198-2016

г. Москва
2016

Настоящая методика поверки распространяется на копры маятниковые MTS Exceed (далее – копры), изготавливаемых фирмой MTS Systems (China) Co., Ltd., КНР и устанавливают методику их первичной и периодической поверки.

Копры предназначены для измерения энергии разрушения образцов при проведении механических испытаний материалов на двухопорный изгиб, консольный изгиб, ударное растяжение и определения ударной вязкости.

Область применения: лаборатории металлургической промышленности, машиностроения, строительства, легкой промышленности и т.д.

Первичную поверку копров производят после выпуска из производства и после ремонта, периодическую поверку проводят в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками не должен превышать 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	Оценка объёма работы по поверке (энергия и количество маятников)	7.1.	да	да
2	Внешний осмотр, проверка маркировки и комплектности	7.2.	да	да
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 предела абсолютной погрешности измерения энергии	7.5.2.	да	да
7	Определение потери энергии при свободном качании маятника за половину полного колебания	7.5.3.	да	да

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

Таблица 2

№ пункта документа по поверке	Наименование образцовых средств измерений или вспомогательных средств поверки и их основные метрологические и технические характеристики
7.5.1	Динамометры 2-го разряда по ГОСТ 8.640-2014, основная погрешность $\pm 0,45\%$; Квадрант оптический КО-60, (рег. №26905-15); Секундомер электронный «Интеграл С-01» (рег №44154-16)
7.5.2	Квадрант оптический КО-60, (рег. №26905-15)
7.5.3	Секундомер электронный «Интеграл С-01» (рег №44154-16).
П р и м е ч а н и е: Все средства измерений, применяемые при поверке, должны иметь действующие свидетельства о поверке.	

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки допускаются лица, аттестованные в качестве поверителя и изучившие эксплуатационные документы, имеющие достаточные знания и опыт работы с копрами маятниковыми MTS Exceed.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1. Перед проведением поверки следует изучить Руководство по эксплуатации на поверяемое средство измерения и приборы, применяемые при поверке.

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

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

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

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия измерений:

- | | |
|--|-----------------------|
| – температура окружающего воздуха, °С | от плюс 5 до плюс 40; |
| – относительная влажность окружающего воздуха, % | от 5 до 85; |

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- выдержать копер маятниковый и средства поверки в условиях по п 6 не менее 1 часа.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1. Оценка объёма работы по поверке (энергия и количество маятников)

Объём работы по поверке (энергия и количество маятников) указывается заказчиком в заявке на проведение поверки. На месте поверки устанавливается наличие указанных маятников и их энергия согласно объёму работы. Поверке подлежат все маятники, входящие в состав копра, которые указаны в заявке.

Если перечисленные требования не выполняются, дальнейшие операции поверки не производят.

7.2. Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- 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.

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

7.3. Идентификация программного обеспечения

Для идентификации ПО на копрах MTS Exceed модели E21 необходимо на управляющей панели копра нажать кнопку F1, выбрать пункт «Device information» и нажать ОК на управляющей панели. В появившемся окне будут отображены наименование ПО и номер его версии. Они должны совпадать с указанными в таблице 3. На копрах MTS Exceed модели E22 наименование и номер версии ПО отображаются на основном экране копра.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значения		
Идентификационное наименование ПО	E21.251	E21.550	Pendulum Impact Testing Machine
Номер версии ПО	V1.1 (не ниже)	V1.1 (не ниже)	E22.452_V2.0 (не ниже)
Цифровой идентификатор ПО	-	-	-

Контрольная сумма ПО не рассчитывается (поверке не подлежит).

7.4. Опробование

- проверить надежность крепления молота.
- проверить надежность работы предохранительного устройства.
- проверить обеспечение работы устройства взвода маятника в рабочее положение (для копров MTS Exceed модели E22).
- проверить надёжность крепления спускового механизма при взведённом маятнике и свободное освобождение маятника.
- проверить правильность включения тормозного устройства.

Если перечисленные требования не выполняются, копер 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.

Потенциальная энергия маятников вычисляется по формуле (1)

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

где:

- P – вес маятника, Н;
- L – длина маятника, м;
- α – угол сброса маятника, ...°.

Для определения веса маятника необходимо отклонить его в горизонтальное положение, опереть серединой кромки ножа на опорную площадку динамометра и снять показания веса P . Среднее арифметическое из трёх измерений принять за вес маятника.

Горизонтальность положения проверять угломером, допустимое отклонение от горизонтали $\pm 30'$.

Длина маятника L определяется методом непрямых измерений при помощи секундомера. Маятник необходимо отклонить на $15^\circ - 20^\circ$, затем отпустить и измерить при помощи секундомера время 100 полных колебаний маятника. Измерения произвести три раза. Вычислить среднее арифметическое значение времени колебаний. Определить период одного полного колебания T , разделив полученное среднее арифметическое значение на 100. Вычислить длину маятника по формуле (2):

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

где:

- g – ускорение свободного падения, м/с²;
- T – период полного колебания, с.

Для определения угла сброса α , отклонить маятник в положение, соответствующее номинальному значению потенциальной энергии и измерить угол отклонения маятника α угломером.

По маркировке на маятнике определить номинальное значение потенциальной энергии маятника E_n .

Отклонение потенциальной энергии маятника от номинального значения вычисляется по формуле (3):

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

где $E_{изм}$ – измеренное значение потенциальной энергии; E_n – заявленное значение потенциальной энергии.

Отклонение запаса потенциальной энергии от номинального значения не должно превышать $\pm 0,5\%$. Если требования по данному пункту не выполняются, копер признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

7.5.2. Определение предела абсолютной погрешности измерения энергии

Отклонить маятник в положение, соответствующее номинальному значению потенциальной энергии и измерить угол отклонения маятника α угломером.

Снять показания значения энергии $E_{дисп}$ на отсчётном устройстве копра.

Измеренное значение энергии вычислить по формуле (4):

$$E_{изм} = P \cdot L \cdot (1 - \cos \alpha), \text{ Дж} \quad (4)$$

где:

- α – измеренное значение угла подъёма маятника, ...°;
- P – вес маятника, Н (значение взять из п. 8.5.1.);
- L – длина маятника, м (значение взять из п. 8.5.1.).

Перечисленные выше операции провести три раза и вычислить среднее арифметическое измеренных значений и значений на дисплее потенциальной энергии.

Предел абсолютной погрешности измерения энергии определить по формуле (5):

$$\Delta = E_{\text{дисспр}} - E_{\text{измер}}, \text{ Дж} \quad (5)$$

Предел абсолютной погрешность измерений не должен превышать значений, указанных в таблицах 2 и 3. Если требования по данному пункту не выполняются, копёр признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

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

Потерю энергии при свободном качании маятника за половину полного колебания определяют, отклоняя маятник в положение, соответствующее номинальному значению потенциальной энергии. Маятник высвобождается и начинает свободно раскачиваться. При крайнем левом положении отклонения маятника на отсчётном устройстве копра отображается значение потери энергии $E_{\text{потери}}$. Операцию повторить три раза. Вычислить среднеарифметическое значение потери энергии.

Потерю энергии при свободном качании маятника ΔA определяют по формуле (6):

$$\Delta A = \frac{E_{\text{потери}}}{E_n} \cdot 100, \% \quad (6)$$

где:

$E_{\text{потери}} -$ среднее значение потери энергии, показанное на отсчётном устройстве копра при трёх измерениях, Дж;

$E_n -$ потенциальная энергия, указанная на маятнике, Дж.

Потеря энергии при свободном качании маятника за половину полного колебания не должна превышать значения в таблице 2 и 3. Если требования по данному пункту не выполняются, копёр признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1. При положительных результатах поверки копер маятниковый признается годным и допускается к применению. На него выдается свидетельство о поверке установленной формы с указанием номинальной энергии маятника.

В том случае, когда копёр укомплектован несколькими маятниками, в свидетельстве указывают все прошедшие поверку маятники с номинальной потенциальной энергией каждого.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

8.2. При отрицательных результатах поверки копер маятниковый признается негодным и к применению не допускается. На него выдаётся извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин непригодности.

Зам. генерального директора -
Руководитель группы механических измерений
ООО «ТестИнТех»



А.Ю. Зенин