

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор

ООО «ТестИнТех»



А.Ю. Грабовский

«19» марта 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

КОПРЫ МАЯТНИКОВЫЕ НІТ750Р

Методика поверки

МП ТИ_нТ 263-2021

г. Москва

2021

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на копры маятниковые ННТ750Р (далее по тексту – копры), изготавливающиеся «ZwickRoell GmbH & Co. KG», Германия и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

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

1.3 Требования по обеспечению прослеживаемости поверяемого средства измерений к государственным первичным эталонам единиц величин отсутствуют.

1.4 Реализация методики поверки обеспечена методом прямых измерений.

1.5 Допускается проведение сокращённой поверки с соблюдением указаний приведённых в данной методике поверки.

1.6 Интервал между поверками – 1 год.

2 ПЕРЕЧЕНЬ 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:	
			первичной поверке	периодической поверке
1	Внешний осмотр	7	да	да
2	Подготовка к поверке и опробование	8	да	да
3	Определение допускаемого отклонения запаса потенциальной энергии маятника от номинального значения	9.1	да	да
4	Определение абсолютной погрешности измерения энергии	9.2	да	да
5	Определение потери энергии при свободном качании маятника за половину полного колебания	9.3	да	да
6	Определение скорости движения маятника в момент удара	9.4	да	да

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- копёр должен быть установлен в соответствии с технической документацией на копёр;
- температура окружающего воздуха должна быть от плюс 15 до плюс 25 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха должна быть от 20 % до 90 %;
- должны отсутствовать внешние источники вибрации, вызывающие изменения показаний стрелки индикатора.

4 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.

Требования к количеству специалистов в целях обеспечения безопасности работ и возможности выполнения процедур поверки отсутствуют.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

При проведении поверки применяют средства измерений, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – средства измерений, применяемые при проведении поверки.

№ пункта документа по поверке	Наименование образцовых средств измерений или вспомогательных средств поверки и их основные метрологические и технические характеристики
9	Прибор комбинированный Testo 608-H1 (рег. №53505-13)
9.1	Квадрант оптический КО-10 (рег. №1947-75); Переносные динамометры 2-го разряда согласно ГПС для средств измерений силы (утверждённая приказом Росстандарта от 22 октября 2019 №2498), основная погрешность $\pm 0,24\%$;
9.2	Квадрант оптический КО-10 (рег. №1947-75)

Все средства измерений, применяемые при поверке, должны быть утверждённого типа и иметь действующие свидетельства о поверке.

Эталоны единиц величин должны быть зарегистрированы в Федеральном информационном фонте средств измерений, иметь действующее свидетельство о поверке или быть аттестованы в установленном порядке, в соответствии с действующим законодательством.

Допускается применение средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечиваемые требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПОВЕРКИ

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

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

6.3. При выполнении операций поверки выполнять требования технической документации к безопасности при проведении работ на копёр и приборы, участвующие в поверке.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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;
- отсутствие повреждения изоляции токопроводящих кабелей;
- комплектность в соответствии с описанием типа.

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

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- выдержать копёр и средства поверки в условиях по п. 5 не менее 1 часа;
- включить средства поверки не менее чем на 10 минут.

8.2 При опробовании необходимо выполнить следующие действия:

- проверить надежность крепления молота.
- проверить срабатывания концевых выключателей закрытия двери.
- проверить обеспечение работы устройства взвода маятника в рабочее положение.

- проверить надёжность крепления спускового механизма при взведённом маятнике и свободное освобождение маятника.
 - проверить правильность включения тормозного устройства.
 - проверить работу кнопки аварийного выключения машины.
- Если перечисленные требования не выполняются, копёр признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Первичной поверке подлежат все маятники, входящие в комплект поставки копра.

При периодической поверки допускается проведение поверки для ограниченного числа маятников из комплекта поставки по заявлению владельца СИ.

9.1 Определение допускаемого отклонения запаса потенциальной энергии маятника от номинального значения.

Потенциальная энергия маятника вычисляется по формуле (1):

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

где:

$E_{изм}$ – измеренное значение потенциальной энергии маятника, Дж;

P – вес маятника, Н;

L – длина маятника, м;

α – угол сброса маятника, ...°.

Для определения веса маятника необходимо отклонить его в горизонтальное положение, опереть точкой, расположенной напротив середины высоты стандартного образца, на опорную площадку динамометра, оканчивающуюся сверху призмой, и снять показания веса P . Среднее арифметическое из трёх измерений принять за вес маятника.

Горизонтальность положения проверять оптическим квадрантом, допускаемое отклонение от горизонтали $\pm 30'$.

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

Для определения угла сброса α , отклонить маятник в положение, соответствующее номинальному значению потенциальной энергии и измерить угол оптическим квадрантом.

9.2 Определение абсолютной погрешности измерения энергии.

Определение абсолютной погрешности измерений энергии проводят путём сравнения значений затраченной энергии, определённой по отсчётному устройству копра, с расчётным значением в точках 10%, 20%, 30%, 50% и 80% от значения номинального запаса энергии.

Для определения абсолютной погрешности измерения энергии необходимо установить маятник в вертикальное положение. Отклоняя по часовой стрелки, взвести маятник на угол, соответствующий 10 % от значения номинального запаса энергии маятника по дисплею копра β_i и закрепить его используя вспомогательное приспособление (телескопическую регулирующую рейку). При помощи квадранта произвести трёхкратное измерение угла отклонения маятника. Вычислить среднеарифметическое значение измеренного угла подъёма маятника β_i (угол, относительно вертикали, до которого происходит подъём маятника после сброса, определённый в градусах). Далее повторить процедуру для оставшихся точек.

9.3 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 установится значение потери энергии. Операцию повторить три раза и вычислить среднеарифметическое значение потерянной энергии.

9.4 Определение скорости движения маятника в момент удара.

Скорость движения маятника в момент удара рассчитывается исходя из значений длины маятника L и угла сброса маятника α по пункту 9.1.

10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Расчёт допускаемого отклонения потенциальной энергии маятника от номинального значения.

Допускаемое отклонение потенциальной энергии маятника от номинального значения вычислить по формуле (2):

$$\delta = \frac{E_{изм} - E_n}{E_n} \cdot 100 \quad (2)$$

где:

δ – допускаемое отклонение запаса потенциальной энергии маятника от номинального значения, %;

E_n – номинальное значение потенциальной энергии маятника, Дж

Значение допускаемого отклонения запаса потенциальной энергии от номинального значения не должно превышать $\pm 0,5\%$.

10.2 Расчёт абсолютного значения погрешности измерения энергии.

Измеренное значение энергии по п. 9.2 рассчитать по формуле (3):

$$A_{изм} = P \cdot L \cdot (\cos \beta_i - \cos \alpha) \quad (3)$$

где:

$A_{изм}$ – измеренное значение энергии в i -ой точке, Дж;

Абсолютную погрешность измерения энергии в каждой измеренной точке вычислить по формуле (4):

$$\Delta_i = A_{дисп} - A_{изм} \quad (4)$$

где:

Δ_i – абсолютная погрешность измерения энергии в i -ой точке, Дж;

$A_{дисп}$ – значение энергии с дисплея копра в i -ой точке, Дж.

Значение абсолютной погрешности измерения энергии не должно превышать значений, приведённых в таблице 4.

Таблица 4.

Номинальное значение потенциальной энергии маятника, Дж	300	450	600	750
Абсолютной погрешности измерения энергии, Дж	$\pm 3,0$	$\pm 4,5$	$\pm 6,0$	$\pm 7,5$

10.3 Расчёт потери энергии при свободном качании маятника за половину полного колебания.

Потерю энергии при свободном качании маятника за половину полного колебания $E_{потери}$ определяют по формуле (5):

$$E_{потери} = \frac{E_{дисп}}{E_n} \cdot 100 \quad (5)$$

где:

$E_{потери}$ – потеря энергии при свободном качании маятника за половину полного колебания, %;

$E_{дисп}$ – среднеарифметическое значение из трёх измерений потери на трение с дисплея копра, Дж

E_n – номинальное значение потенциальной энергии маятника.

Потеря энергии при свободном качании маятника за половину полного колебания $E_{потери}$ не должна превышать 0,5 %.

10.4 Расчёт скорости движения маятника в момент удара.

Скорость движения маятника в момент удара вычислить по формуле (6).

$$V = \sqrt{2 \cdot g \cdot L \cdot (1 - \cos \alpha)} \quad (6)$$

где:

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

Значение скорости движения маятника в момент удара должна соответствовать значению $5,0 \pm 0,5$ м/с.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1. При положительных результатах поверки копёр признаётся годным и допускается к применению.

Данные о копре и маятниках, прошедших поверку в составе копра, с указанием номинального значения потенциальной энергии передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

11.2. При отрицательных результатах поверки копёр признаётся негодным и к применению не допускается.

11.3. Результатами поверки в соответствии с частью 4 статьи 13 Федерального закона № 102-ФЗ являются сведения о результатах поверки средств измерений, включённые в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. Оформление результатов поверки и передача сведений о результатах поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений осуществляется согласно Приказу Минпромторга России №2510 от 31 июля 2020 года.

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

А.Ю. Зенин