



СОГЛАСОВАНО
Исполнительный директор
ООО «АЗ-И»
_____ Ан.С. Зубарев

М.П.
« 25 » 07 2024 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

КОПРЫ МАЯТНИКОВЫЕ ЭВО-К

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-АЗ-042724

г. Москва
2024 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика распространяется на копры маятниковые ЭВО-К (далее по тексту – копры), предназначенные для измерений энергии разрушения образцов металлов, пластмасс, сплавов при проведении механических испытаний на двухопорный ударный изгиб (метод Шарпи) и/или консольный изгиб (метод Изода), и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

1.2 При определении метрологических характеристик копров в рамках проводимой поверки обеспечивается прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ32-2011 - ГПЭ единицы силы в соответствии с локальной поверочной схемой для средств измерений энергии разрушения (копров маятниковых), структура которой приведена в Приложении А.

1.3 Методика поверки реализуется методом косвенных измерений.

1.4 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в Приложении Б.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении первичной (в том числе после ремонта) и периодической поверок должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции первичной и периодической поверок

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	да	да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	-		10
Определение отклонения запаса потенциальной энергии маятника от номинального значения	да	да	10.1
Определение потери энергии при свободном качании маятника за половину полного колебания	да	да	10.2
Определение скорости движения маятника в момент удара	да	да	10.3
Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений энергии	да	да	10.4
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10.5

2.2 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается, копер признается не пригодным к применению.

2.3 При проведении поверки по письменному заявлению владельца СИ допускается поверка для меньшего количества маятников из состава копра, с обязательной передачей в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений информации об объеме проведенной поверки.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °С (20 ± 5) ;
- относительная влажность воздуха, %, не более 80.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемые копры и средства поверки и прошедшие обучение на право проведения поверки по требуемому виду измерений.

4.2 Для проведения поверки достаточно одного поверителя.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки применяются средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
п. 8.3 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 °С до 25 °С с абсолютной погрешностью не более 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 20 % до 80 % с погрешностью не более 3 %	Приборы комбинированные Testo 608-H1, Testo 608-H2, Testo 610, Testo 622, Testo 623, модификация Testo 622, рег. № 53505-13.
п. 10.1 Определение отклонения запаса потенциальной энергии маятника от номинального значения	Средства измерений плоского угла в диапазоне измерений от 0 до 120° с погрешностью не более $\pm 30''$ Эталоны единицы силы, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2 разряда, по государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2498 от 22.10.2019 в диапазоне измерений силы от 30 до 1000 Н Средства измерений массы в диапазоне измерений от 0,3 до 5,0 кг с погрешностью не более 500 мг Средства измерений длительности интервалов времени в диапазоне измерений от 0 до 30 мин с погрешностью не более 0,2 с	Квадрант оптический малогабаритный КО-10, рег. № 1947-75 Динамометры электронные переносные ДЭП, мод. ДЭП/3-1Д-0,3С-1, ДЭП/3-1Д-2С-1 рег. № 66698-17 Весы лабораторные электронные ВЛТЭ-6100, модификация ВЛТЭ-6100Т, рег. № 64217-16 Секундомер двухстрелочный механический 51СД, СДСпр-1-2-000, рег. № 1125-57

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
п. 10.3 Определение скорости движения маятника в момент удара	Средства измерений плоского угла в диапазоне измерений от 0 до 120° с погрешностью не более $\pm 30''$ Средства измерений длительности интервалов времени в диапазоне измерений от 0 до 30 мин с погрешностью не более 0,2 с	Квадрант оптический малогабаритный КО-10, рег. № 1947-75 Секундомер двухстрелочный механический 51СД, СДСпр-1-2-000, рег. № 1125-57
п. 10.4 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений энергии	Средства измерений плоского угла в диапазоне измерений от 0 до 120° с погрешностью не более $\pm 30''$	Квадрант оптический малогабаритный КО-10, рег. № 1947-75
Вспомогательное средство: - маркер или карандаш твердостью 2Т или 2Н; - контрольный образец, приложение В. - опорная призма, приложение Г.		
Примечание - Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При подготовке и проведении поверки должно быть обеспечено соблюдение требований безопасности работы и эксплуатации для оборудования и персонала, проводящего поверку, в соответствии с приведенными требованиями безопасности в нормативно-технической и эксплуатационной документации на поверяемый копер и используемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие копра следующим требованиям:

- внешний вид копра должен соответствовать описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- комплектность копра должна соответствовать его руководству по эксплуатации (далее – РЭ);
- наличие маркировочной таблички, расположенной на тыльной стороне корпуса копра, и соответствие ее РЭ;
- сохранность пломбировки от несанкционированного доступа (для моделей копров со способом управления с сенсорного дисплея и пульта оператора);
- отсутствие явных механических повреждений и загрязнений, влияющих на работоспособность поверяемого копра.

7.2 Копер считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если он соответствует требованиям, приведенным в п. 7.1.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Если копер и средства поверки до начала измерений находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1, то их выдерживают при этих условиях не менее часа, или времени, указанного в эксплуатационной документации.

8.2 Подготовить копер и средства поверки к работе в соответствии с их документами по эксплуатации.

8.3 Провести контроль условий поверки, используя средства измерений, удовлетворяющие требованиям, указанным в таблице 2.

8.4 Для моделей копров, предусматривающем защитное ограждение, снять его.

8.5 При опробовании должно быть установлено соответствие следующим требованиям:

- проверить работу предохранительного устройства;
- проверить надежность закрепления маятника;
- проверить механизм взведения маятника;
- спусковой механизм должен надежно удерживать маятник во взведенном положении и свободно без задержки освобождать маятник;
- проверить правильность включения тормозного устройства.

8.6 Копер считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если подтверждаются требования, установленные п. 8.5.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Проверка программного обеспечения (далее – ПО) проводится для копров со способом управления и обработки данных с персонального компьютера и пульта оператора.

9.2 Включить копер.

9.3 Прочитать в заголовке главного окна идентификационное наименование и номер версии ПО.

9.4 Копер считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если идентификационные данные ПО копра соответствуют значениям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ЭвоТест.К
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.0
Цифровой идентификатор ПО	-

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Определение отклонения запаса потенциальной энергии маятника от номинального значения

10.1.1 Для определения отклонения запаса потенциальной энергии маятника при испытаниях по методу Шарпи от номинального значения необходимо найти на ноже маятника точку, расположенную напротив середины высоты контрольного образца. Для этого необходимо положить на опоры образец половинной высоты или стандартный образец с отметкой середины высоты, затем на ноже молота, висящего вертикально, маркером нанести метку напротив верха образца половинной высоты или метки середины высоты полноразмерного образца.

10.1.2 Отклонить маятник в горизонтальное положение и опереть его отмеченной точкой на ноже на опору (маятник для испытаний по методу Изода опереть на опору нижней гранью ножа), стоящую на динамометре (весах) и оканчивающуюся сверху опорной призмой (приложение Г), предварительно выполнив обнуление показаний динамометра (весов). Зафиксировать показание по динамометру (весам). Горизонтальность положения маятника проверить квадрантом оптическим. Допускаемое отклонение от горизонтальности $\pm 30'$.

10.1.3 Выполнить п. 10.1.2 еще два раза. Вычислить среднее арифметическое значение измерений веса (массы) маятника.

10.1.4 При использовании весов рассчитать вес маятника P , Н, по формуле

$$P = m \cdot g, \quad (1)$$

где m - среднее арифметическое значение измерений массы маятника, кг;
 g - ускорение силы тяжести, м/с^2 ($g=9,8 \text{ м/с}^2$).

10.1.5 Для определения приведенной длины маятника (для маятников для испытаний по методу Шарпи - расстояние от оси качания до середины стандартного образца; для маятников для испытаний по методу Изода расстояние от оси качания до нижней грани ножа) отклонить маятник на угол не более 10° , затем отпустить и измерить секундомером время 100 полных колебаний.

10.1.6 Выполнить п. 10.1.5 еще два раза. Вычислить среднее арифметическое значение измерений времени.

10.1.7 Рассчитать период колебаний маятника T , с, по формуле

$$T = \frac{t}{n}, \quad (2)$$

где t - время полных колебаний маятника, с;
 n - количество полных колебаний маятника.

10.1.8 Рассчитать приведенную длину маятника L_{np} , м, по формуле

$$L_{np} = \frac{g}{4\pi^2} \cdot T^2, \quad (3)$$

где g - ускорение силы тяжести, м/с^2 ;
 T - период колебаний маятника, с

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

10.1.10 Рассчитать значение запаса потенциальной энергии маятника E_α , Дж, по формуле

$$E_\alpha = P \cdot L_{np} \cdot (1 - \cos \alpha), \quad (4)$$

P - вес маятника, Н;

L_{np} – приведенная длина маятника, м;

α – угол сброса маятника, ... °.

10.1.11 Рассчитать отклонение запаса потенциальной энергии маятника от номинального значения δ , %, по формуле

$$\delta = \frac{E_{\alpha} - E_n}{E_n} \cdot 100, \quad (5)$$

где E_{α} – рассчитанное значение запаса потенциальной энергии маятника, Дж;

E_n – номинальное значение запаса потенциальной энергии маятника, Дж.

10.1.12 Выполнить п.п. 10.1.1 – 10.1.11 для всех маятников из состава копра.

10.1.13 Копер считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если измеренные значения соответствуют значениям, приведенным в таблицах Б.1 – Б.6 Приложения Б (в зависимости от модели копра).

10.2 Определение потери энергии при свободном качании маятника за половину полного колебания

10.2.1 Определение потери энергии при свободном качании маятника за половину полного колебания производится непосредственно по показаниям копра (аналоговой шкалы, дисплею персонального компьютера или сенсорного экрана) после свободного сброса маятника (образец на опорах не установлен).

10.2.2 Отклонить маятник в положение, соответствующему максимальному значению энергии. Отпустить маятник и после его взлета считать показание значения энергии при свободном качании маятника за половину полного колебания.

10.2.3 Выполнить п. 10.2.2 еще два раза. Вычислить среднее арифметическое значение измерений энергии.

10.2.4 Рассчитать потери энергии при свободном качании маятника за половину полного колебания $E_{ном}$, %, по формуле

$$E_{ном} = \frac{E_{инд}}{E_n} \cdot 100, \quad (6)$$

где $E_{инд}$ – среднее арифметическое значение измерений энергии, Дж;

E_n – номинальное значение запаса потенциальной энергии маятника, Дж.

10.2.5 Выполнить п.п. 10.2.2 – 10.2.4 всех маятников из состава копра.

10.2.6 Копер считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если измеренные значения соответствуют значениям, приведенным в таблицах Б.1 – Б.6 Приложения Б (в зависимости от модели копра).

10.3 Определение скорости движения маятника в момент удара

10.3.1 Рассчитать скорость движения маятника в момент удара V , м/с, по формуле

$$V = \sqrt{2 \cdot g \cdot L_{np} \cdot (1 - \cos \alpha)}, \quad (7)$$

где g – ускорение силы тяжести, м/с²;

L_{np} – приведенная длина маятника, м;

α – угол сброса маятника, ... °.

10.3.2 Выполнить п. 10.3.1 для всех маятников из состава копра.

10.3.3 Копер считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если значение скорости движения маятника в момент удара соответствует значению, приведенному в таблицах Б.1 – Б.6 Приложения Б (в зависимости от модели копра).

10.4 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений энергии

10.4.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений энергии производят в трёх точках, равномерно расположенных в диапазоне от 10 до 80 % от значения номинального запаса потенциальной энергии маятника (от 133° до 52° согласно показаниям угла взлёта маятника копра соответственно).

10.4.2 Отклонить свободно висящий маятник по часовой стрелке в положение, соответствующее началу диапазона измерений энергии (примерно 10 % от значения номинального запаса потенциальной энергии маятника или 133° согласно показаниям угла взлёта маятника копра) и опереть его на опору. Считать показание значения затраченной энергии по показаниям копра. Предварительно обнулить показание для копров с аналоговой шкалой.

Примечание – Для копров моделей ЭВО-К5, ЭВО-К5Д, ЭВО-К50, ЭВО-К50Д, ЭВО-К5,5И; ЭВО-К5,5ДИ; ЭВО-К22И; ЭВО-К22ДИ, ЭВО-К50ДИШ рассчитать значение энергии в проверяемой точке E_{β_n} , Дж, по формуле

$$E_{\beta_n} = \frac{E_n \cdot (\cos \beta - \cos \alpha)}{1 - \cos \alpha}, \quad (8)$$

где E_n – номинальное значение запаса потенциальной энергии маятника, Дж;

β – угол взлета маятника по показанию сенсорного дисплея, ... °;

α – угол сброса маятника по показанию сенсорного дисплея, ... °.

10.4.3 С помощью квадранта оптического провести не менее трех измерений угла взлета маятника и вычислить среднее арифметическое значение.

10.4.4 Рассчитать значение энергии в проверяемой точке E_{β} , Дж, по формуле

$$E_{\beta} = P \cdot L_{np} \cdot (\cos \beta - \cos \alpha), \quad (9)$$

где P – вес маятника, Н;

L_{np} – приведенная длина маятника, м;

β – угол взлета маятника, ... °;

α – угол сброса маятника, ... °.

10.4.5 Рассчитать абсолютную погрешность измерений энергии Δ , Дж, по формуле

$$\Delta = E_{\beta} - E_{\beta_n}, \quad (10)$$

где E_{β} – рассчитанное значение энергии в проверяемой точке, Дж;

E_{β_n} – значение энергии по показаниям копра или рассчитанное по формуле (8) для копров моделей ЭВО-К5, ЭВО-К5Д, ЭВО-К50, ЭВО-К50Д, ЭВО-К5,5И; ЭВО-К5,5ДИ; ЭВО-К22И; ЭВО-К22ДИ, ЭВО-К50ДИШ, Дж.

10.4.6 Выполнить п.п. 10.4.2 – 10.4.5 поочередно при отклонениях маятника в положения, соответствующие концу диапазона измерений энергии и средней точке диапазона измерений энергии (примерно 80 % и 50 % от значения номинального запаса потенциальной энергии маятника или 52° и 87° согласно показаниям угла взлёта маятника копра соответственно).

10.4.7 Выполнить п.п. 10.4.2 – 10.4.6 для всех маятников из состава копра.

10.4.8 Копер считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если диапазон и абсолютная погрешность измерений энергии соответствуют значениям, приведенным в таблицах Б.1 – Б.6 Приложения Б (в зависимости от модели копра).

10.5 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.5.1 Положительное решение о соответствии копра утвержденному типу и о пригодности к дальнейшему применению выносится на основании выполнения всех операций поверки по данной методике, и при получении значений измеренных физических величин с допускаемыми погрешностями, не превышающими указанных в таблицах Б.1 – Б.6 Приложения Б.

10.5.2 Отрицательное решение о несоответствии копра утвержденному типу и о непригодности к дальнейшему применению выносится на основании выполнения любой из операций поверки по данной методике и при получении значений измеренных физических величин с допускаемыми погрешностями, превышающими указанные в таблицах Б.1 – Б.6 Приложения Б.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки оформляются протоколом поверки в произвольной форме. Протокол может храниться на электронных носителях.

11.2 При положительных результатах поверки средство измерений признается пригодным к применению и по заявлению владельца средства измерений может быть оформлено свидетельство о поверке в установленной форме. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

11.3 При отрицательных результатах поверки средство измерений признается непригодным к применению и по заявлению владельца средства измерений может быть оформлено извещение о непригодности в установленной форме с указанием причин непригодности.

11.4 Сведения о результатах поверки (как положительные, так и отрицательные) передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Ведущий инженер
по метрологии



И.А. Смирнова

« 25 » 07 2024г.

Ведущий инженер
по метрологии



А.С. Крайнов

« 25 » 07 2024г.

Главный метролог



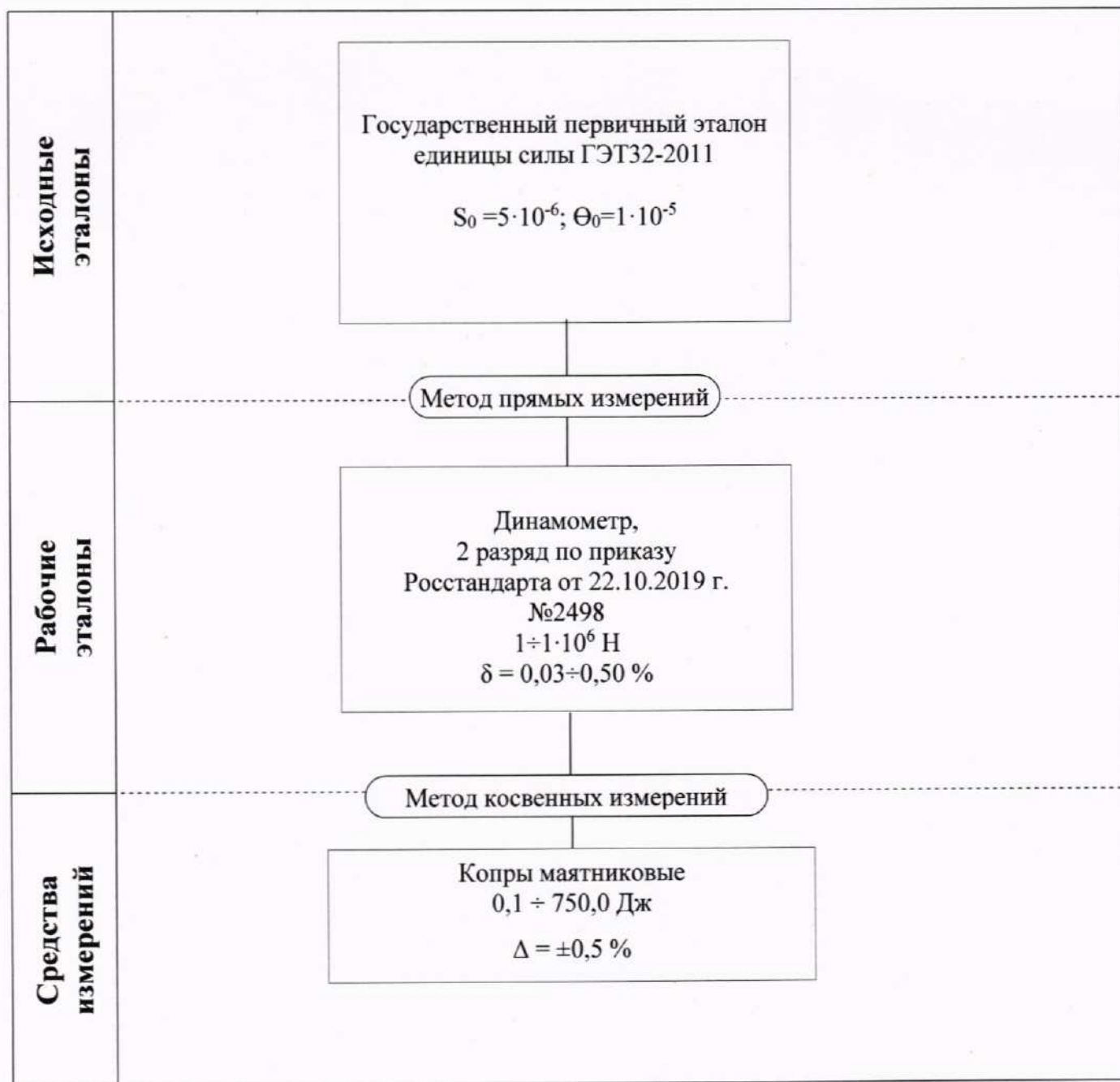
А.В. Галкина

« 25 » 07 2024г.

Приложение А

(Обязательное)

Структура локальной поверочной схемы для средств измерений энергии разрушения (копров маятниковых)



Приложение Б
(Обязательное)
Метрологические требования

Таблица Б.1 – Метрологические характеристики копров моделей ЭВО-К300; ЭВО-К300П; ЭВО-К300Д; ЭВО-К300А; ЭВО-К450

Наименование характеристики	Значение		
	ЭВО-К300; ЭВО-К300П; ЭВО-К300Д; ЭВО-К300А		ЭВО-К450
Номинальное значение потенциальной энергии маятника, Дж	300	150	450
Допускаемое отклонение запаса потенциальной энергии маятника от номинального значения, %	$\pm 0,5$		
Диапазон измерений энергии, Дж	от 30 до 240	от 15 до 120	от 45 до 360
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений энергии, Дж	$\pm 3,0$	$\pm 1,5$	$\pm 4,5$
Скорость движения маятника в момент удара, м/с, не менее	$5,2 \pm 0,5$	$5,2 \pm 0,5$	$4,0 \pm 0,4$
Потеря энергии при свободном качании маятника за половину полного колебания, %, не более	0,5		

Таблица Б.2 – Метрологические характеристики копров моделей ЭВО-К500П; ЭВО-К500Д; ЭВО-К500А

Наименование характеристики	Значение	
	ЭВО-К500П; ЭВО-К500Д; ЭВО-К500А	
Номинальное значение потенциальной энергии маятника, Дж	500	250
Допускаемое отклонение запаса потенциальной энергии маятника от номинального значения, %	$\pm 0,5$	
Диапазон измерений энергии, Дж	от 50 до 400	от 25 до 200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений энергии, Дж	$\pm 5,0$	$\pm 2,5$
Скорость движения маятника в момент удара, м/с, не менее	$5,4 \pm 0,5$	
Потеря энергии при свободном качании маятника за половину полного колебания, %, не более	0,5	

Таблица Б.3 – Метрологические характеристики копров моделей ЭВО-К750Д, ЭВО-К750А

Наименование характеристики	Значение				
	ЭВО-К750Д; ЭВО-К750А				
Номинальное значение потенциальной энергии маятника, Дж	150	300	450	600	750
Допускаемое отклонение запаса потенциальной энергии маятника от номинального значения, %	$\pm 0,5$				
Диапазон измерений энергии, Дж	от 15 до 120	от 30 до 240	от 45 до 360	от 60 до 480	от 75 до 600
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений энергии, Дж	$\pm 1,5$	$\pm 3,0$	$\pm 4,5$	$\pm 6,0$	$\pm 7,5$
Скорость движения маятника в момент удара, м/с, не менее	$5,2 \pm 0,5$				

Продолжение таблицы Б.3

Наименование характеристики	Значение
	ЭВО-К750Д; ЭВО-К750А
Потеря энергии при свободном качании маятника за половину полного колебания, %, не более	0,5

Таблица Б.4 – Метрологические характеристики копров моделей ЭВО-К5; ЭВО-К5Д; ЭВО-К50; ЭВО-К50Д

Наименование характеристики	Значение							
	ЭВО-К5; ЭВО-К5Д				ЭВО-К50; ЭВО-К50Д			
Номинальное значение потенциальной энергии маятника, Дж	1,0	2,0	4,0	5,0	7,5	15,0	25,0	50,0
Допускаемое отклонение запаса потенциальной энергии маятника от номинального значения, %	$\pm 1,0$							
Диапазон измерений энергии, Дж	от 0,10 до 0,80	от 0,20 до 1,60	от 0,40 до 3,20	от 0,50 до 4,00	от 0,75 до 6,00	от 1,50 до 12,00	от 2,50 до 20,00	от 5,00 до 40,00
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений энергии, Дж	$\pm 0,01$	$\pm 0,02$	$\pm 0,04$	$\pm 0,05$	$\pm 0,075$	$\pm 0,15$	$\pm 0,25$	$\pm 0,50$
Скорость движения маятника в момент удара, м/с, не менее	$2,9 \pm 0,05$				$3,8 \pm 0,05$			
Потеря энергии при свободном качании маятника за половину полного колебания, %, не более	1,0				0,5			

Таблица Б.5 – Метрологические характеристики копров моделей ЭВО-К50ДИШ; ЭВО-К300ПИ

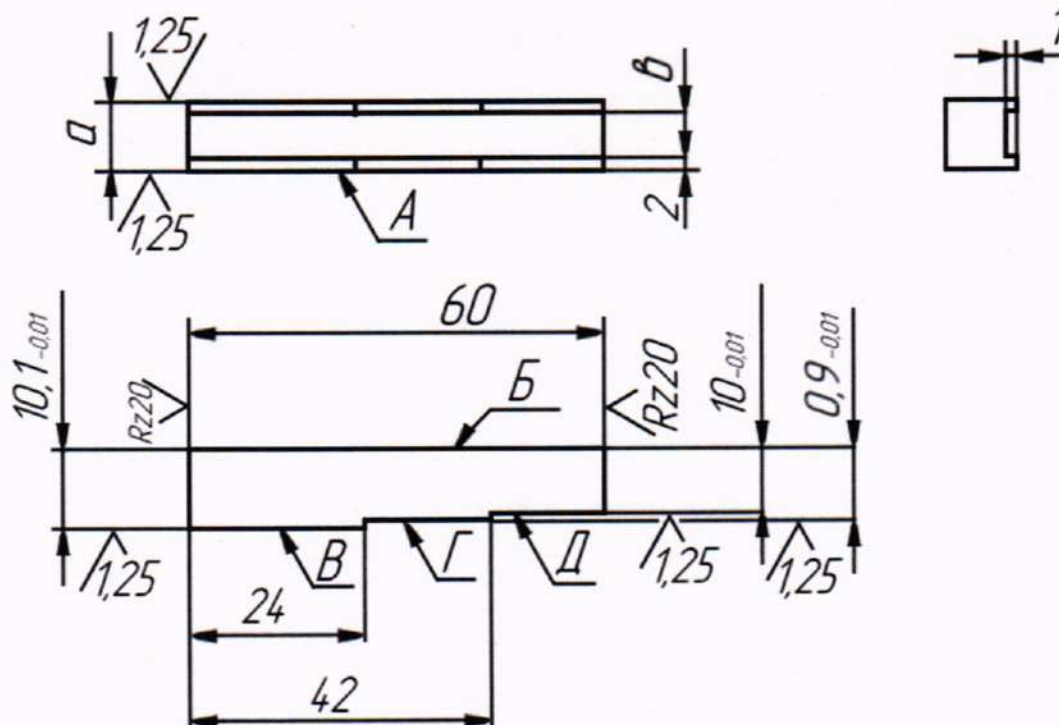
Наименование характеристики	Значение				
	ЭВО-К50ДИШ				ЭВО-К300ПИ
	Метод Шарпи		Метод Изода		Метод Изода
Номинальное значение потенциальной энергии маятника, Дж	25	50	11	22	300
Допускаемое отклонение запаса потенциальной энергии маятника от номинального значения, %	±0,5				
Диапазон измерений энергии, Дж	от 2,5 до 20,0	от 5,0 до 40,0	от 1,1 до 8,8	от 2,2 до 17,6	от 30 до 240
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений энергии, Дж	±0,25	±0,50	±0,11	±0,22	±3,00
Скорость движения маятника в момент удара, м/с, не менее	3,80±0,25		3,50±0,25		3,98±0,50
Потеря энергии при свободном качании маятника за половину полного колебания, %, не более	0,5				

Таблица Б.6 – Метрологические характеристики копров моделей ЭВО-К5,5И; ЭВО-К5,5ДИ; ЭВО-К22И; ЭВО-К22ДИ

Наименование характеристики	Значение							
	ЭВО-К5,5И		ЭВО-К5,5ДИ		ЭВО-К22И		ЭВО-К22ДИ	
Номинальное значение потенциальной энергии маятника, Дж	2,75	5,50	2,75	5,50	11	22	11	22
Допускаемое отклонение запаса потенциальной энергии маятника от номинального значения, %	$\pm 0,5$							
Диапазон измерений энергии, Дж	от 0,275 до 2,2	от 0,55 до 4,4	от 0,275 до 2,2	от 0,55 до 4,4	от 1,1 до 8,8	от 2,2 до 17,6	от 1,1 до 8,8	от 2,2 до 17,6
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений энергии, Дж	$\pm 0,03$	$\pm 0,06$	$\pm 0,03$	$\pm 0,06$	$\pm 0,11$	$\pm 0,22$	$\pm 0,11$	$\pm 0,22$
Скорость движения маятника в момент удара, м/с, не менее	$3,50 \pm 0,35$							
Потеря энергии при свободном качании маятника за половину полного колебания, %, не более	0,5							

Приложение В
(Обязательное)
Контрольный образец

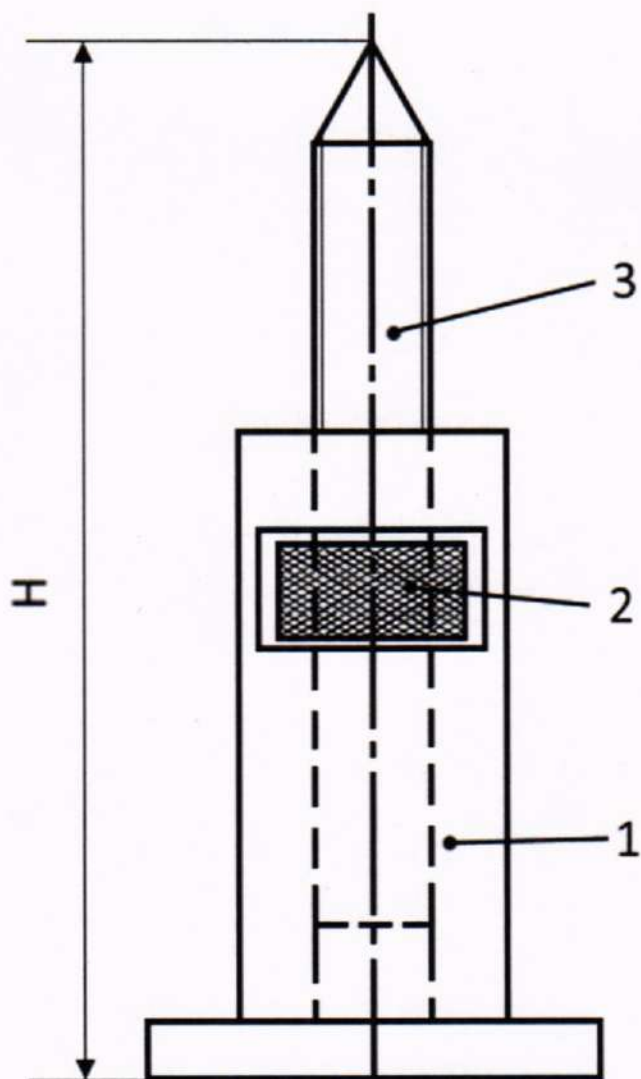
$Rz40/\sqrt{(\sqrt{1})}$



Копры для испытаний образцов из:	Размеры, мм	
	<i>a</i>	<i>b</i>
металлов и сплавов	10	6

1. Сталь У10А по ГОСТ 1435-99.
2. Неперпендикулярность поверхностей Б, В, Г, Д относительно поверхности А не более 0,01 мм.

Приложение Г
(обязательное)
Эскиз опорной призмы



1 – корпус, 2 – гайка, 3 – винт, H – высота подъема

Рисунок Г.1 – Эскиз опорной призмы