

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «26» марта 2024 г. № 814

Регистрационный № 91709-24

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Копры маятниковые КЭМ

Назначение средства измерений

Копры маятниковые КЭМ (далее – копры) предназначены для измерений энергии, требуемой для разрушения образцов, при испытании на двухопорный изгиб, консольный изгиб, ударное растяжение, для определения ударной вязкости металлов, пластмасс и других материалов.

Описание средства измерений

Принцип действия копров основан на измерении величины энергии, затраченной на разрушение образца молотом маятника, которая определяется как разность потенциальной энергии маятника в начале падения и потенциальной энергии маятника в точке максимального подъема молота после разбития образца. Значение потенциальной энергии определяется массой и длиной маятника, а также углом его отклонения от вертикальной оси.

Конструктивно копры состоят из станины с вертикальной стойкой, маятника, механизма спуска и торможения маятника, датчика угла отклонения маятника, защитного кожуха с системой блокировки спуска маятника при открытых дверях, а также модуля управления и обработки данных и/или персонального компьютера.

В верхней части вертикальной стойки в шарикоподшипниках закреплена ось, на которой подвешен маятник с бойком. Также на оси вращения маятника расположен датчик угла его отклонения, который определяет угол падения (отклонения маятника до удара) и угол подъема маятника после разрушения образца. Получаемая с данного датчика информация обрабатывается и отображается на дисплее модуля управления и обработки данных и (при наличии) персонального компьютера.

Под вертикальной стойкой на основании находятся опоры для размещения испытуемого образца. В зависимости от вида испытаний образец может быть закреплён на опорах, в зажимных губках или в поперечном ярме, расположенных на станине.

Модуль управления и обработки данных предназначен для управления работой копров и отображения результатов измерений. Персональный компьютер предназначен для управления работой копров, проведения настройки, калибровки, установки видов испытаний и их параметров, отображения результатов измерений.

Копры выпускаются в следующих модификациях: КЭМ-1, КЭМ-5, КЭМ-10, КЭМ-15, КЭМ-25, КЭМ-50Р, КЭМ-50, КЭМ-75, КЭМ-100, КЭМ-150, КЭМ-300, КЭМ-450, КЭМ-600, КЭМ-750, КЭМ-900, которые различаются между собой внешним видом, метрологическими и техническими характеристиками.

Копры модификаций КЭМ-50Р, КЭМ-100, КЭМ-150, КЭМ-300, КЭМ-450, КЭМ-600, КЭМ-750, КЭМ-900 оснащаются модулем управления и обработки данных. Опционально копры данных модификаций могут быть укомплектованы персональным компьютером.

Для работы с копрами модификаций КЭМ-1, КЭМ-5, КЭМ-10, КЭМ-15, КЭМ-25, КЭМ-50Р, КЭМ-50, КЭМ-75 используется только персональный компьютер.

Копры могут быть укомплектованы сменными маятниками, сменными бойками маятника, дополнительными грузами на маятник.

Копры модификаций КЭМ-1, КЭМ-10, КЭМ-50Р выпускаются в настольном исполнении.

Копры модификации КЭМ-5, КЭМ-15, КЭМ-25, КЭМ-50 могут выпускаться как в настольном исполнении, так и в напольном исполнении.

Копры модификаций КЭМ-75, КЭМ-100, КЭМ-150, КЭМ-300, КЭМ-450, КЭМ-600, КЭМ-750, КЭМ-900 выпускаются в напольном исполнении.

Все копры, кроме модификации КЭМ-50Р, оснащены автоматическим механизмом поднятия маятника и имеют возможность задавать разный угол зарядки маятника.

Идентификация копров осуществляется визуальным осмотром корпуса, на котором нанесены наименование изготовителя и маркировочная табличка с информацией об изготовителе, заводском номере, модификации копра, параметрах электропитания и годе выпуска, нанесенной типографским способом. Заводской номер имеет цифровое обозначение, состоящее из арабских цифр.

Цветовое исполнение копров может меняться по требованию заказчика или по решению изготовителя.

Нанесение знака поверки на копры не предусмотрено.

Пломбирование копров не предусмотрено.

Общий вид копров представлен на рисунках 1 - 5.

Общий вид маркировочной таблички представлен на рисунке 6.

Место нанесения маркировочной таблички представлено на рисунке 7.



Рисунок 1 - Общий вид копров маятниковых КЭМ-1, КЭМ-5, КЭМ-10, КЭМ-15, КЭМ-25, КЭМ-50 (настольное исполнение)



Рисунок 2 - Общий вид копров маятниковых КЭМ-50Р (настольное исполнение)



Рисунок 3 - Общий вид копров маятниковых КЭМ-5, КЭМ-15, КЭМ-25, КЭМ-50, КЭМ-75 (напольное исполнение)



Рисунок 4 - Общий вид копров маятниковых КЭМ-100, КЭМ-150, КЭМ-300, КЭМ-450 (напольное исполнение)



Рисунок 5 - Общий вид копров маятниковых КЭМ-600, КЭМ-750, КЭМ-900 (напольное исполнение)



Рисунок 6 – Общий вид маркировочной таблички



Рисунок 7 – Место нанесения маркировочной таблички

Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (далее – ВПО) Firmware, являющееся метрологически значимым, устанавливается в энергонезависимую память копров во время производственного цикла на заводе-изготовителе и в процессе эксплуатации изменению не подлежит. ВПО служит для управления процессом испытаний и отображения результатов испытаний. Внешнее программное обеспечение «LABIMPACT» устанавливается на персональный компьютер (при оснащении копров персональным компьютером) и служит для управления процессом испытаний, а также для отображения, обработки и хранения результатов испытаний.

Уровень защиты ПО - «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Идентификационное наименование ПО	«LABIMPACT»
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 5.77	не ниже 1.01

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Модификация	Номинальное значение потенциальной энергии маятника, Дж
КЭМ-1	0,5; 1,0
КЭМ-5	0,5; 1,0; 2,0; 2,5; 2,75; 4,0; 5,0
КЭМ-10	0,5; 1,0; 2,0; 2,5; 2,75; 4,0; 5,0; 5,5; 7,5; 10,0
КЭМ-15	0,5; 1,0; 2,0; 2,5; 2,75; 4,0; 5,0; 5,5; 7,5; 10,0; 15,0
КЭМ-25	0,5; 1,0; 2,0; 2,5; 2,75; 4,0; 5,0; 5,5; 7,5; 10,0; 15,0; 22,0; 25,0
КЭМ-50	0,5; 1,0; 2,0; 2,5; 2,75; 4,0; 5,0; 5,5; 7,5; 10,0; 15,0; 22,0; 25,0; 44,0; 50,0
КЭМ-50Р	0,5; 1,0; 2,0; 2,5; 2,75; 4,0; 5,0; 5,5; 7,5; 10,0; 15,0; 22,0; 25,0; 44,0; 50,0
КЭМ-75	10,0; 15,0; 22,0; 25,0; 44,0; 50,0; 75,0
КЭМ-100	50,0; 75,0; 100,0
КЭМ-150	50,0; 75,0; 100,0; 150,0
КЭМ-300	100,0; 150,0; 165,0; 200,0; 250,0; 300,0
КЭМ-450	100,0; 150,0; 165,0; 200,0; 250,0; 300,0; 406,0; 450,0
КЭМ-600	150,0; 165,0; 200,0; 250,0; 300,0; 406,0; 450,0; 500,0; 542,0; 600,0
КЭМ-750	250,0; 300,0; 406,0; 450,0; 500,0; 542,0; 600,0; 750,0
КЭМ-900	450,0; 500,0; 542,0; 600,0; 750,0; 800,0; 900,0

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Номинальное значение потенциальной энергии маятника, Дж	Диапазон измерения энергии, Дж	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения энергии, Дж
0,50	0,05–0,40	±0,005
1,00	0,1–0,8	±0,01
2,00	0,2–1,6	±0,02
2,50	0,25–2,00	±0,025
2,75	0,275–2,200	±0,0275
4,00	0,4–3,2	±0,04
5,00	0,5–4,0	±0,05
5,50	0,55–4,40	±0,055
7,50	0,75–6,00	±0,075
10,00	1,00–8,00	±0,100
15,00	1,5–12,0	±0,15
22,00	2,2–17,6	±0,22
25,00	2,5–20,0	±0,25
44,00	4,4–35,2	±0,44
50,00	5,0–40,0	±0,5
75,00	7,5–60	±0,75
100,00	10,0–80,0	±1,0
150,00	15,0–120,0	±1,5
165,00	16,5–132,0	±1,65
200,00	20,0–160,0	±2,0
250,00	25,0–200,00	±2,5
300,00	30,0–240,0	±3,0
406,00	40,6–324,8	±4,06

Продолжение таблицы 3

Номинальное значение потенциальной энергии маятника, Дж	Диапазон измерения энергии, Дж	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения энергии, Дж
450,00	45,0–360,0	±4,5
500,00	50,0–400,00	±5,0
542,00	54,20–433,60	±5,42
600,00	60,00–480,00	±6,0
750,00	75,00–600,00	±7,5
800,00	80,00–640,00	±8,0
900,00	90,00–720,00	±9,0

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемого отклонения запаса потенциальной энергии маятника от номинального значения, %	±0,5
Потеря энергии при свободном качании маятника за половину полного колебания, %	0,5

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Модификация	Габаритные размеры мм, не более			Масса, кг, не более	Потребляемая мощность, кВт, не более	Скорость движения маятника в момент удара, м/с
	высота	длина	ширина			
КЭМ-1	1370	1320	840	600	1,5	от 1,5 до 3,8
КЭМ-5*	1370	1320	840	600		
КЭМ-10	1370	1320	840	600		
КЭМ-15*	1370	1320	840	600		
КЭМ-25*	1370	1320	840	770		
КЭМ-50*	1370	1320	840	770		
КЭМ-50Р	1050	880	670	150	2,0	от 5,0 до 5,5
КЭМ-5**	2700	2100	950	1300		
КЭМ-15**	2700	2100	950	1300		
КЭМ-25**	2700	2100	950	1300		
КЭМ-50**	2700	2100	950	1300	2,5	от 2,6 до 5,5
КЭМ-75	2700	2100	950	1300		
КЭМ-100	2900	2300	1300	2300		
КЭМ-150	2900	2300	1300	2300	3,5	
КЭМ-300	2900	2300	1300	2300		
КЭМ-450	2900	2300	1300	2300		
КЭМ-600	3200	2900	1950	3150		
КЭМ-750	3200	2900	1950	3150		
КЭМ-900	3200	2900	1950	3150		

* – настольное исполнение; ** – напольное исполнение

Таблица 6 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более	от +10 до +35 85
Параметры электрического питания сети переменного тока: - напряжение однофазной сети, В - напряжение трехфазной сети, В - частота, Гц	от 187 до 242 от 323 до 418 50±1

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку на корпусе копров и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество,
Копер маятниковый КЭМ	В зависимости от модификации	1 шт.
Программное обеспечение «LABIMPACT» на электронном носителе	–	1 шт.
Персональный компьютер	–	По заказу
Руководство пользователя ПО «LABIMPACT»	–	По заказу
Технический паспорт	26.51.62-006 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации на русском языке	26.51.62-006 РЭ	1 экз.
Сменный маятник	–	По заказу
Дополнительные грузы	–	По заказу
Сменный боёк	–	По заказу
Дополнительная опора для установки образцов	–	По заказу
Протяжной станок	–	По заказу
Камера кондиционирования	–	По заказу
Щипцы для установки образцов	–	По заказу
Система измерения образцов	–	По заказу

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Использование по назначению» документа 26.51.62-006 РЭ «Копры маятниковые КЭМ. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ТУ 26.51.62-006-84197947-2023 «Копры маятниковые КЭМ. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Мелитэк» (ООО «Мелитэк»)

ИНН 7728644821

Адрес юридического лица: 117342, г. Москва, ул. Обручева, д. 34/63, стр. 2

Телефон (факс): +7 (495) 781-07-85

E-mail: info@melytec.ru, сайт: [tps://www.melytec.ru](https://www.melytec.ru)

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Мелитэк» (ООО «Мелитэк»)

ИНН 7728644821

Адрес: 117342, Москва, ул. Обручева, д. 34/63, стр. 2

Телефон (факс): +7 (495) 781-07-85

E-mail: info@melytec.ru, сайт: [tps://www.melytec.ru](https://www.melytec.ru)

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»)

Адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, эт. 4, помещ. I, ком. 28

Тел.: +7 (495) 274-0101

E-mail: info@prommashtest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312126.

