

УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «24» июня 2024 г. № 1490

Регистрационный № 83544-21

Лист № 1  
Всего листов 10

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Копры маятниковые РКМ-К

#### Назначение средства измерений

Копры маятниковые РКМ-К (далее - копры) предназначены для измерения энергии разрушения образцов металлов, сплавов и пластмасс при испытании на ударный изгиб и (или) ударное растяжение.

#### Описание средства измерений

Принцип действия копров основан на измерении величины энергии, затраченной на разрушение образца при ударе бойком маятника, свободно качающегося в поле силы тяжести. Энергия, затраченная на разрушение образца, определяется как разность между значениями потенциальной энергии маятника до удара и после разрушения образца. Значение потенциальной энергии определяется массой, длиной маятника и углом зарядки.

Конструктивно копры состоят из: основания, на котором установлена вертикальная стойка с осью в подшипниках, маятника, закрепленного на этой оси, устройства позиционирования образца (наковальня), устройства подъёма, фиксации и пуска маятника, аналогового или аналогового и цифрового отсчетного устройства (в модификациях с электромеханическим или пневматическим взведением маятника).

В копрах, имеющих дополнительно к аналоговому цифровое отсчетное устройство ось вращения маятника связана с фотоэлектрическим датчиком угловых перемещений, который определяет угол зарядки и угол взлёта маятника после разрушения образца. Информация, получаемая с фотоэлектрического датчика угловых перемещений, отображается на цифровом отсчетном устройстве.

Требуемое значение потенциальной энергии производится путём установки соответствующего маятника (из комплекта поставки копра).

Цифровое отсчетное устройство представляет собой микропроцессорный пульт оператора или ПК и служит для установки методов испытаний и их параметров, для приема информации от микропроцессорного контроллера, обрабатывающего данные от фотоэлектрического датчика угловых перемещений, вычисления и отображения результатов испытаний.

Подъём и пуск маятника может осуществляться вручную или с помощью автоматического устройства - электромеханического или пневматического.

Копры могут оснащаться ограждениями рабочей зоны с системой блокировки пуска маятника при открытых ограждениях.

Копры маятниковые РКМ-К выпускаются в различных модификациях, отличающихся максимальным запасом потенциальной энергии копра, габаритными размерами и массой.

Общий вид копров маятниковых РКМ-К представлен на рисунках 1-5.

Модификации и схема обозначения копров имеют следующий вид:

PKM-K A.B.C.D, где

PKM-K – наименование типа средства измерений;

A – наибольший запас потенциальной энергии копра, Дж;

B – метод испытания (1 – по Шарпи; 2 – по Изоду);

C – тип отсчетного устройства (1 – аналоговое; 2 – аналоговое и цифровое);

D – взведение маятника (1 – ручное; 2 – электромеханическое; 3 – пневматическое).

Пример обозначения копров при заказе:

– с наибольшим запасом потенциальной энергии копра 22 Дж;

– с методом испытаний по Изоду;

– с аналоговым и цифровым отсчетным устройством;

– с ручным взведением маятника;

Копёр маятниковый PKM-K 22.2.2.1 УХЛ 4.2.

Наименование модификации указано на маркировочной табличке, закрепленной на корпусе копров. Идентификация копра осуществляется визуальным осмотром таблички, отображающей информацию о производителе, модификации и заводском номере.

Нанесение знака поверки на копры не предусмотрено. Знак поверки наносится в свидетельство о поверке.

Пломбирование копров производится путем нанесения пломбы на корпус копра в виде клейма и наклейки со знаком отличия. Схема пломбировки указана на рисунках 6-7.

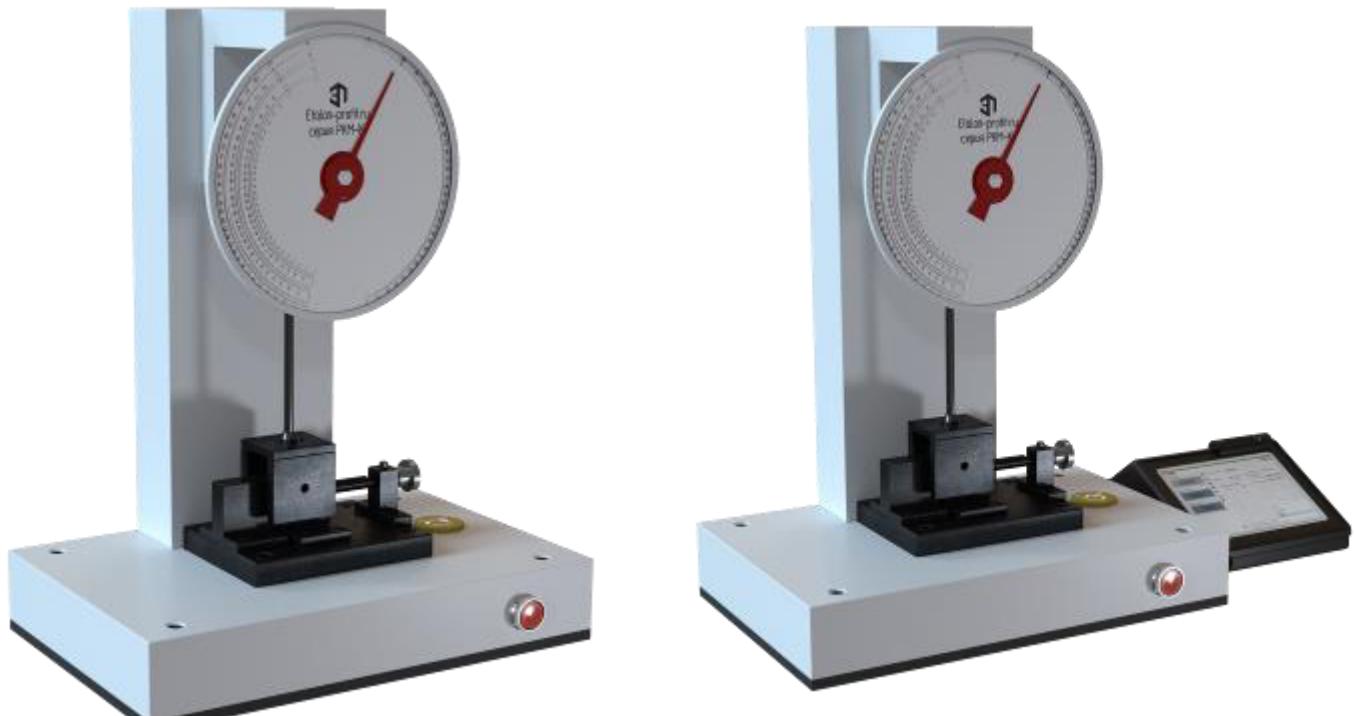


Рисунок 1 - Общий вид копров PKM-K 5,5 (22).2.1 (2).1

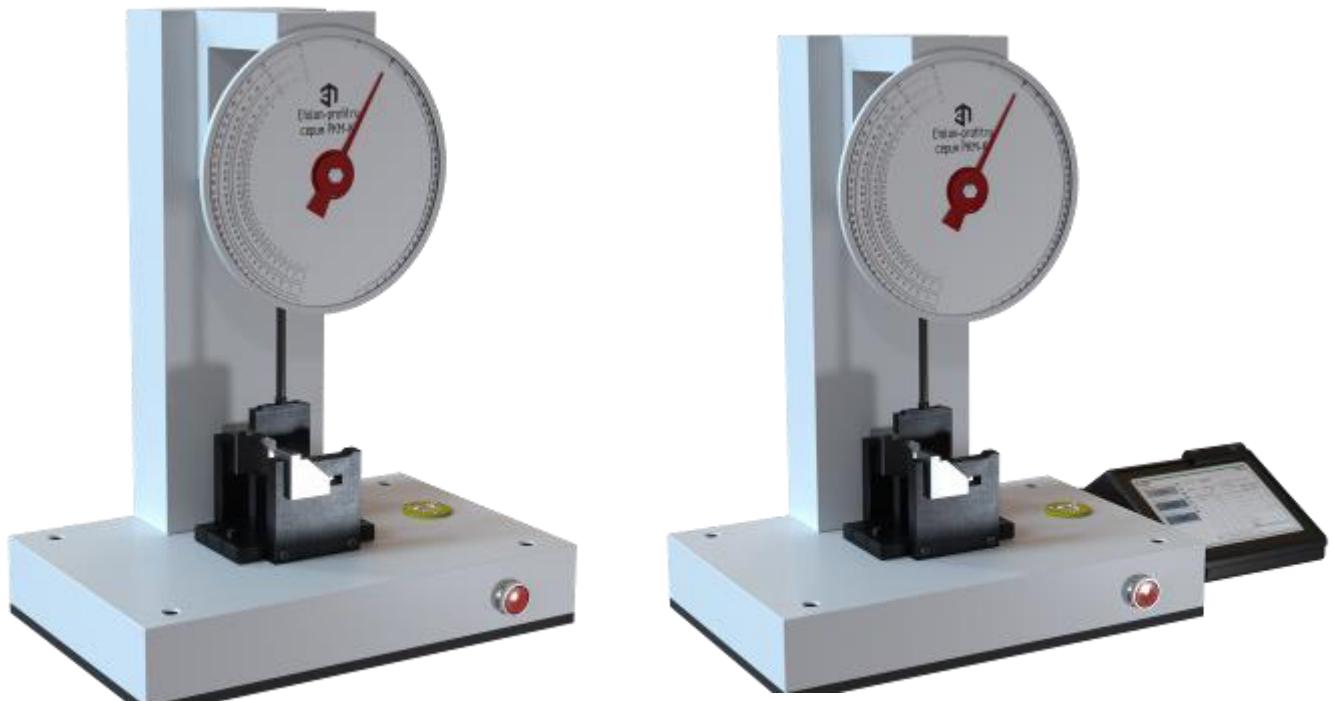


Рисунок - 2 Общий вид копров РКМ-К 5 (50).1.1 (2).1



Рисунок - 3 Общий вид копров РКМ-К 300 (450, 500, 800).1.1.1

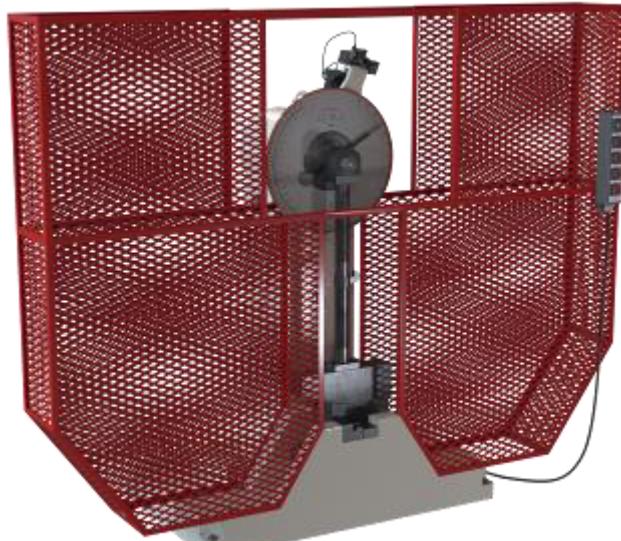


Рисунок 4 - Общий вид копров маятниковых PKM-K 300 (450, 500, 800).1.1.2 (3)

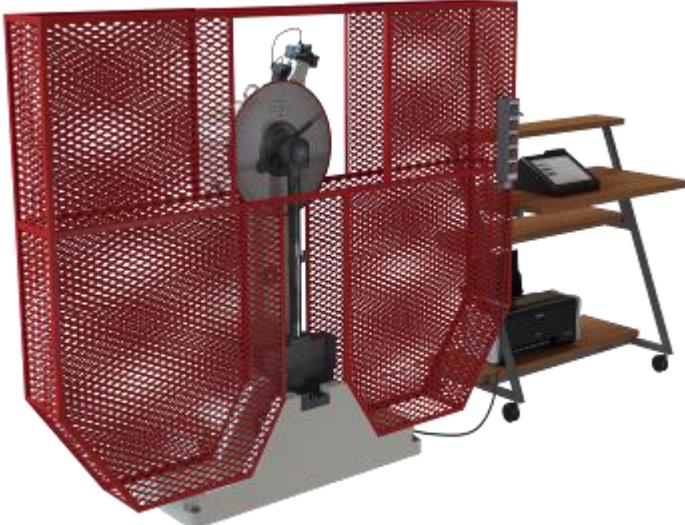


Рисунок 5 - Общий вид копров маятниковых PKM-K 300 (450, 500, 800).1.2.2 (3)



Рисунок 6 - Схема пломбировки копров PKM-K 300 (450, 500, 800).1.1 (2).1 (2, 3) от несанкционированного доступа

Рисунок 7 - Схема пломбировки копров PKM-5 (5,5, 22, 50).1 (2).1 (2).1 от несанкционированного доступа



Рисунок 8 – Место нанесения идентификационных данных копров маятниковых РКМ-К



Рисунок 9 – Общий вид маркировочной таблички копров маятниковых РКМ-К

### Программное обеспечение

Программное обеспечение ProfIT-K (далее – ПО) предназначено для обработки, хранения, отображения результатов измерений на дисплее цифрового отсчетного устройства.

Конструктивно копры имеют защиту встроенного ПО от преднамеренных или непреднамеренных изменений, реализованную изготовителем на этапе производства, путем установки режима защиты микропроцессорного контроллера от чтения и записи исполняемого кода. Доступ к ПО ограничен паролями.

Уровень защиты ПО от преднамеренных и непреднамеренных изменений согласно Р 50.2.077-2014 соответствует уровню «средний».

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ProfIT-K
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0.0

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики копров приведены в таблицах 2-7.

Таблица 2 – Метрологические характеристики копров РКМ-К 300 (450, 500, 800).1.С.Д.

Наименование характеристики	Значение					
Наибольший запас потенциальной энергии копра, Дж	300		450	500		800
Номинальное значение потенциальной энергии ударного маятника, Дж	150	300	450	250	500	800
Пределы допускаемого отклонения запаса потенциальной энергии ударного маятника от номинального значения, %	$\pm 0,5$					
Диапазон измерений энергии, % от номинального значения	От 10 до 90					
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений энергии, Дж	$\pm 1,5$	$\pm 3$	$\pm 4,5$	$\pm 2,5$	$\pm 5$	$\pm 8$
Потери энергии при свободном качании маятника за половину полного колебания, не более, %	$\pm 0,5$					
Скорость движения ударного маятника в момент удара, м/с	$5 \pm 0,5$					

Таблица 3 - Метрологические характеристики копров РКМ-К 5 (50).1.С.1.

Наименование характеристики	Значение							
Наибольший запас потенциальной энергии копра, Дж	5				50			
Номинальное значение потенциальной энергии ударного маятника, Дж	1	2	4	5	7,5	15	25	50
Пределы допускаемого отклонения запаса потенциальной энергии ударного маятника от номинального значения, %	$\pm 0,5$							
Диапазон измерений энергии, % от номинального значения	От 10 до 90							
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений энергии, Дж	$\pm 0,01$	$\pm 0,02$	$\pm 0,04$	$\pm 0,05$	$\pm 0,075$	$\pm 0,15$	$\pm 0,25$	$\pm 0,5$
Потери энергии при свободном качании маятника за половину полного колебания, не более, %	$\pm 1$		$\pm 0,5$					
Скорость движения ударного маятника в момент удара, м/с	$3 \pm 0,25$				$4 \pm 0,25$			

Таблица 4 - Метрологические характеристики копров РКМ-К 5,5 (22).2.С.1.

Наименование характеристики	Значение				
Наибольший запас потенциальной энергии копра, Дж	5,5			22	
Номинальное значение потенциальной энергии ударного маятника, Дж	1	2,75	5,5	11	22
Пределы допускаемого отклонения запаса потенциальной энергии маятника от номинального значения, %	$\pm 0,5$				
Диапазон измерения энергии, % от номинального значения	От 10 до 90				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения энергии, Дж	$\pm 0,01$	$\pm 0,0275$	$\pm 0,055$	$\pm 0,11$	$\pm 0,22$
Потеря энергии при свободном качании маятника за половину полного колебания, не более, %	$\pm 1$	$\pm 0,5$			
Скорость движения ударного маятника в момент удара, м/с	$3,5 \pm 0,25$			$3,5 \pm 0,25$	

Таблица 5 – Технические характеристики копров РКМ-К 5 (5,5, 22, 50, 300, 450, 500, 800).В.С.Д.

Наименование характеристики	Значение
Отклонение от расстояния в свету между упорами наковальни $l$ (метод Шарпи), мм, не более	$\pm 0,15$
Разность между расстоянием от оси качания маятника до отметки на середине бойка и от оси качания ударного маятника до середины образца (метод Шарпи) $\gamma$ , мм, не более	$\pm 1$
Отклонение от касания бойка ударного маятника с образцом (метод Шарпи) $\delta_l$ , мм, не более	$\pm 0,1$
Отклонение от симметричности расположения упоров наковальни относительно бойка ударного маятника (метод Шарпи) $\delta_2$ , мм, не более	$\pm 0,4$
Угол клина бойка ударного маятника (метод Шарпи) $\varphi$ , °	$30 \pm 1$
Отклонение от параллельности боковых поверхностей ударного маятника относительно плоскости его качания на длине 1000 мм (метод Шарпи) $\rho_1$ , мм, не более	$\pm 1$
Отклонения от перпендикулярности боковых поверхностей ударного маятника относительно вертикальной поверхности упоров и горизонтальной поверхности опор наковальни на длине 100 мм (метод Шарпи) $\rho_2$ , мм, не более	$\pm 0,3$
Расстояние $L_{np}$ от оси качания ударного маятника до центра удара в зависимости от расстояния $L$ от оси качания до середины образца, м, не более	$0,995L \pm 0,005L$ , где $L$ - расстояние от оси качания до середины образца, м
Осевой люфт, $B$ , оси качания ударного маятника, мм, натяг не допускается	$\pm 0,2$

Таблица 6 – Технические характеристики копров РКМ-К 300 (450, 500, 800).1.С.Д.

Наименование характеристики	Значение			
Наименование исполнения	РКМ-К 300.1.С.Д	РКМ-К 450.1.С.Д	РКМ-К 500.1.С.Д	РКМ-К 800.1.С.Д
Габаритные размеры, мм, не более				
– ширина	2200	2200	2400	
– глубина	900	900	1200	
– высота	1900	2200	2400	
*Масса, кг, не более	550	750	2400	
Потребляемая мощность, кВт, не более	0,25	0,75	1,5	
Условия эксплуатации:				
– температура окружающей среды, °С	от +10 до +35			
– относительная влажность воздуха, %	от 40 до 80			
– атмосферное давление, кПа	от 84 до 106			
Параметры электрического питания от сети переменного тока:				
– напряжение переменного тока, В	400±40			
– частота переменного тока, Гц	50±1			
Вероятность безотказной работы за 1000 часов	0,94			
Полный средний срок службы, лет, не менее	20			

\* – Без учета массы маятников

Таблица 7 – Технические характеристики копров РКМ-К 5 (5,5, 22, 50).В.С.Д.

Наименование характеристики	Значение	
Наименование исполнения	РКМ-К 5/50.1.С.Д	РКМ-К 5,5/22.2.С.Д
Габаритные размеры, мм, не более (ширина, глубина, высота)	544×344×844	444×344×744
*Масса кг, не более	94	74
Потребляемая мощность, кВт, не более	0,15	
Условия эксплуатации:		
– температура окружающей среды, °С	от +10 до +35;	
– относительная влажность воздуха, %	от 40 до 80;	
– атмосферное давление, кПа	от 84 до 106	
Параметры электрического питания от сети переменного тока:		
– напряжение переменного тока, В	230±23	
– частота переменного тока, Гц	50±1	
Вероятность безотказной работы за 1000 часов	0,94	
Полный средний срок службы, лет, не менее	20	

\* – Без учета массы маятников

### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист эксплуатационной документации и методом офсетной печати на табличку, прикрепляемую к корпусу копра.

## Комплектность средства измерений

Таблица 12 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Копер маятниковый	PKM-K	1 шт.
Цифровое устройство*	-	1 шт.
Программное обеспечение (ПО)**	ProFIIT-K	1 шт.
Датчик фотоэлектрический **	-	1 шт.
Ударный маятник	-	1 шт.***
Комплект принадлежностей	-	1 комплект
Контрольный образец (из комплекта поставки)	-	2 шт.
Программное обеспечение ProFIIT-K для копров маятниковых серий PKM-K. Руководство по эксплуатации**	PKM-K A.B.C.D ПО	1 экз.
Копры маятниковые PKM-K. Паспорт	PKM-K A.B.C.D ПС	1 экз.

\* – в зависимости от модификации копра;

\*\* – при наличии цифрового отсчетного устройства;

\*\*\* – по заказу заказчика, но не менее одного с наибольшим запасом потенциальной энергии копра.

## Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 6 документа PKM-K A.B.C.D ПС «Копры маятниковые PKM-K. Паспорт».

## Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к копрам маятниковым PKM-K

ГОСТ 10708-82 Копры маятниковые. Технические условия;

ТУ 26.51.62-004-06941442-21 Копры маятниковые серии PKM-K. Технические условия.

## Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Эталон-Профит»  
(ООО «Эталон-Профит»)

Юридический адрес: 153023, г. Иваново, ул. Революционная, д. 81А

## Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Эталон-Профит»  
(ООО «Эталон-Профит»)

ИНН 3702173112

Адрес: 153023, г. Иваново, ул. Революционная, д. 81А

Почтовый адрес: 153000, г. Иваново, пр-кт Ленина, д. 17, а/я 327

Тел: +7 (4932) 57-43-34

Web-сайт: [www.etalon-profit.ru](http://www.etalon-profit.ru)

E-mail: [office@etalon-profit.ru](mailto:office@etalon-profit.ru)

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «ТМС РУС» (ООО «ТМС РУС»)  
Адрес: 127083, г. Москва, ул. Верхняя Масловка, д. 20, стр. 2  
Юридический адрес: 127083, г. Москва, ул. Верхняя Масловка, д. 20, стр. 2  
Телефон (факс): +7 (495) 221-18-04 (+7 (495) 229-02-35)  
Web-сайт: <http://tms-cs.ru/>  
E-mail: tuev@tuev-sued.ru  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312318.