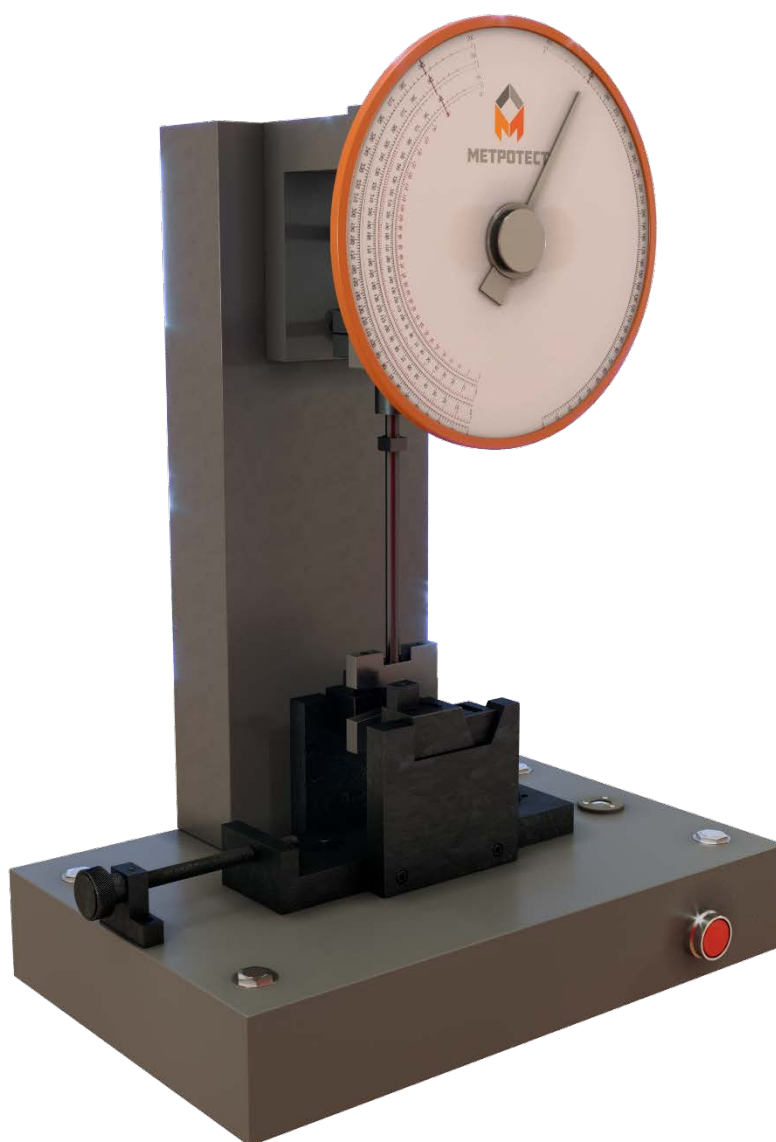




## Копер маятниковый КММ-50-А



## Техническое описание копра

### Принцип работы

Копер маятниковый КММ предназначен для испытания металлов по методу Шарпи, который заключается в измерении потенциальной энергии при разрушении образцов при их испытании на двухопорный ударный изгиб.

Подъем и торможение маятника осуществляется вручную.

Принцип действия копра маятникового КММ основан на измерении количества энергии, которая затрачивается на разрушение образца единичным ударным нагружением свободно падающего молота.

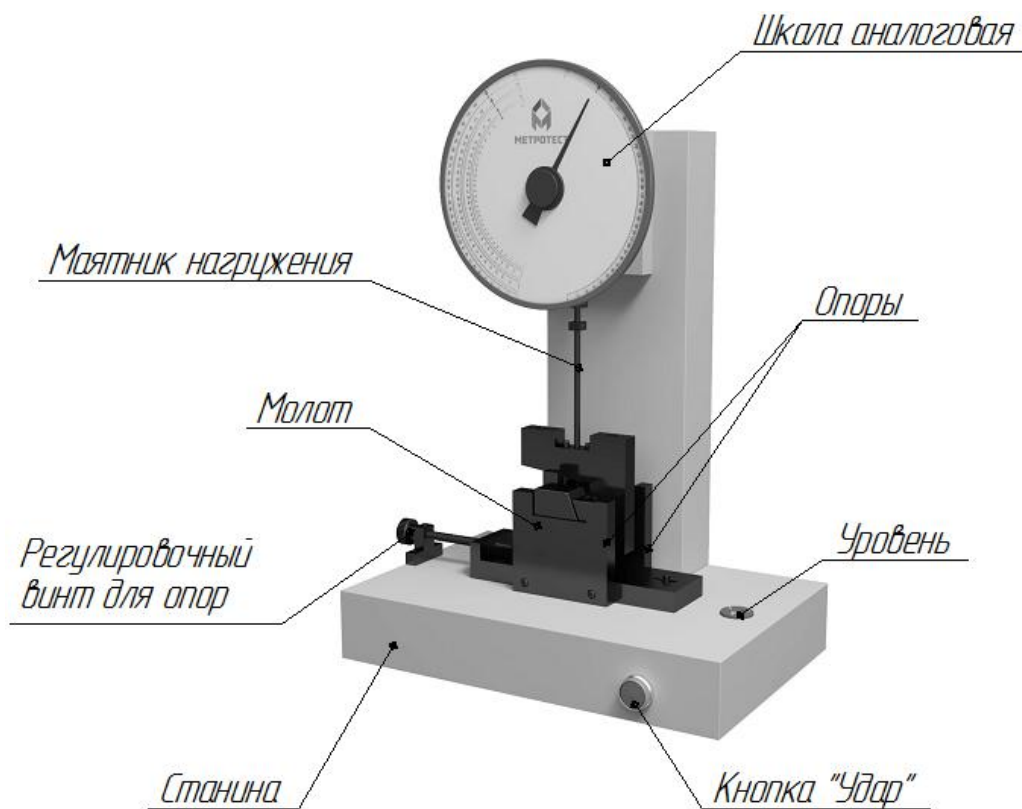
Количество затраченной энергии определяется разностью между потенциальной энергией маятника до удара и после разрушения образца.

Результаты измерений на копре считываются с аналоговой шкалы.

Съемный маятник создает условия для проведения испытаний с различной энергией удара. Такой подход необходим при испытаниях образцов, имеющих небольшое значение ударной вязкости.

### Состав машины, назначение составных частей

Конструктивно машина типа КММ состоит из копра, аналоговой шкалы и сменных маятников.



Копер маятниковый КММ 50-А

Маятник состоит из штанги и молота маятника. В верхнем положении маятник фиксируется при помощи защелки электромеханической.

Копер снабжен аналоговым отсчетным устройством.

Аналоговое устройство представляет собой шкалу, отображающую энергию в джоулях (Дж). На центральной оси закреплена стрелка и маятниковая подвеска с проводчиком стрелки. При воздействии на образец подвеска маятника при помощи проводчика отклоняет стрелку в направлении правого вращения. Стрелка фиксируется в положении, указывая на круговой шкале максимальное значение затраченной энергии.

## Назначение, обозначение

Копер маятниковый малогабаритный модернизированный КММ-50-А отвечает требованиям ГОСТ 10708, СТО 75829762-003, предназначен для измерения энергии разрушения образцов металлов, сплавов (ГОСТ 9454), пластмасс (ГОСТ 4647), древесины, стекла и пр. при проведении механических испытаний на двухопорный ударный изгиб с максимальным значением потенциальной энергии 50 Дж.

Копры типа КМ производства ООО «Метротест» подразделяются по:

- наличию устройств, для испытания при положительных и отрицательных температурах – без устройств;

- скорости движения маятника в момент удара - односкоростные;

- количеству маятников – с четырьмя маятниками;

- способу установки образца – по методу Шарпи;

- способу подъема маятника – ручной и автоматический (электромеханический);

- виду отсчетного устройства – аналоговые и цифровые с выводом данных на персональный компьютер.

Пример обозначения:

Копер маятниковый КММ-50 – копер маятниковый малогабаритный с аналоговой шкалой и ручным управлением, с максимальным значением потенциальной энергии 50 Дж.

## Основные технические данные копра КММ-50

Наименование параметра	Значение			
	1 Запас потенциальной энергии маятника, Дж	7,5	15	25
2 Диапазон измерения энергии, Дж	0,75-7,0	1,5-14	2,5-24	5,0-48
3 Скорость движения маятника в момент удара, не менее, м/с	3,8 ± 0,25			
4 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения энергии, Дж	± 0,01	± 0,15	± 0,25	± 0,5
5 Допускаемое отклонение запаса потенциальной энергии маятника от номинального значения, %, не более	±0,5			
6 Потеря энергии при свободном качании маятника за половину полного колебания, %, не более	0,5			
7 Номинальная масса маятника, г	1240	2364	3867	7684
8 Твердость рабочих поверхностей бойка и опор	56...61 HRC			
9 Цена деления аналогового отсчетного устройства, Дж	1		2	
10 Угол подъема маятника, град.	160			
11 Расстояние в свету между опорами, мм	40	60	70	95
12 Угол ударной кромки ножа маятника	(30±1)°			
13 Расстояние от оси маятникового вала до точки воздействия, мм	380			
14 Размер испытываемого образца, не менее, мм	10×10 (7,5/5)×55 (U, V-образный надрез глубиной			

Наименование параметра	Значение
	2мм)
15 Габаритные размеры, мм, не более	340×500×780
16 Вес, кг	110
17 Энергопитание	220В/ 50Гц

## Индивидуальные особенности машины

Технические и конструктивные особенности копра КММ позволяют испытывать образцы материалов согласно ГОСТ 9454, ГОСТ 4647, ISO 148-1983, ASTM E23 при пониженной, комнатной и повышенной температурах.

Технические возможности машины:

- ручное взведение маятника;
- фиксация маятника;
- ручная подача образцов;
- ручная остановка маятника.

Конструктивные особенности машины:

- напольное исполнение копра маятникового;
- сменный маятник с различной энергией удара;
- аналоговая шкала.

Копер КММ является надежной машиной, что обеспечивается совокупностью свойств: безотказностью, долговечностью и ремонтпригодностью.

Кроме того, для повышения эксплуатационной надежности копер имеет удобный доступ ко всем элементам, требующим периодического осмотра и замены.

Вредные производственные факторы, такие как вибрация, тепловыделение, пыль и т.п., отсутствуют.

## Подготовка копра к работе

### Указание мер безопасности

При работе с машиной персонал должен руководствоваться «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные приказом Минэнерго от 13.01.2003г., «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок», утвержденные приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 24.07.2013 г. № 328н) настоящим руководством по эксплуатации и паспортом.

Копер КММ соответствует требованиям безопасности ГОСТ 10708.

Источниками опасности при работе на копре КММ могут являться:

- подвижные элементы привода;
- поражающее действие электрического тока от частей электрооборудования, находящегося под напряжением.

Все вышеперечисленные источники опасности закрыты надежным корпусом и кожухом машины.

Категорически запрещается:

- запускать копер в работу при открытых кожухах корпуса;
- устанавливать образцы на опоры и изымать разрушенные образцы при движении маятника;
- эксплуатировать копер при появлении постороннего шума, стука и вибраций.
- проводить работы на незаземленной машине;
- работать на машине, если имеются видимые нарушения изоляции на силовых проводах, при ненадежных электрических соединениях, при неисправных вилке и розетке питания.

Вредные производственные факторы, такие как вибрация, тепловыделение, пыль и т.п. отсутствуют.

**Внимание!** Все монтажные работы и работы, связанные с устранением неисправностей, должны проводиться только после отключения прибора от сети питания.

## Условия эксплуатации

Для обеспечения долгосрочной и бесперебойной работы машины необходимо соблюдать условия эксплуатации.

Машина может быть использована в производственных помещениях и исследовательских лабораториях в различных отраслях промышленности.

Климатическое исполнение машин и категория размещения УХЛ 4.2 согласно ГОСТ 15150.

Не допускается:

- эксплуатация машин в одном помещении с агрессивными материалами, пары которых могут оказывать вредное воздействие на машину;
- наведенная вибрация от работающего оборудования.

Условия эксплуатации машины:

- температура воздуха в помещении: от плюс 18°C до плюс 28°C;
- относительная влажность воздуха: от 45 до 80%;
- атмосферное давление: от 84,0 до 106,7 кПа (630 - 800 мм.рт.ст).

## Монтаж

Основные работы по сборке и установке в проектное положение машины с ее закреплением, присоединением коммуникаций, средств контроля и управления должны выполняться специалистами, обладающими необходимой квалификацией и навыками.

При проектировании и производстве монтажных работ следует выполнять требования настоящего руководства по эксплуатации и паспорта на машину.

Установка машин производится согласно планировке, утвержденной главным инженером предприятия, с учетом требованиями «Правил устройств электроустановок», строительных норм и правил, настоящего руководства по эксплуатации.

Операции по распаковке, транспортировке на место эксплуатации и подготовке к эксплуатации производить в следующей последовательности:

- открутить винты по низу упаковки, снять крышку транспортной тары;
- распаковать станину и принадлежности;
- с поверхностей удалить консервационное масло ветошью, смоченной в уайт-спирите, и протереть насухо чистой ветошью;
- осмотреть все детали на наличие дефектов и вращающиеся части на плавность вращения;
- транспортировать машину на место эксплуатации рым-болт, если предусмотрен конструкцией или за поддон ящика грузоподъемным устройством не менее 150 кг;
- отвернуть гайки крепления станины к нижнему щиту транспортной тары;
- установить станину копра на ровную жесткую поверхность, погрешность установки по уровню не более 1 мин при любых двух взаимно перпендикулярных положениях квадрата;
- рекомендуется жестко закрепить копер к поверхности, выравнивание станины копра допускается проводить при помощи металлических пластин с различной толщиной;
- произвести заземление станины копра (через крепежные элементы) или поверхности установки;
- подключить вилку питания копра к сети ~220В.

## Точная настройка

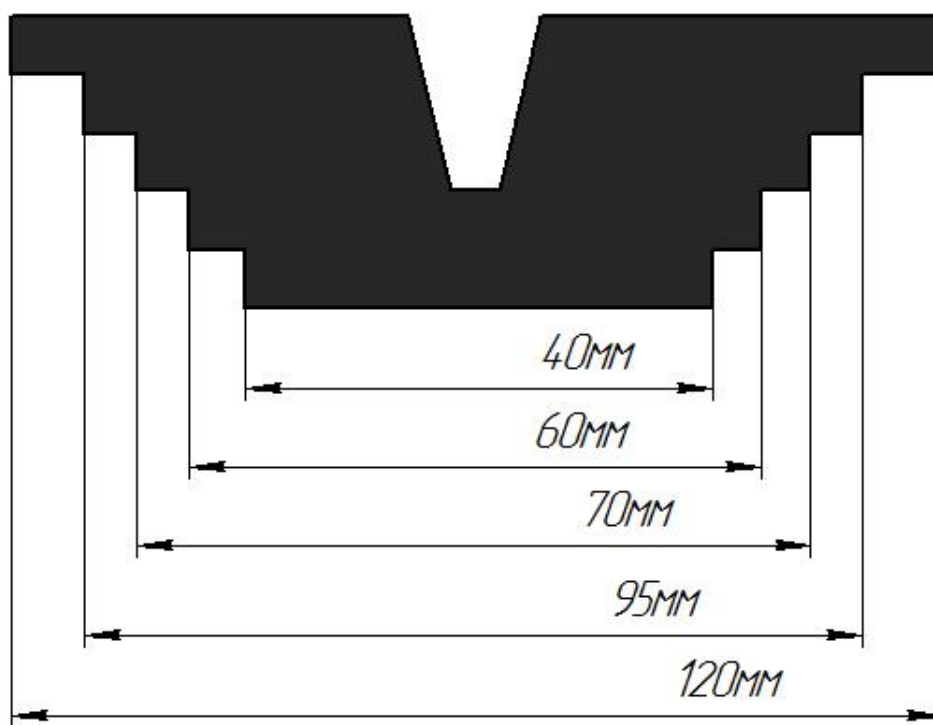
Точная настройка предполагает настройку копра под конкретный образец и молот.

Установить молот с необходимым значением потенциальной энергии.

Проверить горизонтальность установки копра по встроенному уровню.

Отрегулировать положение опор под образец (Рисунок 8.2):

- ослабить два болта крепления опор;
- установить концентратор (Рисунок 8.1);
- освободить маятник, опустив его в вырез в концентраторе;
- с помощью регулировочного винта выставить опоры относительно бойка молота таким образом, чтобы зазор между бойком и концентратором составлял от 0,1 до 0,3 мм;
- затянуть болты.



**Концентратор для расстановки упоров**

Отвести маятник и зафиксировать его упором.

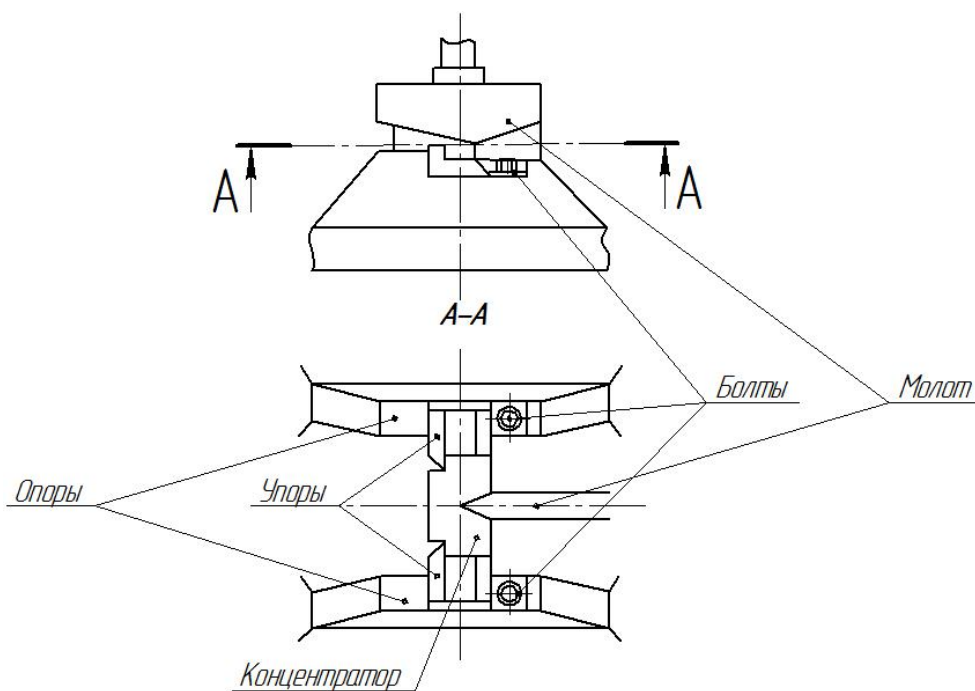
Установить образец на опоры так, чтобы образец упирался в упоры, надрез был расположен по центру просвета между упорами, в противоположную сторону от бойка.

*Примечание: для отцентровки образца удобно пользоваться специальным приспособлением или определить метки на опорах.*

Зазор между бойком молота и образцом должен быть 0,1-0,3 мм, при необходимости отрегулировать уровень копра (п.8.3).

Убрать образец.

Опустить маятник.



Регулировка положения опор

## Порядок проведения испытаний

### Подготовка образцов

Форма образцов, размеры, предельные отклонения для определения ударной вязкости должны соответствовать ГОСТ 9454 (для металлов и сплавов) и ГОСТ 4647 (для пластмасс).

Форма, размер образца, вид концентратора (надреза) для других видов материалов должны быть указаны в нормативной или технической документации на материал.

Форма металлического образца должна иметь V-образный, U-образный или T-образный концентратор, в зависимости от области применения.

Форма пластиковых образцов может быть с концентратором или без.

Размер образцов должен быть:

- 5×10×55 мм - для круглой стали диаметром до 16 мм и квадратной стали толщиной до 10 мм;
- 10×10×55 мм - для круглой стали диаметром более 16 мм и квадратной стали толщиной более 10 мм;
- 80×10×4 мм – для пластмассовых образцов (рекомендуемый размер),

если в нормативном документе или технической документации на материал нет других указаний.

Подготовка образцов: места вырезки, способы обработки и пр., должна быть выполнена в соответствии с ГОСТ 7564 (на металлы), ГОСТ 4647 (на пластмассы) или другой нормативно-технической документации, в зависимости от вида материала.

Поверхность образцов должна быть плоской, гладкой, без трещин и сколов.

Поверхность концентратора не должна иметь рисунков, царапин и других дефектов.

### Условия проведения испытаний

Температурой испытания следует считать температуру образца в момент удара.

Температура испытания должна быть указана в нормативно-технической документации на конкретный вид материала.

Выдержка образцов в термостате, если того требует методика испытаний, должна быть не менее 15 мин.

Время с момента извлечения образца из термостата до момента его разрушения не должно превышать 5 секунд. При невозможности выполнения данного условия, необходимо выполнить замер температуры образца до и после испытания и определить среднюю температуру. Образец должен свободно лежать на опорах копра. Установка образца должна производиться с помощью шаблона, обеспечивающего симметричное расположение концентратора относительно упоров с погрешностью от 0,1 до 0,3 мм (см. п.8.4). Испытание должно проводиться при ударе маятника со стороны, противоположной концентратору, в плоскости его симметрии.

### Проведение испытаний

Перед запуском копра необходимо установить:

- молот с необходимым значением потенциальной энергии;
- опоры относительно молота (см. п. 8.4);

Порядок проведения испытаний следующий:

- а) подключить копер к электросети;
- б) взвести маятник вручную в крайнее верхнее положение до срабатывания фиксатора;
- в) установить стрелку шкалы в нулевое положение;
- г) расположить образец на опоры, выровнять при помощи концентратора (см. п. 8.4);
- д) для удара нажать кнопку «Удар»;

*В данный момент электромеханический фиксатор освобождает маятник, маятник падает на образец, разрушая его.*

- е) тормозить маятник необходимо вручную, ухватив его за молот;
- ж) зафиксировать по шкале значение энергии, затем установить стрелку шкалы в нулевое положение;
- з) очистить зону испытания от частиц образца.

### Результаты испытаний

В расчет принимают результаты, полученные на образцах, разрушившихся полностью или с разделением на части, удерживающиеся на тонкой пленке (нитке).

*Примечание: если образец без концентратора не разрушается, а проскальзывает между упорами маятникового копра, определяют показатель «сопротивление удару».*

### Техническое обслуживание

Работы по техническому обслуживанию обеспечивают постоянную исправность и готовность машин к использованию по прямому назначению на всех стадиях эксплуатации. Техническое обслуживание машины предполагает уход и осуществление контроля над работой машины, поддержание в исправном рабочем состоянии. Обслуживание включает в себя: уход за машиной до и после окончания работ (межремонтное обслуживание), профилактический осмотр, проверка точности машины. Данные по техническому обслуживанию должны регистрироваться в соответствующих журналах.

### Межремонтное обслуживание

Уход за машиной до и после окончания работ предусматривает:

- а) осмотр машины с целью выявления видимых дефектов:
  - наличие повреждений и износа деталей машин;
  - скручивание и заземление шлангов и электрокабелей.
- б) очищение наружных поверхностей от пыли и грязи щеткой или ветошью, при необходимости, смоченной уайт-спиритом или другим органическим растворителем;
- в) смазка маслом при видимом недостатке масла по окончании работ подшипников (рекомендованное масло И-50А или ИГП-72).

Выявленные при осмотре дефектные детали, требующие замены, записываются в предварительную дефектную ведомость.



**Внимание! Во избежание травм оператора, отказа работы оборудования, заедания, засорения, тщательно очищайте зону испытания и дополнительное оборудование после проведения испытания, не допускайте попадания посторонних предметов на опоры, в зону работы маятника и на приспособления.**

### Рекомендуемый момент затяжки резьбовых соединений

Диаметр резьбы, мм	Момент затяжки, Н·м
6	4,5
8	8
10	15
12	29
14	46
16	68
18	97
20	134
22	178
24	232

### Проверка на точность

Проверка на точность показаний машины проводится по следующим показателям:

- угол взведения маятника;
- масса маятника;
- горизонтальность опор;
- коэффициент трения подшипников;
- радиус скругления опор и бойка;
- конусность опор;
- симметричность опор относительно центра бойка (Рисунок 8.2).

Периодичность проверки машины производится не реже одного раза в год в присутствии представителя метрологической службы.

Дополнительно проверка необходима в случае:

- проведения ремонтных работ, влияющих на точность показаний машины;
- простоя более 30 календарных дней;
- снятия с хранения и ввода машины в эксплуатацию.