

«Точмашприбор»

КОПЕР МАЯТНИКОВЫЙ МК-30 А

**техническое описание
и инструкция по эксплуатации**

г. Армавир

1. Назначение

Копер маятниковый КМ-30А (в дальнейшем - копер) отвечает требованиям ГОСТ 10708-82 и предназначен для испытания материалов на ударный изгиб в соответствии с ГОСТ 9454-78.

Копер предназначен для работы в помещениях лабораторного типа.

2. Технические данные

- 2.1. Тип копра – маятниковый;
- 2.2. Вид испытания – двухопорный изгиб;
- 2.3. Подъем маятника – вручную;
- 2.4. Способ установки испытуемых образцов – ручной с помощью приспособления;
- 2.5. Расстояние между опорами – от 40 до 100 мм;
- 2.6. Радиус закругления ножа в поперечном сечении – $3 \pm 0,5$ мм;
- 2.7. Радиус окружности передней кромки ножа – 67 мм;
- 2.8. Угол заострения ножа молота – $40 \pm 1^\circ$;
- 2.9. Число ступеней запаса энергии – 16;
- 2.10. Наибольший запас энергии маятника – 30 кгм;
- 2.11. Цена деления шкалы отчетного механизма – 0,2 кгм;
- 2.12. Предел допустимой абсолютной погрешности измерения – $\pm 0,1$ кгм;
- 2.13. Потеря энергии при свободном качании маятника за половину полного колебания – не более $\pm 0,5\%$;
- 2.14. Габаритные размеры копра:
 - ширина – 330 мм
 - длина – 680 мм
 - высота – 1440 мм
- 2.15. Вес копра без упаковки – не более 300 кг.

3. Комплектность и состав изделия

В комплект изделия входит:

1. Копер маятниковый – 1 шт.;
2. Указатель – 1 шт.;
3. Приспособление для установки образцов – 1 шт.;
4. Паспорт – 1 шт.;

5. Техническое описание и инструкция по эксплуатации –1 шт.

В соответствии со своим назначением копер состоит из следующих основных частей и узлов (ФОТО 1)

- 1) Корпуса 1, на котором смонтированы все узлы;
- 2) Маятника 6 с молотом 7;
- 3) Опоры 10 (2 шт.) – для установки испытуемых образцов;
- 4) Отсчетного устройства 12, предназначенного для отсчета затраченной на разрушение образца энергии;
- 5) Тормоза механизма 16 для остановки маятника после разрушения образцов.

4. Устройство и принцип работы.

4.1. Основанием для сборки всех частей копра является корпус. Он состоит из массивной чугунной плиты с закрепленными на ней стойками: левой и правой. Во втулках, запрессованных в верхней части стоек, находятся подшипники оси маятника.

На плите также закреплены опоры, к которым прикреплены губки для установки образцов. Для обеспечения безопасности работы на копре образцы устанавливают на губки опоры с помощью приспособления подачи образца.

Испытуемый образец устанавливают по надрезу на центрирующий штифт, вставляют приспособление с образцом к губкам и после того, как образец упрется в губки, поворачивают рычаг вниз, при этом центрирующий штифт выходит из надреза на образце; после этого отводят приспособление в исходное положение, а образец остается в установленных губках.

4.2. Принцип работы.

Испытания на маятниковом копре основано на принципе измерения энергии, затраченной на разрушение образца (рис.1).

Испытуемый образец устанавливают на губки и разрушают ударом ножа молота, который закреплен на штанге и, вращаясь вокруг оси, свободно падает с некоторой высоты H , определяемой углом зарядки α .

Основными характеристиками копра являются: запас энергии, определяемый как произведение массы маятника на расстояние от оси его качания до центра тяжести, и расстояние от оси качания маятника до центра удара.

Маятник массой P , поднятый на угол зарядки α и имеющий высоту центра тяжести H , будет обладать запасом энергии, равным E .

После свободного падения и встречи с образцом маятник, затратив на разрушение образца часть запасенной энергии, поднимется на угол β , при котором его центр тяжести займет высоту H_1 .

Энергию, затраченную на разрушение образца, определяют как разность запасов энергии маятника до и после удара, то есть:

$$A = mg (H - H_1) = P \cdot \ell \cdot (\cos \beta - \cos \alpha),$$

где A – энергия, затраченная на разрушение образца, Дж;

m – масса маятника, кг;

g – ускорение свободного падения, м/с^2 ;

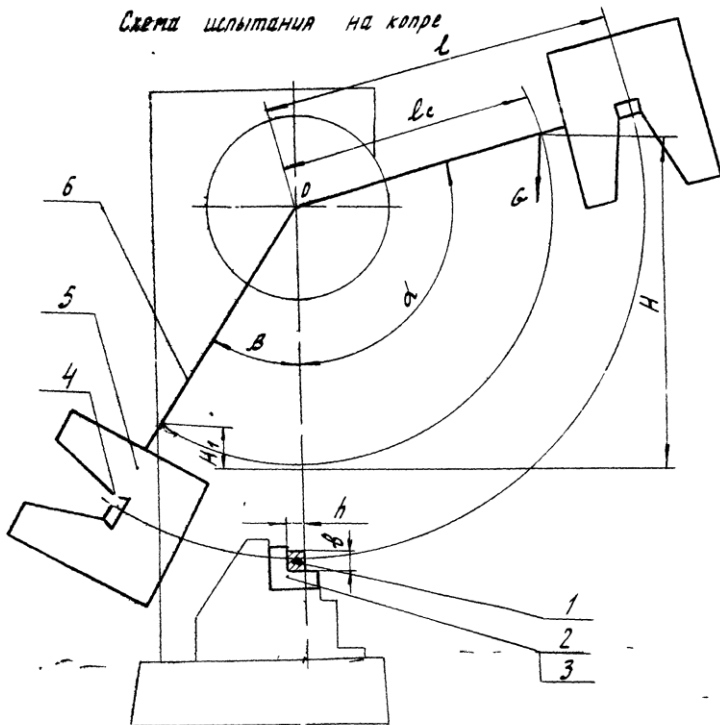
H – высота центра тяжести маятника относительно точки встречи бойка с образцом до удара, м;

H_1 – высота центра тяжести маятника относительно точки встречи бойка с образцом после удара, м;

ℓ – расстояние от оси качания маятника до центра тяжести, м;

α – угол зарядки маятника, $^\circ$;

β – угол подъема маятника после разрушения образца, $^\circ$.



- 1-испытуемый образец;
2-3-гвозди;
4-ножик малютка;
5-маятник;
6-шпатель;
а-угол зарядки маятника,
б-угол взлета маятника,
в-ширина образца,
г-расстояние до центра удара;
д-расстояние до центра тяжести;
е-масса маятника;
ж-толщина образца

Рис. 1

4.3. Маятник.

Маятник копра состоит из тяжелого молота 7, укрепленного на подвеске 6 с помощью двух штифтов и затяжного болта. Отвернув болт 26, можно снять молот с подвески.

Молот маятника имеет паз, в который вставлен закаленный нож. Перед началом испытания маятник с помощью защелки 5, закрепляется на подъемной раме 3. В свою очередь, подъемная рама может устанавливаться на различной высоте и удерживаться в этом положении собачкой 9, упирающейся в храповик 8.

Для предотвращения самопроизвольного спуска маятника на подъемной раме 3 маятника устроено предохранительное приспособление в виде поворотного запора 4, которое запирает защелку 5 маятника (ФОТО 2).

Во избежание несчастного случая лаборант, обслуживающий копер, при установке опор и образцов обязан пользоваться этим приспособлением.

При изготовлении прибора заводом обеспечивается качание маятника в вертикальной плоскости, перпендикулярной к рабочей поверхности опор.

Если маятник подвергся разборке или ремонту, то проверку перпендикулярности производят угольником, прикладывая его одновременно к плоскости опоры и к боковой поверхности молота при вертикальном его положении.

Для спуска маятника из рабочего положения надо, предварительно освободив фиксатор из положения «З», повернуть ручку 21 до того момента когда защелка 5 освободит молот 7.

4.4. Опоры. (ФОТО 3)

При производстве испытаний оба конца образца опираются на две закаленные опоры 10, укрепляемые на станине копра 11.

Расстояние между опорами может изменяться в пределах от 40 до 100 мм и устанавливается в зависимости от размеров образца и условий испытаний. При установке опор надо следить за тем, чтобы они были расположены симметрично относительно ножа маятника.

Для удобства установки на опорах имеется шкала, а на станине - риска. Шкала указывает расстояние между опорами в мм (но не расстояние от опоры до центра ножа).

Так, например, чтобы получить расстояние между опорами в 100 мм, надо обе опоры установить так, чтобы риска станины приходилась против цифры 100 на опоре.

Установив опоры, их надо прижать клиньями 25 к опорной поверхности станины и закрепить болтами и гайками. При ответственных испытаниях необходимо, для обеспечения более точного расстояния между опорами, предварительно, установить опоры по шкале на них, а затем окончательно поставить их, измеряя расстояние между ними с помощью штангенциркуля или другого измерительного инструмента.

Для установки образца по высоте служат два угольника 11, которые можно перемещать относительно опор и закреплять, в любом положении гайками с накаткой. На угольниках 11 имеется шкала, по которой производится их установка.

На шкале непосредственно указывается высота, на которую нужно поднять угольник для данного образца. Например, имея образец сечением в 10х10 мм, надо поднять угольник так, чтобы горизонтальная риска на торце направляющего штифта 24 совпадала с цифрой 10 на угольнике 11.

Опоры позволяют испытывать образцы минимального сечения 10х10 мм и максимального 30х30. При этом расстояние между опорами, во избежание возможности заклинивания образцов, должно быть больше двойной толщины образца плюс толщина ножа.

Для удобства эксплуатации опоры вынесены вперед так, что плоскость, проходящая через ось маятника и точку встречи ножа с образцом, расположена под углом 16—17 к вертикали.

4.5. Отсчетное устройство (ФОТО 4)

Отсчетное устройство состоит из циферблата 12, указателя 13, рабочей стрелки взвода маятника 14 и контрольной стрелки 14.

На циферблате нанесена шкала с центром отсчета посередине. Правая часть шкалы служит для отсчета взвода маятника на угол зарядки, который определяется стрелкой 14, левая часть шкалы – для вычисления затраченной на разрушение образца энергии, которая фиксируется стрелкой 15.

Шкала прибора градуированная в [кгм]. Для перевода энергии в [Дж], необходимо измеренную величину по шкале в [кгм] умножить на 10.

Указатель 13 жестко закреплен на валу оси качания маятника и отображает его положение.

4.6. Тормоз (ФОТО 5, 6)

Тормоз состоит из тормозной ленты 16 и толкателя с роликом 17, расположенных по ходу движения маятника, штока 18, регулировочного винта 19, рычага взвода тормоза 20.

Перед началом испытания необходимо нажать рычаг 20 для того чтобы взвести тормоз.

После спуска маятника при его обратном движении молот 7 задевает толкатель 17, а тот в свою очередь через шток 18 приводит тормозную ленту 16 в натянутое состояние, которая останавливает движение маятника.

5. Тара и упаковка.

5.1. Копер упаковывают в упаковочный дощатый ящик, изготовленный в соответствии с требованиями чертежа.

5.2. Конструкция ящика должна обеспечивать сохранность копра и ограждений при транспортировании и хранении.

5.3. Крепление копра и ограждений должна исключать какое-либо смещение копра и отдельных частей внутри ящика и опрокидывание их в наклонных положениях ящика.

5.4. Все подвижные части должны быть закреплены шпагатом, а маятник прикреплен к стойкам копра специальными шпильками и деревянными планками.

5.5. Эксплуатационную документацию помещают в упаковочный конверт, завязывают шпагатом и крепят внутри упаковочного ящика.

6. Указания мер безопасности.

6.1. Запрещается работать на копре лицам, не знакомым с «Техническим описанием и инструкцией по эксплуатации» данного копра.

6.2. Видами опасности при работе, обслуживании и ремонте копра могут быть:

- воздействие подвижных элементов;
- воздействие разлетающихся осколков от разрушенных при испытании образцов.

6.3. Источниками опасности на копре являются:

- подвижные элементы копра;

- осколки образцов.

6.4. Не допускается во время испытаний устанавливать образец на опору копра руками.

Образцы устанавливайте и снимайте только приспособлением подачи образцов при поднятых и зафиксированных маятнике и подъемной раме.

6.5. После окончания работы опустите маятник со стрелой.

6.6. Запрещается во время испытания находиться в зоне полета маятника.

6.7. Требования к рабочему месту по ГОСТ 123.2.055-81.

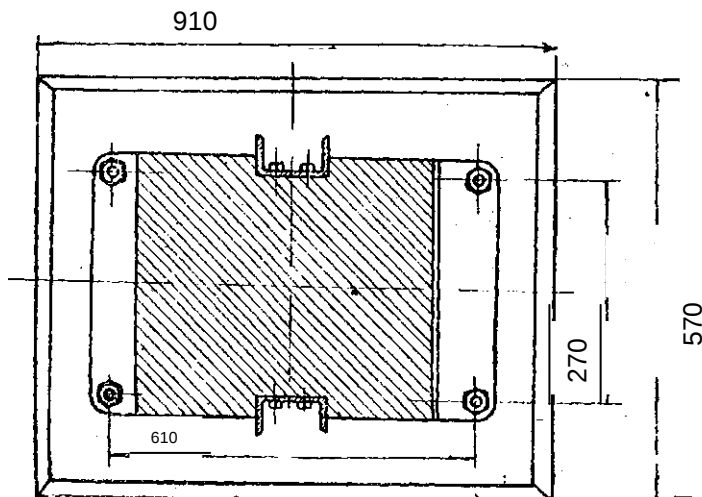
7. Порядок установки.

Копер должен устанавливаться на специальном бетонном или кирпичном фундаменте в сухом, чистом и светлом помещении отвечающем требованиям, предъявленным к лабораторным помещениям.

Фундамент должен выступать над уровнем пола примерно на 200 мм с тем, чтобы шкала прибора находилась на уровне глаз лаборанта.

Глубина заложения фундамента должна составлять 600 мм (не считая возвышения в 200 мм).

Дно котлована под фундамент должно быть утрамбовано. Хранить копер до его монтажа необходимо в закрытом сухом помещении. Во избежание несчастных случаев, на копре рекомендуется устраивать ограждение.



Размеры фундамента показаны на рис. 2

При установке копра на фундаменте надо тщательно следить за тем, чтобы не было наклона копра ни в плоскости качания маятника, — что вызовет неправильную работу отсчетного механизма, ни в поперечной плоскости, — что создает дополнительные трения в подшипниках оси маятника. Поэтому копер устанавливается по отвесу, опущенному вдоль наружного угла стойки.

Установив копер на фундаменте, его следует закрепить фундаментными болтами.

При упаковке с копра снимается молот, а детали механизма смазываются бескислотным вазелином.

После установки копра на фундаменте надо удалить смазку, промыть детали в бензине и установить на место молот.

Затем проверяется работа тормоза, для чего маятник поднимается, примерно, до горизонтального положения и с этой высоты спускается.

После этого проверяется работа маятника.

Для этого, убедившись, что указатель стоит на нуле шкалы, надо поднять маятник на произвольную высоту и сделать одно качание.

Показание шкалы укажет работу, затраченную на преодоление вредных сопротивлений маятника. В хорошо работающем

копре величина потерь не должна превышать 0,1 кгм (1/2 деления шкалы). При опускании маятника с высоты, пропорциональной запасу энергии, примерно, 30 кгм, если потери превысят 0,1 кгм, то причину следует искать в неправильной установке копра на фундаменте или от загрязнения шариковых опор маятника.

При загрязнении шарикоподшипников необходимо промыть их в авиационном бензине. Если копер подвергался разборке или ремонту, то кроме описанных выше проверок следует провести полное испытание копра, заключающегося в проверке правильности градуировки шкалы и в проверке положения центра удара.

8. Подготовка и порядок работы

Копер обслуживается одним оператором.

Настройте опоры на размер, соответствующей ширине испытуемого образца.

С помощью указателя проверьте расстояние между опорами.

Подготовьте образцы в соответствии с методикой ГОСТ 9454-78.

Сцепите маятник 6 с подъемной рамой 3 и переведите фиксатор 4 в положение «3». взведите маятник на угол зарядки, который отображается стрелкой 14.

Приспособлением для подачи образцов установите образец на опоры 10. Снимите фиксатор с положения «3».

Проведите испытание – проверните ручку 21 фиксатора 4 по часовой стрелке, при этом собачка 5 расцепит маятник 6 с рамой 3 и молот пойдет вниз.

После разрушения образца маятник отклоняется на угол β , соответствующей энергии образца, и отображаться стрелкой 15 на циферблате 12.

При обратном ходе молот приведет тормоз в действие и остановиться.

Нажмите рычаг 20, при этом маятник освободиться, сцепите маятник 6 с рамой 3 и проведите новые испытания.

Закончив испытания, опустите раму с маятником в нижнее положение.

9. Регулирование и настройка

На копре можно испытывать образцы сечением 5 x 10; 7,5 x 10 и 10 x 10 мм.

Для настройки необходимого расстояния между губками опоры используйте специальный шаблон – указатель. При использовании шаблона обеспечивается симметричность расположения ножа молота относительно губок опоры (рис.3 ст.21).

Касание ножа молота контрольного образца, установленного на губки опоры, обеспечивается при установке копра на фундамент.

Величину допускаемой потери энергии за один полупериод свободного качания определяйте по шкале циферблата. Если потери энергии при свободном падении маятника превышают 0,5%, выполните следующее:

проверьте и отрегулируйте установку копра по уровню (отклонение по горизонтали допускается не более 1');;

проверьте число полных колебаний маятника при отклонении его на 10° от вертикали.

Если маятник останавливается, сделав менее 125 полных колебаний, проверьте подшипники оси маятника.

Указатель положения вала 13 должен быть выставлен четко по центру маятника.

10. Проверка технического состояния.

Проверяйте номер в соответствии с МИ 386-83. Периодичность проверки не реже одного раза в год.

11. Характерные неисправности и методы их устранения.

	Наименование неисправностей, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
	Потеря энергии за один полупериод свободного качания маятника выше допускаемой, контрольная стрелка не доходит до контрольной риски.	Копер установлен не по уровню.	Установите копер по уровню.
		Подшипники оси маятника сильно затянуты.	Отрегулируйте затяжку подшипников оси маятника.
		Подшипники оси маятника загрязнились	Продуйте подшипники сжатым воздухом, смажьте маслом И-40.
		Вышел из строя подшипник.	Смените подшипник.
	Маятник не сцепляется со стрелой.	Заклинило фиксатор в стреле.	Устраните заклинивание.

12. Техническое обслуживание.

12.1. Общие требования.

12.1.1. При подготовке копра к работе проведите внешний осмотр и устраните выявленные недостатки.

12.1.2. После окончания работ все рукоятки и выключатели выставьте в исходное состояние.

12.2. Ежедневные работы по уходу.

Ежедневные работы по уходу за копром проводите с целью поддержания копра в чистоте и рабочем порядке, что способствует длительной и безаварийной его эксплуатации.

12.2.1. Копер эксплуатируется в лабораторном помещении, отвечающем следующим требованиям:

температура окружающей среды от + 10 до + 35 °С;

относительная влажность не более 80%, отсутствие загрязненности агрессивными газами и пылью.

12.2.2. Раз в месяц смазывайте подшипники скольжения смазкой ЦИАТИМ – 201 ГОСТ 6267-74.

12.2.3. Периодически проверяйте копер по техническим параметрам.

12.3. Профилактический осмотр.

12.3.1. Профилактический осмотр проводите один раз в неделю с целью проверки состояния копра и устранения мелких неисправностей.

12.3.2. Осмотрите снаружи весь копер, очистите поверхности от пыли, грязи и протрите их сухой мягкой салфеткой.

12.3.3. После окончания работы копер, очистите от пыли, грязи и закройте чехлом.

13. Правила хранения и транспортирования.

13.1. Сохранность копра и пригодность его к дальнейшей эксплуатации зависят от соблюдения правил и условий хранения, при этом правила хранения зависят от тех внешних условий, в которых предполагается хранить копер.

13.2. При хранении копра в условиях эксплуатации (температура окружающего воздуха от + 10 до + 35 °С, относительная влажность не более 80 %) соблюдайте следующие правила:

следите, чтобы на копер не воздействовали местные факторы, изменяющие нормальные атмосферные условия;

наружные неокрашенные поверхности покройте тонким слоем консервационного масла НГ-203 Б;

уложите прилагаемые принадлежности в пакет;

закройте копер чехлом.

13.3. На длительное хранение законсервированный копер в упаковочном ящике установите в складском помещении;

Следите, чтобы температура воздуха в складском помещении была от + 50 до –35 °С при относительной влажности не более 80% и отсутствии в воздухе агрессивных примесей.

13.3.1. Законсервированные сменные части и приспособления уложите в пакеты и ящик.

13.3.2. Закрепите копер и ограждения в упаковочном ящике.

Крепление должно исключать какое-либо смещение упакованных элементов внутри ящика и опрокидывание их в наклонных положениях ящиков.

13.4. Транспортирование копра в упакованном ящике допускается любым видом транспорта на любые расстояния при температуре окружающего воздуха от -35 до + 50 °С, при относительной влажности не более 80%.

Упаковочный ящик должен обеспечивать сохранность копра от всякого рода повреждений и исключить какое-либо смещение, опрокидывание копра внутри ящика в наклонных положениях при транспортировании.

Кантовать и переворачивать ящик с упакованным копром категорически запрещается.

Ящик поднимайте стальными тросами с помощью имеющихся подъемно-транспортных устройств.

Подготовьте копер перед упаковкой:

снимите ограждения;

опустите маятник и подъемное устройство;

маятник прикрепите к стойкам копра специальными шпильками с помощью деревянных планок, а подъемное устройство привяжите связочным шпагатом.

13.5. При перемещении на незначительное расстояние в пределах территории предприятия транспортируйте копер в распакованном виде.

В пределах одного помещения перемещайте копер с помощью рым-болтов.

14. Консервация и расконсервация

Для консервации наружных и внутренних поверхностей копра применяйте консервационное масло НГ-200Б.

После нанесения смазки ручки, рукоятки, рычаги заверните в конденсаторную бумагу КОН – 1.

Расконсервацию поверхностей копра, деталей производите тампонами, смоченными бензином-растворителем, и после этого протирайте сухим обтирочным материалом.

ФОТО 1. Общий вид

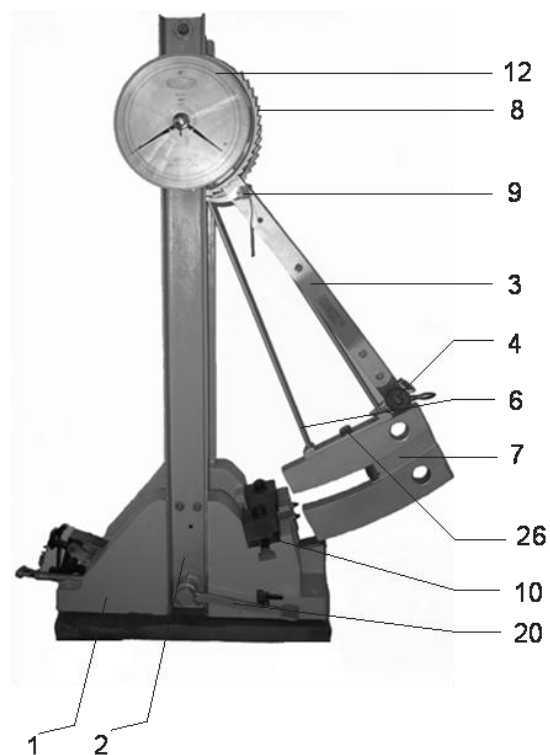


ФОТО 2. Фиксатор

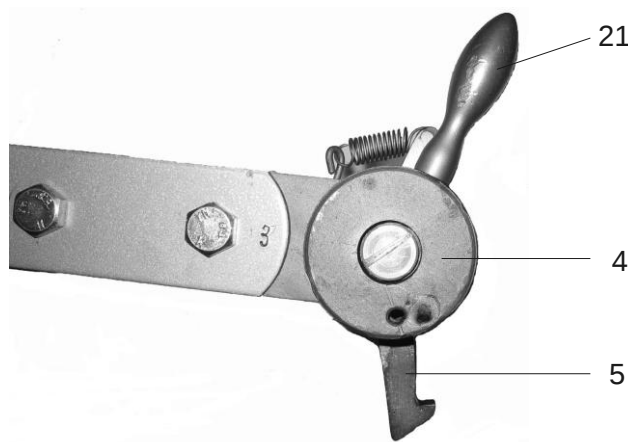


ФОТО 3. Опоры

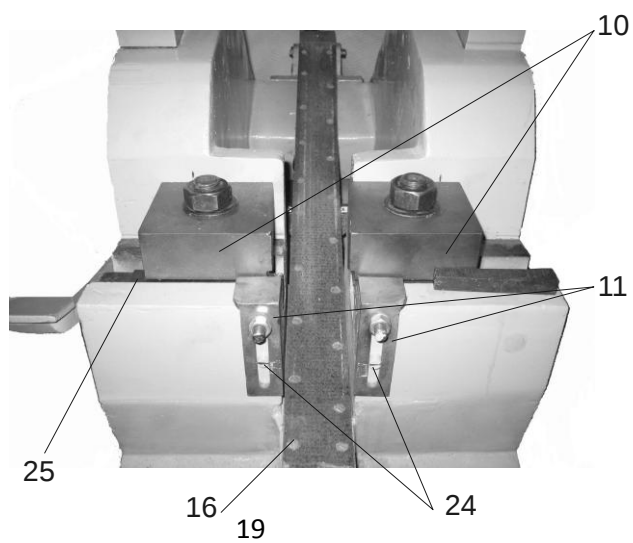


ФОТО 4. Отсчетное устройство

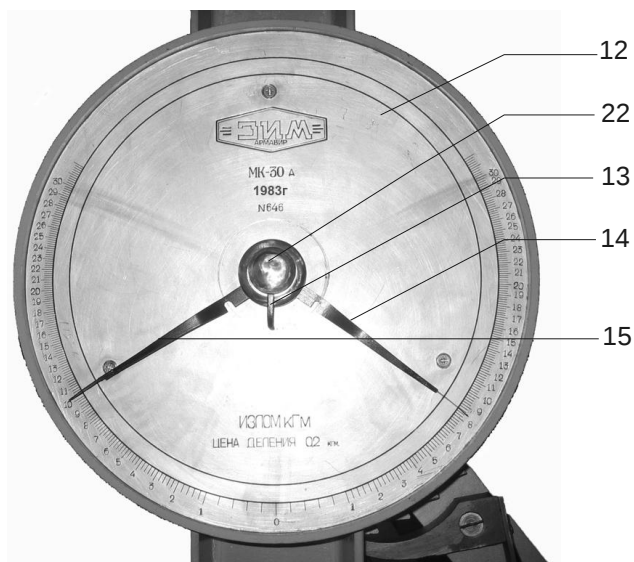
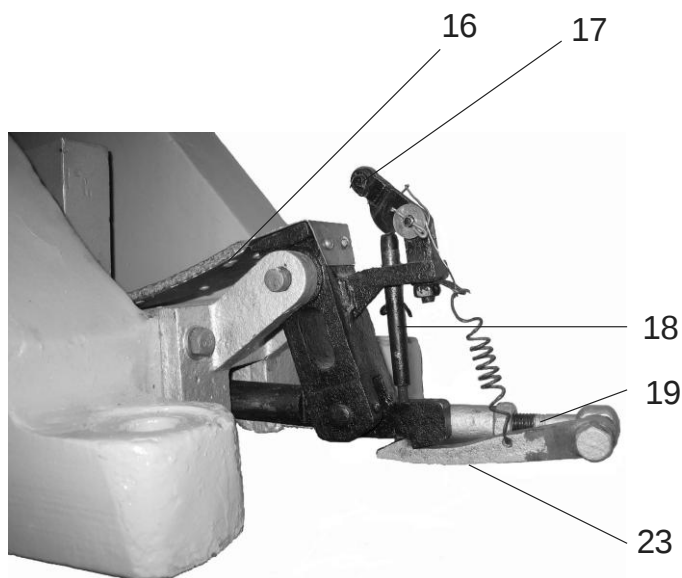


ФОТО 5. Тормоз в рабочем положении



ФОТО 6. Тормоз во взведенном положении

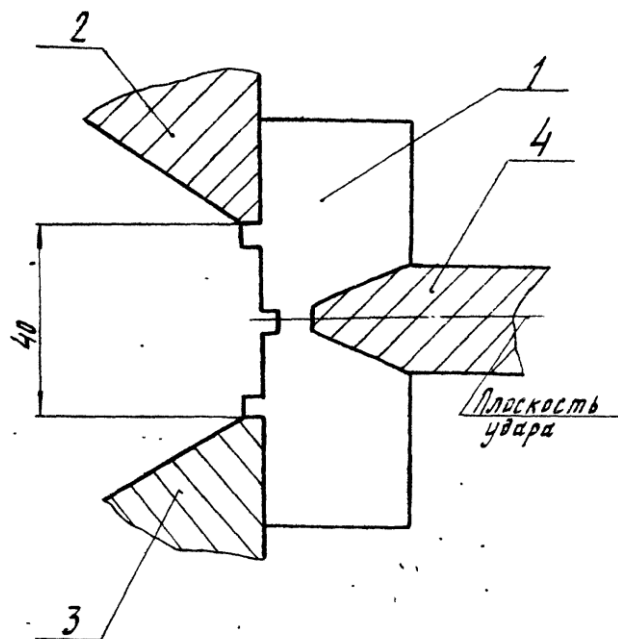


Обозначения на фотографиях

1. Корпус
2. Стойка
3. Подъемная рама
4. Фиксатор
5. Защелка фиксатора
6. Маятник
7. Молот
8. Храповик
9. Собачка подъемной рамы

10. Опора
11. Угольник
12. Циферблат
13. Указатель маятника
14. Рабочая стрелка взвода маятника
15. Контрольная стрелка
16. Тормозная лента
17. Толкатель с роликом
18. Шток
19. Регулировочный винт
20. Рычаг тормоза
21. Ручка фиксатора маятника
22. Гайка прижимная
23. Собачка тормоза
24. Штифт направляющий
25. Клинья
26. Болт крепления молота

Схема установки расстояния 40 мм
между зубками опоры



1-указатель; 2-правая зубка; 3-левая зубка;
4-нож молота

Рис. 2

Схема установки расстояния 40 мм
между опорами

