



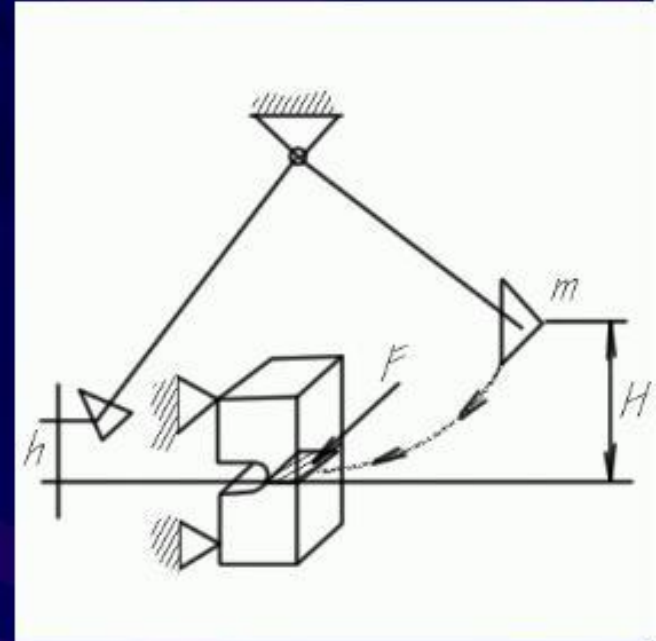
# *Ударная вязкость*

***Определение ударной  
вязкости***



# Измерение ударной вязкости

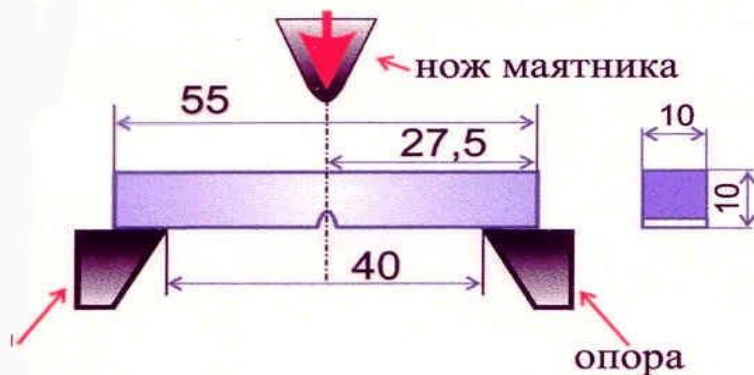
- Вязкость – способность материалов поглощать энергию развиваемых в нем трещин.
- Ударная вязкость измеряется в результате разрушения образцов при испытании на ударный изгиб.
- где  $E_{\text{разр}} = mg(H - h)$  – энергия, поглощенная образцом при разрушении;  $F_{\text{излома}}$  – площадь поверхности излома.
- Испытания проводят на образцах разного типа с разными надрезами.
- Значение  $KC$  при испытаниях на разных образцах различно. Это необходимо для определения значения  $KC$  материала. Используются три вида образца, чтобы зафиксировать место разрушения.



$$KC = \frac{E_{\text{разр}}}{F_{\text{излома}}}$$

# Испытания на ударный изгиб

## Схема испытания

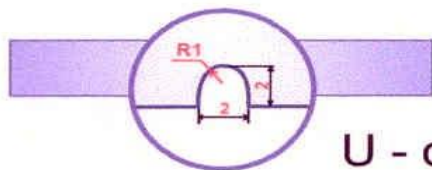


Ударная вязкость

$$K_C = \frac{K}{F} \text{ (МДж/м}^2\text{)},$$

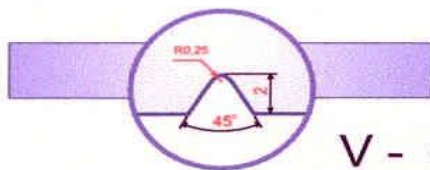
где  $K$  - работа удара, затраченная на пластическую деформацию и разрушение образца;  
 $F$  - площадь поперечного сечения образца в месте надреза до испытания.

## Виды концентраторов на образце



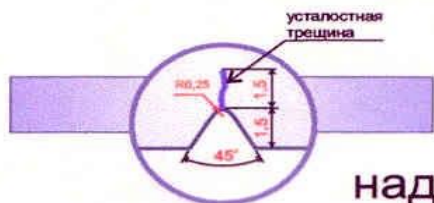
U - образный надрез

**KCU**



V - образный надрез

**KCV**



надрез с трещиной

**KCT**

## Обозначения ударной вязкости



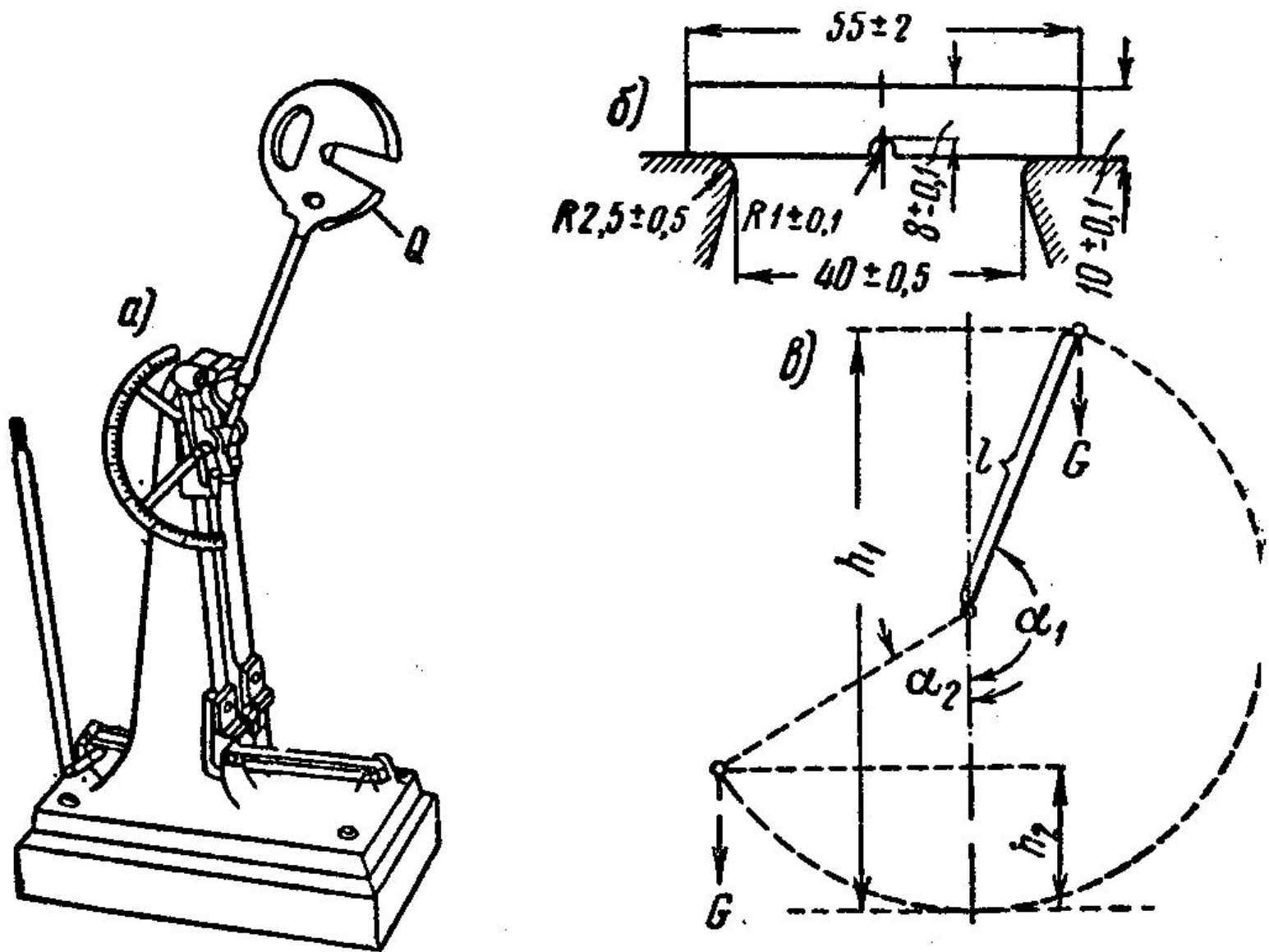


Рис. 19. Схема испытания на удар:

а) схема маятникового копра; б) образец; в) положение образца при испытании

# Испытание образцов на ударную вязкость

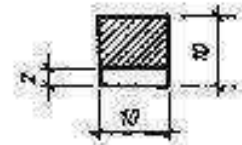
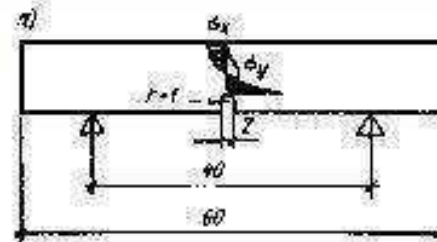
Испытания на ударную вязкость проводятся на специальных маятниковых копрах. Под ударом молота образец разрушается.

Ударная вязкость КС (Дж/см<sup>2</sup>) определяется отношением работы, затраченной на разрушение образца, к площади его поперечного сечения.

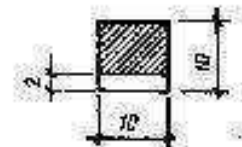
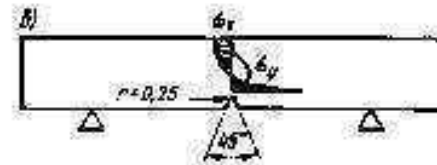
Для ужесточения условий испытаний

- ▣ в образцах делают надрез, возникает концентрация напряжений;
- ▣ понижают температуру среды (-40 °С; -70 °С);
- ▣ образцы подвергают искусственному старению (создают остаточное удлинение 10% и нагревают в печи до 250 °С).

Образец с U-образным надрезом (образец Менаже)



Образец с V-образным надрезом (образец Шарпи)



Образец с трещиной

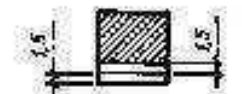
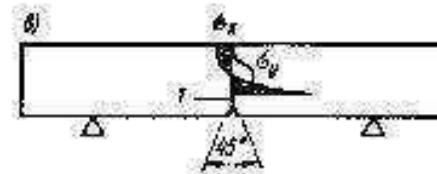
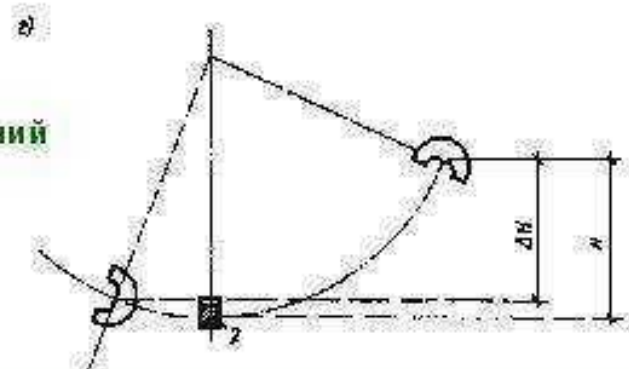
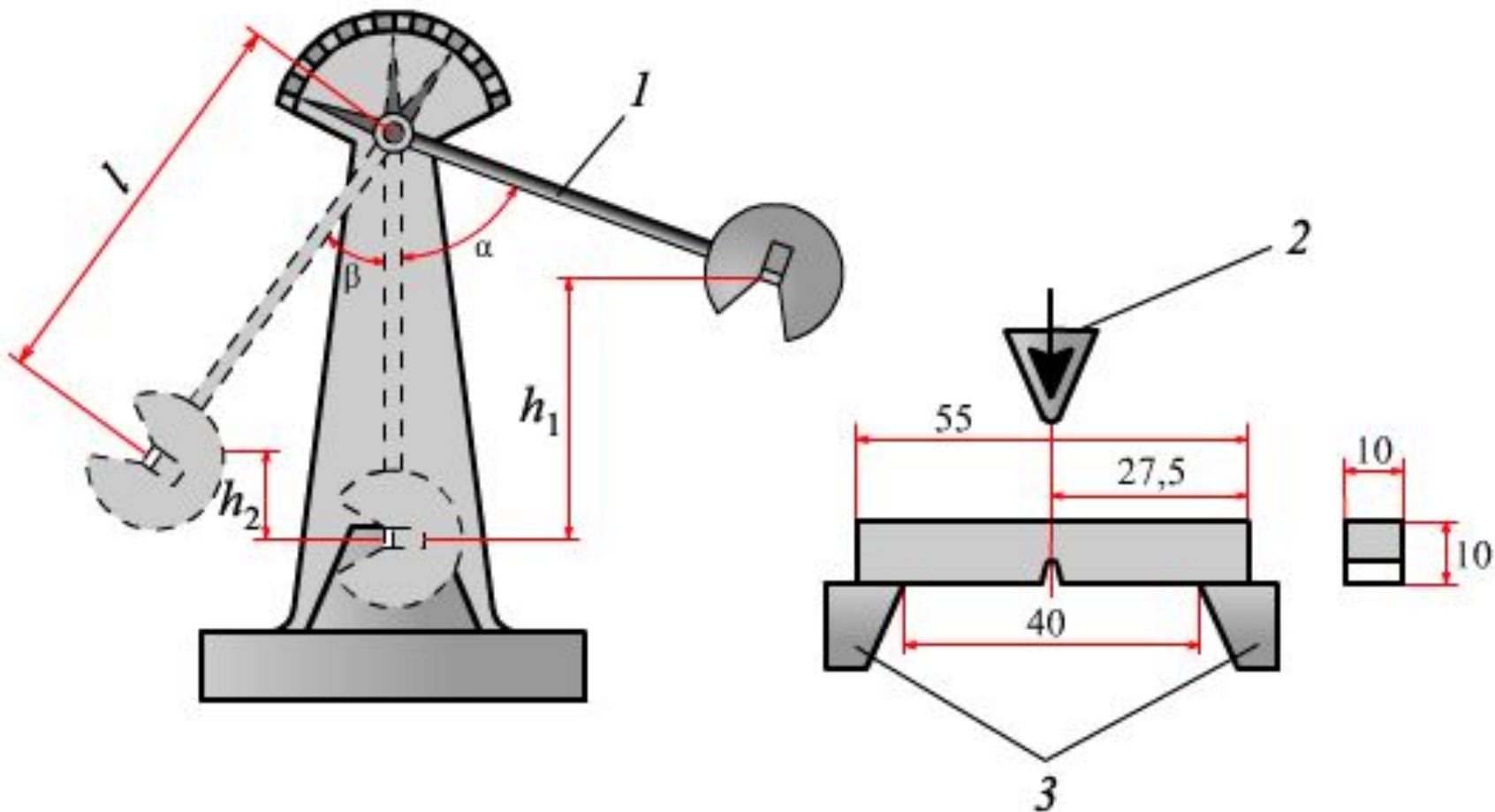


Схема испытаний

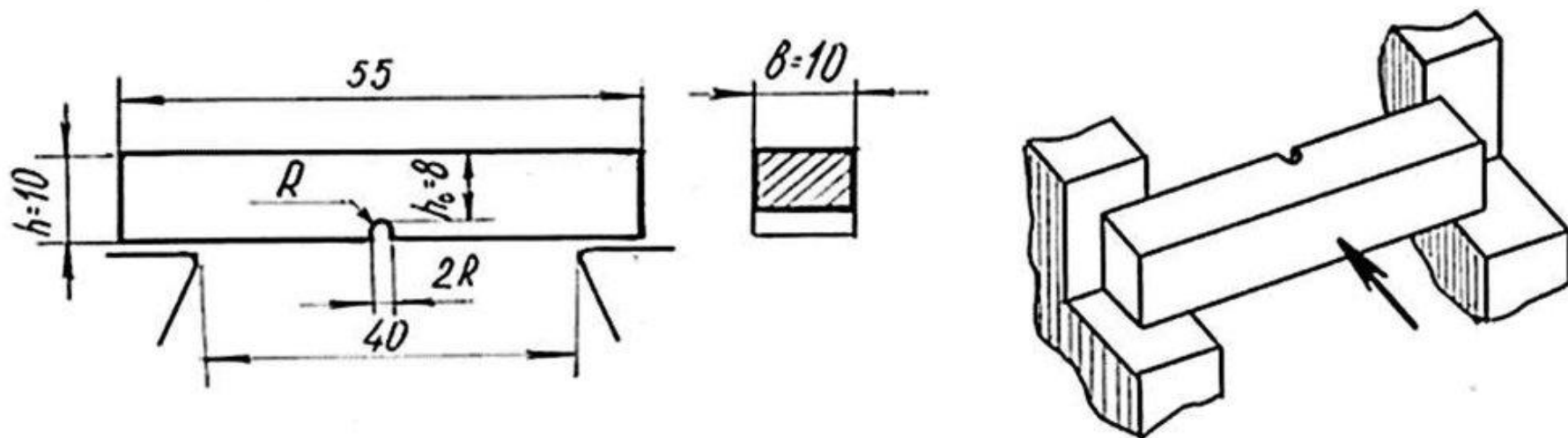


# Маятниковая копра



## Ударная вязкость

В практике склонность металла к трещинообразованию проверяют испытанием на ударную вязкость, и оценка происходит по уровню поглощения энергии удара по образцу. Образец представляет собой брусок с небольшой выточкой (концентратором). При ударе по такому образцу массивным маятником с обратной стороны выточки доводят образец до появления трещин или разрушения.





# Ударная вязкость

**Ударная вязкость** – представляет собой способность материала поглощать механическую энергию в процессе деформации и разрушения под действием ударной нагрузки.

Обозначается: **KCU** – ударная вязкость на образце Менаже; **KCV** – ударная вязкость на образце Шарпи.

Ударная вязкость численно равна отношению работы, затраченной на разрушение образца, к площади сечения образца в месте концентратора.

$$KCU = \frac{KU_0 - KU_{ост}}{F_H}$$

Дж/см<sup>2</sup> или кгсм/см<sup>2</sup>  
здесь (KU<sub>0</sub> – KU<sub>ост</sub>) – энергия разрушения;  
FH=В·Н1 – площадь сечения в надрезе



# Измерение ударной вязкости (ударная прочность)

**Вязкостью** называется способность металла оказывать сопротивление быстро возрастающим (ударным) внешним силам. Вязкость – свойство обратное хрупкости.

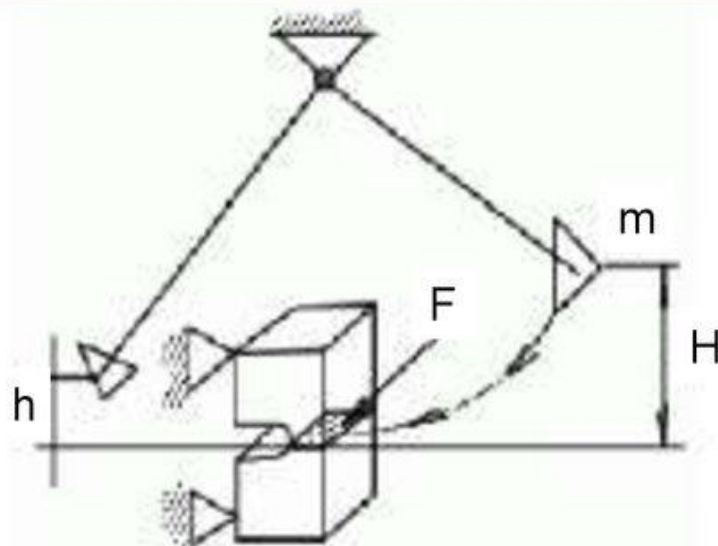
$$КС = E_{\text{разр}} / F_{\text{излома}}$$

где  $E_{\text{разр}} = mg(H - h)$  – энергия, поглощенная образцом при разрушении;

$F_{\text{излома}}$  – площадь поверхности излома.

Значение КС сильно зависит от температуры.

**Ударная вязкость** измеряется в результате разрушения образцов при испытании на ударный изгиб на **маятниковых копрах**.



# Ударная вязкость

*Полная работа деформации и разрушения*

$$K = P (H - h) = \\ = PL(\cos\beta - \cos\alpha)$$

**$KC = K/F_n$**  – ударная  
вязкость [Дж/см<sup>2</sup>  
или кгс·м/см<sup>2</sup>]

1 Дж = 0,1 кгс·м

**$KCU, KCV, KCT$**  – при  
разной геометрии надреза  
 **$KCU > KCV > KCT$**

