

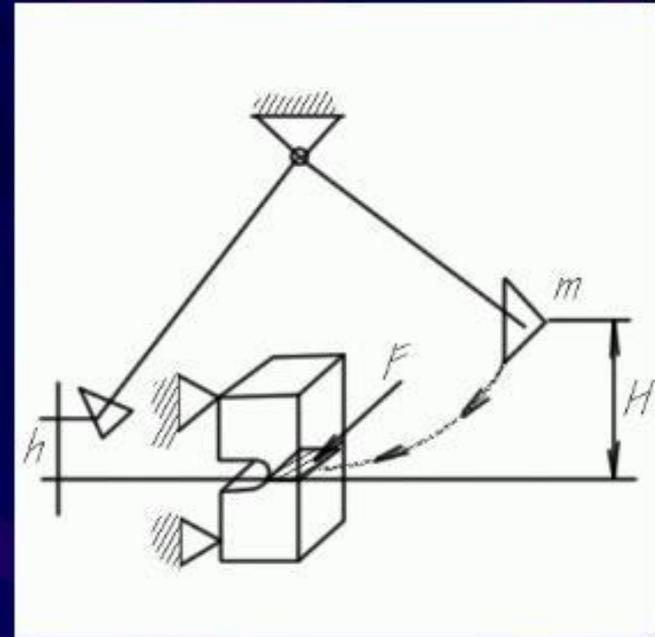
Ударная вязкость

***Определение ударной
вязкости***



Измерение ударной вязкости

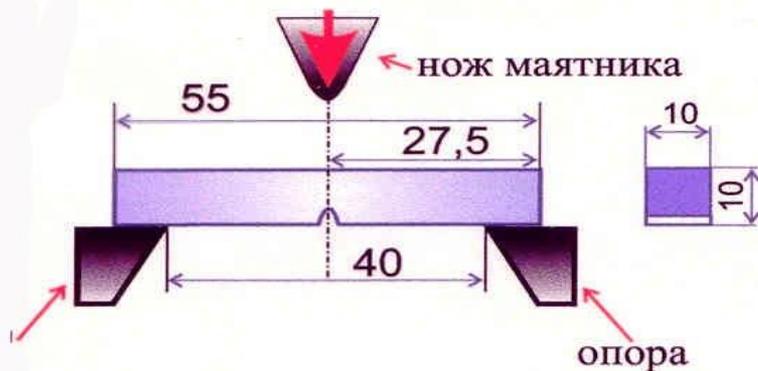
- Вязкость – способность материалов поглощать энергию развиваемых в нем трещин.
- Ударная вязкость измеряется в результате разрушения образцов при испытании на ударный изгиб.
- где $E_{\text{разр}} = mg(H - h)$ – энергия, поглощенная образцом при разрушении; $F_{\text{излома}}$ – площадь поверхности 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

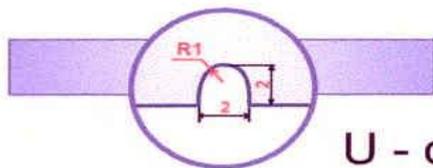


Ударная вязкость

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

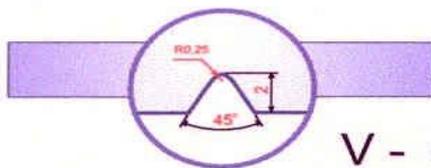
где K - работа удара, затраченная на пластическую деформацию и разрушение образца;
 F - площадь поперечного сечения образца в месте надреза до испытания.

Виды концентраторов на образце



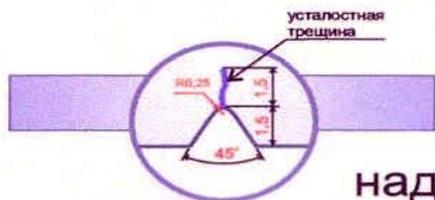
U - образный надрез

KCU



V - образный надрез

KCV



надрез с трещиной

KCT

Обозначения ударной вязкости

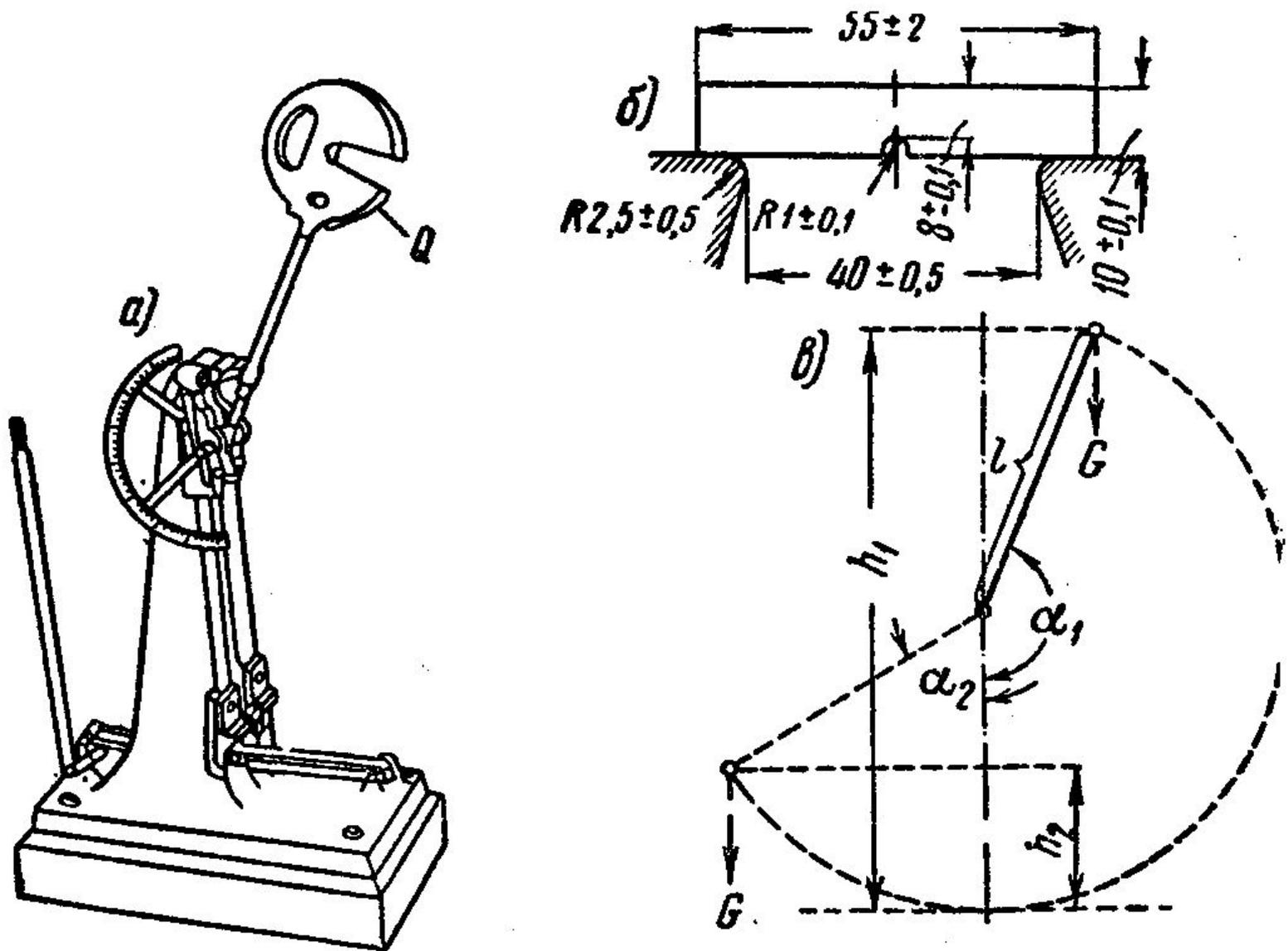


Рис. 19. Схема испытания на удар:

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

Испытание образцов на ударную вязкость

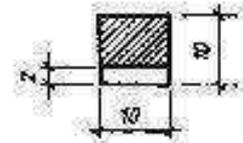
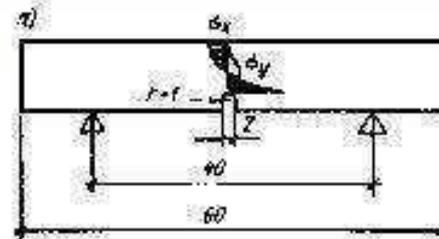
Испытания на ударную вязкость проводятся на специальных маятниковых копрах. Под ударом молота образец разрушается.

Ударная вязкость КС (Дж/см²) определяется отношением работы, затраченной на разрушение образца, к площади его поперечного сечения.

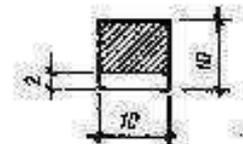
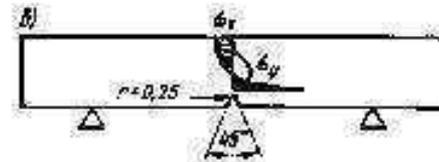
Для ужесточения условий испытаний

- ▣ 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

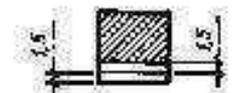
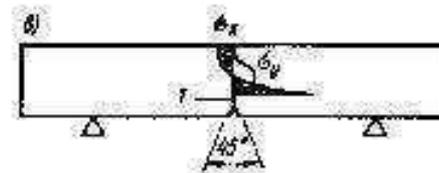
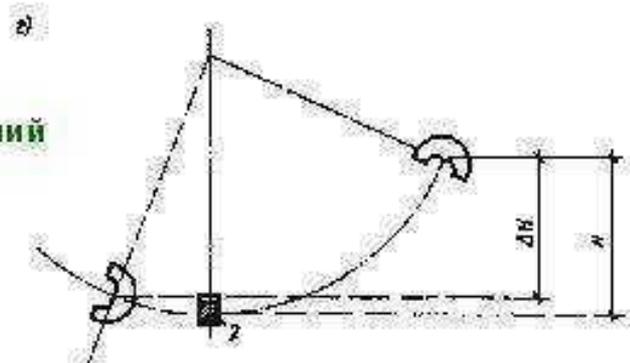
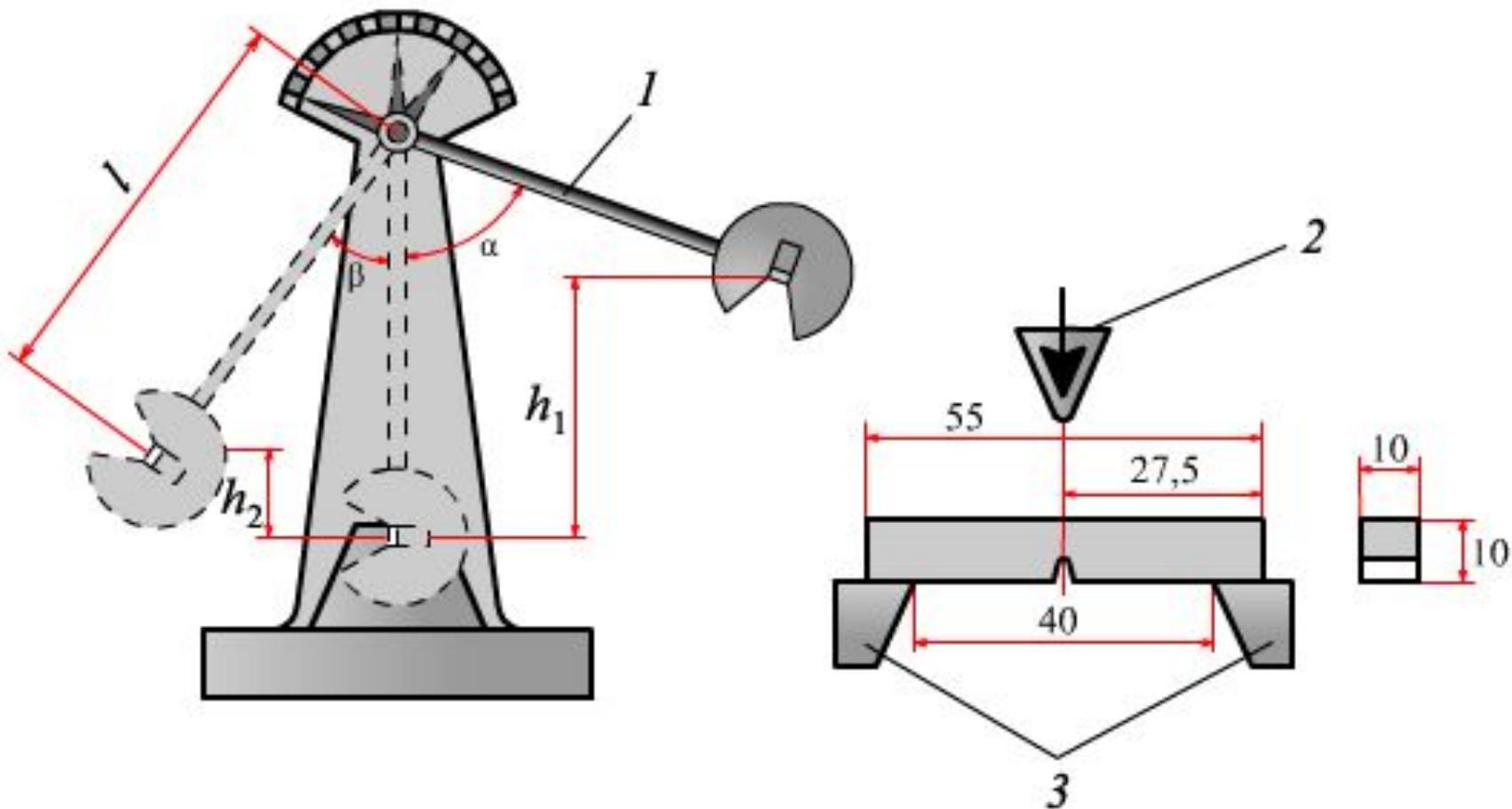


Схема испытаний

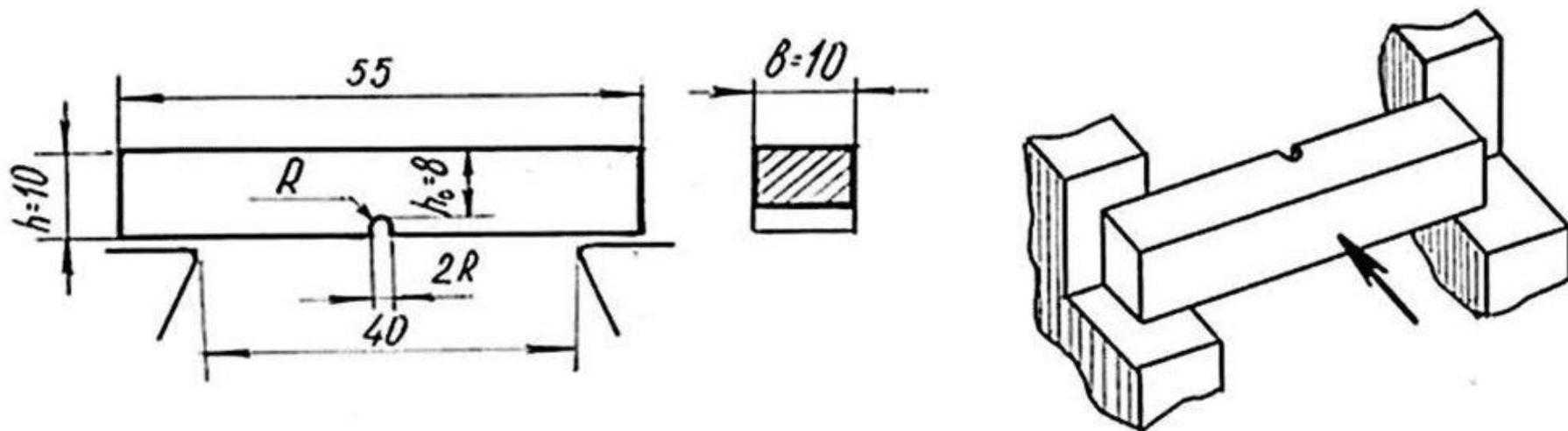


Маятниковая копра



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/см² или кгсм/см²
здесь (KU₀ – KU_{ост}) – 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.

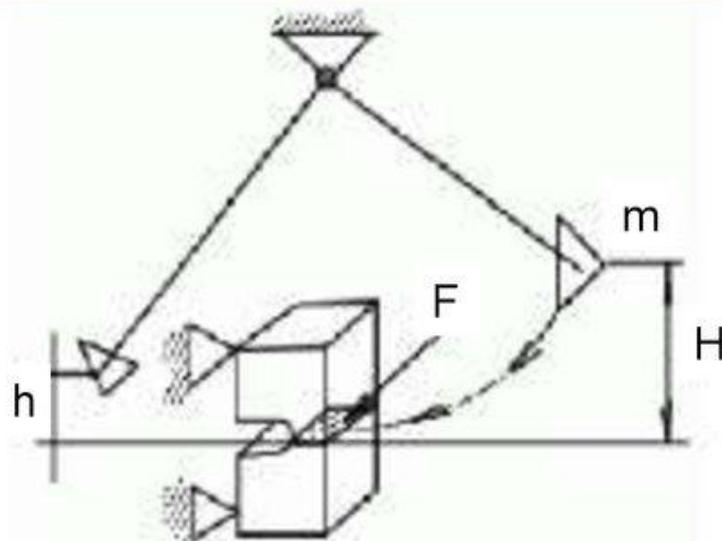
$$КС = E_{\text{разр}} / F_{\text{излома}}$$

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/см²
или кгс·м/см²]

1 Дж = 0,1 кгс·м

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

