

# Инженер-технолог термической обработки металлов

## В исследовании механических свойств



Дорогие друзья, сегодня мы с вами углубимся в одну из сторон профессии металловеда, такую как испытания и механические свойства металлов и сплавов.

Хочется уделить отдельное внимание процессам определения механических свойств сталей, ведь металлвед сконцентрирован не только на ТО. **Механические свойства** характеризуют способность материалов сопротивляться действию внешних сил.

Для начала уточним, что механические характеристики определяют работоспособность металла в определенных условиях. Показатели механических свойств нельзя недооценивать, так как обычно они служат определяющими факторами, которые говорят о возможности использования металлов в требуемых условиях работы.





В лаборатории находится необходимое оборудование для контроля качества металлических деталей.

Например:

- Твердомер (проверка твердости металла до и после ТО)
- Разрывные машины (определение прочности и пластичности материала)
- Маятниковый копёр (определение ударной вязкости)





- **статические**, когда нагрузка растет медленно и плавно (испытания на растяжение, сжатие, изгиб, кручение, твердость)
- **динамические**, когда нагрузка растет с большой скоростью (испытания на ударный изгиб)
- **циклические**, когда нагрузка многократно изменяется по величине и направлению (испытания на усталость).





## Испытания на растяжение



При испытаниях на растяжение определяют:

- предел прочности ( $\sigma_B$ )
- предел текучести ( $\sigma_T$ )
- относительное удлинение ( $\delta$ )
- относительное сужение ( $\psi$ )

Электромеханическая разрывная машина



Испытания проводят на **разрывных машинах** с использованием стандартных образцов с площадью поперечного сечения  $F_0$  и рабочей (расчетной) длиной  $l_0$ .

В результате проведения испытаний получают диаграмму растяжения:

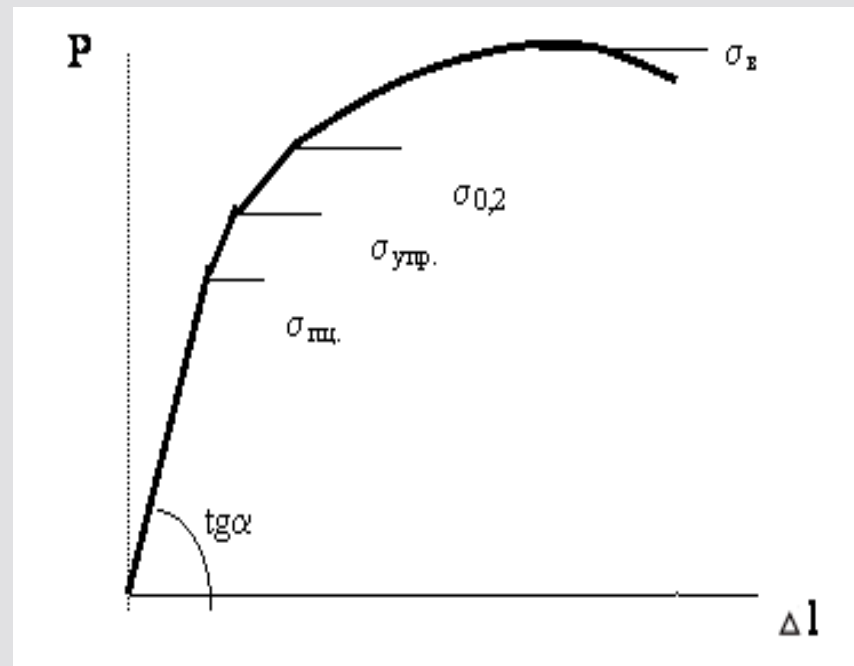
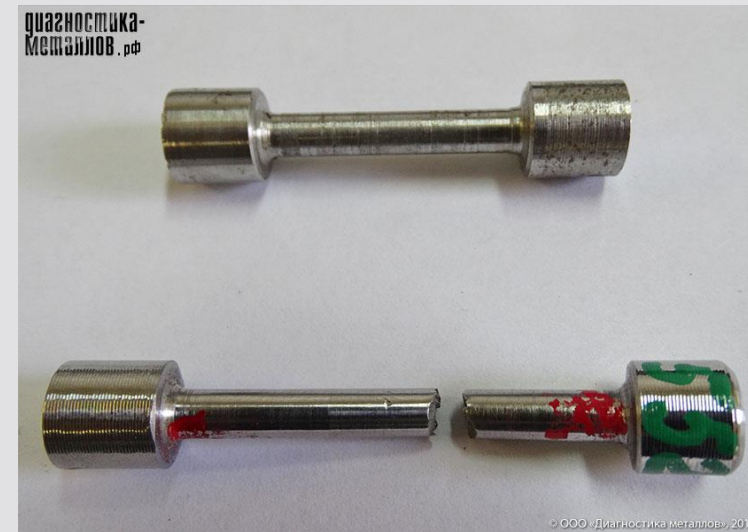


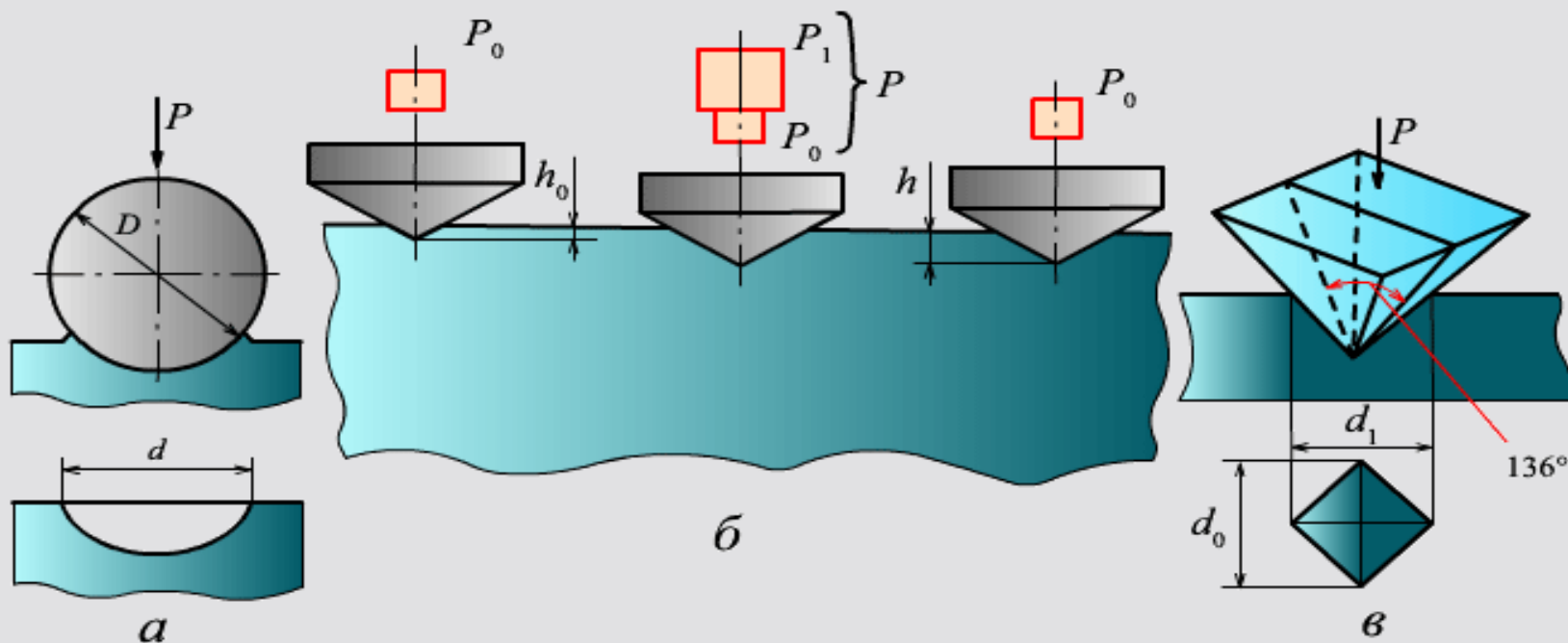
Диаграмма растяжения



Образец до и после испытаний



**Твердость** – способность материала оказывать сопротивление проникновению в него другого, более твердого тела – индентора.



Схемы определения твердости по Бринеллю (а), Роквеллу (б) и Виккерсу (в)





Твердомер Бринелля



Твердомер Роквелла



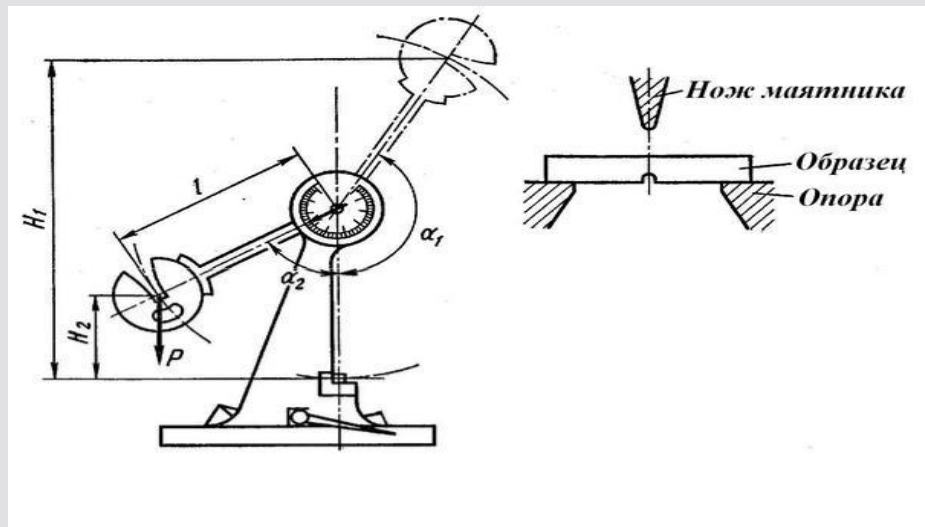
Твердомер Виккерса







**Ударная вязкость** характеризует способность материала оказывать сопротивление динамическим нагрузкам и проявляющейся при этом склонности к хрупкому разрушению. Испытания проводят на маятниковом копре.



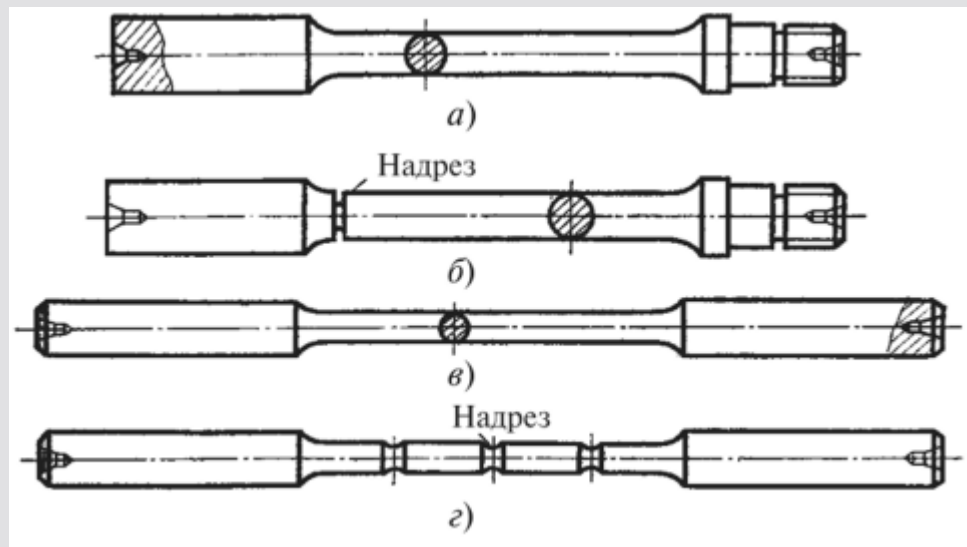
Принцип работы МК



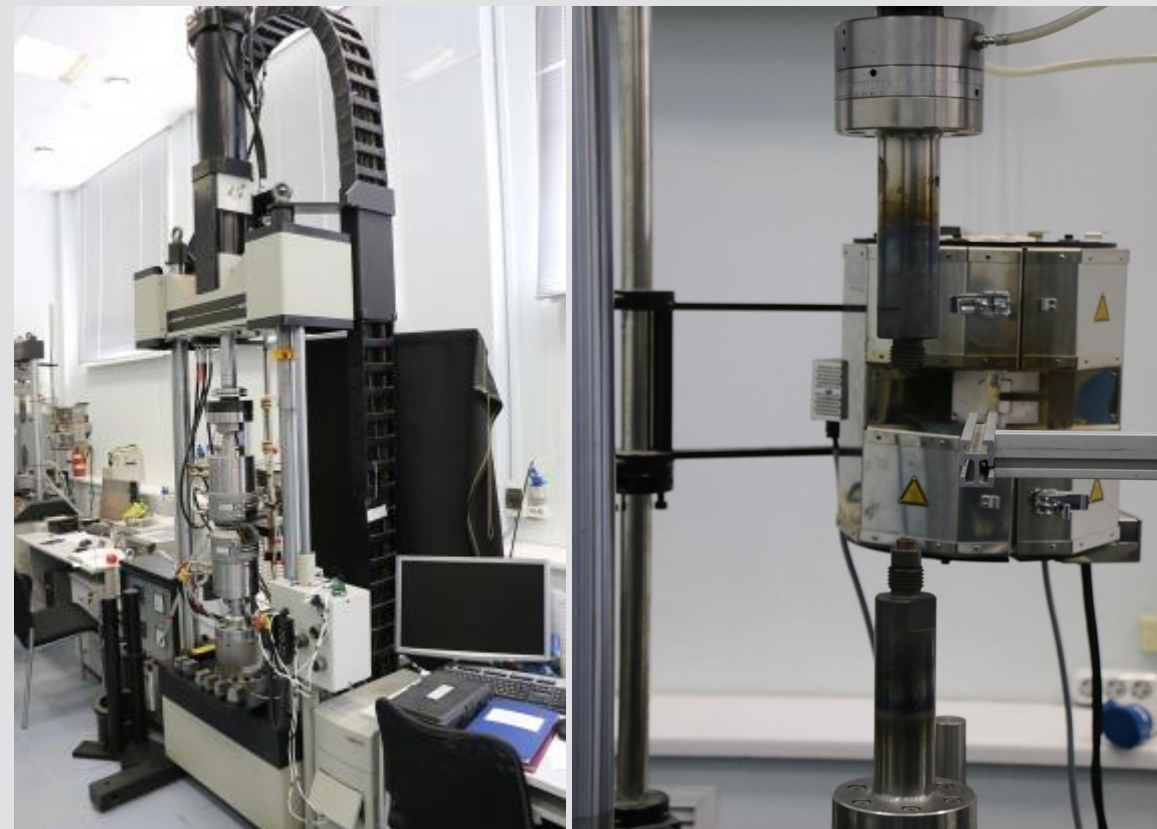
Маятниковый копёр



**Усталостное разрушение** – разрушение материала под влиянием повторно-переменных, циклических нагрузок. В процессе усталостного разрушения происходит постепенное накопление повреждений, образование трещин и, как следствие, разрушение материала.



Образцы для испытаний на усталость



Динамическая машина

Спасибо за внимание!