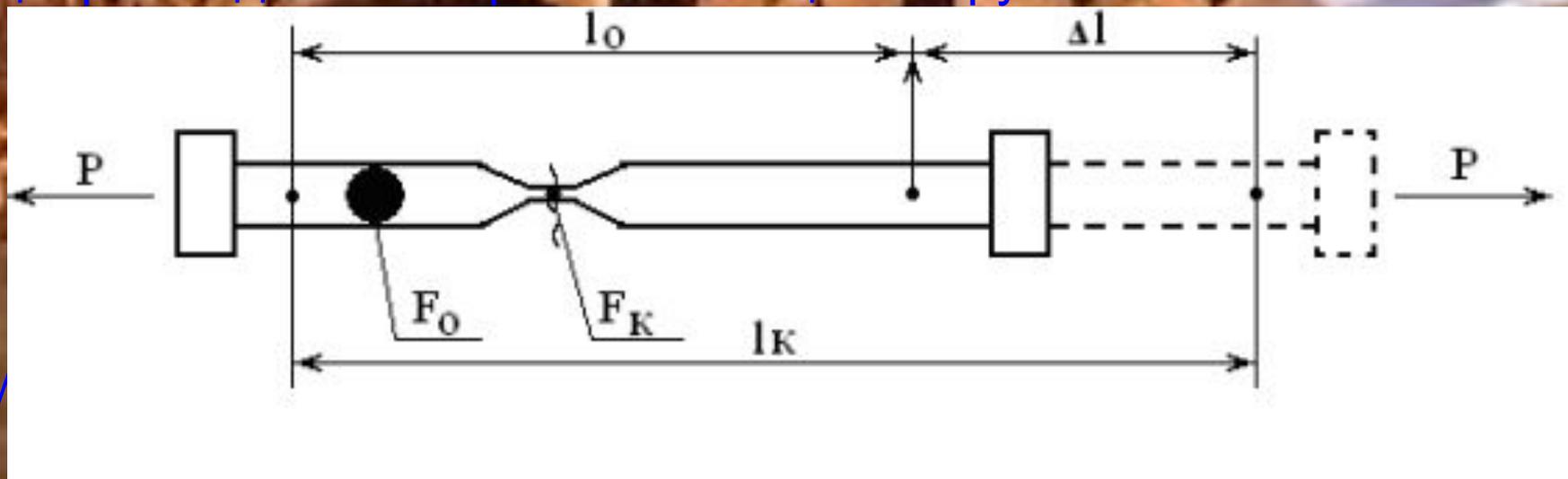


К механическим свойствам металлов и сплавов относятся:

- Прочность
- Твердость
- Упругость и пластичность
- Ударная вязкость и хрупкость
- Ползучесть
- Усталость и выносливость
- Хладноломкость
- Сжатие и растяжение
- Относительное удлинение и сужение
- Жесткость

Прочность.

Прочность- свойство материалов сопротивляться разрушению или пластической деформации под действием внешней нагрузки. Наиболее простым и распространенным методом определения прочности материала является испытание его на растяжение. Концы образца металла круглого сечения зажимают в разрывной машине и подвергают действию растягивающей нагрузки P .



F_0 - начальная площадь поперечного сечения, Δl - удлинение, l_K - конечная длина образца в момент разрыва; F_K - площадь поперечного сечения образца в месте разрыва

Твердость.



Твердостью называется способность металла или сплава оказывать сопротивление проникновению в него другого, более твердого тела. Применяют следующие способы испытания твердости металлов и сплавов вдавливанием в поверхность образца:

стального закаленного шарика диаметром 2,5; 5 или 10 мм - определение твердости по Бринеллю;

стального закаленного шарика диаметром 1,588 мм или алмазного конуса с углом 120° - определение твердости по Роквеллу;

правильной четырехгранной алмазной пирамиды - определение твердости по Виккерсу.

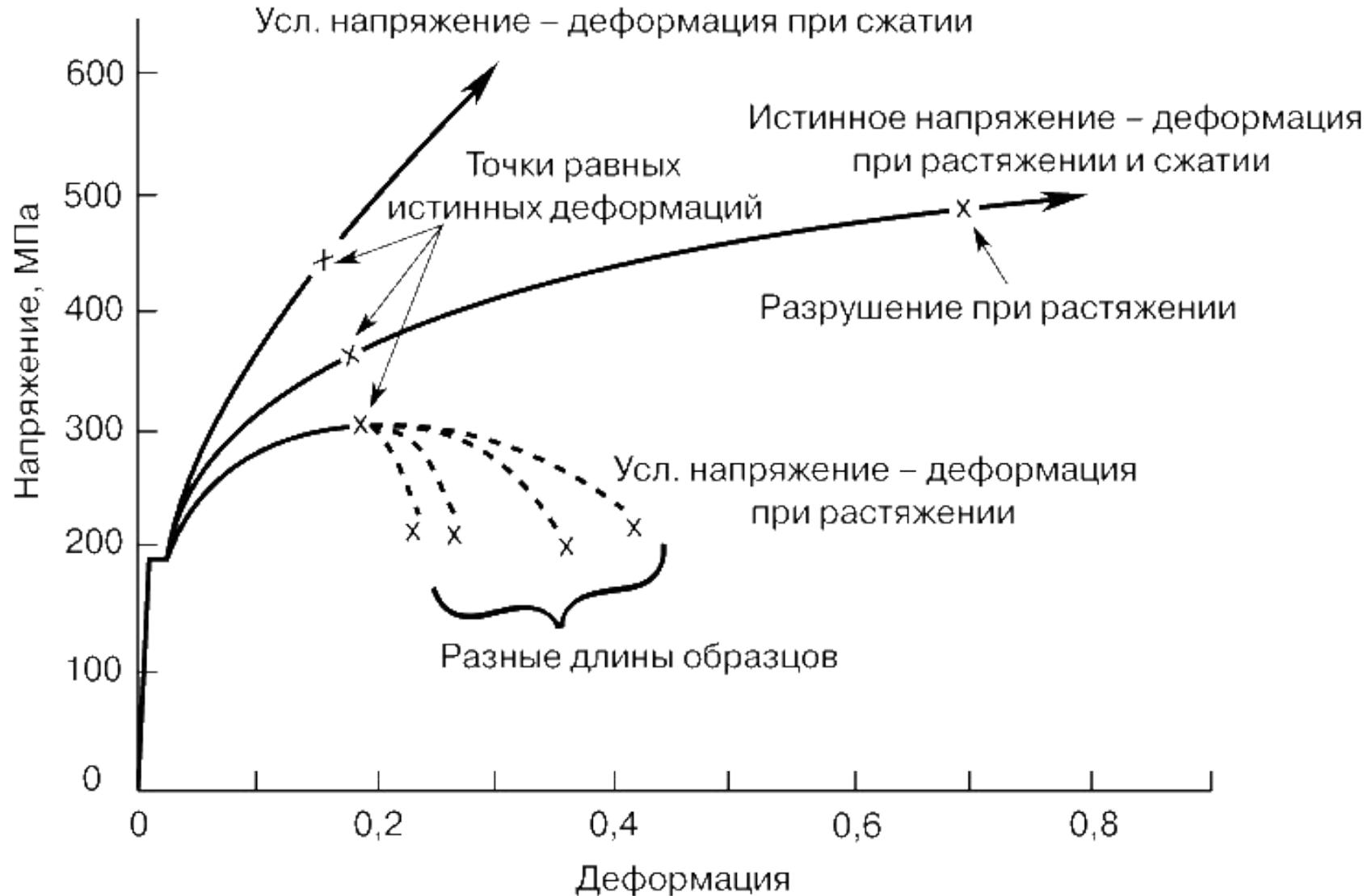


Упругостью называется способность металла или сплава восстанавливать первоначальную форму после прекращения действия внешней нагрузки.

Пластичностью называется способность металла или сплава, не разрушаясь, изменять форму под действием нагрузки и сохранять эту форму после ее снятия.

Упругая и пластичная деформация

-



Модуль упругости.

Модуль Юнга (E) характеризует сопротивление материала растяжению/сжатию при упругой деформации, или свойство объекта деформироваться вдоль оси при воздействии силы вдоль этой оси; определяется как отношение напряжения к деформации сжатия (удлинения). Часто модуль Юнга называют просто *модулем упругости*.

Модуль сдвига или *модуль жесткости* (G или μ) характеризует способность материала сопротивляться изменению формы при сохранении его объёма; он определяется как отношение напряжения сдвига к деформации сдвига, определяемой как изменение прямого угла между плоскостями, по которым действуют касательные напряжения. Модуль сдвига является одной из составляющих явления вязкости.

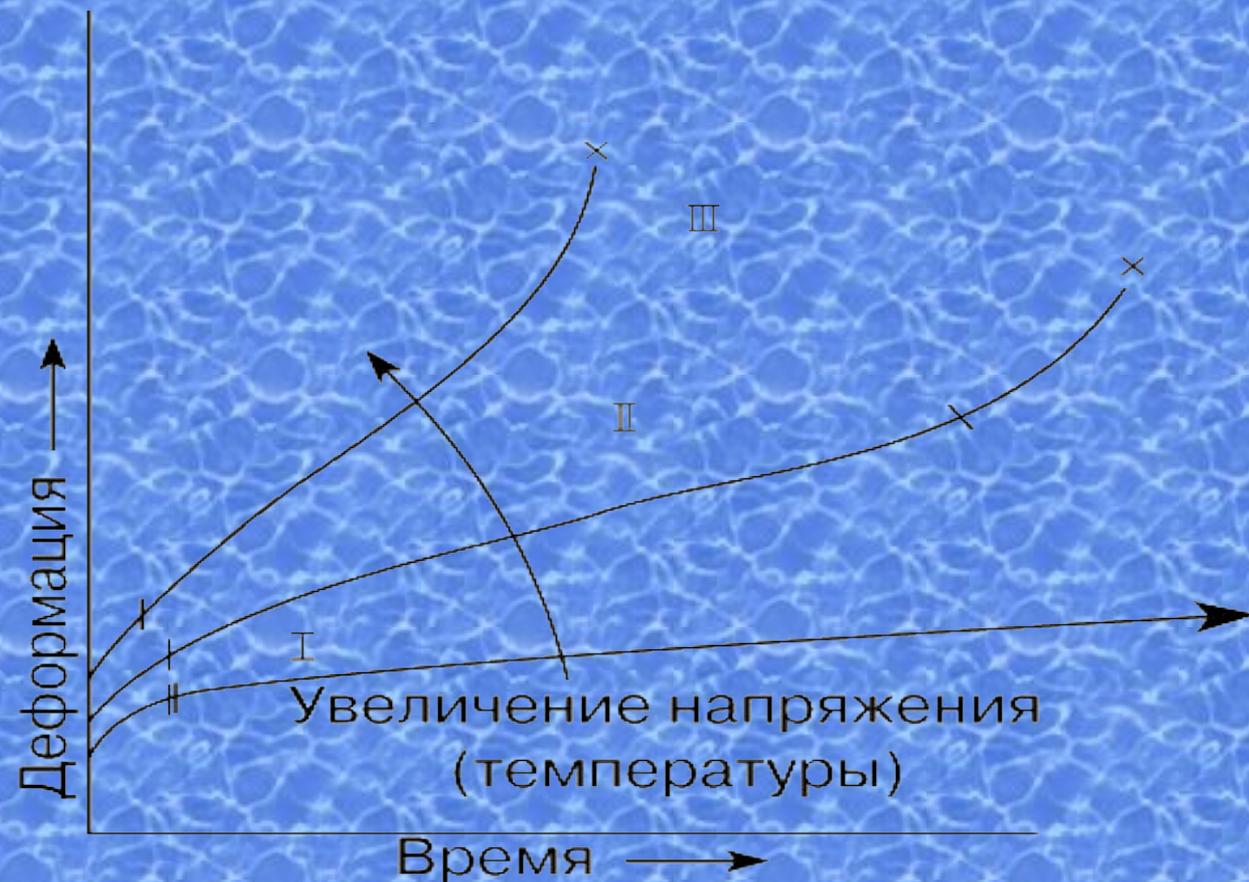
Модуль объёмной упругости или *Модуль объёмного сжатия* (K) характеризует способность объекта изменять свой объём под воздействием всестороннего нормального напряжения (объёмного напряжения), одинакового по всем направлениям (возникающего, например, при гидростатическом давлении). Он равен отношению величины объёмного напряжения к величине относительного объёмного сжатия. В отличие от двух предыдущих величин, модуль объёмной упругости невязкой жидкости отличен от нуля (для несжимаемой жидкости — бесконечен).

Ударная вязкость и хрупкость.

Вязкость противоположна хрупкости. Это способность материала сопротивляться разрушению, поглощая энергию удара. Например, стекло хрупкое, потому что оно не способно поглощать энергию за счет пластической деформации. При столь же резком ударе по листу мягкого алюминия не возникают большие напряжения, так как алюминий способен к пластической деформации, поглощающей энергию удара.

Ползучесть.

Ползучестью называется свойство металла или сплава медленно и непрерывно пластически деформироваться под действием постоянной нагрузки (особенно при повышенных температурах).



Усталость.

Усталостью называется разрушение конструкции под действием циклических нагрузок. Когда деталь изгибается то в одну, то в другую сторону, ее поверхности поочередно подвергаются то сжатию, то растяжению. При достаточно большом числе циклов нагружения разрушение могут вызывать напряжения, значительно более низкие, чем те, при которых происходит разрушение в случае однократного нагружения.



Выносливость.

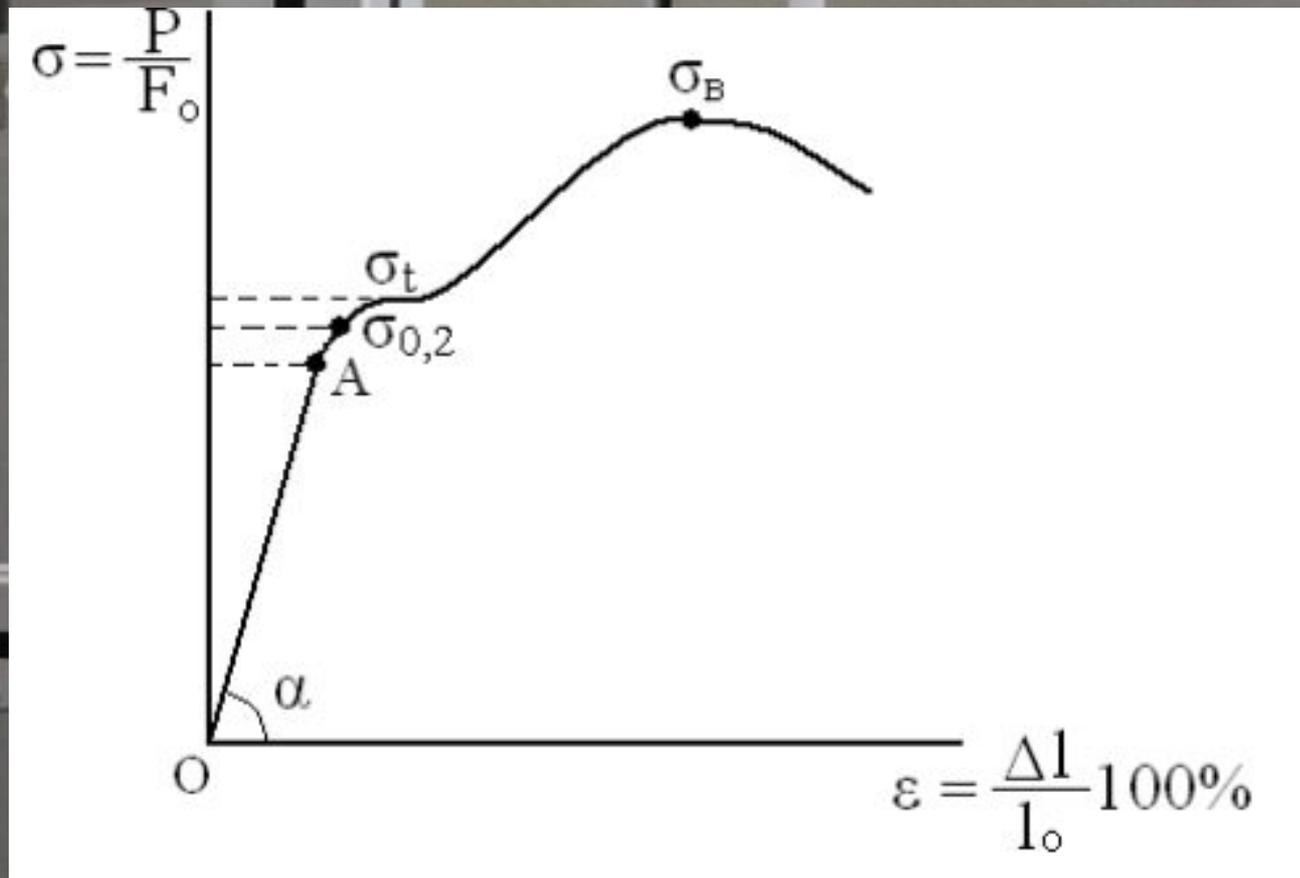
Свойство материалов противостоять усталости называют выносливостью. Предел выносливости – это максимальное напряжение, при котором образец не разрушается после бесконечного или заданного числа циклов нагружения. Под циклом напряжений понимают совокупность переменных значений напряжений за один период T .

Хладноломкость.

Хладноло́мкость — склонность металла растрескиваться и ломаться при холодной механической обработке. Недостаток этот не мешает железу выносить различные механические формоизменения в нагретом состоянии, коваться, свариваться и т. д.

Растяжение.

Соотношение между напряжением и деформацией для материалов часто исследуют, проводя испытания на растяжение, и при этом получают диаграмму растяжения.



Относительное удлинение и сужение.

Относительным удлинением называется отношение приращения длины образца после разрыва к его первоначальной расчетной длине, выраженное в процентах:

$$S = (L_1 - L_0) / L_0 * 100$$

где L_0 — расчетная длина образца до разрыва в мм;

U — длина образца между расчетными точками после разрыва в мм;

S — относительное удлинение в %.

Чтобы определить длину l_1 обе половинки разорванного образца соединяют вместе и штангенциркулем замеряют расстояние между расчетными точками.

Относительным сужением называется отношение уменьшения поперечного сечения образца после разрыва к первоначальной площади поперечного сечения, выраженное в процентах:

$$\varphi = (f_0 - f_1) / f_0 * 100$$

где l_0 — поперечное сечение образца до разрыва в мм;

f_1 — поперечное сечение образца в месте разрыва в мм;

φ — относительное сужение в %.

Жёсткость.

Жёсткость — это способность конструктивных элементов сопротивляться деформации при внешнем воздействии. Характеристика обратная податливости (гибкости при деформации изгиба). Основной характеристикой жёсткости является коэффициент жёсткости, равный силе, вызывающей единичное перемещение в характерной точке (чаще всего в точке приложения силы).