

## Деформация металлов и ее виды

Студент гр. 10402220 Завольский М.К.

Научный руководитель – Томило В.А.

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск

Изменение размеров форм материи под действием приложенных сил называется «деформацией». Это вызвано либо механическим воздействием внешних сил, либо различными физическими и физико-химическими процессами. Для формирования различных металлических форм необходима деформация металлов. Деформированные или механически обработанные металлы намного превосходят литые металлы, из которых они изготавливаются.

### *Виды деформации металла*

Деформации металла бывают следующих двух типов:

- упругая деформация;
- пластическая деформация.

### *1 Упругая деформация*

Упругая деформация – это деформация, которая исчезает при снятии нагрузки. Это предшествует (происходит до) пластической деформации. Эта деформация возникает, когда к металлическому изделию прикладывается напряжение.

На рисунке 1 показана форма атомов до нагружения, после нагружения при растяжении и сжатии соответственно. Когда прикладывается растягивающая нагрузка, деталь становится немного длиннее, в то время как сжимающая нагрузка укорачивает деталь.

При снятии нагрузки (растягивающей или сжимающей) металлическая деталь или образец восстанавливают свою первоначальную форму (размер). В пределах диапазона упругости деформация является результатом небольшого удлинения элементарной ячейки в направлении растягивающей нагрузки или небольшого сжатия в направлении сжимающей нагрузки.

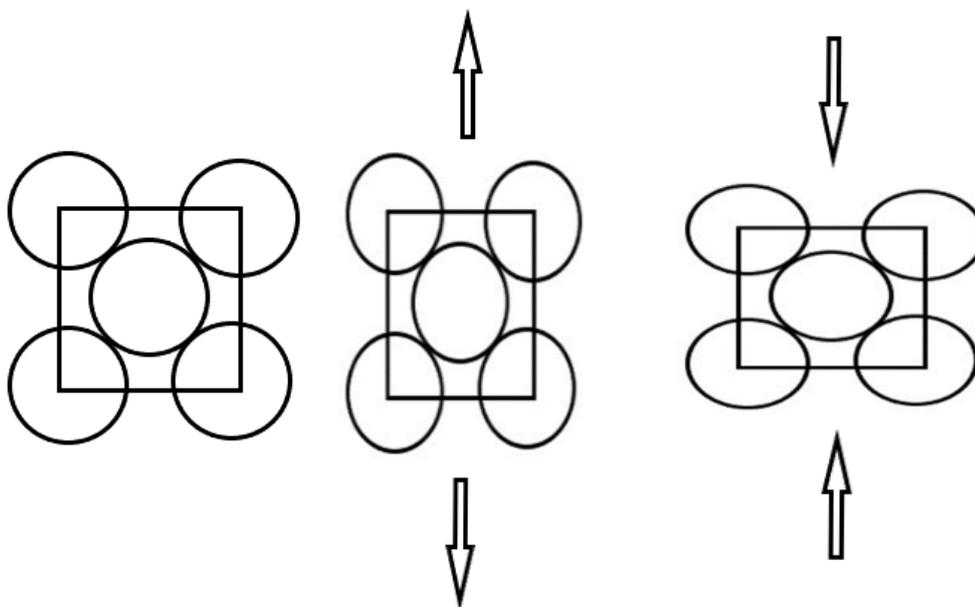


Рисунок 1 – Форма атомов до нагружения и после нагружения при растяжении и сжатии

При упругой деформации деформация почти пропорциональна напряжению. Соотношение между напряжением и деформацией при упругой деформации известно, как модуль упругости или модуль Юнга. Это характеристика типа металла, и ее величина зависит от силы притяжения между атомами металла.

Напряжения сдвига также возникают в кристаллических структурах в инженерных приложениях. Это приводит к смещению одной плоскости атомов относительно соседней плоскости атомов. Упругая деформация определяется как тангенс угла сдвига. Соотношение между напряжением сдвига и деформацией сдвига известно, как модуль жесткости при сдвиге.

## *2 Пластическая деформация*

Это деформация, которая сохраняется даже после снятия нагрузки. Пластическая деформация наблюдается при напряжениях, превышающих предел упругости. В отличие от упругой деформации, которая в простейших случаях зависит в первую очередь от напряжения, пластическая деформация обычно зависит от напряжения, температуры и скорости деформации [1].

Пластическая деформация связана со смещением атомов внутри зерен и в конечном итоге приводит к необратимым изменениям формы материала. Растягивающие, сжимающие и крутильные напряжения могут вызвать пластическую деформацию.

Процесс пластической деформации обычно применяется в важных металлургических операциях формообразования. Операции включают прокатку котельных плит, волочение проволоки, экструзию телефонных кабелей, штамповку автомобильных деталей и т.д.

В металлах пластическая деформация обычно происходит в процессе «скольжения». Ремонт деталей пластической деформации является одним из наиболее распространенных способов ремонта деталей, основанных на пластическом деформировании изношенных деталей с последующей обработкой. При восстановлении деталей пластической деформации (давления) используются пластические свойства металла, способность деформироваться под нагрузками при определенных условиях, не теряя целостности детали. Ремонт изношенных деталей с помощью пластической деформации требует специальных инструментов и штампов, поэтому экономически оправдано только тогда, когда предстоит изготовить много однотипных деталей [2].

## **Список используемых источников**

1. Деформация металлов и её виды [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://clck.ru/gmZHy>. – Дата доступа: 06.05.22.

2. Пластическая деформация. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://clck.ru/gmZSp>. – Дата доступа: 06.05.22.