

ТВЁРДОСТЬ - ОДНО ИЗ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛА

Кузьмина Елизавета Михайловна

магистрант, Калужский филиал Московского Государственного Технического Университета имени Н.Э. Баумана, РФ, г. Калуга

Твёрдость – это характеристика металла, отражающая его прочность и пластичность. То есть свойство поверхностного слоя материала, благодаря которому он сопротивляется упругой и пластической деформации или разрушению при воздействии на него с внешней стороны [2].

Рассмотрим более подробно, что такое деформация и каких видов она бывает. Деформацией называется изменение размеров и формы тела под действием приложенной нагрузки. Упругой является деформация, которая исчезает после снятия нагрузки, при этом тело восстанавливает свои размеры и форму (рис.1). Упругие деформации не изменяют структуру материала и его свойства, они происходят путем изменения межатомных расстояний и являются обратимыми [1].

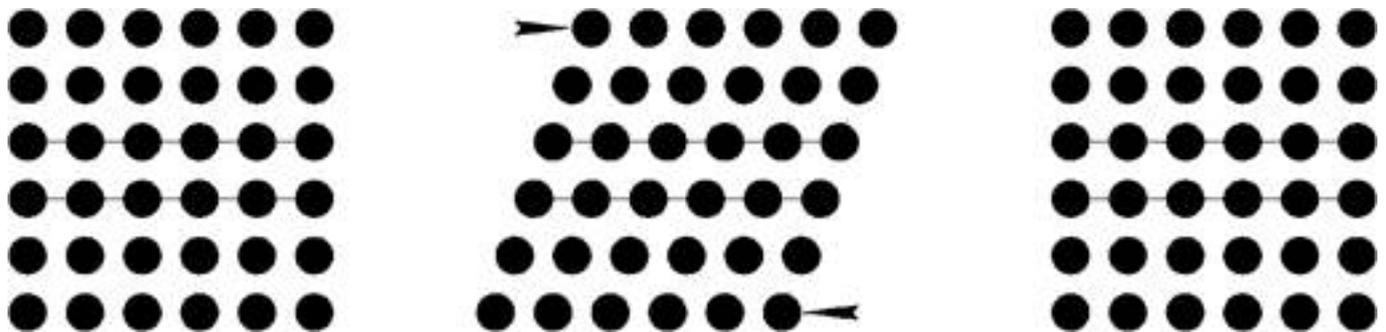


Рисунок 1. Схема упругой деформации

Пластическая деформация остается после снятия нагрузки, тело своей прежней формы не восстанавливает (рис.2). Пластические деформации носят необратимый характер, они возникают за счет образования и движения дислокаций, они изменяют структуру и свойства металла.

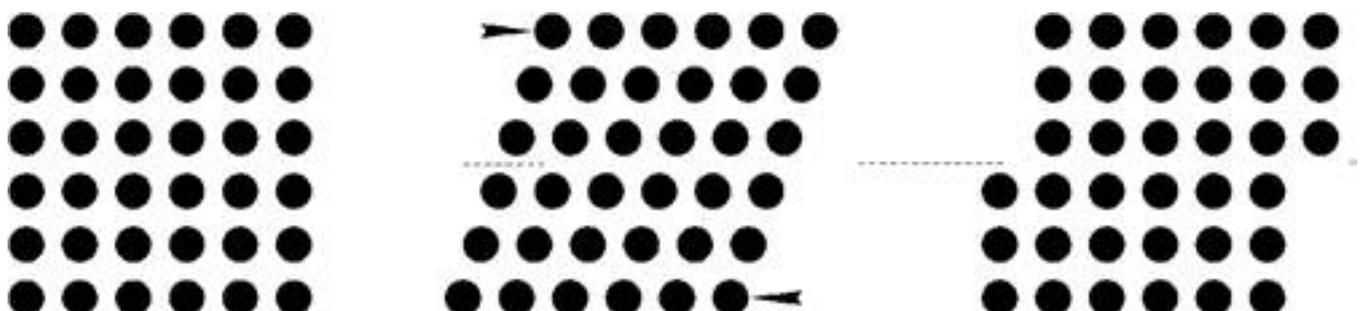


Рисунок 2. Схема пластической деформации

Следовательно, определив твёрдость материала в дальнейшем можно будет судить, о том какие деформации в материале и какой величины возникают. Так как у материала большей твердости величина упругих деформаций больше.

О твердости металлов судят либо по площади полученного отпечатка (метод Бринелля), либо по глубине вдавливания индентора (метод Роквелла), либо по диагонали полученного отпечатка (метод Виккерса)

Метод измерения твердости по Бринеллю заключается в том, что стальной или твердосплавный шарик диаметра D вдавливают в изделие под определенным усилием F в течение определенного отрезка времени. Далее снимают нагрузку с изделия и измеряют диаметр d получившегося отпечатка шарика (рис. 3).

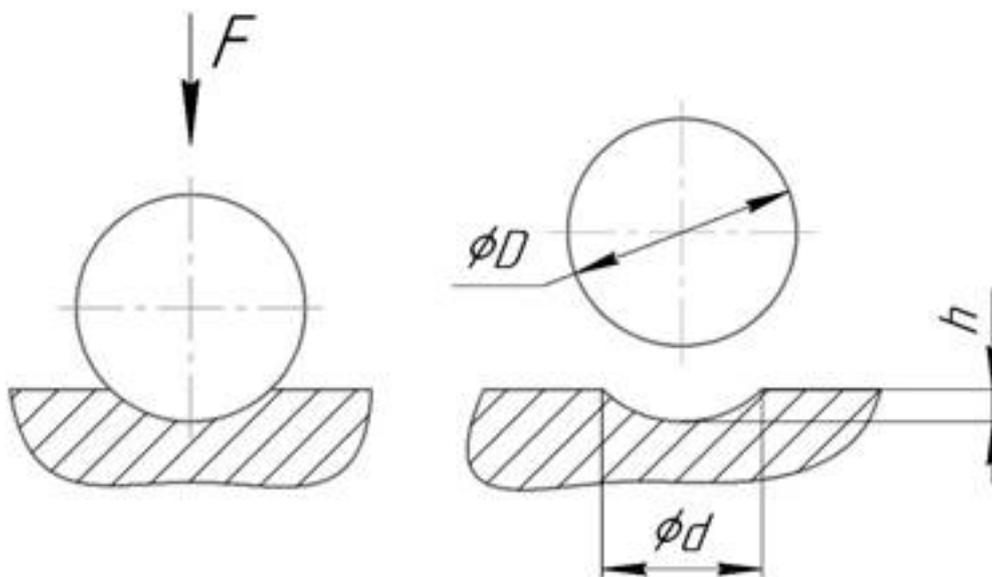


Рисунок 3. Измерение твердости методом Бринелля

Следующим будем рассматривать метод Роквелла. Его сущность заключается во внедрении в поверхность изделия алмазного конусного или стального сферического наконечника под действием последовательно прилагаемых усилий предварительного F_0 и добавлении основного F_1 усилий [3]. После снятия основного усилия F_1 определяется глубина внедрения наконечника h_2 (рис.4).

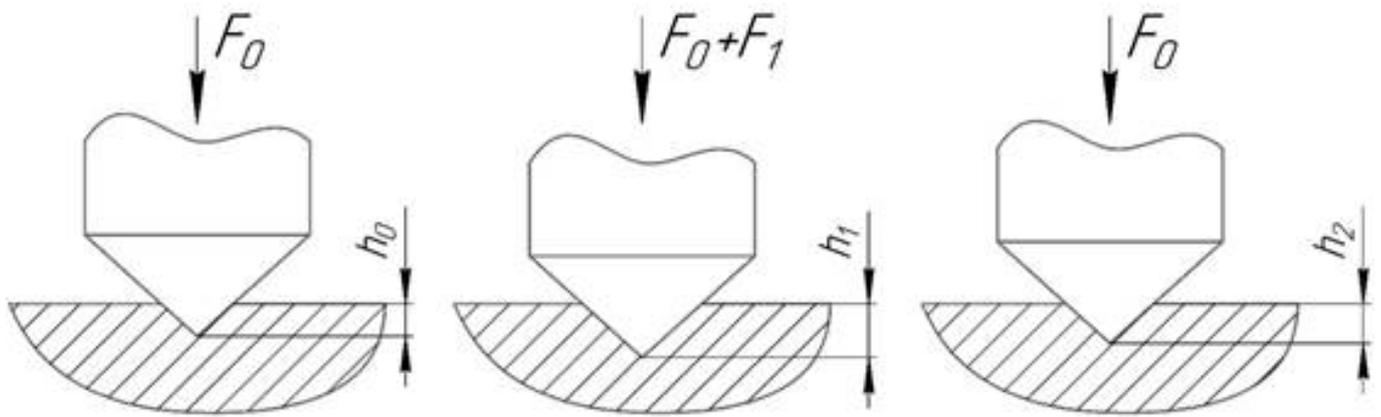


Рисунок 4. Измерение твердости методом Роквелла

Третьим методом измерения твердости является метод Виккерса. Измерение твердости основывается на вдавливании алмазной правильной четырехгранной пирамиды с углом между гранями α° в изделие под действием силы F , приложенной в течение определенного времени. В результате испытаний после снятия нагрузки на поверхности образца получается отпечаток в виде ромба, у которого измеряют обе диагонали d_1 и d_2 и далее вычисляют их среднее значение (рис.5).

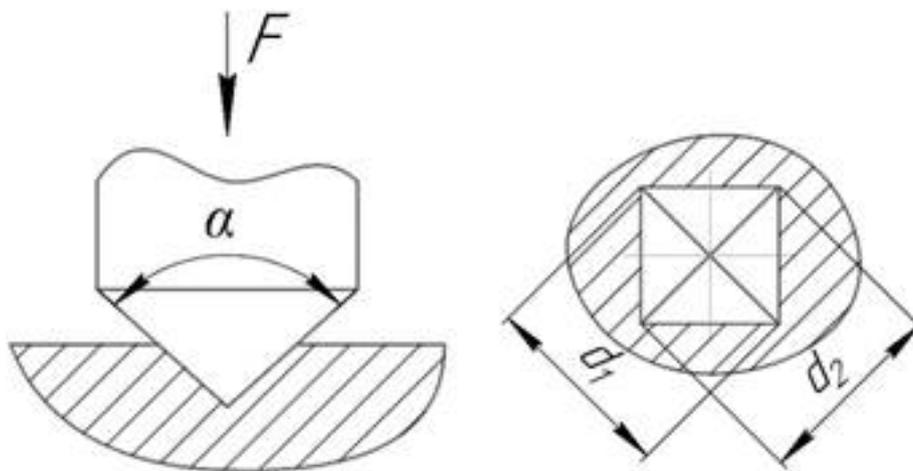


Рисунок 5. Измерение твердости методом Виккерса

Применение больших усилий при испытании ($F > 30$ Н), то есть определение твердости в макроскопической области, приводит к получению большого отпечатка, который является параметром макротвердости. При определении микротвердости с использованием небольших и очень малых нагрузок (до 2 Н) удастся получить характеристики твердости в специфических областях. Поскольку получаемые отпечатки очень малы, можно провести локальное измерение твердости.

В последующем исследовании измерения твердости материала будет применяться метод Виккерса.

Список литературы:

1. Барышев Е.Е. Механические свойства материалов // Методические указания к лабораторной работе № 3 по курсу «Материаловедение и технология материалов». Екатеринбург, 2008. 15 с.
2. Григорович В.К. Твердость и микротвердость металлов Изд: Наука. Москва, 1976. 229 с.
3. Мальков О.В., Литвиненко А.В. Измерение твердости металлов // Методические указания к лабораторной работе "Измерение твердости металлов" по курсу "Основы научных исследований". Москва, 2011. 19 с.