

УДК 539.3

ОЦЕНКА ПРЕДЕЛА ПРОЧНОСТИ МАТЕРИАЛА ПО ПОКАЗАТЕЛЮ ТВЁРДОСТИ

студент гр. 10303113 Черкас М.А.

Научный руководитель – проф. Василевич Ю.В.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

Диаграммы растяжения и сжатия образцов дают полную оценку механических свойств материала. Но использовать метод в производстве для контроля механических характеристик готовых деталей нельзя. Поэтому на практике принято оценивать предел прочности материала по показателю твёрдости. Этот метод хорош тем, что предел прочности можно измерить на деталях непосредственно в условиях производства.

Твёрдость – способность материала сопротивляться пластической или упругой деформации при внедрении в него более твёрдого тела при действии на это тело нагрузки..

Мы рассмотрим три способа определения твёрдости: способ Бринелля, способ Роквелла и способ Виккерса.

Способ Бринелля. Он является самым распространённым способом определения твёрдости. Суть метода заключается в следующем. Стальной закалённый шарик определённого диаметра вдавливаются в испытываемую поверхность под приложенной определённое время нагрузкой.

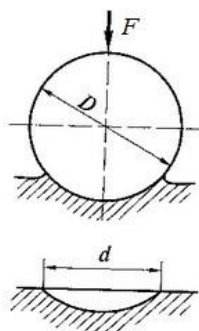


Рисунок 1. Способ Бринелля

По размеру отпечатка судят о твёрдости испытываемого материала. Число твёрдости по Бринеллю (обозначается HB) определяется делением нагрузки F на площадь поверхности сферического отпечатка:

$$HB = \frac{0,2F}{\pi D(D - \sqrt{D^2 - d^2})}$$

где F – нагрузка, Н;

D – диаметр шарика, мм;

d – диаметр отпечатка, мм.

Нагрузку F , диаметр шарика D и время испытаний t выбирают в зависимости от материала.

Способ Роквелла. Твёрдость по Роквеллу определяется не отношением нагрузки к площади отпечатка, а тем расстоянием, которое вершина наконечника не достигла при испытании условного уровня по глубине 0,2 мм проникновения, принимаемого за нуль твёрдости. И в отличие от способа Бринелля, индентором является алмазный конус, имеющий угол при вершине 120° .

Сначала конус вдавливают на глубину h_0 предварительной нагрузкой F_0 , которая не снимается до конца испытания. Затем к конусу прикладывается нагрузка $F = F_0 + F_1$. После снятия нагрузки оставшаяся глубина погружения h определяет число твёрдости по Роквеллу (HRC).

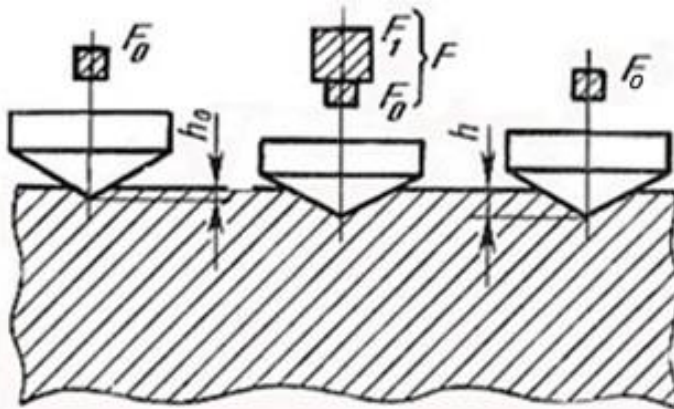


Рисунок 2. Способ Роквелла

Способ Виккерса. Данный способ отличается от предыдущего тем, что в поверхность вдавливается уже алмазный индентор в форме четырёхгранной пирамиды, имеющей угол при вершине 136° . Твёрдость определяется путём деления нагрузки F на площадь боковой поверхности отпечатка.

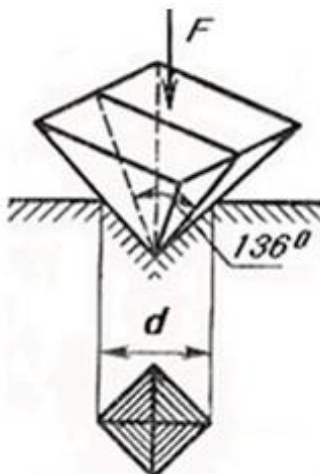


Рисунок 3. Способ Виккерса

Используя специальные таблицы, можно переводить, например, твёрдость по Роквеллу или Виккерсу в твёрдость по Бринеллю.

Из рассмотренных способов, мне больше всего понравился метод испытания твёрдости по Бринеллю. Но в нём есть небольшой минус. Дело в том, что он не позволяет испытывать материалы с твёрдостью более 450 НВ, так как может деформироваться шарик.

Литература

1. Подскребко, М.Д. Сопротивление материалов/ М.Д. Подскребко. - Мн : Вышэйшая школа, 2007.