*Разработчик:* Н.П. Полозова

*Курс:* Материаловедение

*Тема:*  Испытание материалов на твердость

Прочитайте текст.

**Запишите в правом столбце методы измерения, применяемые для определения твердости перечисленных в левом столбце материалов**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид материала** | **Метод определения твердости** |
| Азотированная поверхность стальных изделий |  |
| Отожженная сталь |  |
| Низкомодульные материалы |  |
| Серый чугун |  |

**Испытание материалов на твердость**

Твердость - это способность материалов сопротивляться проникновению в него другого более твердого тела.

Для проведения контроля твёрдости материалов используют приборы-твердомеры. Принципы работы аппаратов могут быть схожими, а могут существенно отличаться. Наиболее часто в промышленности используют агрегаты, определяющие твёрдость по методам Бринелля, Виккерса, Роквелла и Шора.

Ю.А. Бриннель в 1900 году предложил измерять твёрдость материалов по диаметру следа, оставленного в контролируемом объекте шариком из твёрдого сплава. С тех пор метод Бринелля является одним из основных стандартизированных способов определения твёрдости. Измерения проводятся следующим образом: Образец материала устанавливается к шарообразному индентору (твёрдому наконечнику измерительного прибора). Индентор плавно вдавливают в образец до достижения максимальной нагрузки. Максимальная нагрузка выдерживается в течение определенного времени. Осуществляется замер диаметра отпечатка после снятия нагрузки. Значение твёрдости по Бринеллю обозначается латинскими буквами HB (hardness, Brinell). Метод Бринелля применяется для определения твердости металлических материалов с малой и средней (не более HB 450) твердостью, например, отожженная сталь, серый чугун.

Британский военно-промышленный концерн Виккерс-Армстронг предложил свой способ измерения твёрдости. На его основе построен твердомер по методу Виккерса. Процесс измерения происходит аналогично методу Бринелля - вдавливанием индентора. Однако в качестве наконечника используется алмазная пирамидка с углом 136 градусов между гранями у вершины. Для вычисления твёрдости значение прилагаемой нагрузки делят на площадь поверхности отпечатка индентора. Получаемое число записывают с обозначением HV. Метод Виккерса, благодаря небольшой нагрузке на индентор, применяют в тех случаях, когда необходимо иметь сведения о твердости тонких поверхностных слоев, например, для оценки твердости цементированной и [азотированной](http://pandia.ru/text/category/azot/) поверхности стальных изделий и др.

Х. Роквелл и С. Роквелл в начале XX века изобрели твердомер, использующий шарик или алмазный конус в качестве индентора. Наконечник прибора вдавливается в материал, после чего измеряется относительная глубина проникновения. Твёрдость по Роквеллу обозначается HR с дополнительным указанием шкалы: HRA, HRB, HRC.

А. Шор в 20-х гг. XX века разработал метод измерения твёрдости низкомодульных материалов. В качестве индентора применяется игла из закалённой стали - она, как и другие выше описанные наконечники, вдавливается в образец материала. Затем находится глубина начального вдавливания и глубина вдавливания после определённых периодов времени. Значение твёрдости по Шору записывается с указанием метода и шкалы исследования: например, твёрдость по Шору 70А. Большое распространение в изучении твёрдости получили методы вдавливания инденторов. Принципы их работы схожи, но отличия состоят в использовании наконечников разных форм, а также применимости для разных материалов.

Инструмент проверки

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид материала** | **Метод определения твердости** |  |
| Азотированная поверхность стальных изделий | Метод Виккерса | 1 балл |
| Отожженная сталь | Метод Бринелля | 1 балл |
| Низкомодульные материалы | Метод Шора | 1 балл |
| Серый чугун | Метод Бринелля | 1 балл |
| ***Максимальный балл*** | ***4 балла*** |