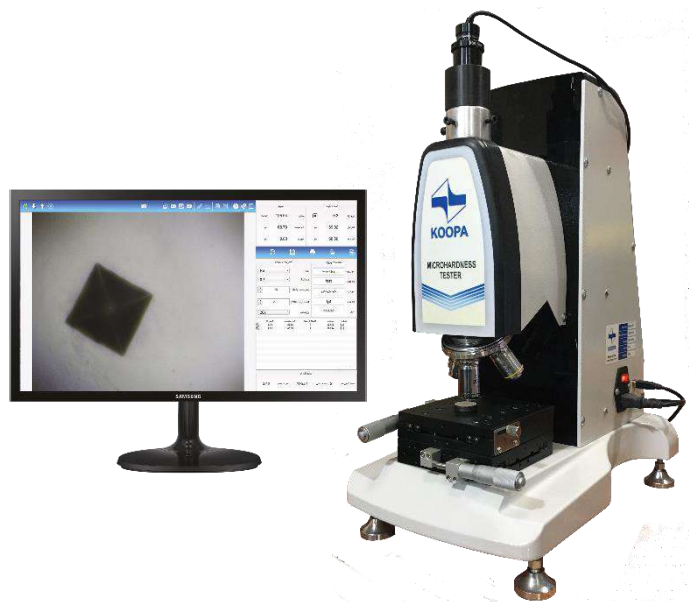


# سختی سنجی میکروهاردنس (میکروویکرز)



شرکت کوپا پژوهش تولیدکننده تجهیزات آزمون خواص مکانیکی مواد

(انواع سختی سنج و تست کشش یونیورسال)

[WWW.KOOPACO.COM](http://WWW.KOOPACO.COM)

میکروهاردنس یا میکرو ویکرز یکی از چهار روش متداول برای انجام آزمایش سختی فرورفتگی یا سختی نفوذی است (برینل، راکول، ویکرز، میکروویکرز). متأسفانه این اصطلاح گویا نیست چون می توان آن را به معنی آزمون سختی های کم تفسیر کرد در حالی که در واقع معنی آن استفاده از فرو رفتگی بسیار کوچک است. بارهای مورد استفاده در این روش بین ۱ الی ۱۰۰۰ گرم می باشد [۲].

در بسیاری از مسائل متالوژی، لازم است که سختی نواحی بسیار کوچک تعیین شود. اندازه گیری شیب سختی در یک سطح سخت شده، تعیین سختی اجزای ویژه یک ریز ساختار یا آزمون سختی یک چرخنده ظریف ساعت از این نوع مسائل است. سختی سنجی میکروویکرز در این زمینه ها مورد استفاده فراوانی دارد [۱].

روش ریز سختی سنجی یا میکروهاردنس به طور اساسی یک روش آزمایشگاهی بسیار دقیق است. در این روش استفاده از نیروهای خیلی سبک امکان آزمایش قطعات خیلی کوچک و مقاطع خیلی نازک را فراهم می آورد. با استفاده از این روش سختی سنجی می توان میزان سختی اجزاء منفرد میکروساختارها را سنجید. در اینجا چون اثر فرورونده کوچکتر است، سطح قطعه باید کاملاً صاف و آماده باشد، در نتیجه برای آماده سازی سطح جهت آزمایش ریز سختی به دقت عمل و توجه بیشتری نیاز است. معمولاً نیاز است که پولیشکاری متالوگرافی انجام گردد. عمل پرداخت و پولیشکاری روی سطح ممکن است سختی سطح را تغییر دهد و در نتیجه آزمون تاثیر گذارد [۱].

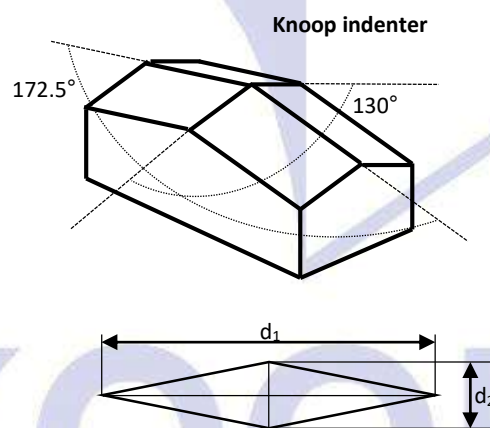
دو نوع ایندنتور برای میکرو هاردنس وجود دارد. یکی هرم الماسی مربع القاعده ویکرز با زاویه راس ۱۳۶ درجه و دیگری ایندنتور الماسی نوپ (Knoop) [۱، ۲].

روش آزمون میکروهاردنس با ایندنتور ویکرز مشابه روش ویکرز است. در اینجا تفاوت اصلی در میزان نیروی اعمالی است که بسیار کمتر از ویکرز می باشد. روش محاسبه سختی هم مانند روش ویکرز بوده منتهی به دلیل اینکه اثر ها در روش میکروهاردنس بسیار کوچکتر می باشند نیاز به بزرگنمایی بیشتر و در نتیجه میکروسکوپ قوی تری مییابد. فرمول محاسبه نیز مشابه روش ویکرز می باشد.

در روش میکرو هاردنس نوپ از فرورونده نوپ استفاده می شود. سنبه نوپ سنبه ای است الماسی با تراشی به شکل هرم که فرو رفتگی ایی به شکل الماس و با دو قطر کوتاه و بلند با نسبت تقریبی ۱ به ۷ تولید می کند. عدد سختی Knoop طبق رابطه زیر و از تقسیم نیروی اعمال شده بر مساحت دست نخورده فرو رفتگی بدست می آید:

$$HK = \frac{14.229l}{d^2}$$

که در آن L برابر نیروی اعمالی بر حسب کیلوگرم و d طول قطر بزرگ بر حسب میلی متر می باشد.



تصویر ۷) زوایای رأس ایندنتور نوپ و شکل اثر ایجاد شده توسط آن

## مراجع

۱. Dieter, G.E. and D.J. Bacon, *Mechanical metallurgy*. Vol. 3. 1986: McGraw-hill New York
۲. Avner, S.H., *Introduction to physical metallurgy*. 1964