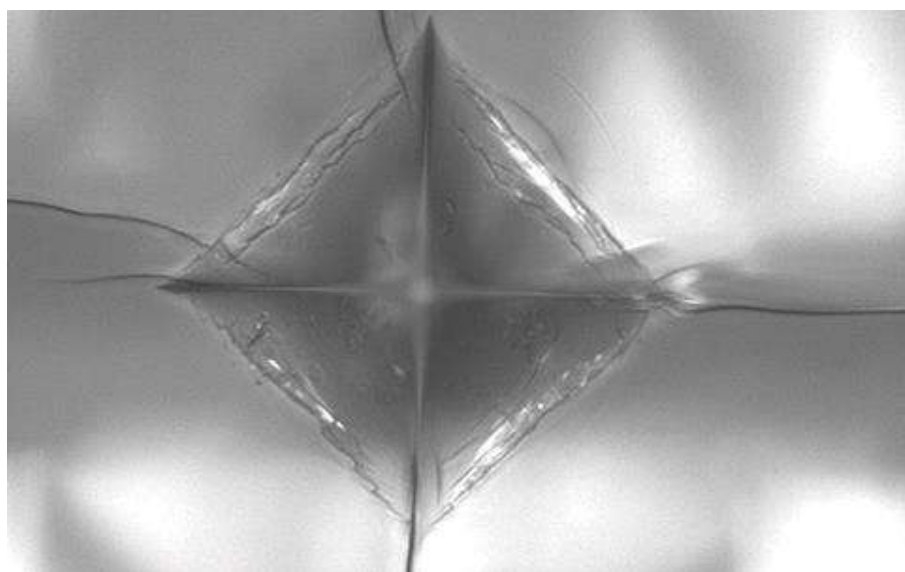


# سختی سنجی به روش ویکرز



KOOPA

شرکت کوپا پژوهش تولیدکننده تجهیزات آزمون خواص مکانیکی مواد

(انواع سختی سنج و تست کشش یونیورسال)

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

سختی سنجی ویکرز یکی از چهار روش متداول برای انجام آزمایش سختی فرورفتگی یا سختی نفوذی است. در این روش، ایندنتور یا فرو رونده به شکل یک هرم مربع القاعده است که زاویه بین وجه های مقابل هم ۱۳۶ درجه می باشد. دلیل انتخاب این زاویه این است که با مطلوب ترین نسبت قطر فرو رفتگی به قطر گلوله در روش برینل نزدیک است [۱]. به دلیل شکل ایندنتور این روش آزمون هرم-الماسی نیز نامیده می شود.

عدد سختی هرم-الماسی (DPH) و یا سختی ویکرز (HV) مانند روش برینل به صورت بار تقسیم بر مساحت فرورفتگی تعیین می گردد. در عمل این مساحت از مقادیر میکروسکوپی طول ها و قطر های اثر محاسبه می شود. گستره بار اعمالی در این روش معمولا بین ۱ الی ۱۲۰ کیلوگرم می باشد [۲]. جداولی وجود دارد که مقدار سختی را با توجه به قطر اثر خوانده شده بدست آورد. همچنین می توان از رابطه زیر سختی را محاسبه نمود:

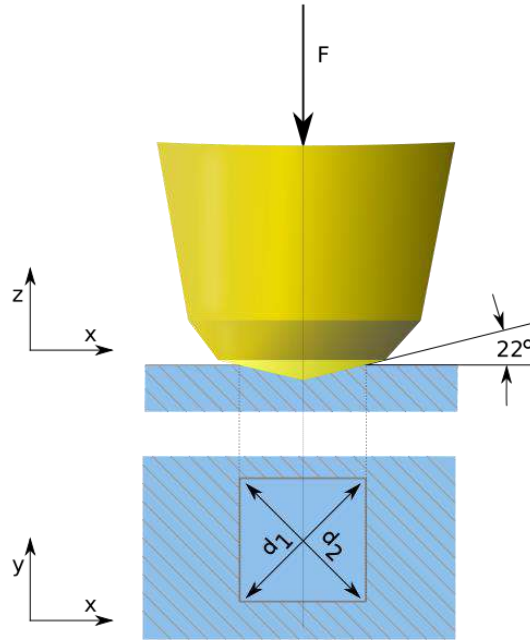
$$HV = \frac{1.854 L}{d^2}$$

در این فرمول L نیروی بارگزاری شده بر حسب کیلوگرم و d قطر اثر مربع شکل بر حسب میلیمتر مربع می باشد. به علت گستره وسیع بارهای قابل اعمال در این روش سختی سنج ویکرز قادر است سختی ورق های خیلی نازک را به خوبی مقاطع ضخیم اندازه بگیرد [۲]. در آزمایش سختی راکول یا آزمایش سختی برینل در بعضی موارد لازم است که در نقطه ای از مقیاس سختی، بار یا نوع ایندنتور تغییر کند. در نتیجه مقادیر انتهایی یک مقیاس را نمی توان با مقادیر انتهایی دیگر مورد مقایسه قرارداد. اما از آنجا که اثرهای بدست آمده توسط ایندنتور هرمی شکل از نظر شکل هندسی مشابه هستند اندازه آنها مهم نبوده و DPH باید مستقل از بار باشد [۱].

از سختی سنج ویکرز اصولاً در پژوهش‌ها استفاده می‌شود. یکی از مزایای سختی سنج ویکرز که بعضی از کاربران این دستگاه به آن اعتراف کرده‌اند، دقت اندازه‌گیری ابعاد فرو رفتگی حاصله است. اندازه‌گیری قطر یک مربع، بسیار دقیق‌تر از اندازه‌گیری قطر یک دایره است زیرا برای اندازه‌گیری قطر دایره بایستی فاصله دو خط مماس بر دایره اندازه‌گرفته شود. روش ویکرز، نسبتاً سریع بوده و با آن می‌توان سختی نمونه‌های نازک تا ۰,۰۰۶ اینچ ضخامت را اندازه‌گرفت. به نظر می‌رسد که امکان مسطح شدن ایندنتور ویکرز کمتر از ایندنتور برینل باشد. از معایب آزمایش ویکرز این است که این آزمایش، مخرب بوده و سرعت اجرای آن کمتر از آزمایش برینل و راکول است و سطح قطعه نمونه را بایستی قبل از آزمایش پرداخت نمود که این کار وقت زیادی را می‌گیرد. اگرچه آزمایش ویکرز بسیار دقیق‌تر از راکول و برینل است ولی قیمت دستگاه آن نیز گرانتر می‌باشد. در مقابل، نتایج آزمایش ویکرز در سطح وسیعی از صنایع پذیرفته شده است.



تصویر ۵) ایندنتور ویکرز با رأس هرمی شکل از جنس الماس



تصویر ۶ اثر ایجاد شده توسط ایندنتور ویکرز

## 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