

Rekenschild voor hardheidsbepaling van metalen

Bijzondere aankoop

Wij, mijn vrouw en ik, stropen erg veel brocante-markten en dergelijke af, op zoek naar verrassingen. Op een kraam vond ik een cassette met daarin een aantal 'dingen' + rekenschild - nog nooit eerder zoiets gezien. Leuk! De prijs was geen belemmering om het van eigenaar te laten wisselen. Maar... een week later trof ik eenzelfde apparaat aan op een markt op honderden kilometers van de vorige! Nu bezit ik twee hand-testapparaten ter bepaling van de Brinell-hardheid van metalen.

Hardheid

Onder de hardheid van een materiaal verstaat men de weerstand die het biedt aan de spanning die met behulp van een genormaliseerd voorwerp daarop wordt aangebracht.

Voor de bepaling van de hardheid zijn verschillende methoden; namelijk met behulp van schaaft-klassen, slijpen of indrukken. Elke methode kent zijn eigen getalwaarde en toepassingsgebied.

Mohs - schaaft-krasmethode

De meest bekende is de schaaft-krasmethode van Mohs, die nog steeds in het veld wordt gebruikt bij de identificatie van mineralen.

hardheid	mineraal	
1	talk	met nagel te krassen
2	gips (haliet)	met mes te krassen
3	calciet	
4	fluoriet	
5	apatiet	
6	orthoklaas	vonken door aanslag van staal en/of luisteren naar geluidshoogte door bewerking met vijl
7	kwarts	
8	topaas	
9	korund	
10	diamant	

tabel 1 - Hardheid volgens de schaal van Mohs

De schaal van Mohs is een meetkundige reeks waarbij elke trap (uitgezonderd diamant) ca. 1,7 maal harder is dan die met een lager nummer.

Indrukmethoden

Er zijn verschillende indrukmethoden ontwikkeld, zoals die van Knoop, Vickers, Brinell, Rockwell en Janka (hout). Met name in de metaaltechniek zijn Vickers en Brinell de belangrijkste. Al deze methoden beschadigen het oppervlak van het werkstuk. (Als beschadiging moet worden voorkomen, is er een systeem waarbij de mate

van opstuiving van een vallend standaard voorwerp als maat voor de hardheid wordt genomen.)

Brinell

Bij de methode Brinell wordt een stalen kogel in het materiaal gedrukt om de hardheid te bepalen. De kogel met een genormaliseerde diameter wordt met een voorgeschreven kracht in het materiaal gedrukt. Als het testen in het laboratorium moet worden uitgevoerd, moet uiteraard het werkstuk of een monster daarvan daar aanwezig zijn. Het vervoer van het werkstuk en het het instellen daarop van het testapparaat is tijdrovend en kostbaar. Een handapparaat kent die nadelen niet.

Testset van H. Morin

De test-set van H. Morin bestaat uit een cassette waarin: een handapparaat waarmee men door middel van een hamerslag de Brinell-hardheid van het te testen materiaal kan bepalen, een twaalfstal ijkblokjes goed voor 48 testen, een opvouwbare loep om de diameter van de indrukking te meten, een rekenschild en een gebruikershandleiding.

Bij het testen wordt door middel van een hamerslag een stalen kogel - diameter 10 mm - gedrukt in een ijkblokje en tegelijkertijd in het oppervlak van het werkstuk. De diameters van de indrukkingen worden met de loep opgemeten waarna door vergelijking, met behulp van de rekenschild, de Brinell-hardheid wordt bepaald. De règle à calcul circulaire - die geen logaritmische schaal heeft - is in feite een schijfvormig nomogram.

Gebruikershandleiding

In de 'handleiding' worden de inhoud van de set vermeld, en de verschillende leverbare ijkblokjes genoemd. Het gebruik van het apparaat is zeer eenvoudig en wordt in de handleiding in enkele regels verklaard. Behalve een afbeelding van de set in cassette en een die het gebruik illustreert, is een tabel van de Brinell-getallen weergegeven.

Rekenschild

Op de voorzijde van de schijf (afb. 3) - met een diameter van 90,5 mm - staat de ons bekende naam H. Morin, 11 Rue Dulong, Paris. De twee concentrische schijven van de rekenschild zijn voorzien van de schaalverdelingen: RÉSISTANCES en kgs = DIAMÈTRES EMPREINTES en m/m (2 schalen!) = DURETÉS.

De korte handleiding geeft aan dat de diameter van de indrukking in het ijkblokje moet worden vergeleken met het hardheidsgetal dat er op staat vermeld.

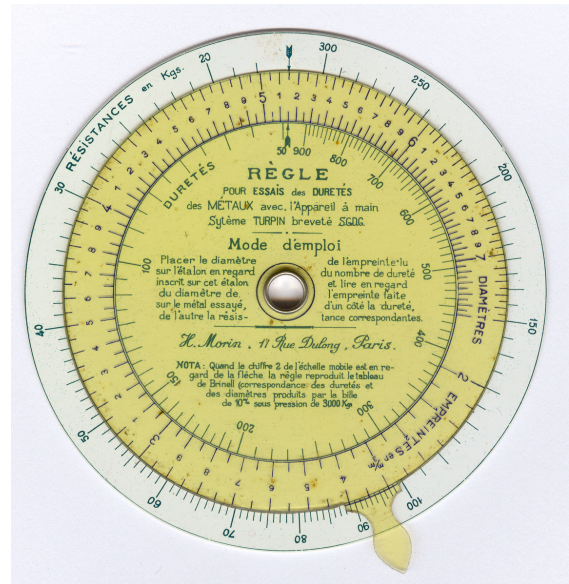
Tegenover de diameter van de indrukking in het beproefde materiaal kan men dan de hardheid in Brinell aflezen. Interessant is de vermelding dat het een l'Appareil à main système Turpin betreft.



afb. 1- Cassette met inhoud

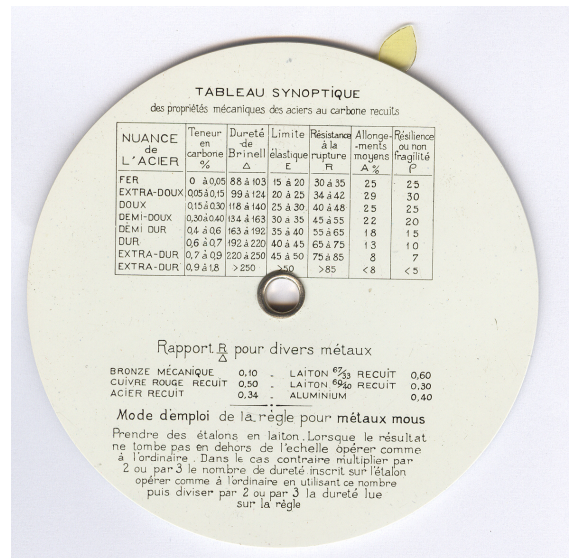


afb.2 – werkwijze



afb. 3 - H. Morin: Règle pour essais des duretés - voorzijde

Op de achterzijde (afb. 4) is een tabel afgedrukt met een overzicht van de verschillende gradaties in hardheid en een aantal bijbehorende waarden.



afb.4 - H. Morin: Règle pour essais des duretés - achterzijde

Cassette

In de cassette (afb. 1) is ruimte om handapparaat, ijk-blokjes, rekenschijf en handleiding netjes op te bergen. Ook is dezelfde tabel met Brinell-getallen als die in de gebruikershandleiding ingeplakt.

Poldi-meter²

Een vergelijkbaar instrument wordt nog steeds op de markt gebracht onder de naam 'Poldi-meter'. Het zou een ontwikkeling zijn van de Poldi Ironworks, Klado, Tsechië. Gebruik en werking zijn vrijwel gelijk aan bovengenoemd instrument, maar in plaats van losse kubusjes van testmetaal wordt een staaf onder in het apparaat geschoven. Geschikt voor het testen van ongelegeerd en gehard staal, gietbrons, messing, aluminiumlegeringen en gietijzer. Ook bij dit apparaat wordt de diameter van beide indrukken vergeleken met behulp van een tabel. Eveneens wordt er een loep bijgeleverd, de rekenschijf ontbreekt echter. Terwijl met een meting in een meetkamer de nauwkeurigheid nominaal 1% is, zou deze bij het handapparaat tussen de 3% en 10% liggen.

¹ geraadpleegde bron: Winkler Prins - Technische encyclopedie

² zie: www.vdwalle.com/knowledgebase/hard/poldi.htm