

MERILNIKI TRDOTE

Najbolj pogosti merilniki trdote v laboratoriju so merilniki po Vickersu in merilniki po Brinellu.

Pri merilniku po Vickersu je udarno telo diamantna piramida s kotom 136° . Ko potisnemo s silo ta piramida pusti odtis pravokotnika, ki mu izmerimo diagonali in izračunamo trdoto:

$$HV = 0,1891 \cdot \frac{F}{d^2} \quad d = \frac{d_1 + d_2}{2}$$

Za odčitavanje diagonal uporabljamo mikroskop. Diagonali d_1 in d_2 merimo z natančnostjo $\pm 0,001 \text{ mm}$, debelina preizkušanca pa mora biti vsaj $1,5 d$.

Pri merilniku po Brinellu pa je udarno telo karbidna kroglica (HBW) s premerom $D(\text{mm})$. Ta pusti odtis kroga, pri katerem merimo njegov premer $d(\text{mm})$ in izračunamo trdoto:

$$HB = 0,102 \cdot F \cdot \frac{2}{\pi D(D - \sqrt{D^2 - d^2})}$$

Oba merilnika merita mikrotrdoto, to je trdota na enem kristalnem zrnju.

Na delavniškem delu uporabljamo merilnik trdote po Rockwellu. Z njim merimo globino udora. Udarni telesi sta diamantni stožec (HRC), pri katerem uporabljamo silo $F=1500 \text{ N}$, in kaljena kroglica (HRB) s silo $F=1000 \text{ N}$.

Obstaja tudi prenosni merilnik trdote. Prevladujejo merilniki LEEB. Udarno telo je v tulcu. Ko udari na material, se odbije z drugačno hitrostjo in merilnik to preračuna in izda rezultat trdote materiala.

VAJA: MERJENJE TRDOTE PO ROCKWELLU:

Nastavimo silo in spustimo stožec. Počakamo 15 s in razberemo trdoto po Rockwellu:
Rezultati: $HRC_1 = 57$, $HRC_2 = 58$, $HRC_3 = 58$.
Merjenje naredimo trikrat, vendar vsakič na drugem mestu. Ugotovili smo, da je ta merilnik zelo lahko avtomatizirati.

MERJENEJE PO LEEBU:

Rezultati: 1. 798 Ld; 2. 801 Ld; 3. 795 Ld; 4. 799 Ld
To je približno 58 HRC.

MERJENJE PO VICKERSU:

Površina preizkušanca mora biti polirana. Če pa hočemo gledati trdoto samo na enem kristalu, pa moramo še jedkati. Diagonalo odtiska lahko merimo do nekaj mikronov natančno. Skala na mikroskopu je 25 mikronov. Preizkušanec obremenimo s 200 g in držimo 15 s. Pogledamo vtis in izmerimo diagonalo:

39,6 μm , kar predstavlja $HV 0,2 = 237$.

Če hočemo meriti zelo tanek sloj preizkušanca (npr: titanov nitrid na materialu), pa ne moremo meriti z diamantno piramido, potem uporabimo Kroopovo piramido (diagonale v razmerju 7,11 : 1)