

Versuchsbeschreibung

Von mehreren Hartmetallsorten verschiedener kommerzieller Hersteller wurden die Härte, die Bruchzähigkeit sowie der Elastizitätsmodul experimentell bestimmt.

Versuchsbedingungen

Material:

28 kommerziell erhältliche Hartmetallsorten verschiedener Hersteller mit ultrafeiner bis grober Körnung.

Härte:

Die Härte wurde über eine Härteprüfung nach Vickers (DIN ISO 3878:1991) bestimmt. Die Prüfkraft betrug 98,1 N, was der Vickershärte HV 10 entspricht.

Bruchzähigkeit:

Die Bruchzähigkeit wird i.d.R. über den Spannungsintensitätsfaktor K_{Ic} ausgedrückt. Dieser lässt sich ebenfalls über eine Härteprüfung nach Vickers bestimmen (Palmqvist-Methode, ISO 28079:2009), wobei zusätzlich zu den Diagonalen des Härteeindrucks auch die Länge der beim Härteeindruck entstandenen Risse gemessen wird. Die Prüfkraft betrug 490,5 N, was der Vickershärte HV 50 entspricht.

Elastizitätsmodul:

Mit Hilfe eines Ultraschallmessgeräts wurde für jede Hartmetallsorte die Geschwindigkeiten des transversalen und des longitudinalen Schallimpulses gemessen. Daraus wurde im Anschluss der Elastizitätsmodul E des jeweiligen Materials bestimmt (DIN EN 843-2:2006). Die für die Berechnung benötigte Materialdichte wurde mittels Archimedischer Dichtemessung bestimmt.

Zusammenfassung der Ergebnisse

Tabelle 1: Experimentell bestimmte mechanische Eigenschaften kommerzieller Hartmetallsorten

Hersteller	Sorte	HV 10	K_{Ic} [MPa m ^{1/2}]	E [GPa]
Ceratzit	CF-S18Z	1624(11)	11,6(4)	593
	CTF12A	1624(11)	9,9(1)	626
	CTF12D	1708(9)	9,8(1)	634
	CTS12L	1912(12)	9,7(1)	625
	CTS15L	1789(9)	10,4(1)	600
	CTS18D	1594(7)	10,6(1)	606
	CTS20L	1657(13)	10,7(1)	577
	CTU08L	2234(5)	8,7(2)	641
	CTU16L	1939(21)	9,9(1)	597
	MG12	1831(11)	9,8(2)	613
	MG18	1657(20)	10,2(1)	586
	TMG30	1570(19)	10,3(1)	568
	TSF22	1948(14)	9,0(2)	596
	TSM20	1737(8)	9,2(3)	591
	TSM33	1618(59)	10,3(2)	583
Extramet	EMT100	1836(13)	9,7(1)	612
	EMT210	1608(20)	10,5(2)	562
	EMT609	1913(16)	9,4(1)	576
Gühring	DK460UF	1619(15)	10,1(2)	558
	K40UF	1683(28)	10,7(2)	563

Arno Friedrichs	K40UF	1688(8)	10,4(3)	562
Kennametal	KMS	1602(18)	10,1(1)	568
	THA-U	1672(8)	9,6(1)	
Tribo	F10	1701(18)	10,3(2)	573
PCG	G10	1509(10)	11,7(1)	626
	G30	1117(15)		
	G50	819(7)		462
	GT50	756(10)		456

Schlussfolgerung der Ergebnisse

Die angewendeten Methoden lieferten zuverlässige Ergebnisse für die wichtigen mechanischen Eigenschaften der untersuchten Hartmetallwerkstoffe. Lediglich für Hartmetallwerkstoffe mit Härten unterhalb von 1500 HV 10 ist die Palmqvist-Methode zur Bestimmung der Bruchzähigkeit nicht geeignet, da es bei diesen Materialien aufgrund der zu großen Plastizität zu keiner Rissbildung bei der Härteprüfung kommt. Bei der Bestimmung des Elastizitätsmoduls ist darauf zu achten, dass das Probenvolumen hinreichend groß ist, um aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten.

Weiterführende Dokumente

T. Kresse, D. Meinhard, T. Bernthaler, G. Schneider, Hardness of WC-Co hard metals: Preparation, quantitative microstructure analysis, structure-property relationship and modelling, Int. J. Refract. Met. Hard Mater. 75 (2018) S. 287-293, DOI: [10.1016/j.ijrmhm.2018.05.003](https://doi.org/10.1016/j.ijrmhm.2018.05.003).