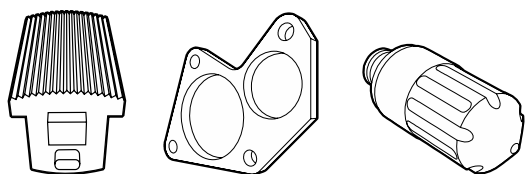


NÁSTROJOVÁ OCEL CPM® 3 V

Certifikace dle ISO 9001



CHEMICKÉ SLOŽENÍ

C	Cr	V	Mo
0,80 %	7,50 %	2,75 %	1,30%

CPM® 3 V

Je nově vyvinutá ultra-houževnatá vysokovýkonná ocel, která je vyráběna společností Crucible (USA) metodou práškové metalurgie. Nástroje vyrobené z CPM® 3 V se vyznačují vysokou odolností proti lomům a výlomům spolu s dobrou otěruvzdorností. Je houževnatější než např. oceli 1.2379 nebo 1.2363 a přibližuje se v tomto parametru nástrojovým ocelím pro práci za tepla. Na základě dobré termodynamické stability je možné bezproblémové PVD -povlakování. CPM® 3 V byla vyvinuta pro nasazení v aplikacích vyžadujících „robustní“ materiál. Při tvrdostech cca. 58 – 60 HRC poskytuje vysokou bezpečnost proti lomům a současně dobrou otěruvzdornost.

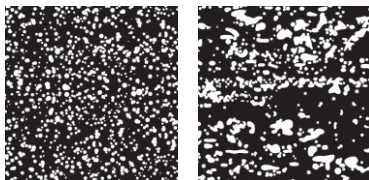
Typické oblasti použití

- střížné a lisovací nástroje i pro tlustší plechy
- nástroje pro přesné stříhání
- nástroje pro tváření
- rotační nástroje, válce válcování závitů
- razníky pro děrování
- průmyslové nože a nůžky
- sintrovací nástroje

FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI

Modul pružnosti E [kN/mm ²]	215	
Hustota [kg/dm ³]	7,7	
Tepelná vodivost [W/mk]	24,2	
Koeficient teplotní roztažnosti rozsahu teplot [mm/mm k]	40–540 °C	10,6 x 10 ⁻⁶

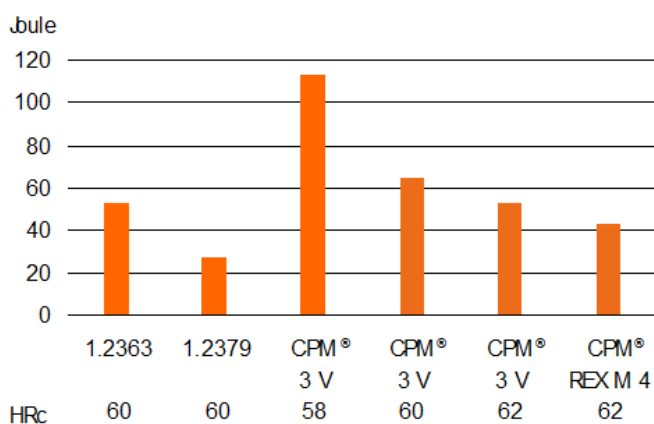
Struktury materiálů vyrobených práškovou a konvenční metalurgií



Srovnání homogenní struktury práškovou metalurgií vyrobeného materiálu s hrubou karbidickou strukturou konvenční metalurgií vyrobené oceli.

HOUŽEVNATOST

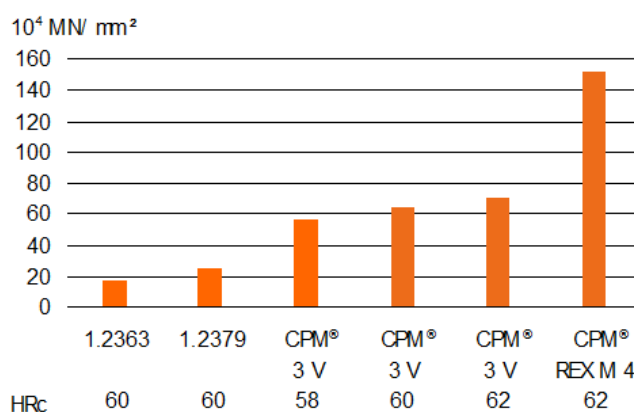
Charpy C-vrubová houževnatost



Standardní vzorek pro Charpy-test s rádiusem vrubu 12,7 mm.

OTĚRUVZDORNOST

abrazivní otěruvzdornost



Recipročně k množství při zkoušce abrazivní odolnosti obroušeného materiálu, suchý kontakt kotouče s rotujícím válcem ze slinutého karbidu.

TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ

Žihání na měkko

Dílec z oceli CPM® 3V se stejnoměrně ohřeje na teplotu 900 °C. Následuje výdrž na této teplotě po dobu 2 hodin a poté ochlazení v peci rychlostí 15 °C za hodinu na teplotu 590°C. Dochlazení na klidném vzduchu. Ve stavu po žihání na měkko má ocel CPM® 3V tvrdost cca. 240 HB.

Žihání na snížení pnutí

Doporučuje se provádět po obrobení na hrubo, ohřevem na 600–700 °C. Po důkladném prohřátí ochladit v peci na cca. 500 °C. Konečné dochlazení na klidném vzduchu.

Kalení

Při kalení CPM® 3V jsou obvykle prováděny dva předehevy (450 – 500 °C/ 850 – 900 °C). Následuje ohřev na austenitizační teplotu 1030 – 1130 °C. Teplota 1030 °C se volí při požadavku na maximální houževnatost a 1130 °C k docílení nejvyšší otěruvzdornosti. Aby bylo dosaženo dobrého rozpuštění legujících prvků a odpovídajícího zušlechtnění je doporučena minimální výdrž 40 minut pro kalení při 1030°C respektive 30 minut pro kalení při 1130°C. Výdrže by měly být upraveny pro velké nebo naopak tenkostěnné nástroje.

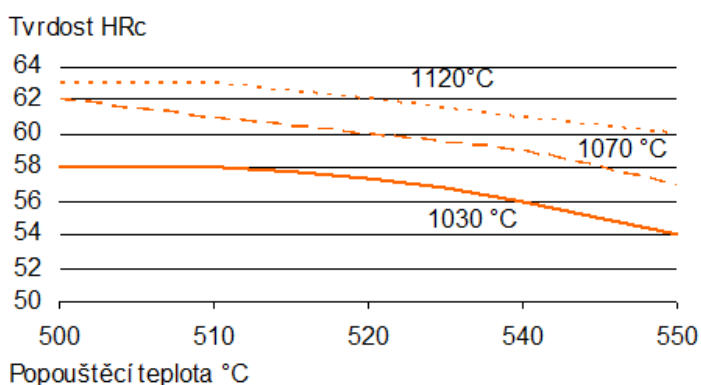
Ochlazování

Může být prováděno na vzduchu, v lázni nebo lomené v oleji. Při kalení ve vakuu musí být dbáno na dostatečnou rychlost ochlazování (přetlak min. 5 bar). Při požadavku na velkou houževnatost se doporučuje ochlazení v lázni.

Popouštění

Je nutno provést okamžitě poté, co teplota nástroje klesne na 40 °C. Je třeba popoustit třikrát, každý cyklus s výdrží dvě hodiny. CPM® 3V se obvykle popouští při teplotách 520-560 °C.

POPOUŠTĚCÍ DIAGRAM



DATA PRO TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ

1. předehřev	450–500 °C
2. předehřev	850–900 °C
kalení	podle tabulky
popouštění	3 x je 2 hodiny podle tabulky

Ochlazení po kalení v teplé lázni při cca. 550 °C nebo ve vakuu s přetlakem min. 5 bar.

POŽADOVANÁ TVRDOST HRC ± 1	KALICÍ TEPLOTA °C	VÝDRŽ NA KALICÍ TEPLOTĚ MINUT*	POPOUŠTĚNÍ °C
54	1030	40	550
56	1030	40	540
57	1070	35	550
59	1070	35	540
60	1120	30	550
61	1120	30	540
63	1130	30	520

* Byl-li předtím proveden předehřev při 870 °C. Data se vztahují na vzorek s průměrem 13 mm. Výdrže na kalicí teplotě musí být upraven pro tlusté nebo naopak velmi tenké průřezy. Nesmí být překročena maximální teplota 1120 °C.

MECHANICKÉ OPRACOVÁNÍ

Soustružení

ŘEZNÉ PARAMETRY	SOUSTRUŽENÍ SLINUTÝMI KARBIDY		SOUSTRUŽENÍ RYCHLOŘEZNOU OCELÍ, DOKONČOVÁNÍ
	HRUBOVÁNÍ	DOKONČOVÁNÍ	
Řezná rychlost (V_C) m/min.	100–150	150–200	15
Posuv (f) mm/ot	0,2–0,4	0,05–0,2	0,05–0,3
Hloubka řezu (a_p) mm	2–4	0,05–2	0,5–3
Skupina ISO	P 10–P 20*	P 10*	–

* Jsou doporučeny SK povlakované, např. Sandvik Coromat 4015 nebo SECO TP 100.

FRÉZOVÁNÍ

Válcové a čelní frézy

ŘEZNÉ PARAMETRY	FRÉZOVÁNÍ SLINUTÝMI KARBIDY		FRÉZOVÁNÍ RYCHLOŘEZNOU OCELÍ, DOKONČOVÁNÍ
	HRUBOVÁNÍ	DOKONČOVÁNÍ	
Řezná rychlost (V_C) m/min.	90–120	120–150	15
Posuv (f) mm/ot	0,2–0,3	0,1–0,2	0,1
Hloubka řezu (a_p) mm	2–4	1–2	1–2
Skupina ISO	K 15*	K 15*	–

Jsou doporučeny SK povlakované, např. Sandvik Coromat 4015 nebo SECO TP 100.

Čepové frézy

ŘEZNÉ PARAMETRY	TYP FRÉZY:		FRÉZOVÁNÍ RYCHLOŘEZNOU OCELÍ, DOKONČOVÁNÍ
	MONOLITICKÁ SK NÁSTROJ	S VÝMĚNNÝMI SK DESTIČKAMI	
Řezná rychlost (V_C) m/min.	45–55	90–110	12*
Posuv (f) mm/ot	0,01–0,20**	0,06–0,20**	0,01–0,30**
Skupina ISO	K 20	P 25***	–

*Pro TiCN - povlakované čepové frézy z rychlořezné oceli $V_C \sim 25-30$ m/Min.

**V závislosti na radiální hloubce řezu a průměru frézy.

***Jsou doporučeny SK povlakované, např. Sandvik Coromat GC 3015 nebo SECO T 15 M

VRTÁNÍ

Šroubovité vrtáky z rychlořezné oceli

VRTÁK -Ø MM	ŘEZNÁ RYCHLOST (V _C) M/MIN.	POSUV (F) MM/U
-5	5-8*	0,05-0,15
5-10	5-8*	0,15-0,25
10-15	5-8*	0,25-0,35
15-20	5-8*	0,35-0,40

*Pro TiCN - povlakované vrtáky z rychlořezné oceli VC ~ 25-30 m/Min.

Vrtáky ze slinitých karbidů

ŘEZNÉ PARAMETRY	TYP VRTÁKU: S VÝMĚNNÝMI DESTIČKAMI	MONOLITICKÉ	VRTÁK S CHLADICÍMI KANÁLY A BŘITEM Z SK*
Řezná rychlost (V _C) m/min.	80-110	40	35
Posuv (f) mm/ot	0,08-0,14**	0,10-0,15**	0,10-0,20**

*Vrták s chladicími kanály a s pájeným břitem z SK.

**V závislosti na průměru vrtáku

BROUŠENÍ

DRUH BROUŠENÍ	ŽÍHÁNO NA MĚKKO	KALENO
na plocho, brusným kotoučem	A 13 HV	B 107 R75 B3* 3SG 46 GVS** A 46 GV
na plocho, brusnými segmenty	A 24 GV	3SG 36 HVS**
na kulato, vnější	A 60JV	B126 R75 B3* 3SG 60 KVS** A 60 IV
na kulato, vnitřní	A 46 JV	B126 R75 B3* 3SG 80 KVS** A 60 HV
profilové	A 100 LV	B126 R100 B6* 5SG 80 KVS** A 120 JV

*Podle možnosti by měly být použity CBN-kotouče.

**Brusné kotouče firmy Norton Co.