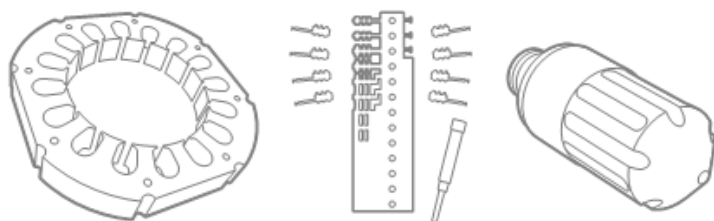


NÁSTROJOVÁ OCEL CPM® 15 V

Certifikace dle ISO 9001



CHEMICKÉ SLOŽENÍ

C	Cr	V	Mo	Mn	Si
3,40%	5,25 %	14,5 %	1,30%	0,50%	0,90%

CPM® 15 V

Je společností Crucible (USA) nově vyvinutá a metodou práškové metalurgie vyráběná vysokovýkonná ocel. Ve srovnání s CPM 10 V má o cca. 50% vyšší obsah vysoce otěruvzdorných karbidů vanadu, což její otěruvzdornost posunuje na vysokou úroveň. Ve srovnání s konvenčně vyráběnou ocelí vykazují materiály vyrobené metodou práškové metalurgie absolutně homogenní mikrostrukturu a mají výrazně lepší mechanické vlastnosti. CPM 15 V byla vyvinuta pro takové oblasti použití, kde je požadována velmi vysoká otěruvzdornost a nasazení slinutých karbidů by bylo problematické z důvodu jejich menší houževnatosti.

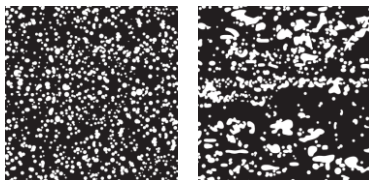
Typické oblasti použití

- střížné a lisovací nástroje pro tenčí plechy
- tažné a děrovací nástroje
- střížné nástroje pro plechy v elektrotechnickém průmyslu
- nože na papír a folie
- strojní součásti vystavené působení vysoce abrazivních látek
- Kotoučové nože
- sintrovací nástroje

FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI

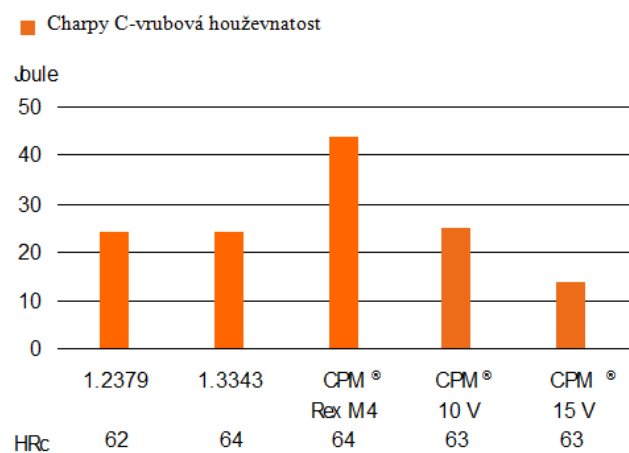
Modul pružnosti E [kN/mm ²]	235	
Hustota [kg/dm ³]	7,25	
Koeficient teplotní roztažnosti rozsahu teplot [mm/mm K]	21–200°C	11,00 x 10 ⁻⁶
	21–450°C	11,70 x 10 ⁻⁶
	21–600°C	12,10 x 10 ⁻⁶

Struktury materiálů vyrobených práškovou a konvenční metalurgií



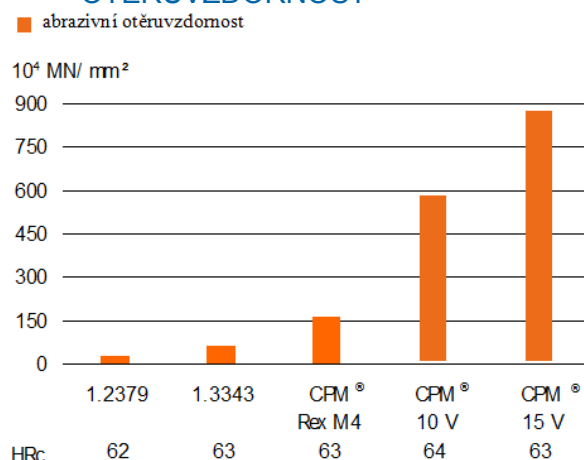
Srovnání homogenní struktury práškovou metalurgií vyrobeného materiálu s hrubou karbidickou strukturou konvenční metalurgií vyrobené oceli.

HOUŽEVNATOST



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

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®15V se stejnoměrně ohřeje na teplotu 900 °C. Následuje výdrž na této teplotě po dobu 2 hodin a poté ochlazení v peci rychlostí 20 °C za hodinu na teplotu 550°C. Dochlazení na klidném vzduchu. Ve stavu po žihání na měkko je tvrdost cca. 250 HB.

Žihání na snížení prnutí

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® 15V jsou obvykle prováděny dva předeřevy (450 – 500 °C/ 850 – 900 °C). Teplota 1070 °C se volí při požadavku na optimální houževnatost a 1180 °C k docílení nejvyšší otěruvzdornosti. Aby bylo dosaženo dobrého rozpuštění legujících prvků a odpovídajícího zušlechťení je doporučena minimální výdrž 40 minut pro kalení při 1070°C respektive 15 minut pro kalení při 1180°C. Výdrže by měly být upraveny pro velké nebo naopak tenkostěnné nástroje.

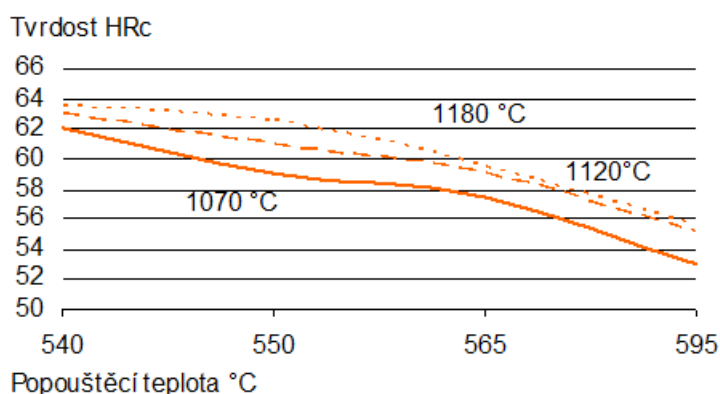
Ochlazování

Může být prováděno na vzduchu, v lázni nebo lomené v oleji. Přednostně doporučujeme ochlazení v lázni na cca. 550°C. Při kalení ve vakuu musí být dbáno na dostatečnou rychlost ochlazování (přetlak min. 5 bar).

Popouštění

Je nutno provést okamžitě poté, co teplota nástroje klesne na 40 °C. Je třeba popustit třikrát, každý cyklus s výdrží dvě hodiny. Obvyklá popouštěcí teplota pro CPM® 15V je 540 - 550°C.

POPOUŠTĚCÍ DIAGRAM



DATA PRO TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ

1. předehřev	450–500 °C
2. předehřev	850–900 °C
kalení	podle tabulky
popouštění	3 x 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
59	1070	40	550
60	1120	30	550
63	1180	15	550

* 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.	80-110	110-150	12-15
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.	80-130	130-160	15
Posuv (f) mm/ot	0,2-0,4	0,1-0,2	0,05-0,3
Hloubka řezu (a_p) mm	2-5	1-2	1-3
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.	45-50	90-110	5-8*
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	10-12*	0,05-0,15
5-10	10-12*	0,15-0,25
10-15	10-12*	0,25-0,35
15-20	10-12*	0,35-0,40

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

Vrtáky ze slinutých karbidů

ŘEZNÉ PARAMETRY	TYP VRTÁKU: S VÝMĚNNÝMI DESTIČKAMI	MONOLITICKÉ	VRTÁK S CHLADICÍMI KANÁLY A BŘÍTEM Z SK*
Řezná rychlost (V _C) m/min.	120-150	60-80	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 možností by měly být použity CBN-kotouče.

**Brusné kotouče firmy Norton Co.