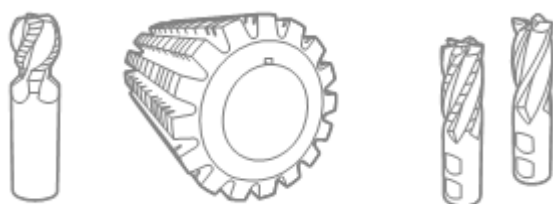


NÁSTROJOVÁ OCEL CPM® REX 45 (HS)

Certifikace dle ISO 9001



CHEMICKÉ SLOŽENÍ

C	Cr	V	Mo	W	Co	S
1,30%	4,05 %	3,05 %	5,00%	6,25%	8,00%	0,06 % (provedení HS: 0,22 %)

CPM® REX 45

je vysokovýkonná, kobaltová rychlořezná ocel. Vyznačuje se vysokou tvrdostí za tepla a otěruvzdorností a zároveň je velmi houževnatá. CPM® Rex 45 je vyráběna společností Crucible (USA) metodou práškové metalurgie, a proto vykazuje homogenní mikrostrukturu s jemnými, stejnoměrně rozptýlenými karbidy. Ve srovnání s konvenční metalurgií vyráběnými rychlořeznými ocelmi je proto houževnatější a lépe brousitelná, a dosahuje navíc výtečnou tvrdost za tepla. Vysoká tvrdost, jemné austenické zrna a karbidická struktura, jakož i obsah kobaltu dovolují řezným nástrojům vyrobeným z oceli CPM® Rex 45 vysoké řezné rychlosti současně se zvýšenou životností. CPM® Rex 45 je možno tepelně zpracovat na pracovní tvrdost až 67 HRC.

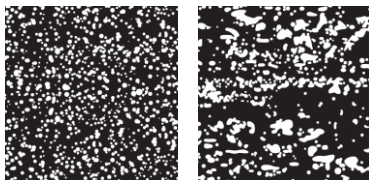
Typické oblasti použití

- odvalovací frézy
- čepové frézy
- protahovací trny, tvarové frézy
- závitníky a šroubovitě vrtáky
- nástroje pro tváření
- nástroje, u nichž je požadována vysoká na tvrdost za tepla

FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI

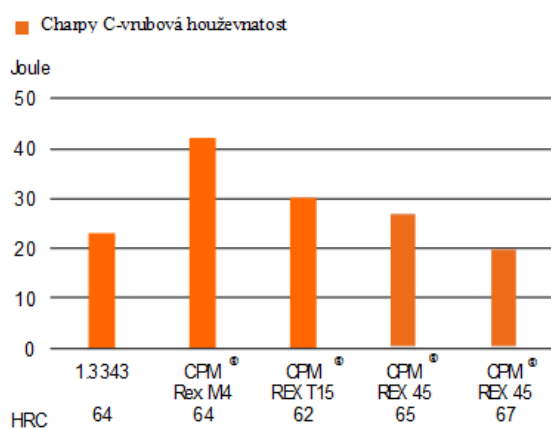
Modul pružnosti E [kN/mm ²]	214	
Hustota [kg/dm ³]	8,05	
Tepelná vodivost [W/mk]	24,0	
Koeficient teplotní roztažnosti rozsahu teplot [mm/mm °C]	40 - 540 °C [mm/mm °C]	11,00 x 10 ⁻⁶

Struktury materiálů vyrobených práškovou a konvenční metalurgií



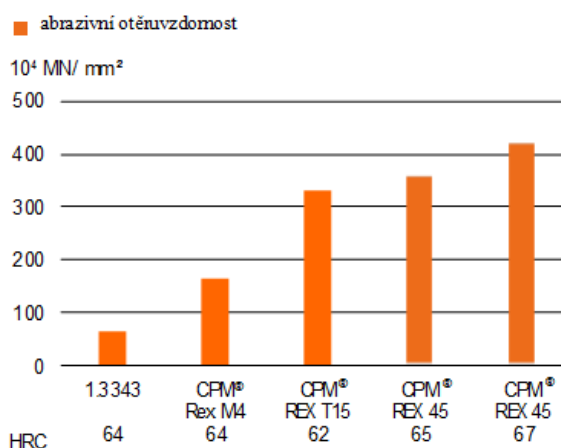
Srovnání homogenní struktury práškovou metalurgií vyrobeného materiálu s hrubou karbidickou strukturou konvenční metalurgií vyrobené oceli.

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® Rex 45 se stejnoměrně ohřeje na teplotu 860-870 °C. Následuje výdrž na této teplotě po dobu 2 hodin a poté ochlazení v peci rychlostí max. 15 °C za hodinu na teplotu 540°C. Dochlazení na klidném vzduchu. Ve stavu po žihání na měkko má ocel CPM® Rex 45 tvrdost cca. 255/285 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® Rex 45 jsou obvykle prováděny dva až tři předeřevy (450 – 500 °C / 820 – 850 °C / 1010 - 1040 °C). Následuje ohřev na požadovanou austenitizační teplotu 1150 – 1200 °C. Výdrž by měly být upraveny pro velké nebo naopak tenkostěnné nástroje, s využitím zkušeností a zásad platných pro konvenční rychlořezné oceli.

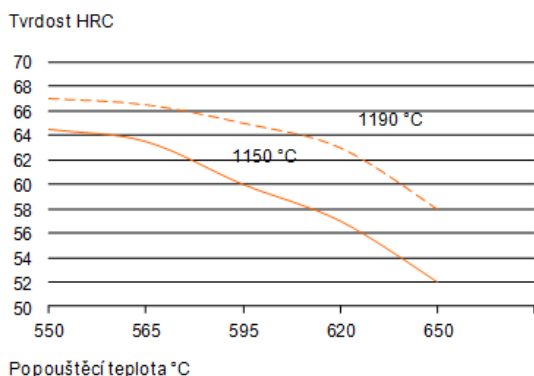
Ochlazování

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 solné lázni na cca. 550°C.

Popouštění

Je nutno provést okamžitě poté, co teplota nástroje klesne na 40 °C. Je třeba popustit třikrát, každý cyklus s výdrží min. dvě hodiny. CPM® Rex 45 se obvykle popouští při teplotách 540 °C až 590°C.

POPOUŠTĚCÍ DIAGRAM



DATA PRO TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ

1. předehřev	450–500 °C
2. předehřev	820–850 °C
kalení	podle tabulky
popouštění	3 x 2 hodiny podle tabulky

*Ochlazení po kalení v solné 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
65	1150**	25	540
63	1150	25	560
66	1170	20	540
63	1170	20	590
67	1190	20	540
66	1190***	20	560
68	1200	20	540

* 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 1205 °C. Výdrž v Sec/mm tloušťky stěny.

** nejlepší houževnatost

*** nejlepší kombinace ořezuvzdornost / tvrdost za tepla / houževnatost

MECHANICKÉ OPRACOVÁNÍ

Soustružení

ŘEZNÉ PARAMETRY	SOUSTRUŽENÍ SLINUTÝMI KARBIDY		SOUSTRUŽENÍ RYCHLOŘEZNOU OCELÍ, DOKONČOVÁNÍ
	HRUBOVÁNÍ	DOKONČOVÁNÍ	
Řezná rychlost (V_C) m/min.	80–110	110–140	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.	60–80	80–100	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.	45–55	50–70	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	12-16*	0,05-0,15
5-10	12-16*	0,15-0,25
10-15	12-16*	0,25-0,35
15-20	12-16*	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 BŘÍTEM Z SK*
Řezná rychlost (V _C) m/min.	70-90	40-60	35
Posuv (f) mm/ot	0,08-0,14**	0,10-0,15**	0,10-0,20**

*Vrták s chladicími kanály a s pájeným břítem 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.