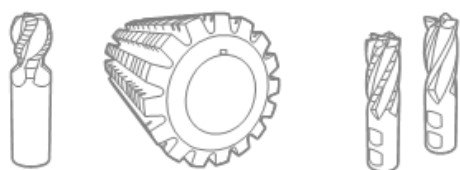


NÁSTROJOVÁ OCEL

CPM® REX T15

Certifikace dle ISO 9001



CHEMICKÉ SLOŽENÍ

C	Cr	V	Mo	W	Co	Mn	Si
1,60%	4,00 %	5,00 %	Max. 1,00%	12,25%	5,00%	0,30%	0,30%

CPM® REX T15

je vysokovýkonná rychlořezná wolframová ocel, s vysokým obsahem uhlíku, vanadu a kobaltu. Vyznačuje se velkou tvrdostí, vynikající otěruvzdorností a dobrou tvrdostí za tepla. CPM® Rex T 15 je vyráběna společností Crucible (USA) metodou práškové metalurgie. Z tohoto důvodu vykazuje CPM® Rex T15 lepší obrobitelnost broušením a vyšší houževnatost než konvenční rychlořezná ocel S12-1-4-5 (1.3202). CPM® Rex T15 je přednostně nasazována při vysokých požadavcích na výkonnost, zejména jsou-li obráběny těžce obrobitelné materiály.

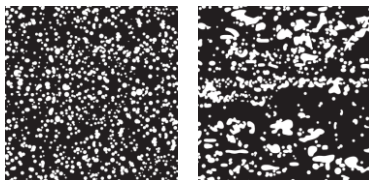
Typické oblasti použití

- odvalovací frézy
- čepové frézy
- protahovací trny
- závitníky a šroubovitě vrtáky
- výstružníky
- střížné a lisovací nástroje
- nástroje pro přesné stříhání
- protlačování

FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI

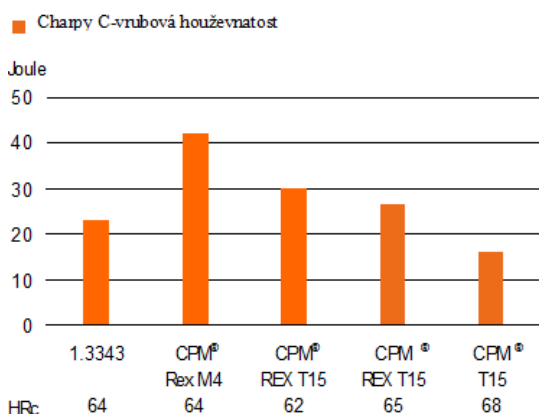
Modul pružnosti E [kN/mm ²]	218
Hustota [kg/dm ³]	8,19
Tepelná vodivost[W/mk]	24,2
Koeficient teplotní roztažnosti v rozsahu teplot	40 - 540 °C [mm/mm °C] 11,95 x 10 ⁻⁶

Struktury materiálů vyrobených práškovou a konvenční metalurgií



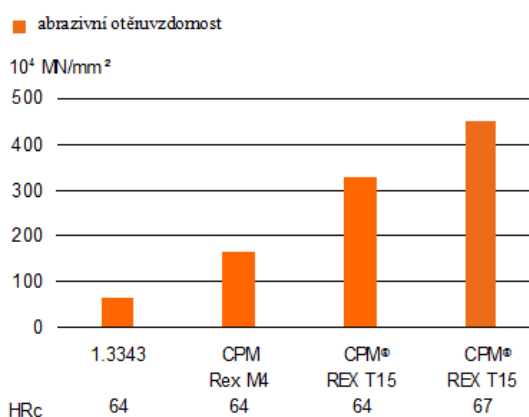
Srovnání homogenní struktury práškovou metalurgií vyrobeného materiálu s hrubou karbidickou strukturou konvenční metalurgií vyrobené oceli.

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 T15 se stejnoměrně ohřeje na teplotu 860-870 °C. Následuje výdrž na této teplotě po dobu 2 hodin a poté ochlazení v peci rychlostí 10 °C za hodinu na teplotu 550°C. Dochlazení na klidném vzduchu. Ve stavu po žihání na měkko má ocel CPM® Rex T15 tvrdost cca. 245/275 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 T15 jsou obvykle prováděny dva až tři předeřevy (450 – 500 °C/ 850 – 900 °C/ 1000°C). Následuje ohřev na požadovanou austenitizační teplotu 1180 – 1200 °C. Teplota 1160 °C se volí při požadavku na maximální houževnatost a 1230 °C k docilení nejvyšší otěruvzdornosti. Výdrže by měly být upraveny pro velké nebo naopak tenkostěnné nástroje, dle zkušeností a zásad platných pro rychlořezné oceli.

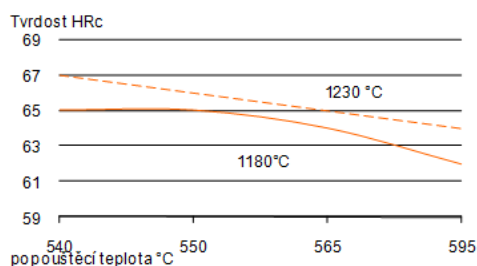
Ochlazování

Může být prováděno na vzduchu, v lázni nebo lomené v oleji. Při kalení ve vakuu musí být dbáno na dostatečnou rychlost ochlazování (přtlak min. 5 bar). Při požadavku na velkou houževnatost se doporučuje ochlazení v lázni při cca. 550°C.

Popouštění

Je nutno provést okamžitě poté, co teplota nástroje klesne na 40 °C. Je třeba popustit třikrát, každý cyklus s výdrží dvě hodiny. CPM® Rex T15 se obvykle popouští při teplotách 540 °C až 590°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 při 560°C

*Ochlazení po kalení v solné lázni při cca. 550 °C
 nebo ve vakuu s přtlakem min. 5 bar*

POŽADOVANÁ TVRDOST HRC ± 1	KALICÍ TEPLOTA °C	VÝDRŽ NA KALICÍ TEPLOTĚ SEKUND*	POPOUŠTĚNÍ °C
62	1160	20	590
64	1160	20	560
65	1160	20	540
65	1180**	20	550
64	1180**	20	565
62	1180	20	590
66	1200	15	540
65	1200	15	565
67	1230***	10	540
66	1230	10	560
64	1230	10	590

* 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 1240 °C. Výdrž v Sec/mm tloušťky stěny.

** nejlepší houževnatost

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

MECHANICKÉ OPRACOVÁNÍ

Soustružení

ŘEZNÉ PARAMETRY	SOUSTRUŽENÍ SLINUTÝMI KARBIDY		SOUSTRUŽENÍ RYCHLOŘEZNOU OCELÍ, DOKONČOVÁNÍ
	HRUBOVÁNÍ	DOKONČOVÁNÍ	
Řezná rychlost (V _C) m/min.	60–90	90–110	6–10
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.	40–60	60–80	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 ~ 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

Šroubovitě vrtáky z rychlořezné oceli

VRTÁK -Ø MM	ŘEZNÁ RYCHLOST (V _C) M/MIN.	POSUV (F) MM/U
-5	10-14*	0,05-0,15
5-10	10-14*	0,15-0,25
10-15	10-14*	0,25-0,35
15-20	10-14*	0,35-0,40

*Pro TiCN - povlakované vrtáky z rychlořezné oceli V_C ~ 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.	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.