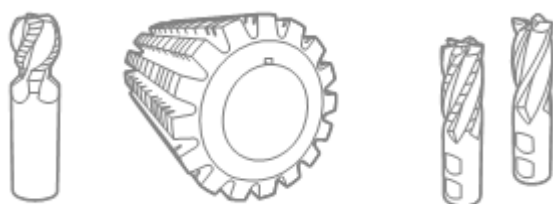


NÁSTROJOVÁ OCEL CPM® REX 121

Certifikace dle ISO 9001



CHEMICKÉ SLOŽENÍ

C	Cr	V	Mo	W	Co
3,40%	4,00 %	9,50 %	5,00%	10,00%	9,00%

CPM® REX 121

Je nově vyvinutá vysokovýkonná rychlořezná ocel, vyráběná společností Crucible (USA) metodou práškové metalurgie. Vyznačuje se vysokým obsahem vanadu, wolframu a kobaltu. CPM® Rex 121 je všem dosavadním rychlořezným ocelím nadřazena v otěruvzdornosti, maximální tvrdosti a tvrdosti za tepla. Z tohoto důvodu umožňuje zvýšení řezných rychlostí, což je zajímavé především při „suchém“ obrábění. CPM® Rex 121 tak představuje „most“ mezi vysoce legovanými nástrojovými oceli a slinutými karbidy a je proto používána v případech, kdy je požadována velmi vysoká otěruvzdornost a nasazení slinutých karbidů by bylo problematické z důvodu jejich křehkosti.

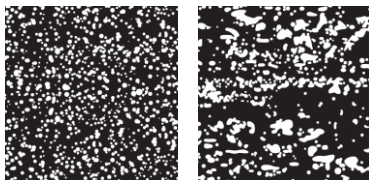
Typické oblasti použití

- odvalovací frézy a čepové frézy
- protahovací trny
- vícebřité nástroje
- nástroje s vysokými požadavky na tvrdost za tepla
- nástroje pro přesné stříhání

FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI

Modul pružnosti E [kN/mm ²]	214
Hustota [kg/dm ³]	8,25

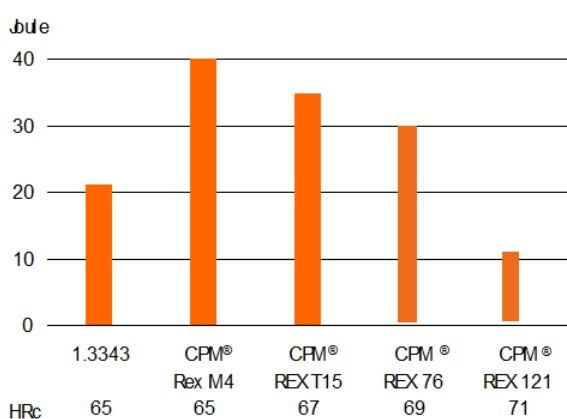
Struktury materiálů vyrobených práškovou a konvenční metalurgií



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

HOUŽEVNATOST

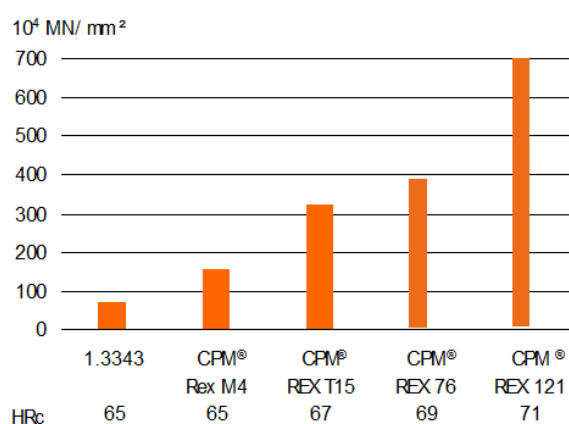
Charpy C-vrubová houževnatost



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® Rex 121 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 121 tvrdost cca. 360/410 HB.

Žihání na snížení prnutí

Doporučuje se provádět po obrobení na hrubo, ohřevem na 60 –700 °C. Po důkladném prohřátí ochladit v peci na cca. 500 °C. Konečné dochlazení na klidném vzduchu.

Kalení

Při kalení CPM® Rex 121 jsou obvykle prováděny dva až tři přehřevy (450 – 500 °C/ 850 – 900 °C/ 1010 - 1065°C). Následuje ohřev na požadovanou austenitizační teplotu 1025 – 1225 °C. Teplota 1025 °C se volí při požadavku na maximální houževnatost a 1225 °C k docílení nejvyšší otěruvzdornosti. Výdrže by měly být upraveny pro velké nebo naopak tenkostěnné nástroje, dle zkušeností a zásad platných pro rychlořezné oceli.

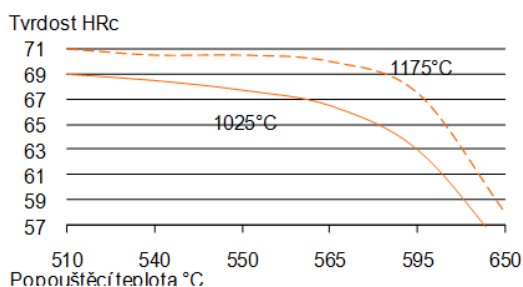
Ochlazování

Může být prováděno na vzduchu, v lázni nebo lomené v oleji. Při kalení ve vakuu musí být dbáno na dostatečnou rychlost ochlazování (přetlak 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 121 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 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 SEKUND*	POPOUŠTĚNÍ °C
55	1025		650
60	1225		650
63	1025		595
67	1025		565
68	1025		550
68	1205		595
69	1120		550
70	1175		550
71	1205		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 1225 °C. Výdrž v Sec/mm tloušťky stěny.

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 20*	–

* 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 VC ~ 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 slinitých 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 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.