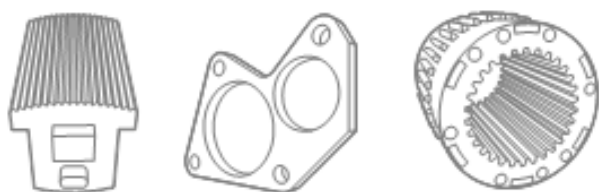


NÁSTROJOVÁ OCEL US 2000 MC

Certifikace dle ISO 9001



CHARAKTER CHEMICKÉHO SLOŽENÍ

C	V	W	Mo
---	---	---	----

US 2000 MC

Pro speciální aplikace vyvinutá vysokovýkonná semi-rychlořezná ocel, která svojí koncepcí zaručuje vysokou ořezavost a stabilitu řezné hrany. Vyvážené chemické složení (například legování vanadem a obsah uhlíku) této značce propůjčuje vyšší ořezavost oproti 1.2379 (19 573) při nasazení v nástrojích pro plošné i objemové tváření, zejména v nástrojích střížných.

Ocel US 2000 MC je vyráběna moderními metalurgickými procesy, které umožňují dosáhnout velice jemných karbidických struktur (MC= MicroCarbides). Tím je dána vyšší houževnatost ve srovnání s konvenční rychlořeznou ocelí 1.3343 (19 830).

US 2000 MC je kalitelná na vzduchu. Ve stavu měkce žíhaném je její obrobiteľnosť stejná jako u měkce žíhané oceli 1.2379. Při řádně provedeném tepelném zpracování dochází při kalení k minimálním deformacím a poskytuje dostatečný prostor pro volbu parametrů při povlakování.

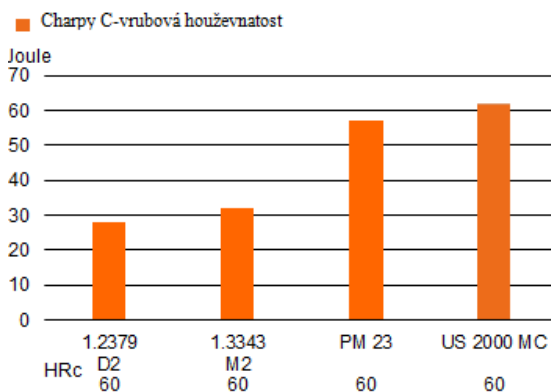
Typické oblasti použití

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

FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI

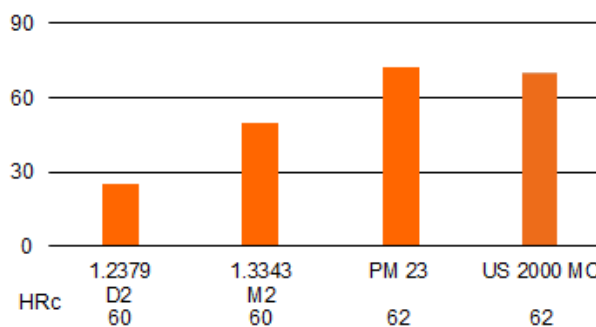
Modul pružnosti E [MPa]	220
Hustota [kg/dm ³]	7,78
Tvrdość ve stavu žíhaném na měkko [HB]	207/248

HOUŽEVNATOST



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

RELATIVNÍ OTĚRUVZDORNOST



TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ

Žihání na měkko

Dílec z oceli US 2000 MC se rovnoměrně ohřeje na teplotu 900 °C. Následuje výdrž na této teplotě po dobu 2 hodin a poté ochlazení v peci rychlostí 5 °C za hodinu na teplotu 540 °C. Dochlazení na klidném vzduchu. Ve stavu po žihání na měkko má ocel US 2000 MC tvrdost cca. 230 HB.

Žihání na snížení prnutí

Doporučuje se provádět po obrobení na hrubo, ohřevem na 600-700 °C. Po důkladném prohřátí a výdrži dvě hodiny ochladit v peci ca. 500 °C. Konečné dochlazení na klidném vzduchu.

Kalení

Při kalení US 2000 MC jsou obvykle prováděny dva předehevy (450 – 500 °C/ 850 – 870 °C). Následuje ohřev na požadovanou austenitizační teplotu v oblasti 1010 – 1120 °C. Teplota 1010 °C se volí při požadavku na maximální houževnatost a 1120 °C k docílení nejvyšší otěruvzdornosti. Výdrže by měly být upraveny pro velké nebo naopak tenkostěnné nástroje.

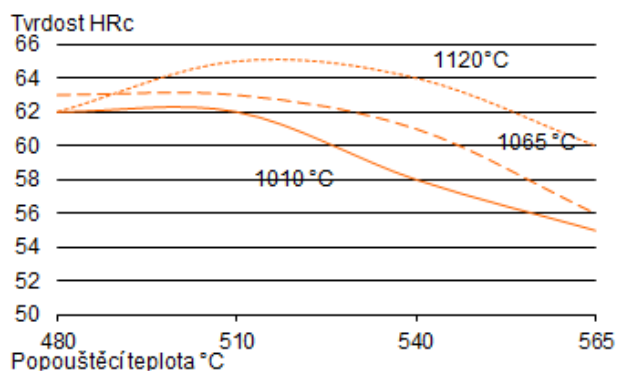
Ochlazování

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, 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. US 2000 MC se obvykle popouští při teplotách 510 °C až 540 °C.

POPOUŠTĚCÍ DIAGRAM



DATA PRO TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ

1. předehřev	450–500 °C
2. předehřev	850–870 °C
kalení	podle tabulky
popouštění	3 x 2 hodiny při 510°C až 540°C

Ochlazení po kalení v 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
58	1010	45	540
60	1065	30	540
62	1120	20	540
64	1120	20	510

* Byl-li předtím proveden předehřev při 870 °C.

Data se vztahují na vzorek s průměrem 13 mm. Výdrže na kalicí teplotě musí být upraveny 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.	70–90	90–130	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.	70–90	90–130	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.	20–35	50–80	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	8-14*	0,05-0,15
5-10	8-14*	0,15-0,25
10-15	8-14*	0,25-0,35
15-20	8-14*	0,35-0,40

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

Vrtáky ze slinutých karbidů

ŘEZNÉ PARAMETRY	TYP VRTÁKU:		VRTÁK S CHLADICÍMI KANÁLY A BŘÍTEM Z SK*
	S VÝMĚNNÝMI DESTIČKAMI	MONOLITICKÉ	
Řezná rychlost (V _C) m/min.	110-130	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 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.