

## NÁSTROJOVÁ OCEL US 2000

Certifikace dle ISO 9001



### CHARAKTER CHEMICKÉHO SLOŽENÍ

C

V

W

Mo

#### US 2000

je pro speciální aplikace vyvinutá vysokovýkonná semi-rychlořezná ocel, která svojí koncepcí zaručuje vysokou otěruvzdornost a stabilitu řezné hrany.

#### US 2000

je vysoce legovaná nástrojová ocel. Díky vyváženému chemickému složení kombinuje výhody ocelí 1.2379 (19 573) a 1.3343 (19 830). Ocel US 2000 tak překonává otěruvzdorností obvyklé 12% Chromové oceli jako například 1.2379 a houževnatostí rychlořeznou 1.3343

#### US 2000

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.

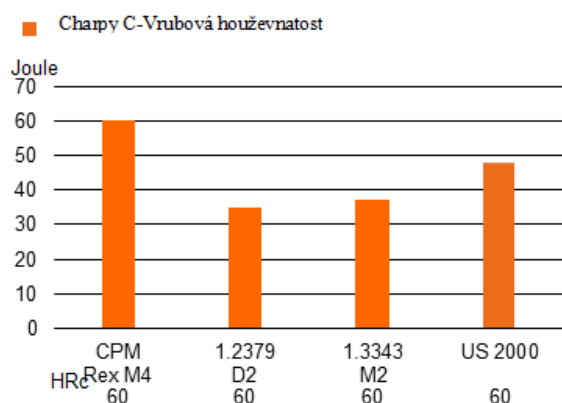
#### Typické oblasti použití

- 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

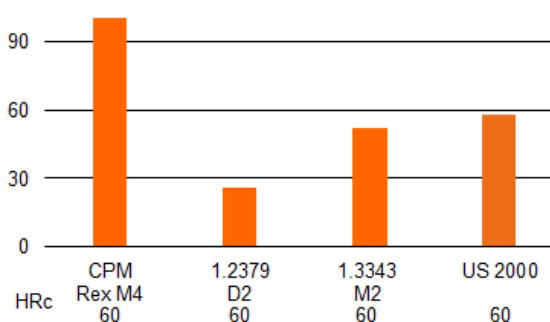
Modul pružnosti E [MPa]	220
Hustota [kg/dm <sup>3</sup> ]	7,78
Tvrdość ve stavu žíhaném na měkko [HB]	207/248

## HOUŽEVNATOST



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

## RELATIVNÍ OTĚRUVZDORNOST



## TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ

### Žihání na měkko

Dílec z oceli US 2000 se stejnoměrně 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 tvrdost cca. 230 HB.

### Žihání na snížení pnutí

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 jsou obvykle prováděny dva předehřevy (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.

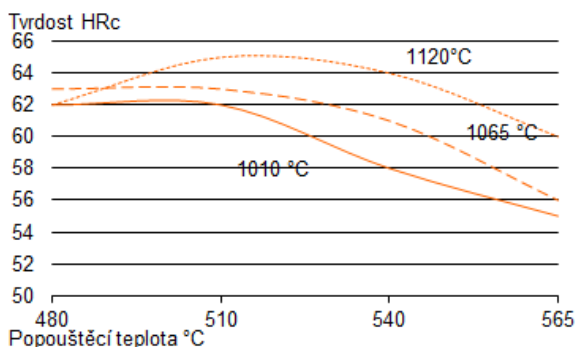
### Ochlazování

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 popoustit třikrát, každý cyklus s výdrží dvě hodiny. US 2000 se obvykle popouští při teplotách 510°C až 540°C.

## POPOUŠTĚCÍ DIAGRAM



## DATA PRO TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ

<b>1. předehřev</b>	450–500 °C
<b>2. předehřev</b>	850–870 °C
<b>kalení</b>	podle tabulky
<b>popouštění</b>	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 MIN*	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 <sub>c</sub> ) 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 <sub>p</sub> ) 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 <sub>c</sub> ) m/min.	70–90	90–130	15
Posuv (f) mm/ot	0,2–0,3	0,1–0,2	0,1
Hloubka řezu (a <sub>p</sub> ) 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 <sub>c</sub> ) 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 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 (Vc) 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: S VÝMĚNNÝMI DESTIČKAMI	MONOLITICKÉ	VRTÁK S CHLADICÍMI KANÁLY A BŘÍTEM Z SK*
Řezná rychlost (Vc) 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 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 možnosti by měly být použity CBN-kotouče.

\*\*Brusné kotouče firmy Norton Co.