



TG Steels

TGX SNAPPER ESR

Elektrostruskově přetavená nástrojová ocel pro práci za studena i za tepla, v kombinaci vysoké pevnosti a tvrdosti s vysokou houževnatostí

SNAPPER ESR je speciální legovaná Cr-Mo-V ocel, sekundárně vytvrditelná, s velmi vysokou houževnatostí, dobrou pevností v tlaku a vysokou odolností proti opotřebení i při vysokých teplotách.

Použití

SNAPPER ESR se používá na nástroje pro práci za tepla: jako jsou lisovací formy za tepla, lisovací formy pro přímé a nepřímé metody. SNAPPER ESR se doporučuje v oblastech s velkými nároky.

SNAPPER ESR lze používat pro veškeré aplikace pro práci za studena, které vyžadují kombinaci vysoké tvrdosti a houževnatosti, například v automobilovém průmyslu a při výrobě bílé techniky. SNAPPER ESR se doporučuje v oblastech s vysokými nároky.

SNAPPER ESR se může použít na průmyslové nože a je obzvláště vhodná k použití na dlabací nože a všechny průmyslové nože, například v papírenském a dřevařském průmyslu, i na nože na řezání kovů silnějších než 5 mm až do 15 mm.

Označení

Č. materiálu	ISO	Čína GB	JIS Japonsko	UK	AISI USA	Rusko Gost	AFNOR	Jiné / speciální
1.2360 mod	X48CrMoV8-1-1 mod	Cr8Mo2SiV	-	-	-	-	-	-

Hlavní vlastnosti

- Vynikající odolnost proti opotřebení i při vysokých teplotách
- Vynikající houževnatost
- Dobrá pevnost v tlaku
- Vysoká kalitelnost

Chemické složení (typické)

C	Mn	Si	P	S	Cr	Mo	V
0.47	0.50	0.30	≤ 0.02	≤ 0.003	7.50	1.50	1.40

Houževnatost ↑



Odolnost proti opotřebování →



Struktura

Vzhledem k nepříliš velkému obsahu uhlíku a průměrnému obsahu chromu je struktura SNAPPER ESR jemná a homogenní, bez vyloučených karbidů nebo jejich shluků.

SNAPPER ESR, což je elektrostruskově přetavená ocel (ESR), s velmi dobrou mikročistotou hodnocenou podle metody ASTM E 45 - 95 A se rovná nejvýše: slabé: A0.5 - B0.5 - C0 - D1.5 / silné: A0.5-B0.5-C0-D1 s B + C + D ≤2,5

Taková úroveň čistoty má zvyšuje únavovou životnost materiálu SNAPPER ESR.

Tvrdost při dodání

Žihání na max. 250 HB.

Fyzikální vlastnosti

Teplota	20°C	200°C	400°C
Objemová hmotnost kg/m ³	7800	7750	7700
Youngův modul N/mm ²	210000	200000	188000
Tepelná vodivost W/m.K	26	24	27
Koeficient lineární roztažnosti 10 ⁻⁶ /K	11.5	11.9	12.5

Tepelné zpracování

MĚKKÉ ŽIHÁNÍ

Teplota: 820 - 850°C, doba výdrže 1 h + 1 h pro tloušťku 25 mm. Pomalé chlazení v peci (10 až 20°C/h). Atmosféra v peci musí být redukční, aby nedošlo k oduhličení oceli.

ODSTRANĚNÍ PNUTÍ

Po opracování se doporučuje provést odstranění pnutí při teplotě 650°C po dobu minimálně 2 hodiny, s následným pomalým ochlazením v peci na teplotu 450°C.

AUSTENITIZACE

Aby se předešlo riziku popraskání, doporučuje se předehřívát ve 2 krocích.

- 1. **krok předehřevu:** teplota: 600°C čas: 30 s/mm tloušťky
- 2. **krok předehřevu:** teplota: 850°C čas: 30 s/mm tloušťky

Doporučená teplota austenitizace:

1030 - 1090°C. Doba výdrže nesmí být příliš dlouhá, aby se předešlo riziku hrubnutí zrn a ztrátě houževnatosti. Jakmile teplota povrchu dosáhne teploty austenitizace, doporučuje se udržovat díl při teplotě austenitizace 30 minut na palec tloušťky.

ZPRACOVÁNÍ POD BODEM MRAZU

U dílů používaných pro práci za studena, které mají mít vysokou rozměrovou stabilitu a vyšší odolnost proti opotřebení bez snížení houževnatosti, se doporučuje provádět zpracování pod bodem mrazu při teplotě mezi -70°C a -190°C po dobu 1 hodina na 25 mm tloušťky dílu.

Teplotní rozsah od -70°C do -120°C (tzv. *zpracování oceli za studena*) vede k úplné přeměně austenitu na martenzit a v důsledku toho k lepší stabilitě spojené s vyšší tvrdostí a lepší odolností proti opotřebení. Teplotní rozsah od -135°C do -190°C (tzv. *kryogenní zpracování oceli*) vede také k úplné přeměně austenitu a dále k vylučování ultrajemných karbidů, což výrazně zlepšuje odolnost proti opotřebení bez změny houževnatosti.

Tato úprava je pro běžné oblasti použití volitelná.

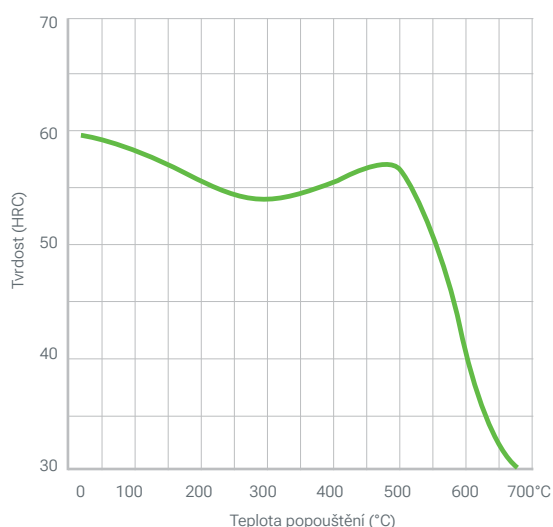
KALICÍ MÉDIUM

Olej při 80°C, vakuum (tlak > 6 barů), solná lázeň 500 - 550°C.

Pro zajištění dobré houževnatosti je vhodnější zpracování za použití oleje nebo solné lázně.

Tvrdost po kalení je 54 až 56 HRC.

POPOUŠTĚCÍ KŘÍVKKA



POPOUŠTĚNÍ

Aby byl obsah zbytkového austenitu co nejnižší a zároveň byla zajištěna větší stabilita nástroje je nezbytné provést dvojí popouštění. Po každém popouštění je nutné provést ochlazení pod 100°C

Doba každého popouštění musí být nejméně 1 h + 1 h na 25 mm tloušťky zpracovávaného dílu (*ekvivalentní tepelná tloušťka*).

Povrchová úprava

NITRIDACE

SNAPPER ESR se nedoporučuje nitridovat, protože teplota nitridace u SNAPPER ESR je poměrně nízká.

PVD, CVD

SNAPPER ESR se hodí pro všechny druhy úprav PVD a CVD, pokud je teplota zpracování o 30°C nižší než teplota posledního popouštění.

Obrábění

Níže uvedené parametry obrábění jsou pouze informativní a musí být upraveny v závislosti na zařízení a obvyklých podmínkách obrábění.

SOUSTRUŽENÍ

	Karbidový nástroj		Nástroj z HSS
	Hrubé obrábění	Dokončovací práce	Dokončovací práce
Řezná rychlost m/min	130 - 170	170 - 220	17 - 22
Posuv mm/r	0.15 - 0.3	0.1 - 0.15	0.1 - 0.3
Hloubka řezu mm	2 - 3	0.5 - 1.5	0.5 - 2

FRÉZOVÁNÍ: POVRCHOVÁ ÚPRAVA

	Frézování s karbidovými nástroji		Celistvý nástroj
	Hrubé obrábění	½ dokončovací práce	Dokončovací práce
Řezná rychlost m/min	160 - 180	180 - 200	210 - 280
Posuv mm/r	0.40	0.4 - 0.35	0.10 - 0.05
Hloubka řezu mm	1 - 2.5	1 - 1.5	1 - 0.5

VRTÁNÍ: SPIRÁLOVÝ VRTÁK Z HSS

Průměr vrtáku mm	Řezná rychlost m/min	Posuv mm/t
< 5	13 - 15	0.05 - 0.15
5 - 10	13 - 15	0.15 - 0.20
10 - 15	13 - 15	0.20 - 0.25
15 - 20	13 - 15	0.25 - 0.30

VRTÁNÍ: KARBIDOVÝ VRTÁK

	Typ karbidu		
	Indexovatelná vložka	Slinutý karbid	Karbidový hrot
Řezná rychlost m/min	160 - 180	100 - 130	55 - 80
Posuv mm/t	0.05 - 0.10	0.10 - 0.25	0.15 - 0.25

JEMNÉ BROUŠENÍ

Obecné pokyny k použití brusných kotoučů na SNAPPER ESR po tepelném zpracování. Obvykle se používají spíše měkké brusné kotouče z vitrifikovaného oxidu hlinitého (*třídy G pro rovinné broušení až K pro broušení válcových ploch*).

Zvláštní pozornost je třeba věnovat účinnému chlazení povrchu během broušení, aby se předešlo degradaci povrchu materiálu.

ELEKTROJISKROVÉ OBRÁBĚNÍ

SNAPPER ESR se hodí také k elektrojiskrovému obrábění (EDM) (*drát nebo elektroda*). Přednostně se obrábění provádí při nízké proudové hustotě a vysoké frekvenci, aby se co možná nejvíce omezila tloušťka bílé vrstvy.

Potom je nutné odstranit pnutí při teplotě 25°C pod posledním popouštěním, aby se snížila úroveň zbytkových napětí (*kteřá by mohla vést k riziku vzniku trhlin*), a leštění, aby se zcela odstranila bílá vrstva vzniklá během procesu elektrojiskrového obrábění.

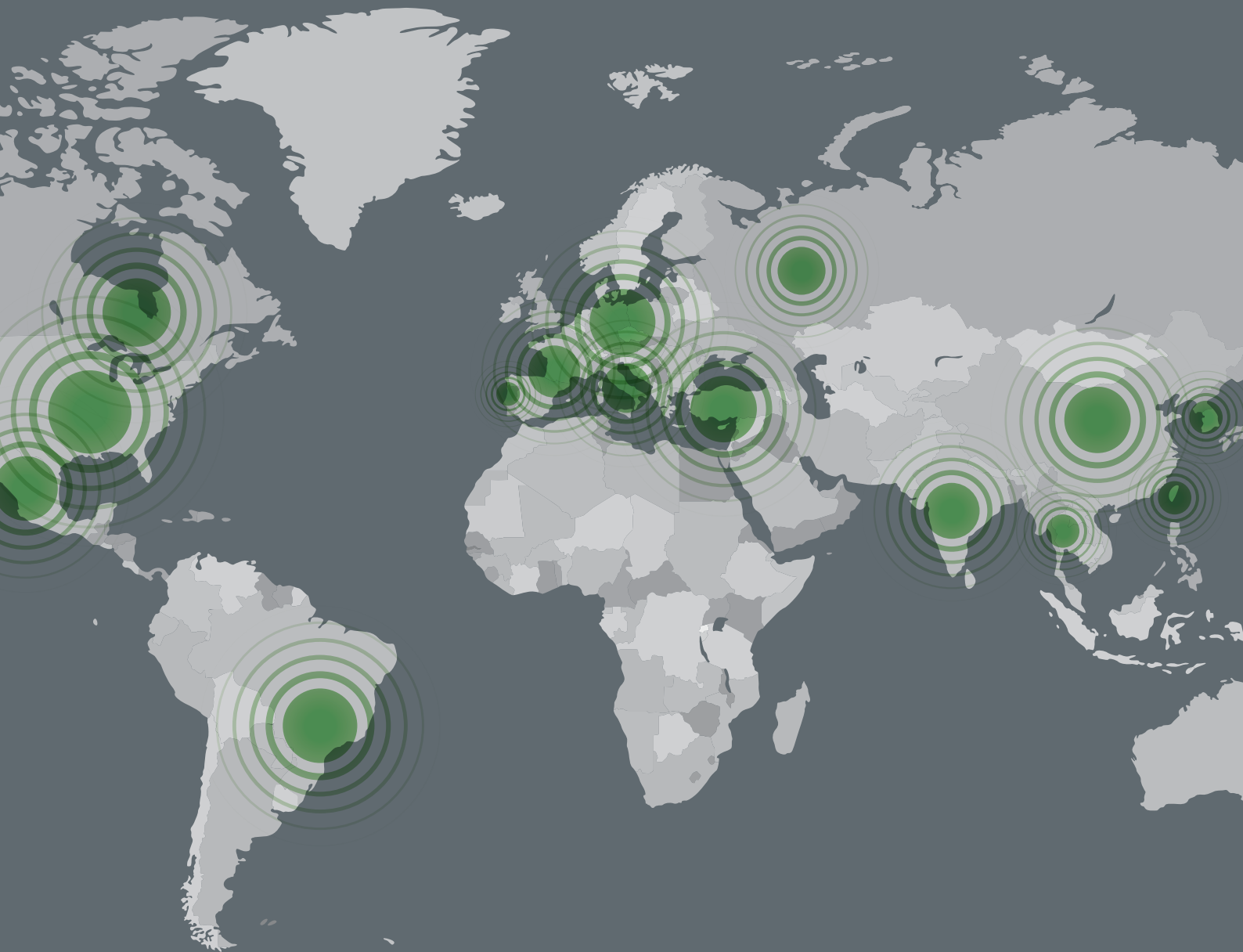
Svařování

Materiál SNAPPER ESR není doporučeno svařovat, ale pokud je to nezbytné, lze ho svařovat v tepelně zpracovaném stavu.

- **Metoda:** TIG
- **Přívodní drát:** UTP 67 (56 HRC) nebo UTP69 (62 HRC)
- **Předehřívání:** 250°C.

Během svařování udržujte teplotu 200°C s maximální mezioperační teplotou 350°C. Pomalé ochlazování (*max. 20°C/h*) po svařování.

- **Následná úprava:** popouštění při 20°C pod poslední teplotou popouštění s dobou popouštění nejméně 1 h + 1 h na 25 mm tloušťky upraveného dílu (*ekvivalentní tepelná tloušťka*).



TG Steels

E info@tgsteels.com W www.tgsteels.com

Atlas Special Steels. s.l.
Avinguda de Can Sucarrats,
88-92, 08191 Rubí, Barcelona, Spain
+34 938 233 590
info@atlassteels.eu

OSS Canada Special Steel Inc
2384 Speers Rd, Oakville,
ON, Canada L6L 5M2
905-827-5888
sales@oss-material.ca

Atlas Special Steels Unipessoal. Lda
Rua do Antuã, nr. 64 pavilhão A e B
3720-558 Travanca – OAZ, Portugal
+351 256 245 497
info@atlassteels.eu

OSS Special Steel Inc.
2015 Mitchell Blvd Suite C
Schaumburg, IL 60193
(618) 426 – 6158
sales@oss-material.com

Five Star Special Steel Europe srl
Via Glenn Curtiss, 9, 25018
Montichiari BS, Italy
+39 030 524 3724
info@fssseurope.com

TG Steels s.r.o.
Libušina 850, Dubí 272 03
Kladno, Czech Republic
info@tgsteels.com

Caxias Metals Ltda
Rua Wilibaldo Lauter, 282
Imigrante – RS Brazil
+51.983136999
raporsche@gmail.com

TG Middle East
Kocaeli KOBİ OSB, Köşeler Mh.,
3. Cd., No: 15 Dilovası, Kocaeli, Türkiye
+90 262 728 11 67 (pbx)
info@tgme.com.tr