

TG Steels

TGP 80
ESR

Elektrostruskově přetavená (ESR) předkalená ocel na formy s dobrou obrobiteľnosť, vhodná pro rozsáhlé použití s vynikající leštiteľnosť a odolnosť proti opotrebení

TGP80 ESR;

- Je elektrostruskově přetavená ocel, která zaručuje velmi vysokou úroveň čistoty a homogenity
- Vyznačuje se vynikající leštiteľnosť a lze ji používat na formy na součásti optických přístrojů, optické disky, zdravotnické prostředky atd. a na všechny druhy forem, u nichž je kladen důraz na kvalitu povrchu po elektrojiskrovém obrábění
- Má vynikající odolnost proti opotrebení.
- Dobře se hodí pro texturování.
- Lze ji též svařovat a vykazuje velmi dobrou obrobiteľnosť (o 20% vyšší než 2738 PRIME).
- Dodává se s tvrdostí 400 HB a může se obrábět bez dalšího tepelného zpracování.
- Velmi dobře se hodí pro povrchové úpravy, jako je nitridace v plynové, iontové nebo solné lázni, a také pro povlaky PVD nebo CVD.

Použití

TGP80 ESR lze používat na vstřikovací formy od malých po velmi velké rozměry, u nichž je požadavek na vynikající leštiteľnosť a dobrou úroveň texturování.

TGP80 ESR lze používat také pro formy na abrazivní polymery a vyztužené plasty s vhodnou povrchovou úpravou, nebo bez ní.

TGP80 ESR se může použít na všechny sekundární díly při lisování i na rámy plastových forem.

TGP80 ESR se může používat také v oblasti mechaniky s požadavkem na tvrdost kolem 400 HB.

Hlavní vlastnosti

- Předkalená ocel o tvrdosti 400 HB připravená k obrábění bez dalšího tepelného zpracování
- Vynikající leštiteľnosť a dobré texturování
- Velmi dobrá odolnost proti opotrebení
- Velmi dobrá obrobiteľnosť
- Vhodný k povrchovým úpravám

Chemické složení (typické)

C	Mn	Si	P	S	Cu	Ni	Mo	Al
0.15	1.55	< 0.45	< 0.025	< 0.015	1.00	3.10	0.35	0.95

Označení

Č. materiálu	ISO	Čína GB	JIS Japan	UK	AISI USA	Rusko Gost	AFNOR	Jiné / speciální
-	15NiMnCuAlMo 12 6-	10Ni3MnCuAl	-	-	≈P21	-	-	-

Struktura

Struktura materiálu TGP80 ESR je jemná a homogenní, bez vyloučených karbidů nebo jejich shluků. Tepelné zpracování je optimalizováno za účelem dosažení vysoké homogenity tvrdosti od povrchu k jádru, a to i u silnějších bloků.

Tvrdost při dodání

350 - 390 HB (38-42 HRC)..

Poznámka k tvrdosti a opotřebení při povrchovém kontaktu

TGP80 ESR je dodáván v pracovní tvrdosti přibližně 40 HRC. Protože jde o ocel vytvrzovanou precipitací, je povrch oceli v tlaku, což zajišťuje velmi dobré vlastnosti z hlediska opotřebení.

Při kluzném kontaktu dvou dílů z TGP80 ESR může dojít k nadměrnému opotřebení vedoucímu až k zadírání. V takovém případě se doporučuje použít protikus s tvrdostí přibližně o 10 HRC nižší než TGP80 ESR (typicky kolem 30 HRC).

Typické mechanické vlastnosti v kaleném stavu (výsledky interních zkoušek, které nejsou uvedeny v certifikátech)

TS MPa	YS 0.2% MPa	KV J 20°C
1250	1000	20

Fyzikální vlastnosti

Teplota	20°C	100°C	200°C	300°C
Objemová hmotnost kg/m ³	7725	7715	7680	7665
Youngův modul N/mm ²	206000	203000	201000	186000
Tepelná vodivost W/m.K	29	31.0	32.5	32.7
Koeficient lineární roztažnosti 10 ⁻⁶ /K	11.1	11.5	12.5	13.4

Mikroskopická čistota

Zkušební metoda	A	B	C	D
ASTM E45	≤ 0 / 0	≤ 0.5 / 0.5	< 0 / 0	< 1.0 / 0.5
DIN 50602	K1 ≤ 10			



Tepelné zpracování

Materiál TGP80 ESR se dodává tepelně zpracovaný s tvrdostí 350-390 HB (38-42 HRC) a není třeba jej dále tepelně zpracovávat.

V případě potřeby (např. pokud je požadavek na jiné mechanické vlastnosti) lze použít následující tepelná zpracování.

MĚKKÉ ŽÍHÁNÍ

Teplota: 640 - 660°C, doba trvání 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

U materiálu TGP80 ESR není třeba odstraňovat pnutí.

AUSTENITIZACE

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

- **1. krok předehřevu:** teplota: 450°C čas: 30 s/mm tloušťky
- **2. krok předehřevu:** teplota: 650°C čas: 30 s/mm tloušťky

Doporučená teplota austenitizace:

800 - 900°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.

KALICÍ MÉDIUM

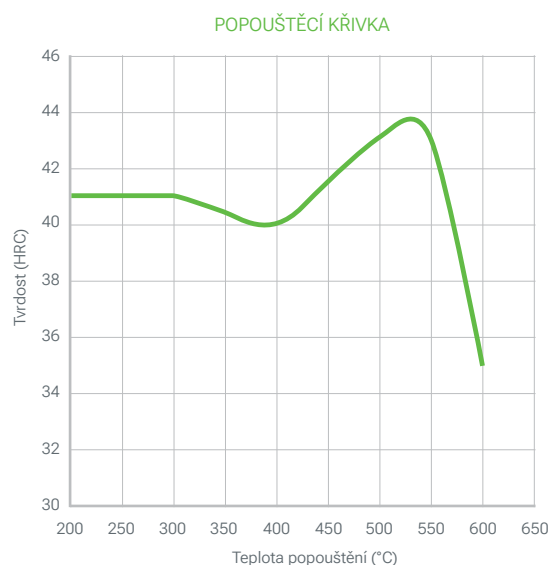
Olej při 80°C, vakuum (tlak > 6 barů), solná lázeň 500 - 550°C.

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

TEPELNÁ ZPRACOVÁNÍ

TGP80 ESR je ocel precipitačně vytvrditelná, a proto se tepelné zpracování mírně liší od zpracování jiných nástrojových ocelí.

Pro „jmenovitou“ tvrdost 40 - 42 HRC zahřejte na 550°C s rychlostí ohřevu 60°C/h a pak udržujte 5 hodin při teplotě, jakmile povrch dílu dosáhne teploty kalení. Potom pomalu ochlazujte na vzduchu mimo pec.



Povrchová úprava

NITRIDACE

TGP80 ESR lze nitridovat při teplotách nižších nebo rovných 20°C pod teplotou vytvrzování bez rizika zhoršení mechanických vlastností.

Vzhledem k vysokému obsahu Al se během procesu nitridace mohou v povrchu vytvářet nitridy hliníku, a proto lze po nitridaci dosáhnout tvrdosti povrchu až 60 HRC.

PVD, CVD

TGP80 ESR se hodí pro všechny druhy úprav PVD a CVD, pokud je teplota zpracování o 30°C nižší než teplota posledního vytvrzování

Leštění

TGP80 ESR je přetavená ocel, která se dokonale hodí k leštění a lze ho používat v oblastech s požadavkem na zrcadlové leštění ($R_t \leq 0,25 \mu\text{m}$, úroveň CNOMO 1, Rugotest N1), který se používá pro díly vyžadující zrcadlový stupeň leštění, jako jsou optické komponenty, zdravotnické prostředky apod.

Optimálního leštění se dosahuje provedením po sobě následujících kroků s podobnou drsností a zastavením každého z nich, jakmile zmizí poslední škrábanec z předchozího kroku.

Texturování

TGP80 ESR se hodí k chemickému nebo laserovému texturování.

Obrábění

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

SOUSTRUŽENÍ

	Karbidoý nástroj	
	Hrubé obrábění	Dokončovací práce
Řezná rychlost m/min	150 - 180	180 - 250
Posuv mm/r	0.15 - 0.35	0.05 - 0.2
Hloubka řezu mm	2 - 4	0.6 - 2

FRÉZOVÁNÍ: POVRCHOVÁ ÚPRAVA

	Frézování s karbidovými nástroji		Celistvý nástroj
	Hrubé obrábění	½ dokončovací práce	Dokončovací práce
Řezná rychlost m/min	110 - 180	120 - 190	200 - 250
Posuv mm/r	0.20 - 0.40	0.1 - 0.25	0.05 - 0.15
Hloubka řezu mm	2 - 4	0.5 - 1.0	0.05 - 0.5

VRTÁNÍ: SPIRÁLOVÝ VRTÁK Z HSS

Přůměr vrtáku mm	Řezná rychlost m/min	Posuv mm/t
< 5	25	0.05 - 0.10
5 - 10	25	0.10 - 0.15
10 - 15	25	0.18 - 0.25
15 - 20	25	0.22 - 0.29

VRTÁNÍ: KARBIDOVÝ VRTÁK

	Carbide type		
	Indexovatelná vložka	Slinutý karbid	Karbidoý hrot
Řezná rychlost m/min	150 - 170	90 - 120	
Posuv mm/t	0.05 - 0.10	0.10 - 0.25	0.15 - 0.25

JEMNÉ BROUŠENÍ

Obecné pokyny k použití brusných kotoučů na TGP80 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

TGP80 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.

Poté je nutné odstranit pnutí při teplotě 25°C pod teplotou vytvrzování, aby se snížila úroveň zbytkových napětí (která by mohla vést k riziku vzniku trhlin) a provést leštění, aby se zcela odstranila bílá vrstva během procesu elektrojiskrového obrábění.

Po elektrojiskrovém obrábění nedochází ke zvýšení tvrdosti.

Svařování

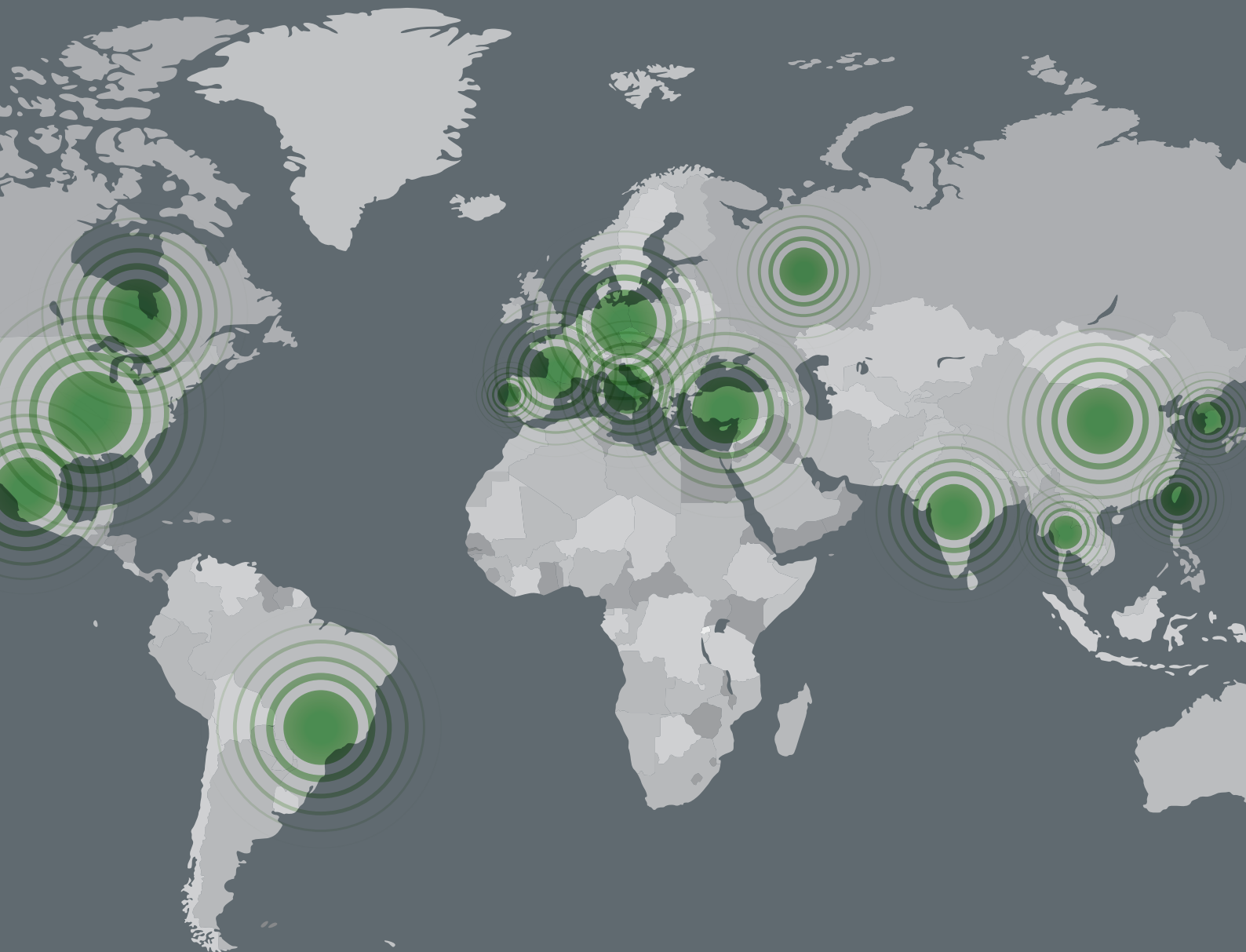
TGP80 ESR lze v tepelně zpracovaném stavu svařovat.

- **Metoda:** TIG
- **Podávací drát:** kontaktujte nás
- **Předehřívání:** 325°C.

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

- **Následná úprava:**
 - » Při 450 až 500°C, doba trvání 1 h + 1 h na 25 mm tloušťky. Pomalé chlazení v peci (10 až 20°C/h).
 - » **Tvrdost svařované oblasti:** ≈380HB

Nedochází k žádnému nárůstu (ani snížení) tvrdosti ve svařované oblasti, pokud jsou dodržována zde uvedená doporučení.



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, Köseler Mh.,
3. Cd., No: 15 Dilovası, Kocaeli, Türkiye
+90 262 728 11 67 (pbx)
info@tgme.com.tr