



TGE 21

COBIA ESR

Elektrostruskově přetavená (ESR) nástrojová ocel pro práci za tepla s dobrou kombinací houževnatosti a tepelnými vlastnostmi pro náročné použití při práci za tepla

TGE21 COBIA ESR

- je elektrostruskově přetavená (ESR) 5% Cr ocel, která zaručuje velmi vysokou úroveň čistoty a homogenity.
- vyznačuje se velmi dobrou houževnatostí a tažností ve spojení s dostatečně dobrou pevností za tepla a zpětnou odolností proti popouštění.
- má velmi dobrou leštitelnost, hodí se k texturování.
- může se používat v oblastech, kde je požadavek na zrcadlové leštění ($R_t \leq 0,25 \mu m$, úroveň CNOMO 1, Rugotest N1).
- je možné ji také svařovat a vykazuje dobrou obrobitelnost.
- velmi dobře se hodí pro povrchové úpravy, jako je nitridace v plynové, iontové nebo solné lázni, a také pro povlaky PVD nebo CVD.

Použití

TGE21 COBIA ESR lze používat na různé typy forem pro tlakové lití hliníku.

TGE21 COBIA ESR se může používat také na formy na plasty s vysokou tvrdostí.

TGE21 COBIA ESR se také běžně používá pro vytlačovací formy a razníky, nástroje pro vysokorychlostní lisování, tlakové lící formy, formy na plasty atd.

TGE21 COBIA ESR se také běžně používá na formy při výrobě motorů.

Hlavní vlastnosti

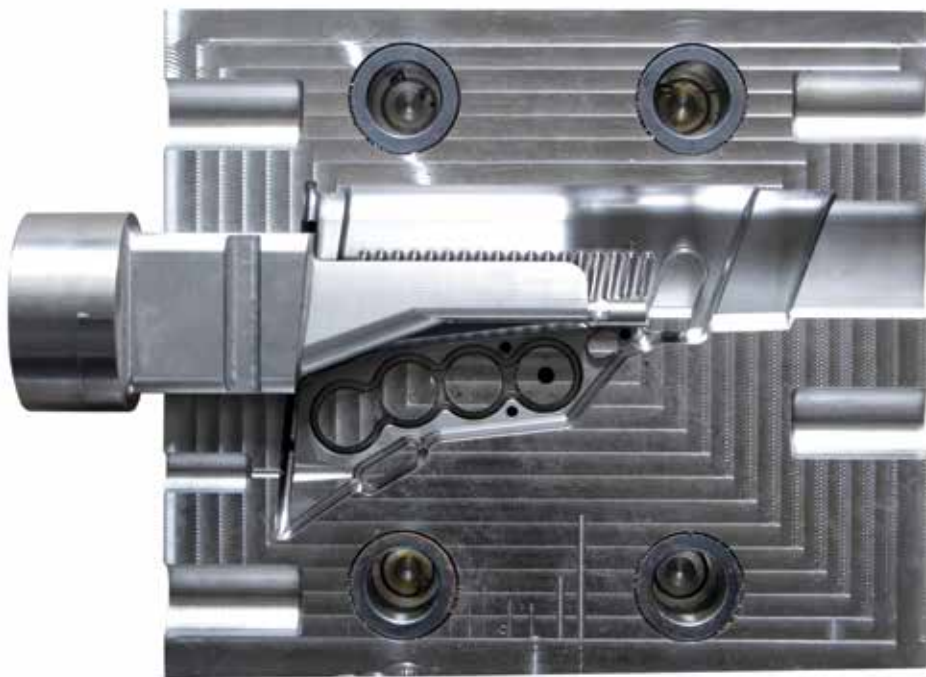
- Velmi dobrá houževnatost a tažnost
- Vynikající leštitelnost
- Dobrá pevnost za tepla a odolnost proti popouštění
- Vysoká prokalitelnost
- Vhodná k povrchovým úpravám

Chemické složení (typické)

C	Mn	Si	P	S	Cr	Mo	V
0.35	0.40	0.25	< 0.010	< 0.001	5.00	1.75	0.50

Označení

Č. materiálu	ISO	Čína GB	JIS Japonsko	UK	AISI USA	Rusko Gost	AFNOR	Jiné / speciální
1.2340 ESR	X37CrMoV5-1	4Cr5MoSiV1	SKD6	BH11 ESR	H11 ESR	-	-	NADCA Grade E



Struktura

Struktura materiálu TGE21 COBIA ESR je jemná a homogenní, bez vyloučených karbidů nebo jejich shluků.

Žíhaná mikrostruktura je ve shodě s normou NADCA # 207-2016 v rozsahu AS1-AS4.

Segregace: ve shodě s přijatelnou úrovní podle normy NADCA # 207 - 2016



Žíhaná struktura: AS1



Segregace: SA1

TGE21 COBIA ESR, což je elektrostruskově přetavená ocel (ESR), s velmi kvalitní mikročistotou hodnocenou podle metody

ASTM E 45-95 A s max.kritériemi:

tenké: A0.5 - B1 - C1 - D1 /

silné: A0.5 - B0.5 - C0.5 - D0.5.

Tato úroveň čistoty zaručuje nejvyšší leštitelnost materiálu TGE21 COBIA ESR.

Tvrdost při dodání

Žíhání na max. 230 HB.

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

TS MPa	YS 0.2% MPa	Prodloužení %	Tvrdost HRC	KU J à 20°C
1800	1540	12	52	≥17
1600	1380	12	48	≥ 18
1450	1200	13	44	≥ 20

Fyzikální vlastnosti

Tepłota	20°C	400°C	600°C
Objemová hmotnost kg/m ³	7800	7700	7620
Youngův modul N/mm ²	210000	180000	145000
Tepelná vodivost W/m.K	31	31	32
Koeficient lineární rotažnosti 10 ⁻⁶ /K	11.4	12.7	13.3

Tepelné zpracování

MĚKKÉ ŽÍHÁNÍ

Tepłota: 800 - 860°C, doba trvání 1 h + 1 h pro tloušťku 25 mm. pomalé chlazení v peci (10 až 20°C/h) až na 500°C. Atmosféra v peci musí být redukční, aby nedošlo k oduhličení oceli.

ODSTRANĚNÍ PNUTÍ

Po opracování se doporučuje odstranit pnutí při teplotě 600 - 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: 550°C čas: 30 s/mm tloušťky
- 2. krok předehřevu: teplota: 750°C čas: 30 s/mm tloušťky

Doporučená teplota austenitizace:

1000 - 1050°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 ($tlak > 6 \text{ barů}$), solná lázeň 500 - 550°C.

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

ZPRACOVÁNÍ POD BODEM MRAZU

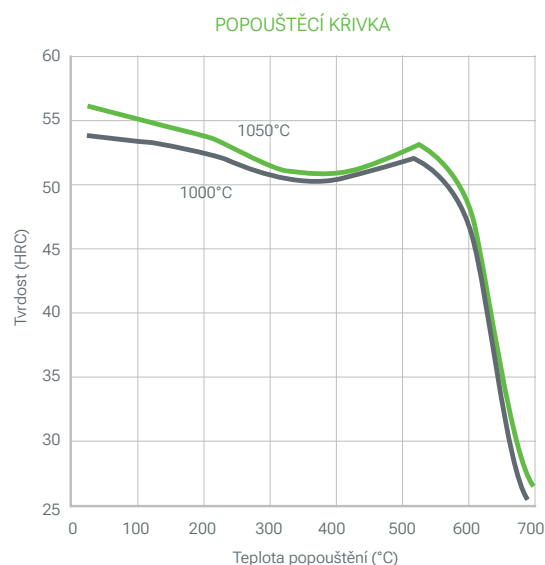
U dílů používaných při práci za studena, které mají mít vysokou rozměrovou stabilitu a vyšší odolnost proti opotřebení bez snížení houževnatosti, se doporučuje provádět zpracování pod bodem mrazu při teplotě mezi -70°C a -190°C po dobu 1 hodina na 25 mm tloušťky dílu.

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 a 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.

POPOUŠTĚNÍ

Aby byl obsah zbytkového austenitu co nejnižší a zároveň byla zajištěna větší stabilita nástroje je nezbytné provést dvojí popouštění. Po každém popouštění následuje 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

TGE21 COBIA ESR lze nitridovat při teplotách nižších nebo rovných 20°C pod teplotou popouštění bez rizika zhoršení mechanických vlastností. S plynovou nitridací při 520°C (25 h) je tvrdost povrchu 1080 HV1 s difúzní vrstvou 0.2 mm.

PVD, CVD

TGE21 COBIA ESR se hodí pro všechny druhy úprav PVD a CVD, pokud je teplota zpracování o 30°C nižší než teplota posledního popouštění.

Leštění

Materiál TGE21 COBIA ESR se hodí k leštění v tepelně zpracovaném stavu a lze ho používat v oblastech s požadavkem na zrcadlové leštění ($Rt \leq 0,25 \mu\text{m}$, úroveň CNOMO 1, Rugotest N1), který se používá pro díly vyžadující zrcadlový stupeň leštění.

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

TGE21 COBIA 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

	Karbidový nástroj		Nástroj z HSS
	Hrubé obrábění	Dokončovací práce	Dokončovací práce
Řezná rychlost m/min	130 - 170	170 - 220	17 - 22
Posuv mm/r	0.2 - 0.4	0.1 - 0.2	0.1 - 0.3
Hloubka řezu mm	2 - 4	0.5 - 2	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	0.4	0.35 - 0.25	0.10 - 0.05
Hloubka řezu mm	1 - 3	1 - 2	1 - 0.5

VRTÁNÍ: SPIRÁLOVÝ VRTÁK Z HSS

Průměr vrtáku mm	Řezná rychlost m/min	Posuv mm/t
< 5	14 - 16	0.05 - 0.15
5 - 10	14 - 16	0.15 - 0.20
10 - 15	14 - 16	0.20 - 0.25
15 - 20	14 - 16	0.25 - 0.30

DRILLING: CARBIDE DRILL

	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 TGE21 COBIA 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

TGE21 COBIA 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 (která by mohla vést k riziku vzniku trhlin), a leštění, aby se zcela odstranila bílá vrstva vzniklá během procesu elektrojiskrového obrábění.

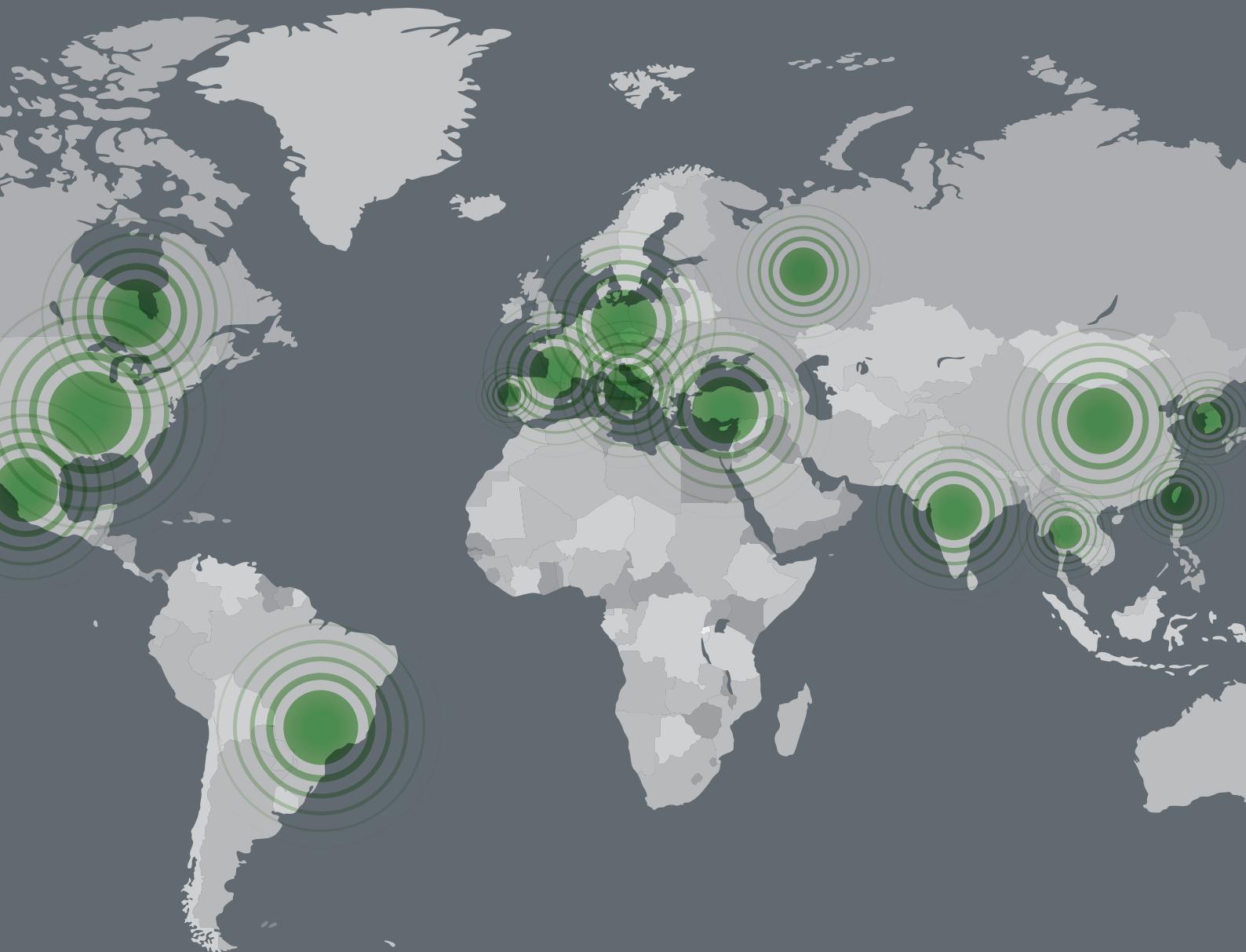
Svařování

Materiál TGE21 COBIA ESR není doporučeno svařovat, ale pokud je to nezbytné, lze ho svařovat buď v žíhaném stavu (lepší), nebo ve stavu tepelně zpracovaném.

- **Metoda:** TIG
- **Přívodní drát:** AISI H11 (aby se předešlo vzniku pórovitosti, doporučuje se před svařováním předeřhřát drát na 105-115°C).
- **Předeřhřívání:** 350°C.

Během svařování udržujte teplotu 200°C s maximální mezioperační teplotou 480°C. Pomalé ochlazování (max. 20°C/h) po svařování.

- **Následná úprava:**
 - » **V tepelně zpracovaném stavu:** popouštění při 600°C s dobou popouštění nejméně 1 h + 1 h na 25 mm tloušťky upraveného dílu (ekvivalentní tepelná tloušťka).
 - » **V žíhaném stavu:** provedte měkké žíhání za obvyklých podmínek: teplota: 840 - 870°C, doba trvání 1 h + 1 h na 25 mm tloušťky. pomalé chlazení v peci (10 až 20°C/h).



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