



TG Steels

2379
PRIME

Jedna z nejběžnějších nástrojových ocelí pro práci za studena s velmi dobrou vysokou abrazivní a adhezní odolností proti opotřebení.

2379 PRIME;

- je 12% Cr ocel vyráběná procesem, který zaručuje odpovídající úroveň čistoty.
- má vysokou odolnost proti abrazivnímu opotřebení a také dobrou odolnost proti adheznímu opotřebení.
- se vyznačuje odpovídající rozměrovou stabilitou a pevností v tlaku.
- 2379 PRIME je velmi vhodná na povrchové úpravy, jako je nitridace v plynové, iontové nebo solné lázni, a také pro povlaky PVD nebo CVD.

Použití

2379 PRIME se používá na tvářecí, zápusťkové, hlubokotažné, střížné formy a nástroje válce pro válcování za studena

2379 PRIME se dále používá k výrobě matric a razníků za studena. Koule na drcení kamene. Průmyslové nože. Ruční nože.

Hlavní vlastnosti

- Dobrá odolnost proti abrazivnímu a adheznímu opotřebení
- Dobrá pevnost v tlaku
- Dobrá rozměrová stabilita
- Vhodný k povrchovým úpravám

Chemické složení (typické)

C	Mn	Si	P	S	Cr	Mo	V
1.52	0.50	0.35	≤ 0.030	≤ 0.025	12.0	0.85	0.85

Označení

Č. materiálu	ISO	Čína GB	JIS Japonsko	UK	AISI USA	Rusko Gost	AFNOR	Jiné / speciální
1.,2379	X153CrMoV12	Cr12Mo1V1A	SKD11	BD2	D2	-	Z160CDV12	-



Struktura

Struktura materiálu 2379 PRIME je jemná a homogenní, bez vyloučených hrubých karbidů nebo jejich shluků

Způsob odlévání do ingotu zaručuje jemné primární karbidy s homogenním rozložením ve výrobku.

Tvrdost při dodání

Žihání na max. 255 HB.

Fyzikální vlastnosti

Teplota	20°C	100°C	200°C	300°C
Objemová hmotnost kg/m ³	7700	7680	7650	7630
Youngův modul N/mm ²	215000	205000	199000	193000
Tepelná vodivost W/m.K	20	20	21	21.5
Koeficient lineární roztažnosti 10 ⁻⁶ /K	12	12.3	12.4	12.5

Tepelné zpracování

MĚKKÉ ŽIHÁNÍ

Teplota: 820 - 850°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

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 předeřhřívát ve 2 krocích.

- **1. krok předeřhřevu:**
teplota: 550°C čas: 30 s/mm tloušťky
- **2. krok předeřhřevu:**
teplota: 850°C čas: 30 s/mm tloušťky

Doporučená teplota austenitizace:

1030 - 1080°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

Oil 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.

ZPRACOVÁNÍ POD BODEM MRAZU

U dílů, 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 hodiny 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.

POPOUŠTĚNÍ

Aby byl obsah zbytkového austenitu co nejnižší a zároveň byla zajištěna větší stabilita nástroje je nezbytné provést dvojí (*lepší je trojí*) popouštění. Po každém popouštění následuje ochlazení pod 100°C.

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

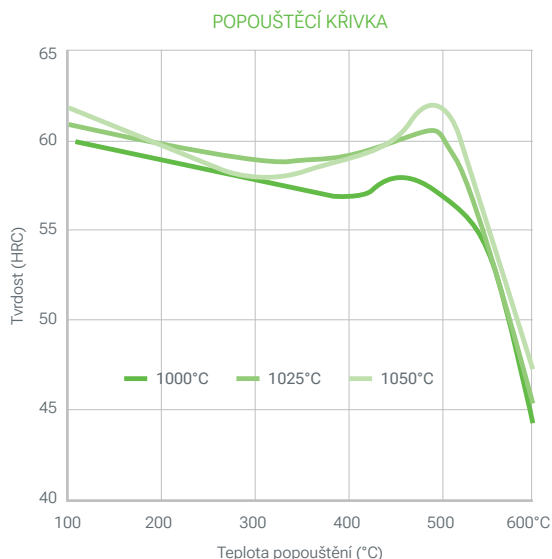
Tvrdost v závislosti na teplotě popouštění:

Obvyklá tvrdost pro použití pro práci za studena se pohybuje v rozmezí 58 až 61 HRC a dosahuje se popouštěním mezi 450 a 500°C. Pro použití pro práci za tepla lze používat vyšší teploty popouštění.

Aby se zabránilo vzniku velkých karbidů, které mají negativní vliv na houževnatost, je vhodnější provádět austenitizaci při co možná nejnižší teplotě, tj. 1000 nebo 1020°C.

V následující tabulce jsou uvedeny hodnoty tvrdosti HRC získané v závislosti na teplotě popouštění a teplotě austenitizace.

Teplota popouštění °C	Teplota austenitizace °C			
	1000	1025	1050	1080
100	60	61	62	-
200	59	60	60	-
300	58	58	58	58
400	57	58	59	57.5
450	57	58	60	59.5
500	57	60	61	61
550	54	55	55	56
600	44	45	47	50



Povrchová úprava

NITRIDACE

2379 PRIME lze nitrarovat při teplotách nižších nebo rovných 20°C pod teplotou popouštění bez rizika zhoršení mechanických vlastností.

Tvrdość nitrarové vrstvy se pohybuje kolem 1100 HV1 a její tloušťka závisí na procesu nitridace.

PVD, CVD

2379 PRIME 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

	Karbidoá vložka		Nástroj z HSS
	Hrubé soustružení	Dokončovací práce	Soustružení
Řezná rychlost m/min	100 - 150	140 - 200	10 - 15
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

	Karbidoé nástroje		Celistvý nástroj
	Hrubé obrábění	½ dokončovací práce	Dokončovací práce
Řezná rychlost m/min	100 - 120	160 - 180	80 - 100
Posuv mm/r	0.2 - 0.4	0.1 - 0.2	0.02 - 0.2
Hloubka řezu mm	2 - 4	0.5 - 2	

VRTÁNÍ: KARBIDOVÝ VRTÁK

	Typ karbidu		
	Indexovatelná vložka	Slinutý karbid	Karbidoá hrot
Řezná rychlost m/min	130 - 150	80 - 90	35 - 45
Posuv mm/t	0.05 - 0.10	0.10 - 0.25	0.15 - 0.25

SPIRÁLOVÝ VRTÁK Z HSS

Průměr vrtáku mm	Řezná rychlost m/min	Posuv mm/t
< 5	10 - 12	0.05 - 0.15
5 - 10	10 - 12	0.15 - 0.20
10 - 15	10 - 12	0.20 - 0.25
15 - 20	10 - 12	0.25 - 0.30

JEMNÉ BROUŠENÍ

Obecné pokyny k použití brusných kotoučů na 2379 PRIME 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.

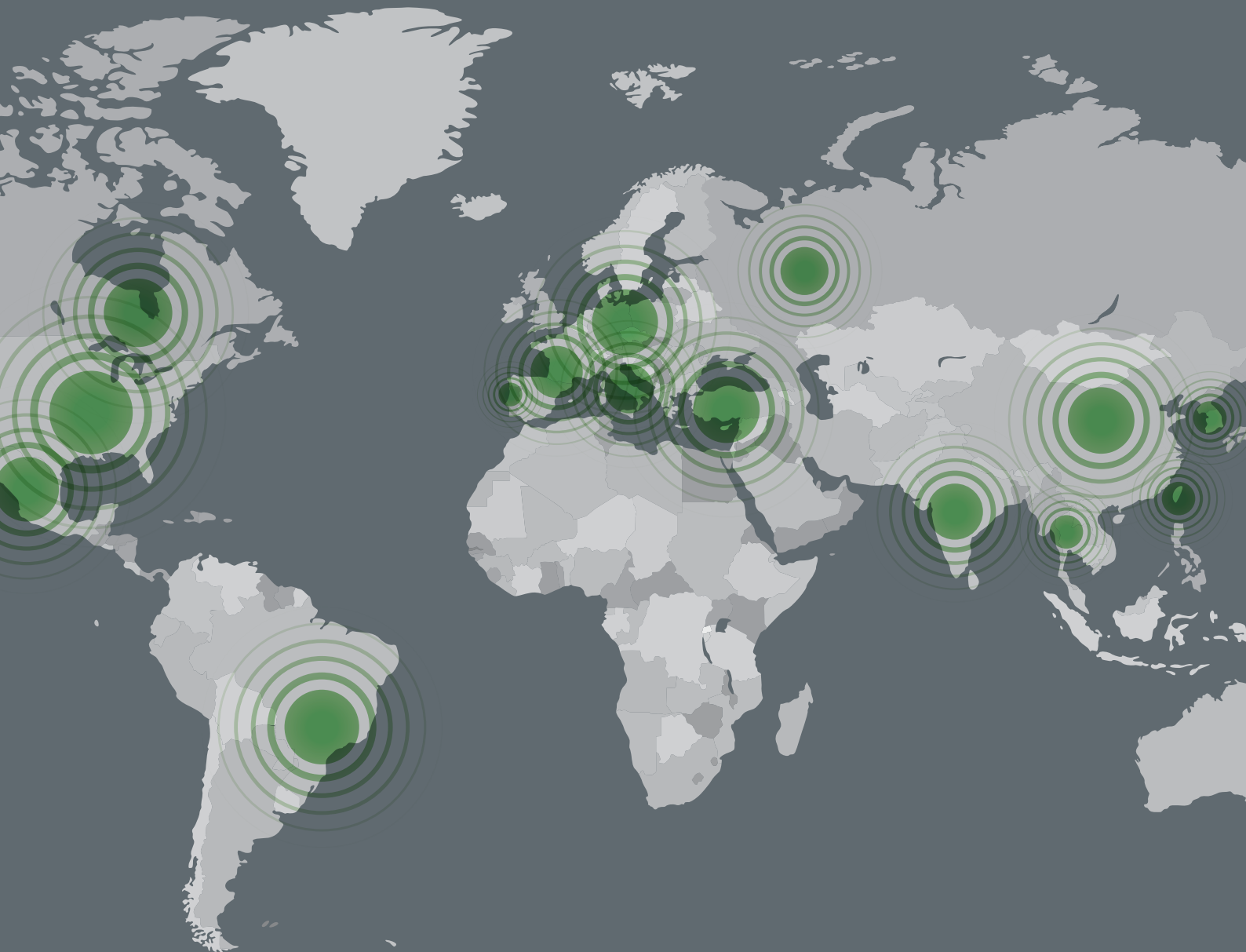
ELEKTROJISKROVÉ OBRÁBĚNÍ

2379 PRIME 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 (*kteá by mohla vést k riziku vzniku trhlin*), a leštění, aby se zcela odstranila bílá vrstva vzniklá během procesu elektrojiskrového obrábění.

Svařování

2379 PRIME nelze svařovat.



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