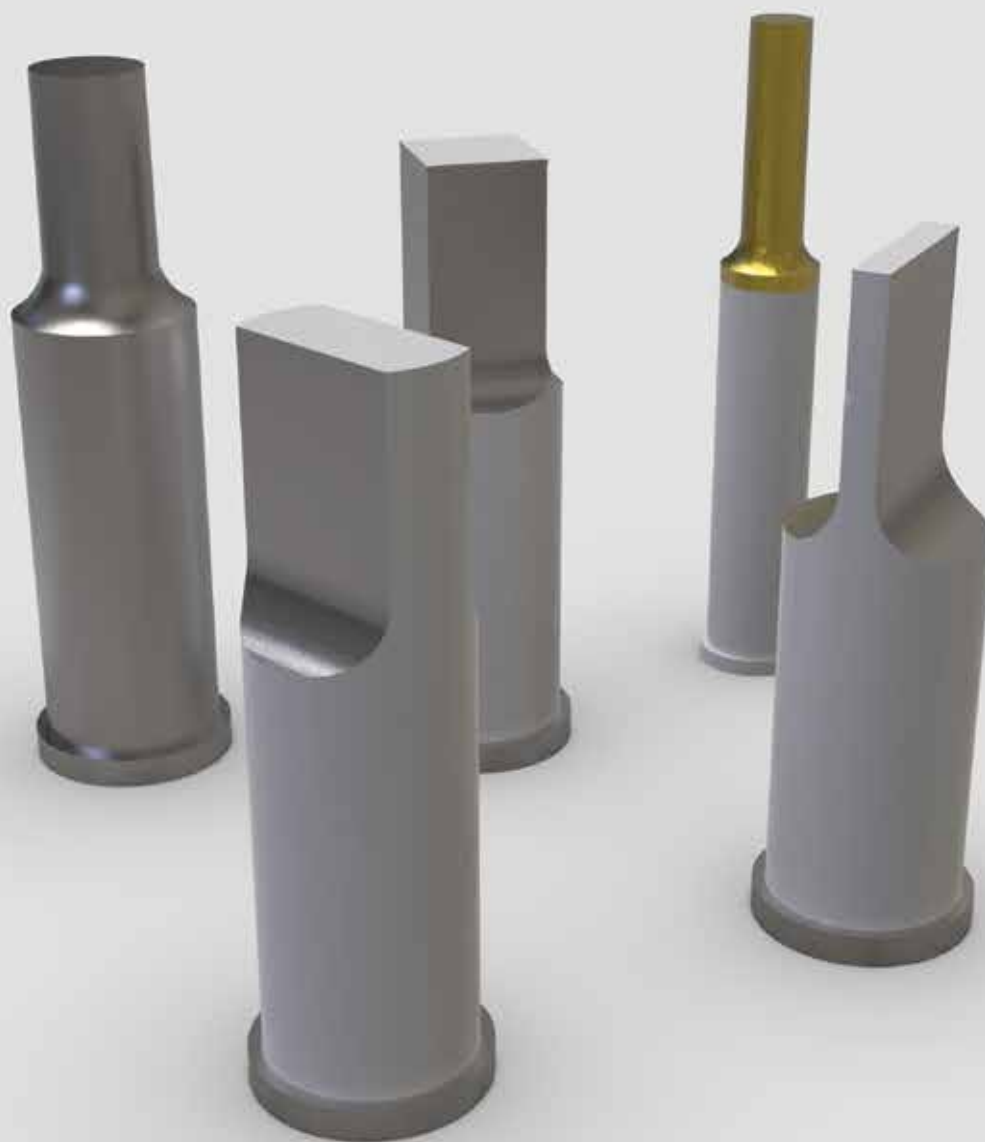




2355
PRIME

Vysoce houževnatá nástrojová ocel pro práci za studena i za tepla s vysokou odolností vůči nárazu

2355 PRIME;

- je středně legovaná ocel s vysokou houževnatostí po jednoduchém tepelném zpracování.
- velmi dobře se hodí k povrchovému kalení, jako je kalení laserem a indukční kalení.
- lze ji použít pro práci za tepla i za studena.
- vyznačuje se dobrou svařitelností (*snadná údržba nástrojů*)
- jednoduchým tepelným zpracováním lze kalit až na 58 HRC.

Použití

2355 PRIME lze použít pro práci za studena i za tepla na razící a děrovací nástroje další druhy nástrojů s požadavkem na vysokou úroveň houževnatosti.

Je možné ji používat pro práci za studena i za tepla na výrobu stříhacích a řezacích čepelí a dlát.

Hlavní vlastnosti

- Velmi dobrá houževnatost
- Velmi dobrá odolnost proti nárazu
- Dobré řezné vlastnosti
- Dobrá odolnost proti opotřebení

Chemické složení (typické)

C	Mn	Si	P	S	Cr	Mo	V
0.50	0.70	0.50	≤ 0.03	≤ 0.005	3.25	1.40	0.25

Označení

Č. materiálu	ISO	Čína GB	JIS Japonsko	UK	AISI USA	Rusko Gost	AFNOR	Jiné / speciální
1.2355 (≈ 1.2357)	50CrMoV13-15	5Cr3Mn1SiMo1V	SKD7	BH10	S7	-	-	-

Struktura

Vzhledem k nepříliš velkému obsahu uhlíku a průměrnému obsahu chromu je struktura 2355 PRIME jemná a homogenní, bez vyloučených karbidů nebo jejich shluků

Tvrdost při dodání

Žihání na max. 230 HB.

Physical properties

Teplota	20°C	350°C	500°C
Objemová hmotnost kg/m ³	7850	7790	7750
Youngův modul N/mm ²	210 000	200 000	188 000
Tepelná vodivost W/m.K	29	31	32
Koeficient lineární roztažnosti 10 ⁻⁶ /K	12.5	13.2	14.1

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 obrábění se doporučuje provést odstranění vnitřního pnutí při teplotě 650°C po dobu minimálně 2 hodin, následované pomalým ochlazováním v peci na 450°C.

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: 800°C čas: 30 s/mm tloušťky

Doporučená teplota austenitizace: 930 - 960°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. Tvrdost po kalení je 59 - 61 HRC.

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 k vylučování ultrajemných karbidů, což výrazně zlepšuje odolnost proti opotřebení bez změny houževnatosti. Tato úprava je pro běžné oblasti použití volitelná.

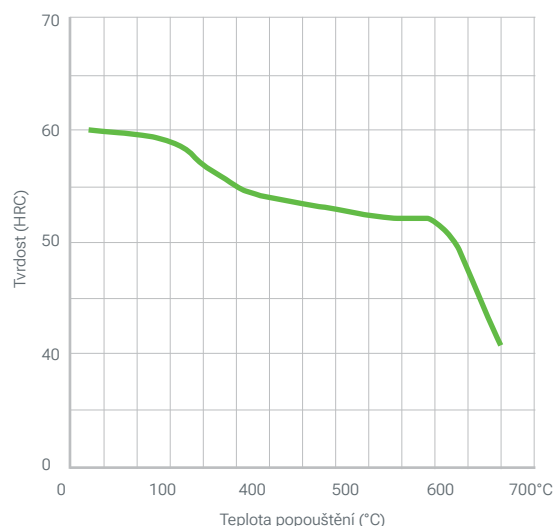
POPOUŠTĚNÍ

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 opracovávaného dílu (*ekvivalentní tepelná tloušťka*).

Optimální tvrdost pro většinu použití je v rozmezí 55 až 58 HRC s teplotami popouštění v rozmezí 150 až 250°C.

POPOUŠTĚCÍ KŘIVKA



Povrchová úprava

NITRIDACE

2355 PRIME se nedoporučuje nitridovat, protože teplota nitridace u 2355 PRIME je poměrně nízká.

PVD, CVD

2355 PRIME se hodí pro všechny druhy úprav PVD a CVD, pokud je teplota zpracování o 30°C nižší než teplota posledního popouštění.

Leštění

2355 PRIME se dokonale hodí k leštění v opracovaném stavu a lze jej používat v oblastech, kde je požadována dostatečná leštitelnost u transparentních dílů ($R_t \leq 20 \mu\text{m}$, stupeň CNOMO 2, Rugotest N7).

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

Povrchové kalení

Povrch 2355 PRIME lze kalit indukčním, laserovým nebo hořákovým ohřevem.

Indukcí lze obvykle dosáhnout povrchové tvrdosti řádově 62 HRC při hloubce 2 mm (*laserem 1 mm*). Po tomto kalení musí následovat nízkoteplotní popouštění za účelem odstranění pnutí vyvolaného tímto opracováním a úpravy tvrdosti.

Použitím kyslíko-acetylenového hořáku s ohřevem na 1000°C a následným ochlazením na vzduchu lze dosáhnout tvrdosti povrchu 60 až 62 HRC.

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/ř	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	140 - 160	180 - 200	110 - 130
Posuv mm/ř	0.30	0.1 - 0.2	0.15 - 0.05
Hloubka řezu mm	2 - 3	1 - 1.5	

SPIRÁLOVÝ VRTÁK Z HSS

Průměr vrtáku mm	Řezná rychlost m/min	Posuv mm/t
< 5	14 - 17	0.05 - 0.15
5 - 10	14 - 17	0.15 - 0.20
10 - 15	14 - 17	0.20 - 0.30
15 - 20	14 - 17	0.30 - 0.40

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 2355 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

2355 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.

Poté 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.

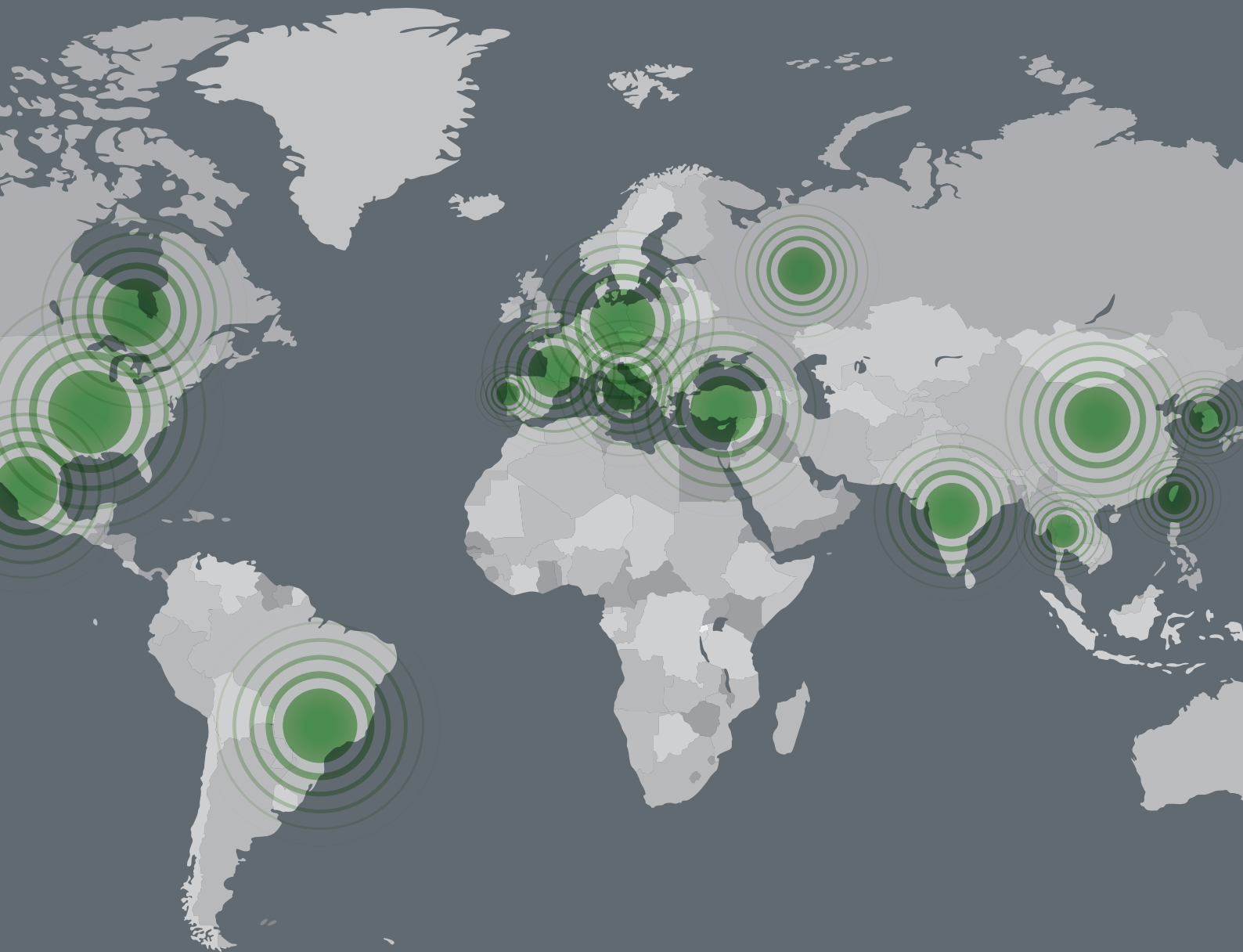
Svařování

2355 PRIME lze svařovat buď v žíhaném stavu (lepší), nebo ve stavu tepelně zpracovaném.

- **Metoda:** TIG (ochrana čistým Ar)
- **Přívodní drát:** UTP A696
- **Předehřívání:** 250°C.

Během svařování udržujte teplotu 200°C s maximální mezioperační teplotou 400°C. Pomalé ochlazování (max. 20°C/h) po svařování.

- **Následná úprava:**
 - » **V tepelně zpracovaném stavu:** popouštění při 250°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: 850°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, Köşeler Mh.,
3. Cd., No: 15 Dilovası, Kocaeli, Türkiye
+90 262 728 11 67 (pbx)
info@tgme.com.tr