

Uddeholm

Orvar[®] Supreme

Uddeholm Orvar® Supreme

Uddeholm Orvar Supreme môžeme považovať za skutočne univerzálnu oceľ nachádzajúcu všestranné použitie. Okrem foriem na hliník, kovacích zápustiek a foriem na plasty sa z nej vyrábajú napríklad aj extrémne zaťažované polosy pretekárskych špeciálov.

Jemná štruktúra a vysoký stupeň čistoty zvyšujú životnosť foriem a komponentov, namáhaných kombinovaným mechanickým a tepelným zaťažením.

Uddeholm Orvar Supreme okrem iných procesov prechádza aj elektrotroskovým pretavovaním (ESR). ESR proces zabezpečuje takú úroveň homogenity a čistoty, ktorej výsledkom je vysokovýkonná oceľ pre prácu za tepla najvyššej kvality.

© UDDEHOLMS AB

Žiadna časť tejto publikácie nesmie byť reprodukována alebo prenášaná na komerčné účely bez súhlasu držiteľa práv.

Tieto informácie sa zakladajú na súčasnom stave poznatkov a majú poskytovať základný prehľad produktov a ich použitia. Nemôžu byť preto chápané ako garancia špecifických vlastností produktov alebo garancia životnosti pre určitý účel použitia.

Klasifikované podľa EU Direktívy 1999/45/EC
Ďalšie informácie nájdete v brožúrach "Material Safety Data Sheets".

Edícia 13, 06.2021



CHARAKTERISTIKA

Uddeholm Orvar Supreme je Superior typ ESR AISI H13 ocele, spĺňajúcej kritériá NADCA#207, Grade B band. Je to chróm-molybdén - vanádová oceľ charakteristická:

- Vysokou úrovňou odolnosti proti tepelným šokom a tepelnej únave
- Dobrou pevnosťou pri vyšších teplotách
- Uddeholm Orvar Supreme má úroveň čistoty podľa kritérií NADCA#207 for Superior ESR AISI H13, Grade B.
- Excelentnou húževnatosťou a plasticitou vo všetkých smeroch
- Uddeholm Orvar Supreme garantuje min húževnatosť 16J testovanú metodikou NADCA#207
- Dobrou opracovateľnosťou a lešiteľnosťou
- Excelentnou prekaliteľnosťou
- Dobrou stabilitou rozmerov pri kalení

Typické zloženie %	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
	0.39	1.0	0.4	5.2	1.4	0.9
Štandard, špecifikácia	Superior AISI H13 pre NADCA#207 Grade B					
Dodaný stav	Žíhaná na mätko ca. 180 HB					
Húževnatosť	Orvar Supreme prevyšuje NADCA B špecifikáciu pre Min/Avg húževnatosť 16J.					
Farebný kód	Oranžová					

VYŠŠIA ŽIVOTNOSŤ FORMY

Označenie "Supreme" implikuje špeciálne procesné techniky vo výrobe ocele, zabezpečujúce vysokú čistotu a jemnosť štruktúry. Okrem toho vykazuje Orvar Supreme významne lepšiu izotropiu vlastností v porovnaní s konvenčne vyrábanými štandardami typu AISI H13.

Táto lepšia izotropia je špeciálne výhodná pri náradí, vystavenému kombinácii tepelného a mechanického cyklického zaťaženia, ako formy na tlakové liatie, kovacie zápustky a extrúzne matrice. Praktická výhoda: formu alebo zápustku je možné použiť pri vyššej tvrdosti (+1 až 2 HRC) bez straty húževnatosti. Vyššia tvrdosť spomaľuje tvorbu trhlin z tepelnej únavy a zvyšuje tak životnosť nástroja.

Uddeholm Orvar Supreme spĺňa kritériá North American Die Casting Association (NADCA) #207 pre triedu "Superior" akosti

AISI H-13. Toto kritérium znie: minimálna priemerná hodnota húževnatosti $\geq 10\text{ft-lbs}$ testovaná na vzorkách zo žíhaného polotovaru, kaleného za ideálnych podmienok.

V skutočnosti Uddeholm Orvar Supreme prevyšuje požiadavky normy NADCA#207, pre Grade B, Min/priemernú hodnotu húževnatosti v dodanom stave na 16 Joulov resp. 12ft-lbs.

POUŽITIE

FORMY PRE TLAKOVÉ LIATIE

Diel	Cín, olovo zinok a zlia. HRC	Hliník horčík a zlia., HRC	Meď a zliatiny HRC
Tvarové vložky	46–50	42–48	(QRO 90 S)
Vymeniteľné vl. jadrá	46–52	44–48	(QRO 90 S)
Vtkové časti	48–52	46–48	(QRO 90 S)
Dýzy	35–42	42–48	(QRO 90 S)
Vyhadzovače (nitridované)	46–50	46–50	46–50
Piest, komora (obvykle nitrid.)	42–46	42–48	(QRO 90 S)
Austenitizačná teplota	1020–1030°C (1870–1885°F)		1040–1050°C (1900–1920°F)

NÁSTROJE PRE PRETLÁČANIE

Diel	Hliník, horčík a zliatiny, HRC	Meď a zliatiny HRC	Nerezová oceľ HRC
Matrica. Držiak matrice, lisovacia vložka, lisovacia podložka razník.	44–50	43–47	45–50
	41–50	40–48	40–48
Austenitizačná teplota (približne)	1020–1030°C (1870–1885°F)		1040–1050°C (1900–1920°F)

KOVACIE ZÁPUSTKY

Materiál	Kaliace tep. (približne)	HRC
Hliníkové, horčíkové a meď zliatiny.	1020–1030°C (1870–1885°F)	44–52
Oceľ	1040–1050°C (1900–1920°F)	44–52
	1040–1050°C (1900–1920°F)	50–52



FORMY PRE PLASTY

Diel	Kaliaca teplota	HRC
Vstrekovacie formy Lisovacie/ transferové formy	1020–1030°C (1870–1885°F)	
	Popúšťanie 1. $\geq 550^{\circ}\text{C}$ (1020°F) alebo 2. 250°C (480°F)	40–52 50–53

INÉ APLIKÁCIE

Použitie	Kaliaca teplota	HRC
Extrém. tvárne- nie za studena, nože nožníc	1020–1030°C (1870–1885°F) popúšťanie 250°C (480°F)	50–53
Strih.za tepla	1020–1030°C (1870–1885°F) Popúšťanie 1. 250°C (480°F) alebo 2. $575\text{--}600^{\circ}\text{C}$ (1070–1110°F)	50–53 45–50
Fixačné krúžky (napr. pre tvrdokovové strižnice)	1020–1030°C (1870–1885°F) Popúšťanie $575\text{--}600^{\circ}\text{C}$ (1070–1110°F)	45–50
Diely odolné opotre.	1020–1030°C (1870–1885°F) Popúšťanie 575°C (1070°F) Nitridovanie	Jadro 50–52 Povrch $\sim 1000\text{HV}_1$

VLASTNOSTI

Všetky vzorky pochádzajú zo stredu tyče 407 x 127 mm (16" x 5"). Ak nie je uvedené inak, kalené sú z 30min na 1025°C , chladené prúdom vzduchu a popustené 2 + 2 hodiny na 610°C . Tvrdosť po takomto tepelnom spracovaní je 45 ± 1 HRC.

FYZIKÁLNE VLASTNOSTI

Dáta pre 20°C a stúpajúce teploty.

Teplota	20°C (68°F)	400°C (750°F)	600°C (1110°F)
Hustota kg/m^3 lbs/in^3	7 800 0.281	7 700 0.277	7 600 0.274
Modul pružnosti MPa psi	210 000 30.5×10^6	180 000 26.1×10^6	140 000 20.3×10^6
Koeficient teplotnej rozťaž- nosti od 20°C od 68°F	–	12.6×10^{-6} 7.0×10^{-6}	13.2×10^{-6} 7.3×10^{-6}
Tepelná vodivosť $\text{W}/\text{m}^{\circ}\text{C}$ $\text{Btu in}/(\text{ft}^2\text{h}^{\circ}\text{F})$	25 176	29 204	30 211

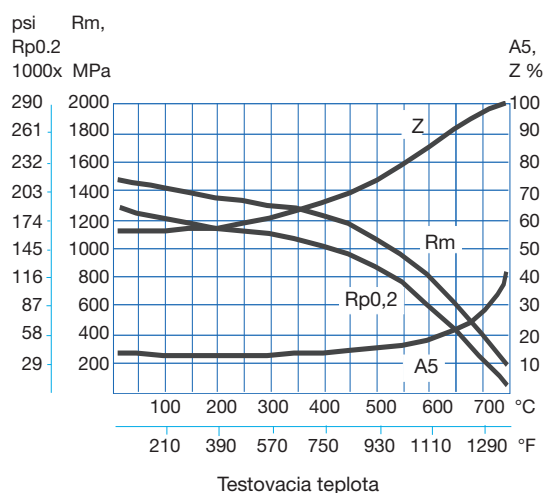
MECHANICKÉ VLASTNOSTI

Približná pevnosť v ťahu pri 20°C .

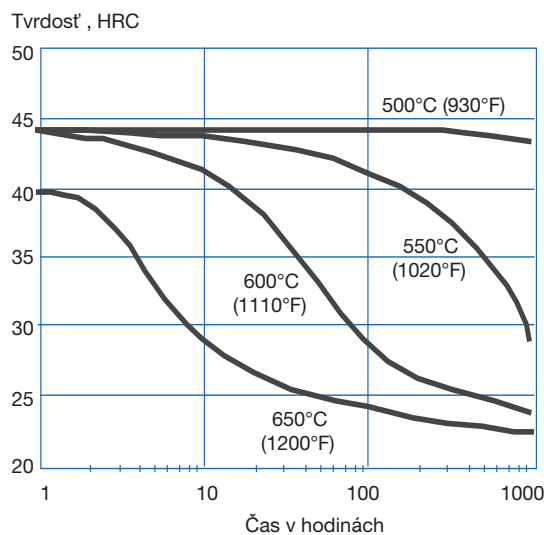
Tvrdosť	52 HRC	45 HRC
Pevnosť v ťahu Rm	1820 MPa 185 kp/mm^2 117 tsi 263 000 psi	1420 MPa 145 kp/mm^2 92 tsi 206 000 psi
Medza klzu v ť. Rp0.2	1520 MPa 155 kp/mm^2 98 tsi 220 000 psi	1280 MPa 130 kp/mm^2 83 tsi 185 000 psi

PRIBLIŽNÁ PEVNOSŤ PRI VYŠŠÍCH TEPLOTÁCH

Vzorky v smere tvárnenia.

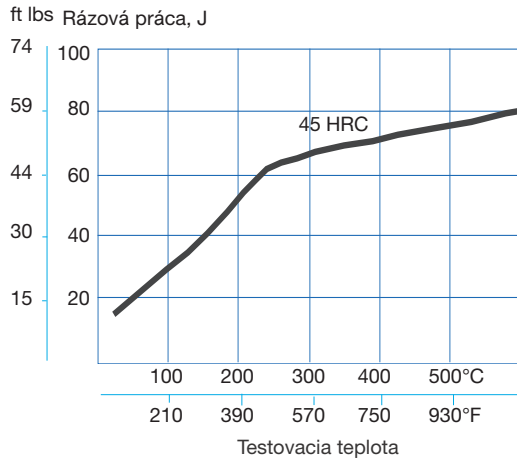


VPLYV TEPLYTY A VÝDRŽE NA TVRDOŠŤ



VPLYV TEPLoty NA RÁZOVÚ PRÁCU

Charpy V vzorky, poloha priečne kolmo na smer vlákién.



ŽIHANIE NA ODSTRÁNENIE NAPÄTÍ

Po hrubom opracovaní zohrejte nástroj v celom priereze na 650°C, s výdržou 2 hodiny. Ochladzujte pomaly do 500°C, potom voľne na vzduchu.

KALENIE

Stupne predohrevu: 600–850°C (1110–1560°F), obyčajne v dvoch krokoch.

Kaliaca teplota: 1020–1050°C (1870–1920°F), obyčajne 1020–1030°C (1870–1885°F).

Teplota °C	Teplota °F	Výdrž na teplote minút	Tvrdosť pred popúšťaním
1025	1875	30	53±2 HRC
1050	1920	15	54±2 HRC

* Výdrž = čas na kaliacej teplote po prehriatí nástroja v celom priereze.

Počas kalenia chráňte povrch nástroja pred oduhličením a oxidáciou.

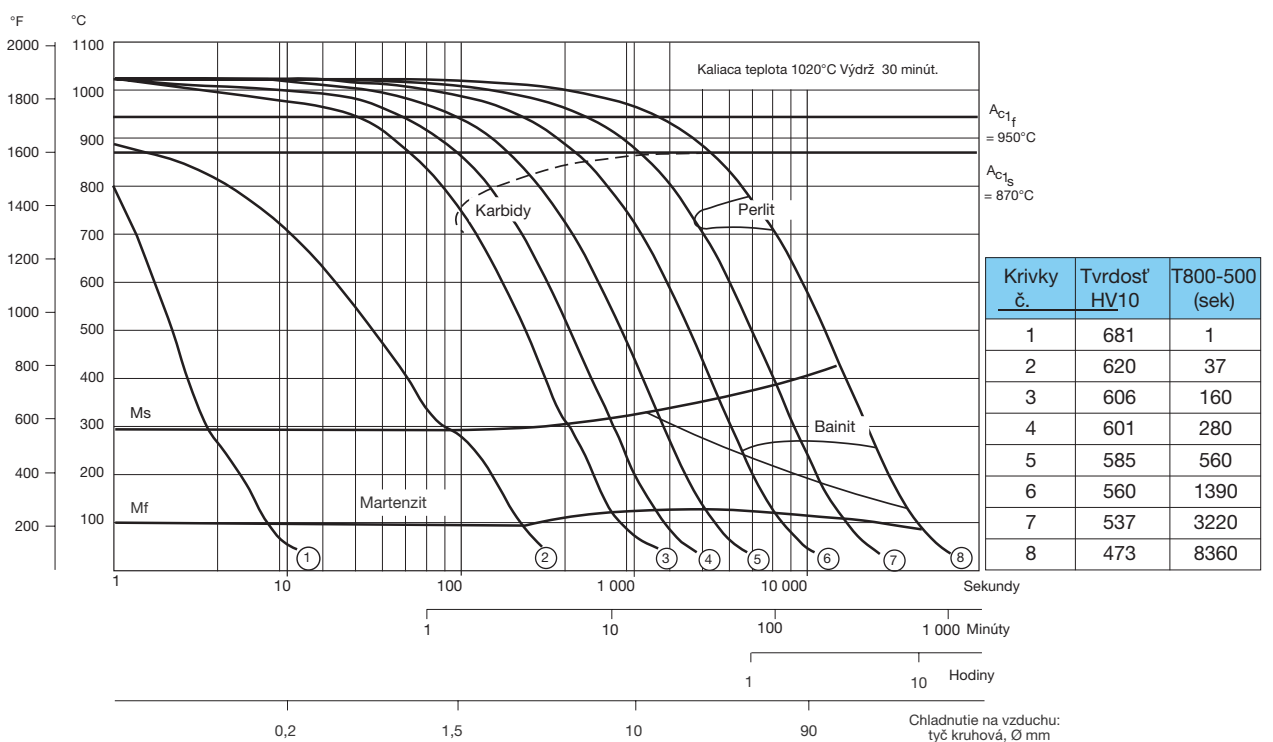
TEPELNÉ SPRACOVANIE- VŠEOBECNÉ ODPORÚČANIA

ŽIHANIE NA MÄKKO

Chráňte povrch pred oduhličením a ohrejte oceľ na 850°C v celom priereze. Nechajte chladnúť v peci rýchlosťou 10°C za hodinu do 650°C a potom voľne na vzduchu.

ARA DIAGRAM

Kaliaca teplota 1020°C . Výdrž 30 minút.



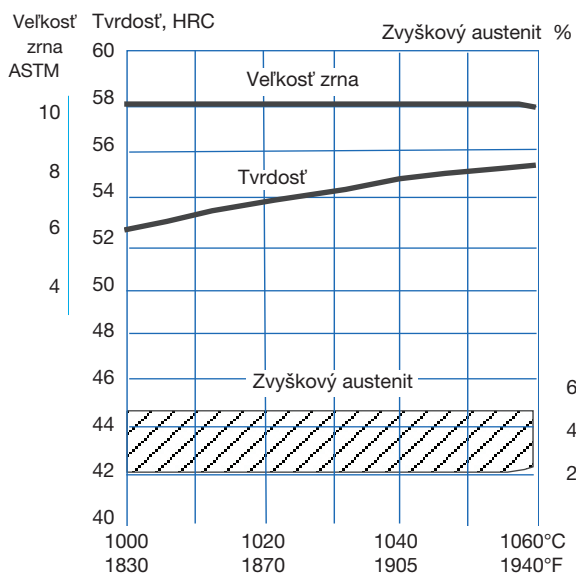
CHLADIACE MÉDIUM

- Prúd vzduchu, plynu
- Vákuová pec (prúd plynu s dostatočným pretlakom). Prerušované chladenie sa odporúča kvôli zmenšeniu deformácií a v prípadoch, kedy existuje riziko kaliarenských trhlín
- Teplotný kúpeľ, prerušené chladenie pri 450–550°C
- Teplotný kúpeľ, prerušené chladenie pri 180–220°C
- Predhriaty olej

Pozn. 1: Popúšťajte ihneď ako teplota nástroja dosiahne 50–70°C.

Pozn. 2: V záujme dosiahnutia optimálnych vlastností nástroja by rýchlosť ochladzovania mala byť čo najvyššia, so zohľadnením rizík nadmernej deformácie a/alebo kaliarenskej trhliny.

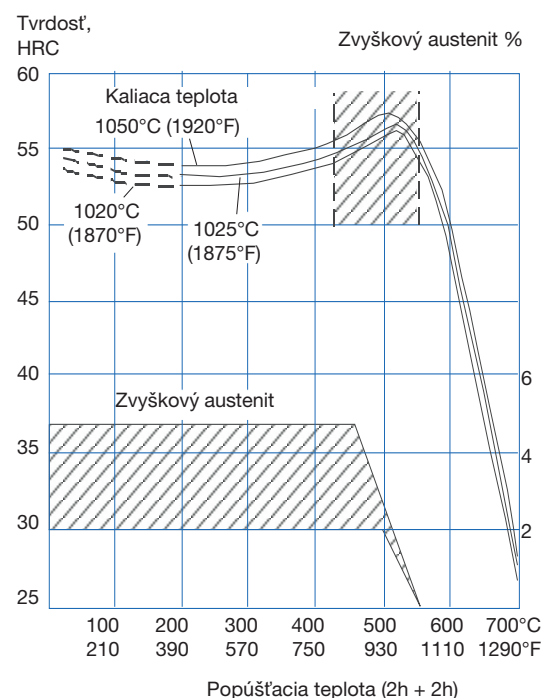
TVRDOSŤ, VEĽKOSŤ ZRNA A ZVYŠKOVÝ AUSTENIT AKO FUNKCIA KALIACEJ TEPLoty



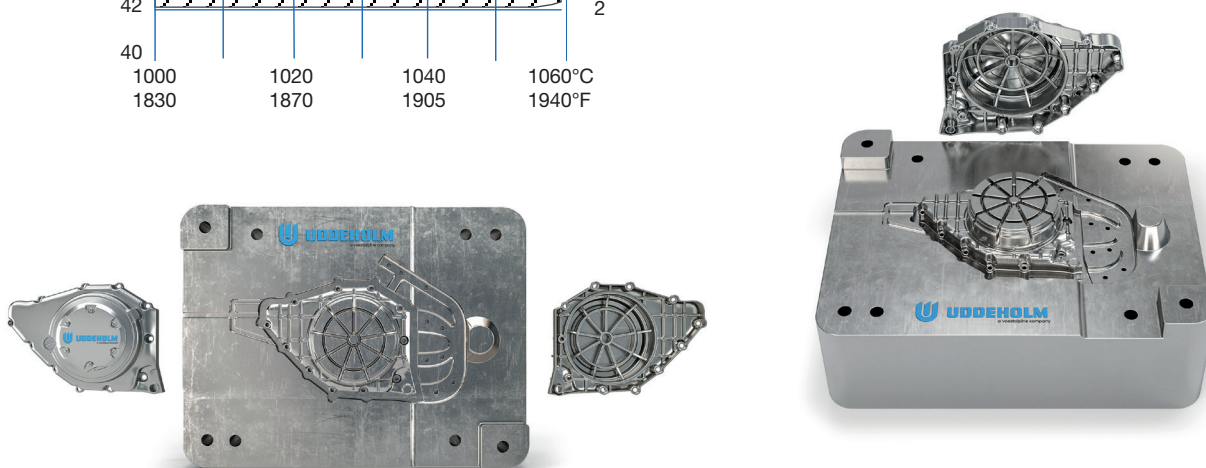
POPÚŠŤANIE

Popúšťaciu teplotu voľte podľa požadovanej tvrdosti z popúšťacieho diagramu. Popúšťajte minimálne tri krát vždy s dochladením na 25°C. Minimálna odporúčaná popúšťacia teplota je 550°C. Minimálna výdrž na popúšťacej teplote sú dve hodiny. Kvôli zamedzeniu popúšťacej krehkosti nepopúšťajte v oblasti teplôt 425–550°C (viď diagram).

POPÚŠŤACÍ DIAGRAM

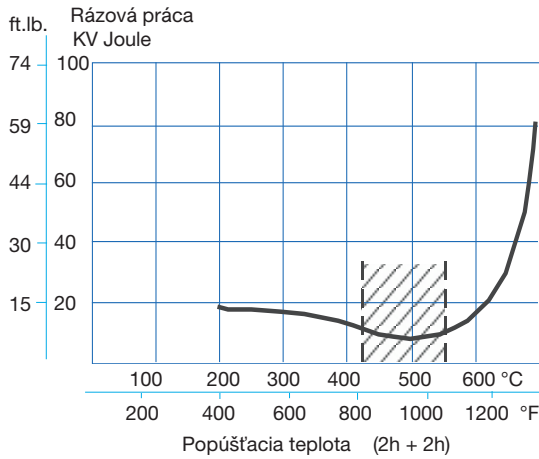


Horeuvedené popúšťacie krivky vznikli tepelným spracovaním vzoriek s rozmermi 15 x 15 x 40 mm, kalenými prúdom vzduchu. Pri kalení skutočných foriem alebo zápustiek je možné očakávať nižšie tvrdosti kvôli faktoru rozmerov.



RÁZOVÁ PRÁCA V ZÁVISLOSTI OD POPÚŠŤACEJ TEPLoty

Charpy V vzorky, odoberané priečne, kolmo na smer vlákien.



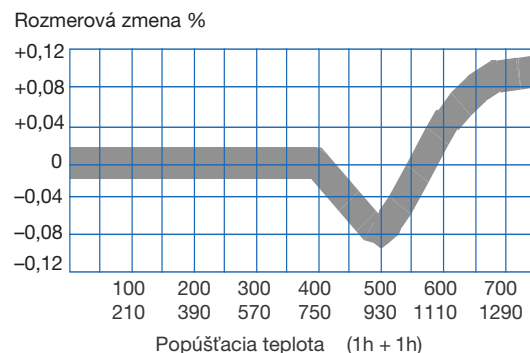
Popúšťanie v oblasti teplôt 425–550°C neodporúčame kvôli zhoršeniu húževnatosti.

ROZMEROVÉ ZMENY PRI KALENÍ

Vzorka s rozmermi 100 x 100 x 25 mm.

		Šírka %	Dĺžka %	Hrúbka %
Kalená do oleja z 1020°C (1870°F)	Min.	-0.08	-0.06	±0
	Max.	-0.15	-0.16	+0.30
Kalená vzduchom z 1020°C (1870°F)	Min.	-0.02	-0.05	±0
	Max.	+0.03	+0.02	+0.05
Kalená vo vákuovej peci 1020°C (1870°F)	Min.	+0.01	-0.02	+0.08
	Max.	+0.02	-0.04	+0.12

ROZMEROVÉ ZMENY PRI POPÚŠŤANÍ



Pozn: Rozmerové zmeny po kalení a popúšťaní sa sčítavajú.

NITRIDÁCIA A KARBONITRIDÁCIA

Nitridácia a karbonitridácia vytvára na povrchu nástroja tvrdú vrstvu odolnú erózií a opotrebovaniu. Nitridovaná vrstva je však veľmi krehká, náchylná na trhliny alebo odlúpnutie keď je vystavená mechanickému alebo tepelnému zaťaženiu. Riziko stúpa s hrúbkou vrstvy. Pred nitridáciou má byť nástroj kalený a popustený pri teplote o 25–50°C vyššej ako nitridačná teplota. Nitridácia prebieha v plyne pri 510°C alebo v plazme 75% vodík /25% dusík pri 480°C obe rezultujú do povrchovej tvrdosti asi 1100 HV_{0,2}.

Vo všeobecnosti plazmová nitridácia je preferovaný spôsob kvôli lepšej kontrole nitridačného potenciálu, okrem toho je možné účinnejšie zabrániť vytvoreniu bielej vrstvy, nevhodnej pre väčšinu nástrojov pre prácu za tepla. V každom prípade, kontrolovaný proces nitridácie v plyne dá tiež dobré výsledky.

Uddeholm Orvar Supreme možno karbonitridovať v plyne aj plazme. Tvrdosť povrchu po karbonitridácii je približne 900–1000 HV_{0,2}.

HĽBKÁ NITRIDÁCIE

Proces	Čas	Hĺbka	
		mm	inch
Nitridácia v plyne 510°C (950°F)	10 h	0.12	0.0047
	30 h	0.20	0.0079
Plazma nitridácia 480°C (895°F)	10 h	0.12	0.0047
	30 h	0.18	0.0071
Karbonitridácia – v plyne 580°C (1075°F)	2.5 h	0.11	0.0043
	1 h	0.06	0.0024

Nitridovaná vrstva s hĺbkou >0.3 mm nie je odporúčaná pre aplikácie za tepla.

Uddeholm Orvar Supreme môže byť nitridovaný aj v žíhanom stave. Povrchová tvrdosť však bude o niečo menšia.

PARAMETRE OBRÁBANIA

Tieto parametre je potrebné chápať ako usmernenie, mali by byť prispôsobené miestnym podmienkam.

Viac informácií môžete nájsť v publikácii Uddeholm "Cutting data recommendation".

SÚSTRUŽENIE

Rezná parametre	Sústruženie s tvrdokovom		Sústruž. s HSS
	Hrubovanie	Dokončovanie	Dokončovanie
Rezná rýchlosť (v_c) m/min f.p.m.	200–250 660–820	250–300 820–985	25–30 82–100
Posuv (f) mm/ot i.p.r.	0.2–0.4 0.008–0.016	0.05–0.2 0.002–0.008	0.05–0.3 0.002–0.012
Hĺbka záberu (a_p) mm inch	2–4 0.08–0.16	0.5–2 0.02–0.08	0.5–2 0.02–0.08
Označenie tvrdokovu ISO	P20–P30 Povlak. karbid	P10 Povlak. karbid al.cermet	–

VŔTANIE

SKRUTKOVICOVÉ VRTÁKY Z HSS

Priemer vrtáka		Rezná rýchlosť, v_c		Posuv, f	
mm	inch	m/min	f.p.m.	mm/r	i.p.r.
– 5	–3/16	16–18*	52–59*	0.05–0.15	0.002–0.006
5–10	3/16–3/8	16–18*	52–59*	0.15–0.20	0.006–0.008
10–15	3/8–5/8	16–18*	52–59*	0.20–0.25	0.008–0.010
15–20	5/8–3/4	16–18*	52–59*	0.25–0.35	0.010–0.014

* Pre povlakovaný HSS vrták je $v_c = 28–30$ m/min (92–98 f.p.m.)

VRTÁK Z TVRDOKOVU

Rezná parametre	Typ vrtáka		
	Vymeniteľné doštičky	Monolit karbid	Karbid špička ¹⁾
Rezná rýchlosť (v_c) m/min f.p.m.	220–240 720–785	130–160 425–525	80–110 260–360
Posuv (f) mm/ot i.p.r.	0.03–0.12 ²⁾ 0.001–0.005 ²⁾	0.08–0.20 ³⁾ 0.003–0.008 ³⁾	0.15–0.25 ⁴⁾ 0.006–0.010 ⁴⁾

¹⁾ Vrták s vymeniteľnou alebo prispájkovanou špičkou

²⁾ Posuv pre vrták priemeru 20–40 mm (0.8"–1.6")

³⁾ Posuv pre vrták priemeru 5–20 mm (0.2"–0.8")

⁴⁾ Posuv pre vrták priemeru 10–20 mm (0.4"–0.8")

FRÉZOVANIE

ČELNÉ A OBVODOVÉ FRÉZOVANIE

Rezná parametre	Frézovanie tvrdokovom	
	Hrubovanie	Dokončovanie
Rezná rýchlosť (v_c) m/min f.p.m.	180–260 590–850	260–300 850–985
Posuv (f_z) mm/zub inch/tooth	0.2–0.4 0.008–0.016	0.1–0.2 0.004–0.008
Hĺbka záberu (a_p) mm inch	2–5 0.08–0.20	–2 –0.08
Označenie tvrdokovu ISO	P20–P40 Povlak. karbid	P10–P20 Povlak. karbide al. cermet

FRÉZOVANIE STOPKOVOU FRÉZOU

Rezná parametre	Typ frézovania		
	Monolit tvrdokov	Tvrdokovové vymeniteľné vložky	Rýchlorezná oceľ (HSS)
Rezná rýchlosť (v_c) m/min f.p.m.	160–200 525–660	170–230 560–755	35–40 ¹⁾ 115–130 ¹⁾
Posuv (f_z) mm/zub inch/tooth	0.03–0.20 ²⁾ 0.001–0.008 ²⁾	0.08–0.20 ²⁾ 0.003–0.008 ²⁾	0.05–0.35 ²⁾ 0.002–0.014 ²⁾
Označenie karbidov ISO	–	P20, P30	–

¹⁾ Pre povlakovanú HSS frézu $v_c = 55–60$ m/min

²⁾ Závisí od radiálnej hĺbky záberu a priemeru frézy

BRÚSENIE

Všeobecné odporúčanie pre brúsne kotúče je uvedené nižšie. Viac informácií nájdete v brožúre Uddeholm "Grinding of Tool Steel" alebo u výrobcov brúsnych kotúčov.

BRÚSNE KOTÚČE

Typ brúsenia	V žihanom stave	V kalenom stave
Brúsenie na plocho	A 46 HV	A 46 HV
Brúsenie na plocho so segmentami	A 24 GV	A 36 GV
Brúsenie na guľato	A 46 LV	A 60 KV
Vnútročné brúsenie	A 46 JV	A 60 IV
Profilové brúsenie	A 100 KV	A 120 KV

OPRAVNÉ NÁVARY

Pri opravných návaroch nástrojov dosiahneme akceptovateľné výsledky len po správnej príprave návarových plôch, výbere vhodného prídavného materiálu, správnom predohreve, kontrolovanom chladnutí a správnom tepelnom spracovaní po návare.

Metóda navárania	TIG	MMA
Teplota predohrevu *	325–375°C (620–710°F)	325–375°C (620–710°F)
Prídavný materiál	DIEVAR TIG-Weld ORO 90 TIG-Weld	ORO 90 Weld
Rýchlosť chladnu. po navarení	20–40°C/h (35–70°F/h) pre prvé 2–3 h a potom voľne na vzduchu.	
Maximálna prechodová teplota	475°C	475°C
<i>Tepelné spracovanie po naváraní</i>		
Kalený stav	Popúšťať 10–20°C pod najvyššou popúšťacou teplotou po kalení.	
Stav žíhaný na mätko.	Žíhať materiál na 850°C v ochrannej atmosfére. Potom ochladzovať v peci rýchlosťou 10–20°C/hod do 650°C, ďalej voľne na vzduchu.	

Podrobnejšie informácie nájdete v Uddeholm brožúre "Welding of Tool Steel".



ELEKTROEROZÍVNE OBRÁBANIE

Pri elektroerozívnom rezaní alebo hĺbení v kalenom stave musí byť biela vrstva odstránená mechanicky, napríklad brúsením a leštením. Forma má byť potom ešte raz popustená na teplote o 25°C nižšej, ako bola posledná popúšťacia teplota po kalení.

POVLAK TVRDOCHRÓMU

Po nanosení tvrdochrómovej vrstvy popustite nástroj na 180°C / 4 hodiny do 4 hodín od procesu, aby sa zabránilo vodíkovej krehkosti.

LEŠTENIE

Uddeholm Orvar Supreme má veľmi dobrú lešiteľnosť v kalenom stave kvôli svojej vysoko homogénnej štruktúre. Súvisí to s nízkym obsahom nekovových vmestkov a nízkej úrovni segregácií vďaka procesu pretavovania pod troskou (ESR).

Poznámka: každý typ ocele má svoj optimálny čas leštenia, závislý od tvrdosti a zvolenej technike. Prekročenie tohto času môže viesť k nekvalitnému povrchu, vzhľadu podobnému "pomarančovej kôre" alebo vypadávaniu povrchu (malé dierky).

Podrobnejšie informácie nájdete v brožúre Uddeholm "Polishing of mould steel".

DEZÉNOVANIE

Uddeholm Orvar Supreme je oceľ vhodná aj pre dezénovanie povrchu. Vďaka vysokej úrovni homogenity a nízkemu obsahu síry zaručuje presnú a konzistentnú reprodukciu vzoru.

ĎALŠIE INFORMÁCIE

Prosíme kontaktujte Vášho lokálneho obchodného zástupcu Uddeholm pre ďalšie informácie ohľadom výberu, tepelného spracovania, použitia a dostupnosti nástrojových ocelí Uddeholm.

PROCES VÝROBY OCELE

Do procesu výroby našich vysokoakostných ocelí vstupuje starostlivo triedený šrot. Spolu s ferozliatinami a troskotvornými prísadami sa vsádzka roztaví v elektrickej oblúkovej peci. Roztavená oceľ sa prelieva do lepacej pece.

Odtroskovacie zariadenie odstráni trosku bohatú na kyslík. Deoxidácia, legovanie a ohrev ocelového kúpeľa sa vykonáva v lepacej peci. Vákuové odplynenie odstráni elementy ako vodík, dusík a síra.

ESR PRETAVOVANIE POD TROSKOU

Z lepacej pece sa oceľ plní kontrolovaným plnením odspodu bez prístupu vzduchu do stojatých kokíl.

Odtiaľ oceľ putuje vo forme ingotov do valcovne alebo pod kovací lis, ale najsofistikovanejšie akosti, ako Uddeholm Orvar Supreme, sú opäť pretavené tzv. pretavením pod troskou. Ten prebehne tak, že ingot vo forme elektródy je zospodu natavený elektrickým odporovým teplom a tento kúpeľ prebehne po celej jeho dĺžke. Kontrolovaným tuhnutím dostaneme nový ingot s vysokou homogenitou bez makrosegregácií. Pretavenie v ochrannej atmosfére dá oceli ešte vyššiu čistotu.

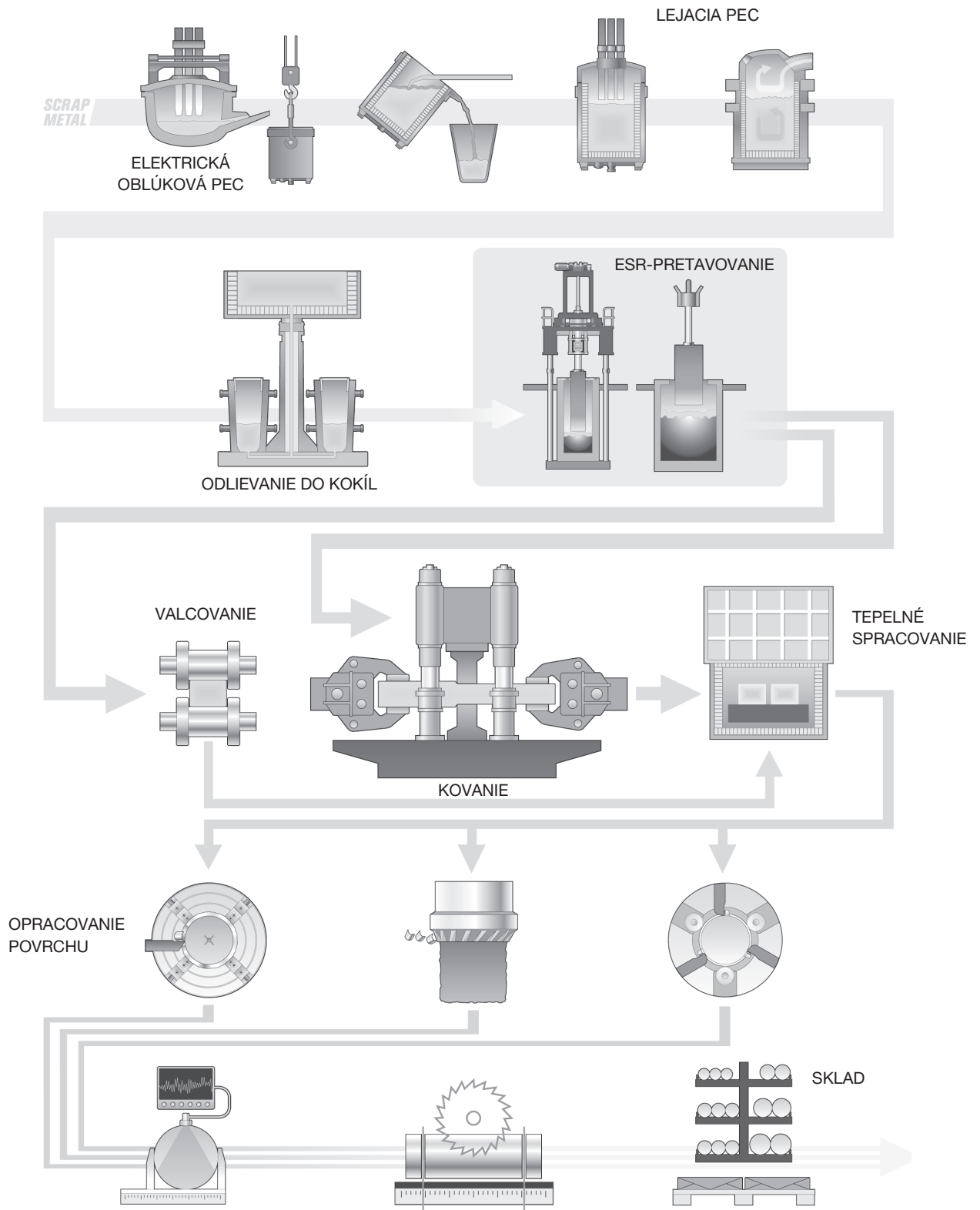
TVÁRNENIE ZA TEPLA

Po pretavení pod troskou sú ingoty tvárnené valcovaním alebo kovaním na ploché alebo kruhové polotovary. Ďalej polotovary všetkých druhov prechádzajú tepelným spracovaním, buď žíhaním na mäkko alebo kalením a vysokým popustením. Tieto operácie zabezpečia najlepšie predpoklady pre trieskové opracovanie a tepelné spracovanie finálneho nástroja.

OPRACOVANIE POLOTOVAROV.

Kým je polotovar umiestnený do skladu, prebehne opracovanie povrchu tyče na požadovaný rozmer v úzkych toleranciách. Pri sústružení veľkých priemerov rotuje ocelová tyč proti stacionárnemu nožu. Pri lúpaní menších priemerov rotujú nástroje okolo tyče.

Kvôli garancii kvality a integrity formy sa vykonáva kontrola povrchu a ultrazvuková skúška. Potom sa odstránia konce tyčí a všetky chyby zistené pri skúške.



Manufacturing solutions for generations to come

SHAPING THE WORLD®

We are shaping the world together with the global manufacturing industry. Uddeholm manufactures steel that shapes products used in our every day life. We do it sustainably, fair to people and the environment. Enabling us to continue shaping the world – today and for generations to come.