

Uddeholm

Dievar[®]

Uddeholm Dievar® – nová generácia

Nová generácia ocele Uddeholm Dievar poskytuje mimoriadny výkon. Unikátne chemické zloženie, kombinované s najnovšou pretavovacou technológiou a zdokonalenými metalurgickými postupmi priniesli nový level plasticity a húževnatosti. Nová generácia Uddeholm Dievar prináša:

- Osvedčené chemické zloženie Dievar a záruku odolnosti proti tepelnej únave
- Najvyššiu garantovanú húževnatosť vo svojej triede aj v najväčších blokoch

Uddeholm Dievar je vhodná pre najnáročnejšie podmienky pri tlakovom liatí a pretláčaní neželezných kovov, kovaní ocelí, vstrekovaní plastov a pre rôzne komponenty strojov.

Uddeholm Dievar má potenciál pre významné zvýšenie životnosti formy alebo zápusťky a tým úsporu nákladov na odliatok alebo výkovok.

© 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 12, 03.2019



CHARAKTERISTIKA

Uddeholm Dievar je vysokovýkonná chróm-molybdén-vanádová zápustková oceľ s vysokou odolnosťou proti tepelnej únave, deštrukčným napäťovým trhlinám, opotrebovaniu a plastickej deformácii. Každý polotovár je testovaný podľa špecifikácie NADCA.

Charakteristické vlastnosti:

- Excelentná plasticita vo všetkých smeroch
- Vysoká čistota
- Najvyššia garantovaná húževnatosť ≥ 25 J vo svojej triede

- Veľmi dobrá odolnosť proti popusteniu
- Veľmi dobrá pevnosť pri vysokých teplotách
- Excelentná prekaliteľnosť
- Vhodná pre nitridáciu
- Dobrá rozmerová stabilita pri tepelnom spracovaní a povlakovaní.

Typické zloženie %	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
	0.35	0.2	0.5	5.0	2.3	0.6
Štandardná špecifikácia	nemá ekvivalent, špecialita					
Dodaný stav	žíhaný na mätko ca 160 HB					
Farebný kód	žltá/sivá					

VÝKONNEJŠIE FORMY A ZÁPUSTKY

Uddeholm Dievar je prémiová zápustková oceľ, produkt výskumu a vývoja oceliarne Uddeholm. Uddeholm Dievar prešiel za 20 rokov procesom neustáleho zdokonaľovania procesu výroby. Vylepšenia v primárnej a sekundárnej metalurgii ako aj najmodernejšie pretavovacie procesy priniesli homogenitu a čistotu na novú úroveň. Ďalšie zmeny v tepelnom spracovaní a tvárnení priniesli nový level húževnatosti, neprekonateľný vo svojej triede.

Dnes garantujeme pre Uddeholm Dievar húževnatosť ≥ 25 J, testovanú podľa štandardu NADCA. V kombinácii s unikátnym chemickým zložením dáva oceli neprekonateľnú odolnosť proti tepelnej únave, fatálnym napäťovým trhlinám, opotrebovaniu a plastickej deformácii. Unikátny profil vlastností robí Uddeholm Dievar najlepšou voľbou pre tlakové liatie, kovanie a pretláčanie.

POUŽITIE

Tepelná únava je najčastejší spôsob poškodenia foriem na tlakové liatie a čoraz významnejší aj pri kovaní za tepla.

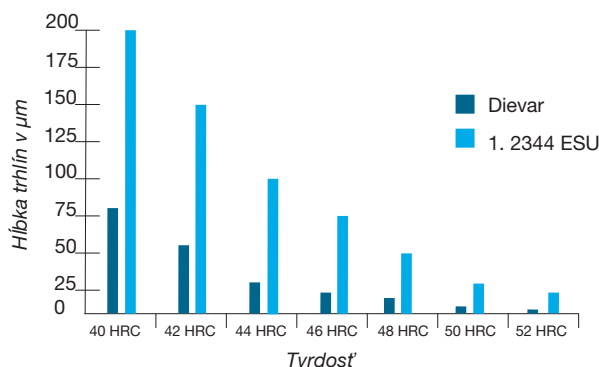
Je známe, že vyššia tvrdosť znamená aj vyššiu odolnosť proti tepelnej únave. Využívajúc veľkú rezervu húževnatosti a prekaliteľnosti oproti iným oceliam je možné Uddeholm Dievar tepelne spracovať na tvrdosť o 2HRC vyššiu a ešte tým zvýšiť odolnosť proti tepelnej únave.

Bez ohľadu na prevládajúci spôsob poškodenia (tepelná únava, fatálna napäťová trhlinka, opotrebovanie alebo plastickej deformácia) ponúka Uddeholm Dievar potenciál pre významné zvýšenie životnosti a tým zníženie nákladov na odliatok alebo výkovok.

Uddeholm Dievar je voľba pre najnamáhanejšie formy, zápustky a pretlačacie matrice.

ODOLNOSŤ PROTI TEPELNEJ ÚNAVE

20-700°C/vzduch/800 cyklov, test tepelnej únavy, hĺbka únavaových trhlín



TVAROVÉ VLOŽKY VEĽKÝCH ROZMEROV

Vývoj v automobilovom priemysle vytvoril dopyt po veľkých, tvarovo zložitých dieloch z ľahkých zliatin. Časti karosérií, nosiče batérií a kryty elektrických motorov sa odlievajú do foriem veľkých rozmerov.

Uddeholm Dievar je možné dodávať aj vo veľkých blokoch, vyrobených z 3D kovaných ingotov.

V prípadoch, keď požiadavku nie je možné pokryť z blokov bežných skladových rozmerov, je možné vyrobiť blok vhodnej veľkosti na zákazku, spĺňajúci Dievar - 25 Joule štandard.

Priklady extra veľkých blokov, vyrobených na zákazku

Prierez mm	Charpy-V [J]	Veľkosť zrna	Mikroštruktúra
1300 x 600	28	7	B3
1550 x 550	26	7	B3

Bloky spĺňajú požiadavky štandardu NADCA

FORMY NA TLAKOVÉ LIATIE

Diel	Hliník, horčík a ich zliatiny
Tvarové vložky	44-50 HRC

NÁSTROJE NA PRETLÁČANIE

Diel	Meď, zliatiny medi HRC	Hliník, horčík a ich zliatiny HRC
Matrice	-	46-52
Lisovacie vložky, podložky, razníky	46-52	44-52

ZÁPUSTKY PRE KOVANIE ZA TEPLA

Diel	Oceľ, hliník
Zápusťka	44-52 HRC

VLASTNOSTI

Tieto vlastnosti boli namerané na vzorkách, odobraných zo stredu bloku 610 x 203 mm. Ak nie je uvedené inak, všetky vzorky boli kalené z 1025°C do oleja a 2x popustené na 615°C po 2 hodiny; s výslednou tvrdosťou 44-46 HRC.

FYZIKÁLNE VLASTNOSTI

DÁTA MERANÉ PRI 20°C A VYŠŠÍCH TEPLOTÁCH

Teplota (68°F)	20°C (75°F)	400°C (1110°F)	600°C
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 x 10 ⁶	180 000 26.1 x 10 ⁶	145 000 21.0 x 10 ⁶
Koeficient teplotnej rozťažnosti na °C od 20°C na °F od 68°F	-	12.7 x 10 ⁻⁶ 7.0 x 10 ⁻⁶	13.3 x 10 ⁻⁶ 7.3 x 10 ⁻⁶
Tepelná vodivosť W/m °C Btu v/(ft ² h°F)	-	31 216	32 223

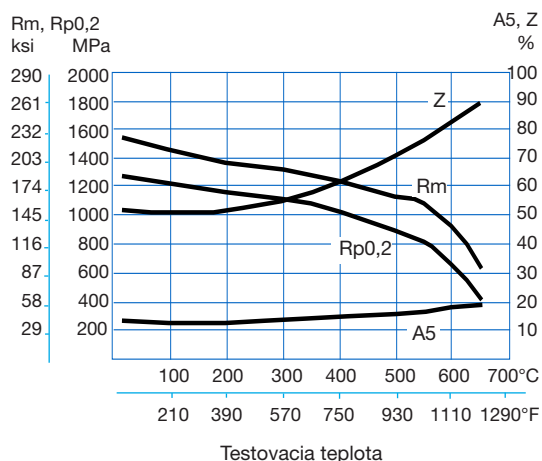
MECHANICKÉ VLASTNOSTI

ŤAHOVÉ CHARAKTERISTIKY PRI 20°C, PRIEČNY SMER, ROVNOBEŽNE S HRÚBKOU

Tvrdosť	44 HRC	48 HRC	52 HRC
Ťahová pevnosť R _m	1480 MPa 96 tsi 214 000 psi	1640 MPa 106 tsi 237 000 psi	1900 MPa 123 tsi 275 000 psi
Medza klzu v ťahu R _{p0,2}	1210 MPa 8 tsi 175 000 psi	1380 MPa 89 tsi 200 000 psi	1560 MPa 101 tsi 226 000 psi
Predĺženie A ₅	13 %	13 %	12,5 %
Pomerne zúženie Z	55 %	55 %	52 %

ŤAHOVÉ CHARAKTERISTIKY PRI VYŠŠÍCH TEPLOTÁCH

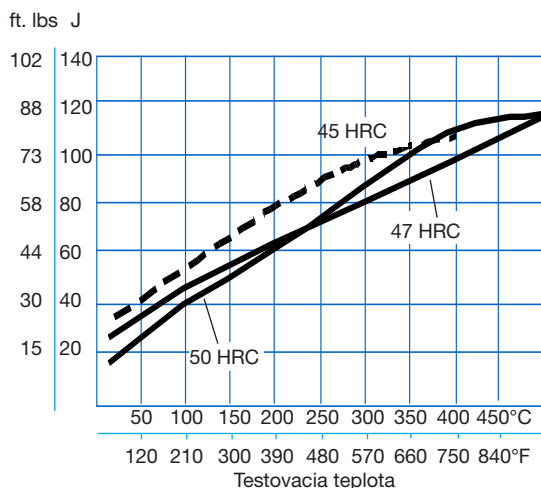
PRIEČNY SMER, ROVNOBEŽNE S HRÚBKOU



Minimálna rázová práca je 300J, vzorky bez vrubu, v prietnom smere, rovnožežne s hrúbkou, tvrdosť 44-46HRC.

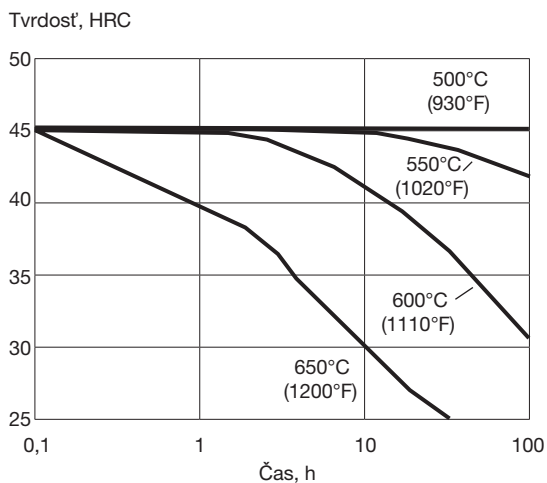
CHARPY V-VRUB RÁZOVÁ HÚŽEVNATOSŤ PRI STÚPAJÚCICH TEPLOTÁCH.

Rázová práca na prerazenie vzorky s V-vrubom:



ODOLNOSŤ PROTI POPUSTENIU

Vzorky boli tepelne spracované na 45 HRC a potom testované na pokles tvrdosti pri rôznych teplotách počas 1-100 hodín.



ŽIHANIE NA ODSTRÁNENIE NAPÄTÍ

Po hrubom opracovaní ohrejte diel v celom priereze na 650°C a podržte 2 hodiny na tejto teplote. Ochladzujte pomaly v peci do 500°C a potom voľne na vzduchu na teplotu okolia.

KALENIE

Teplota predohrevu: 600–900°C. Minimálne v dvoch stupňoch, prvý medzi 600–650°C, druhý 820–850°C. Prípadne druhý na 820°C a tretí pri 900°C.

Kaliaca teplota: 1000–1025°C. V prípade veľkých blokov s hrúbkou >250 mm odporúčame maximálnu kaliacu teplotu 1010°C.

TEPELNÉ SPRACOVANIE ŽIHANIE NA MÄKKO

Chráňte povrch ocele pred oduhliččením a ohrejte v celom priereze na 850°C. Potom nechajte chladnúť v peci rýchlosťou 10°C za hodinu do 600°C a ďalej voľne na vzduchu až na teplotu okolia.

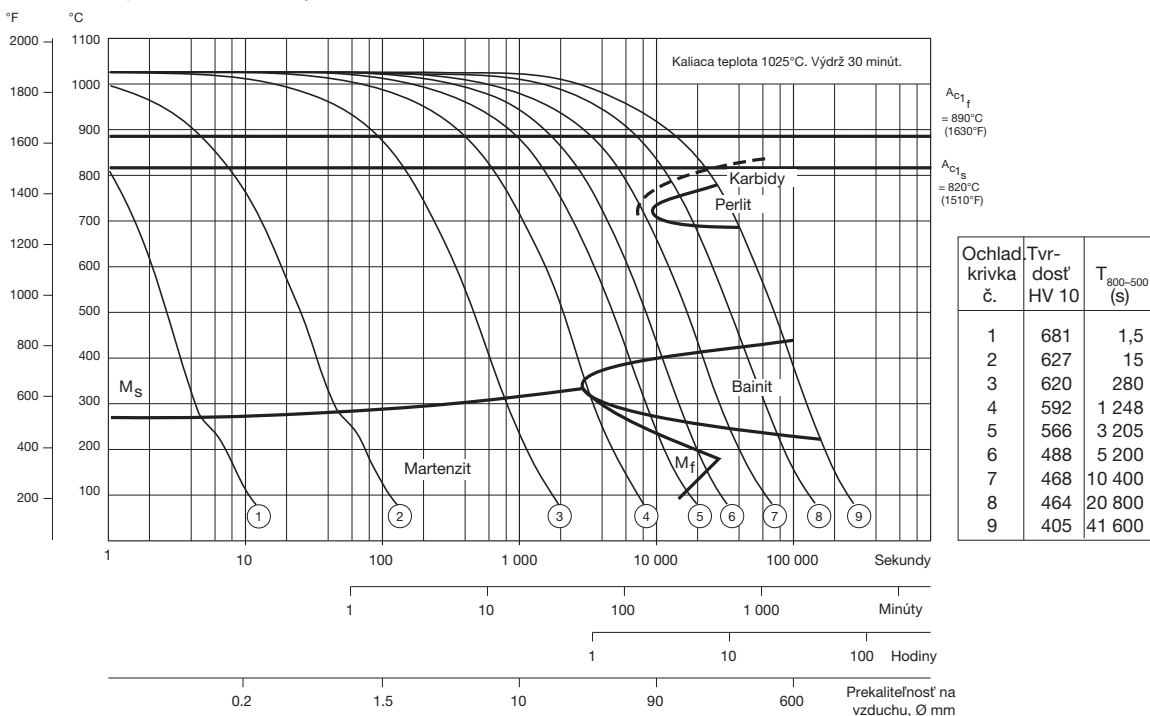
Teplota		Výdrž* minút	Tvrdosť pred popustením
°C	°F		
1000	1830	30	52 ±2 HRC
1025	1875	30	55 ±2 HRC

* Výdrž = čas na kaliacej teplote po vyrovnaní teplôt povrch - jadro.

Počas kalenia chráňte povrch pred oduhliččením a oxidáciou.

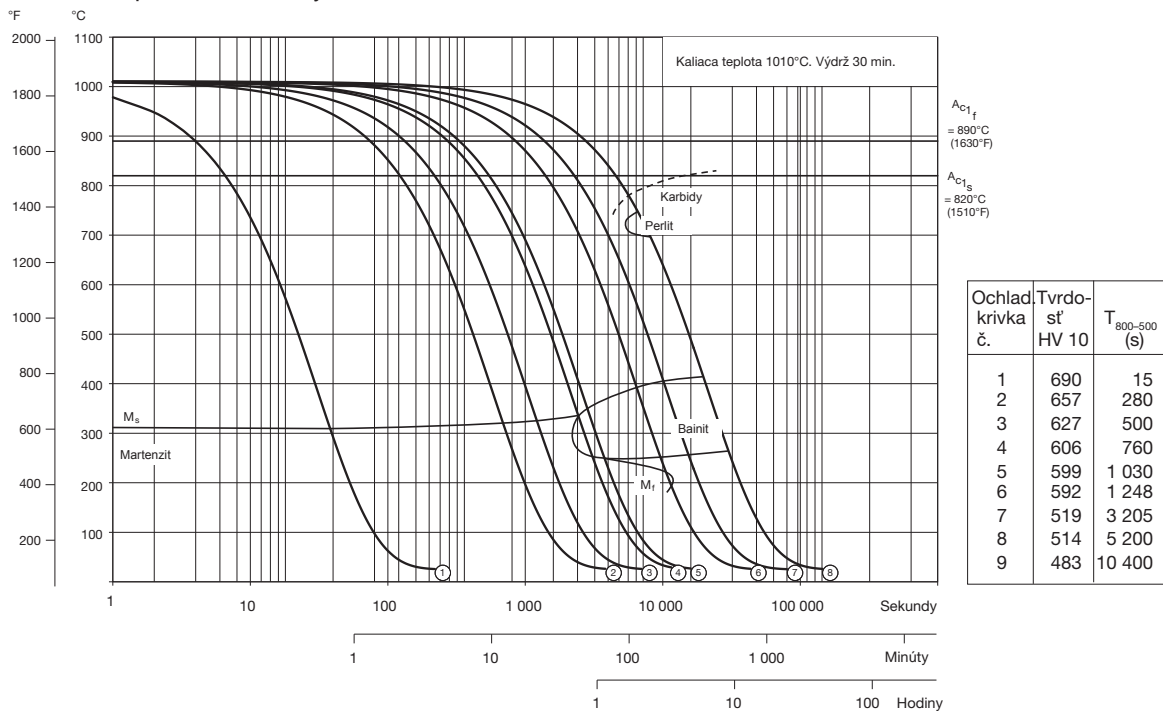
ARA DIAGRAM

Kaliaca teplota 1025°C. Výdrž 30 minút.

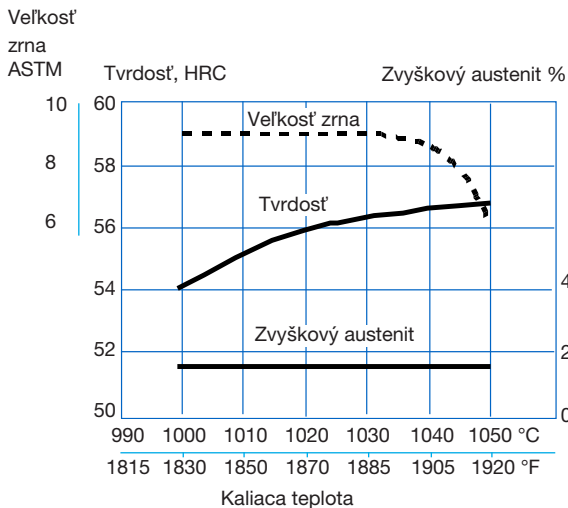


ARA DIAGRAM

Kaliaca teplota 1010°C. Výdrž 30 minút.



TVRDOŠŤ, VEĽKOSŤ ZRNA A ZVYŠKOVÝ AUSTENIT AKO FUNKCIA KALIACEJ TEPLoty



KALIACE MÉDIUM

Kaliace médium musí zabezpečiť vznik kvalitnej kalenej mikroštruktúry. Rôzne kaliace rýchlosti sú definované v ARA diagramoch na stranách 5 a 6.

ODPORÚČANÉ KALIACE MÉDIÁ

- Chladiaci plyn s dostatočným prúdením a pretlakom. Na zmiernenie rizika nadmernej deformácie a kaliarenskej trhliny odporúčame teplotný kúpeľ pri 425–450°C.
- Soľný kúpeľ pri 450–550°C
- Soľný kúpeľ pri 180–200°C
- Olej ohriaty na 80°C

Poznámka: s popúšťaním je potrebné začať po dosiahnutí 50–70°C.

RÝCHLOSŤ OCHLADZOVANIA

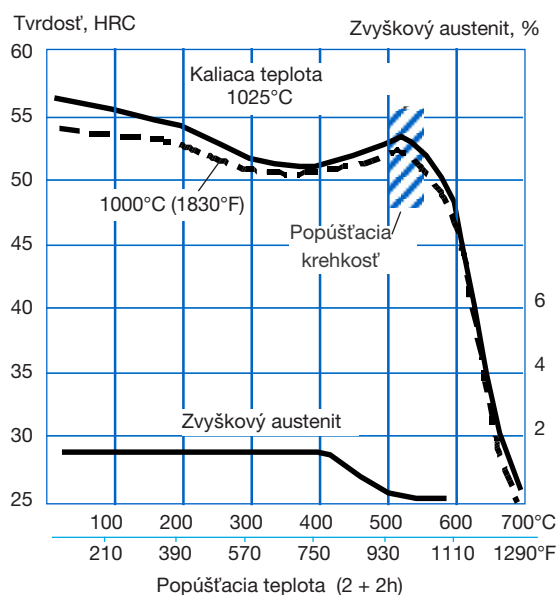
Všeobecne, ochladzovať sa má najrýchlejšie ako je to možné. Čím vyššia ochladzovacia rýchlosť, tým kvalitnejšia štruktúra, húževnatosť a odolnosť proti fatálnym napätovým trhlinám. Na druhej strane, je potrebné vziať do úvahy riziko nadmernej deformácie a kaliacich trhlín.

POPÚŠŤANIE

Popúšťaciu teplotu vyberte z popúšťacieho diagramu podľa požadovanej tvrdosti. Popúšťajte minimálne trikrát pre formy na tlakové liatie a minimálne dvakrát pre zápustky a pretláčacie matrice, vždy s dochladením na 25°C. Výdrž na popúšťacej teplote musí byť minimálne 2 hodiny.

Popúšťanie v oblasti 500–550°C na finálnu tvrdosť spôsobí nižšiu húževnatosť.

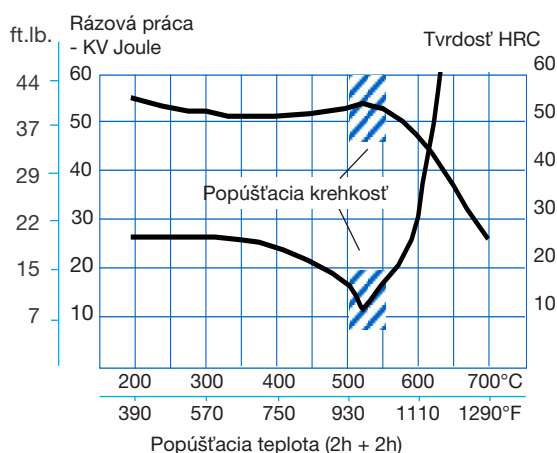
POPÚŠŤACÍ DIAGRAM



Popúšťacie krivky vznikli tepelným spracovaním vzoriek 15 x 15 x 40 mm, ochladzovaných prúdom vzduchu. Pri tepelnom spracovaní foriem reálnych rozmerov možno očakávať aj nižšie tvrdosti.

VPLYV POPÚŠŤACEJ TEPLOTA NA CHARPY V- VRUBOVÚ HÚŽEVNATOSŤ

Priečny smer, rovnobežne s hrúbkou.



ROZMEROVÉ ZMENY POČAS KALENIA A POPÚŠŤANIA

Počas kalenia a popúšťania je nástroj vystavený teplotným a transformačným napätiam. Tieto napätia môžu spôsobiť deformácie. Nedostatočný prídavok na obrábanie môže zvädzať k miernejším, ako odporúčaným ochladzovacím rýchlostiam. Aby sa predišlo nadmernej deformácii, žihanie na odstránenie vnútorných napätí je

vhodné zaradiť po hrubom opracovaní.

Minimálny odporúčaný prídavok na opracovanie je 0.3% na stranu, pokrývajúci očakávateľné deformácie pri tepelnom spracovaní.

NITRIDÁCIA A KARBONITRIDÁCIA

Nitridácia a karbonitridácia vytvára na povrchu tvrdú vrstvu, ktorá odoláva opotrebovaniu a nalepovaniu hliníka a tiež oneskorí vznik tepelnej únavy. Uddeholm Dievar možno nitridovať alebo karbonitridovať v plyne, soli alebo plazme. Najvyššia teplota depozície môže byť 25–50°C pod najvyššou popúšťacou teplotou, inak môže dôjsť k popusteniu a/alebo zmenám rozmerov.

Počas nitridácie a karbonitridácie sa môže vytvoriť krehká fáza, známa ako biela vrstva. Biela vrstva je náchylná na trhliny a vyštípenie, ak je vystavená veľkému mechanickému alebo tepelnému zaťaženiu. V zásade je potrebné zvoliť také parametre, aby biela vrstva nevznikla. Nitridácia v plyne pri 510°C alebo v plazme pri 480°C rezultujú do povrchovej tvrdosti asi 1100 HV_{0.2}. Plazmová nitridácia je preferovaná kvôli lepšej kontrole nitridačného potenciálu. Aj keď správna plynová nitridácia prinesie tie isté výsledky.

Povrchová tvrdosť po karbonitridácii v plyne aj soli pri 580°C je asi 1100 HV_{0.2}.

HĽBKA NITRIDAČNEJ VRSTVY

Proces	Čas	Hĺbka *	Tvrdosť HV _{0.2}
Plynová nitridácia pri 510°C	10 h	0.16 mm 0.0063 inch	1100
	30 h	0.22 mm 0.0087 inch	1100
Plazmová nitridácia pri 480°C	10 h	0.15 mm 0.0059 inch	1100
Karbonitridácia – v plyne pri 580°C – v soli pri 580°C	2 h	0.13 mm 0.0051 inch	1100
	1 h	0.08 mm 0.0031 inch	1100

* Hĺbka nitridácie = vzdialenosť od povrchu, kde hodnota tvrdosti je o 50 HV_{0.2} vyššia, ako tvrdosť substrátu.

PARAMETRE OBRÁBANIA

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

Tieto odporúčania sa vzťahujú na Uddeholm Dievar v stave žíhanom na mätko asi 160 HB.

SÚSTRUŽENIE

Rezná parametre	Sústruženie s tvrdokovom		Sústruženie s HSS
	Hrubovanie	Dokončovanie	Dokonč.
Rezná rýchlosť (v_c) m/min f.p.m.	150–200 490–655	200–250 655–820	15–20 50–65
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 US	P20–P30 C6–C5	P10 C7 Povlak.karbid	– – Pov.karbid alebo cermet

FRÉZOVANIE

ČELNÉ A OBVODOVÉ FRÉZOVANIE

Rezná parametre	Frézovanie tvrdokovom	
	Hrubovanie	Dokonč.
Rezná rýchlosť (v_c) m/min f.p.m.	130–180 430–590	180–220 590–720
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	2–4 0.08–0.16	–2 –0.08
Označenie karbidov ISO US	P20–P40 C6–C5 Povlak.karbid	P10 C7 Povlak.karbid alebo 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.	130–170 425–560	120–160 390–520	25–30 ¹⁾ 80–100 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 karbidu ISO US	–	P20–P30 C6–C5	– –

¹⁾ Pre povlakovanú HSS frézu $v_c = 45–50$ m/min.

²⁾ Závisí od radiálnej hĺbky záberu a priemeru frézy

VRTANIE

SKRUTKOVICOVÉ VRTÁKY Z HSS

Priemer vrtáka		Rezná rýchlosť (v_c)		Posuv (f)	
mm	inch	m/min	f.p.m.	mm/ot	i.p.r.
– 5	–3/16	15–20*	49–66*	0.05–0.15	0.002–0.006
5–10	3/16–3/8	15–20*	49–66*	0.15–0.20	0.006–0.008
10–15	3/8–5/8	15–20*	49–66*	0.20–0.25	0.008–0.010
15–20	5/8–3/4	15–20*	49–66*	0.25–0.35	0.010–0.014

* Pre povlakovaný HSS vrták $v_c = 35–40$ m/min.

VRTÁK Z TVRDOKOVU

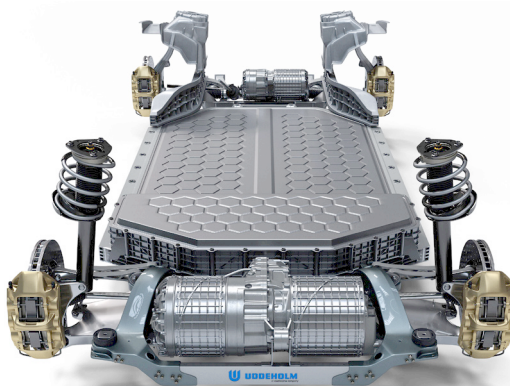
Rezná parametre	Typ vrtáka		
	Vymeniteľné doštičky	Monolit karbid	Karbid špička ¹⁾
Rezná rýchlosť (v_c) m/min f.p.m.	180–220 590–720	120–150 390–490	60–90 195–295
Posuv (f) mm/ot i.p.r.	0.05–0.25 ²⁾ 0.002–0.01 ²⁾	0.10–0.25 ³⁾ 0.004–0.01 ³⁾	0.15–0.25 ⁴⁾ 0.006–0.01 ⁴⁾

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")



Držiak batérie, skriňa elektromotora a ďalšie diely konštrukcie pohonu elektromobilu.

REZNÉ PARAMETRE

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

Tieto odporúčania sa vzťahujú na Uddeholm Dievar v stave tepelne spracovanom na 44-46HRC.

SÚSTRUŽENIE

Rezné parametre	Sústruženie s tvrdokovmi	
	Hrubovanie	Dokončovanie
Rezná rýchlosť (v_c) m/min f.p.m.	40–60 130–195	70–90 230–295
Posuv (f) mm/ot i.p.r.	0.2–0.4 0.008–0.016	0.05–0.2 0.002–0.008
Hĺbka záberu (a_p) mm inch	1–2 0.04–0.08	0.5–1 0.02–0.04
Označenie karbidov ISO US	P20–P30 C6–C5 Povlak.karbid	P10 C7 Povlak.karbid

VRTANIE

POVLAKOVANÉ SKRUTKOVICOVÉ VRTÁKY (TiCN)

Priemer vrtáka		Rezná rýchlosť (v_c)		Posuv (f)	
mm	in	m/min	f.p.m.	mm/ot	i.p.r.
– 5	–3/16	4–6	13–20	0.05–0.10	0.002–0.004
5–10	3/16–3/8	4–6	13–20	0.10–0.15	0.004–0.006
10–15	3/8–5/8	4–6	13–20	0.15–0.20	0.006–0.008
15–20	5/8–3/4	4–6	13–20	0.20–0.30	0.008–0.012

TVRDOKOVOVÝ VRTÁK

Rezné parametre	Typ vrtáka		
	Vymeniteľné doštičky	Monolit karbid	Karbid špička ¹⁾
Rezná rýchlosť (v_c) m/min f.p.m.	60–80 195–260	60–80 195–260	40–50 130–160
Posuv (f) mm/ot i.p.r.	0.05–0.25 ²⁾ 0.002–0.01 ²⁾	0.10–0.25 ³⁾ 0.004–0.01 ³⁾	0.15–0.25 ⁴⁾ 0.006–0.01 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

Rezné parametre	Frézovanie s tvrdokovom	
	Hrubovanie	Dokončovanie
Rezná rýchlosť (v_c) m/min f.p.m.	50–90 160–295	90–130 295–425
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	2–4 0.08–0.16	–2 –0.08
Označenie karbidu ISO US	P20–P40 C6–C5 Povlak.karbid	P10 C7 Povlak.karbid alebo cernet

FRÉZOVANIE STOPKOVOU FRÉZOU

Rezné parametre	Typ frézovania		
	Monolit karbid	Karbid vymeniteľné doštičky	HSS oceľ TiCN povlak
Rezná rýchlosť (v_c) m/min f.p.m.	60–80 195–260	70–90 230–295	5–10 16–33
Posuv (f_z) mm/zub inch/tooth	0.03–0.20 ¹⁾ 0.001–0.00 ¹⁾	0.08–0.20 ¹⁾ 0.003–0.008 ¹⁾	0.05–0.35 ¹⁾ 0.002–0.014 ¹⁾
Označenie karbidu ISO US	–	P10–P20 C6–C5	– –

¹⁾ 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".

BRÚSNÉ 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
Vnútorňé brúsenie	A 46 JV	A 60 IV
Profilové brúsenie	A 100 LV	A 120 JV

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. Nižšie sú odporúčania pre základné parametre navárania.

Ďalšie informácie nájdete v špeciálnej brožúre Uddeholm "Welding of Tool Steel".

Metóda navárania	TIG	MMA
Teplota predohrevu *	325–375°C (620–710°F)	325–375°C (620–710°F)
Prídavný materiál	DIEVAR TIG-Weld QRO 90 TIG-Weld	QRO 90 Weld
Maximálna prechodová teplota	475°C (880°F)	475°C (880°F)
Rýchlosť chladnu. po navarení	20–40°C/h (35–70°F/h) pre prvé 2–3 h a potom voľne na vzduchu.	
Tvrdosť po navarení	48–53 HRC	48–53 HRC
<i>Tepelné spracovanie po naváraní</i>		
Kalený stav	Popúšťať 10–20°C pod najvyššou popúšťacou teplotou po kalení.	
Stav žiháný na mätko.	Žihať materiál na 850°C v ochranej atmosfére. Potom ochladzovať v peci 10°C/hodinu do 600°C a ďalej voľne na vzduchu.	

* Forma by mala byť predohriata na danú teplotu v celom priereze a udržovaná na nej počas celého procesu navárania, aby sa predišlo vzniku napätových trhlin.

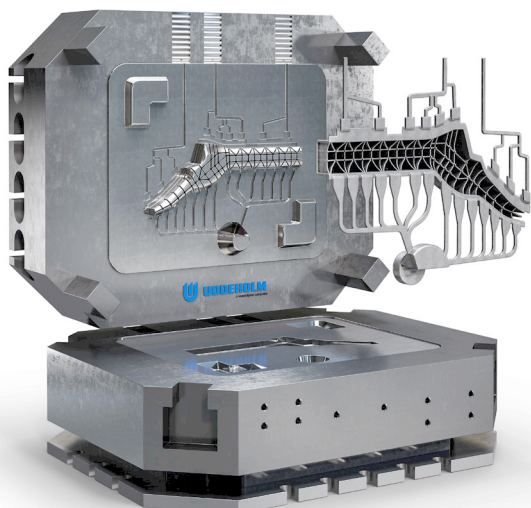
ELEKTRO-ISKROVÉ HĽBENIE — EIH

Povrch po EIH pozostáva z vrstvy roztavenej a stuhnutej (bielej vrstvy) a vrstvy pod ňou nanovo prekalenej a nepopustenej. Obe sú veľmi krehké a škodlivé pre výkon formy. Po EIH je potrebné bielu vrstvu odstrániť mechanicky brúsením a/alebo leštením. Po dokončení je potrebné tvarovú vložku dodatočne popustiť na teplote približne 25°C pod najvyššou popúšťacou teplotou po kalení.

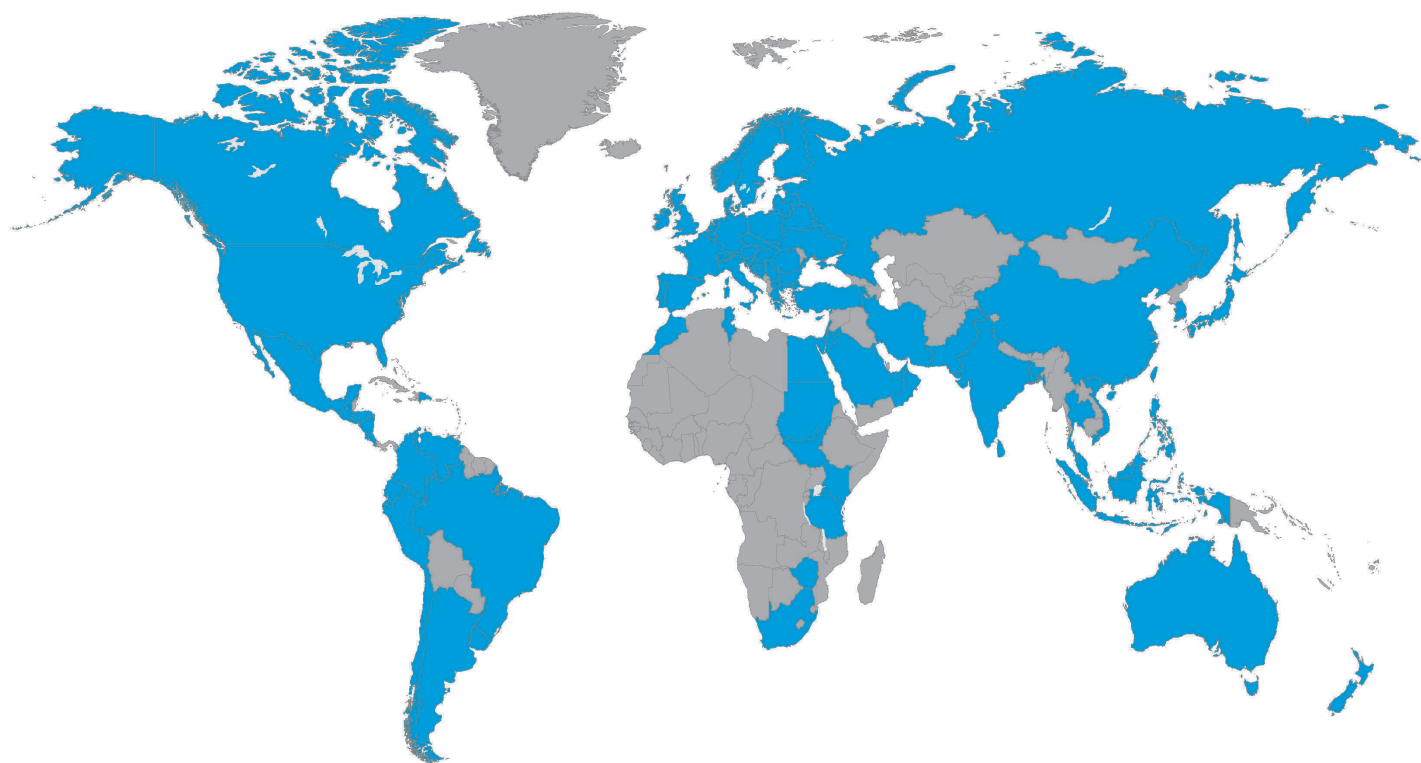
Viac informácií nájdete v brožúre Uddeholm "EDM of Tool Steel".

ĎALŠIE INFORMÁCIE

Pre viac informácií o výbere, použití, tepelnom spracovaní a dostupnosti ocelí Uddeholm kontaktujte lokálnu kanceláriu Uddeholm.



Typický príklad formy pre konštrukčný diel.



NETWORK OF EXCELLENCE

Oceľ Uddeholm je prítomná na všetkých kontinentoch. To Vám sprístupní kvalitnú švédsku oceľ a lokálnu podporu kdekoľvek ste. Náš cieľ je jasný - stať sa Vaším partnerom číslo 1 v dodávkach nástrojových oceľí.

Uddeholm je svetový líder v dodávkach nástrojových materiálov. Túto pozíciu sme dosiahli každodennou spoluprácou so zákazníkom. Dlhá tradícia kombinovaná s výskumom a vývojom nových ocelí umožňuje Uddeholmu čeliť akejkolvek výzve v nástrojárstve. Cieľ je jasný - byť Vaším partnerom číslo 1 v dodávkach nástrojových ocelí.

Naša prítomnosť na všetkých kontinentoch Vám garantuje tú istú vysokú kvalitu kdekoľvek ste. Pôsobíme globálne. Pre nás je to vec presvedčenia - v dlhodobé partnerstvo a vývoj nových produktov.

Pre viac informácií, prosím, navštívte www.uddeholm.sk
alebo www.uddeholm.com