

Uddeholm
Vanadis[®] 8
SuperClean

© UDDEHOLMS AB

Žiadna časť tejto publikácie nesmie byť reprodukováaná 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 7, 04.2019



KRITICKÉ VLASTNOSTI NÁSTROJOVÝCH OCELÍ

PRE VÝKON STRIŽNÉHO NÁSTROJA:

- správna tvrdosť pre dané použitie;
- vysoká odolnosť proti opotrebovaniu;
- dostatočná húževnatosť aby sa predišlo iniciácii únavovej alebo napäťovej trhliny.

Vysoká odolnosť proti opotrebovaniu býva obvykle spojená s malou húževnatosťou. Pre optimálny výkon nástroja je však v mnohých prípadoch dôležitá kombinácia oboch vlastností.

Uddeholm Vanadis 8 SuperClean je oceľ vyrábaná práškovou metalúrgiou (PM) ponúkajúca kombináciu extrémnej abrazívnej odolnosti a dobrej húževnatosti.

PRE VÝROBU NÁSTROJA:

- opracovateľnosť;
- tepelné spracovanie;
- rozmerová stabilita v tepelnom spracovaní;
- vhodnosť pre povrchové úpravy.

S opracovaním a tepelným spracovaním vysokolegovaných PM ocelí je v porovnaní s konvenčnými akosťami spojené riziko zvýšených nákladov.

Vyváženým chemickým zložením a odladenou metalurgickou procedúrou výroby ocele má Uddeholm Vanadis 8 SuperClean veľmi podobný cyklus tepelného spracovania ako W-Nr.1.2379.

Veľkou výhodou akosti Uddeholm Vanadis 8 SuperClean je rozmerová stabilita pri tepelnom spracovaní, ktorá je výrazne vyššia v porovnaní s oceľou vyrábanou konvenčnou tavnou metalúrgiou. Uddeholm Vanadis 8 SuperClean je preto veľmi vhodným substrátom pre povrchové úpravy, napríklad PVD.

POUŽITIE

Uddeholm Vanadis 8 SuperClean je osobitne vhodná pre dlhé výrobné série, kde je dominantným problémom abrazívne opotrebovanie.

Veľmi dobrá kombinácia extrémnej abrazívnej odolnosti a dobrej húževnatosti robí z Uddeholm Vanadis 8 SuperClean zaujímavú alternatívu k materiálom ako tvrdokovy alebo rýchlorezky, ktoré majú tendenciu sa v danej aplikácii vyštíepiť alebo prasknúť. *Príklady:*

- strihanie za studena;
- presné strihanie;
- strihanie elektrolechov;
- lisovanie pružín;
- hlboké ťahanie;
- tvárnenie za studena;
- deliace nože pre papier a fóliu;
- lisovanie práškov;
- nože granulátorov;
- šneky extrúderov a podobne.

CHARAKTERISTIKA

Uddeholm Vanadis 8 SuperClean je chróm-molybdén- vanádová oceľ charakteristická:

- extrémnou abrazívnou odolnosťou;
- vysokou pevnosťou v tlaku (tvrdosť 64HRC);
- veľmi dobrou prekaliteľnosťou;
- dobrou húževnatosťou;
- veľmi dobrou stabilitou rozmerov;
- dobrou odolnosťou proti popusteniu;
- dobrou obrábateľnosťou a brúsiteľnosťou.

Chemické zloženie %	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
	2.3	0.4	0.4	4.8	3.6	8.0
Stav pri dodaní	Žíhaná na mäkko ≤ 270 HB					
Farebný kód	Zelená / svetlo fialová					

VLASTNOSTI

FYZIKÁLNE

Kalená a popustená na 62 HRC.

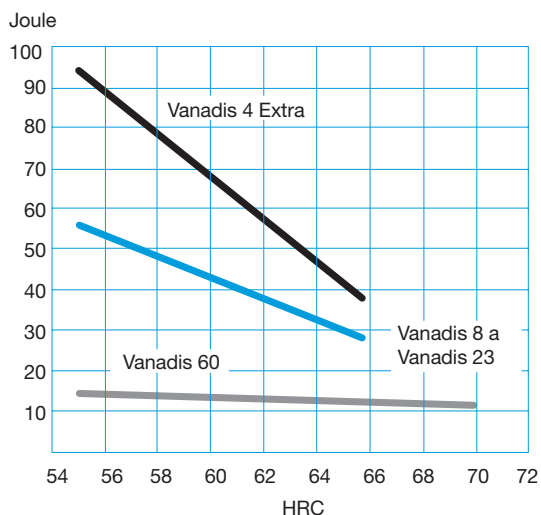
Teplota	20°C (68°F)	200°C (390°F)	400°C (750°F)
Hustota kg/m ³ lbs/in ³	7 460 0.270	-	-
Modul pružnosti N/mm ² psi	230 000 33.8 x 10 ⁶	210 000 31.9 x 10 ⁶	200 000 29.7 x 10 ⁶
Koeficient teplotnej rozťažnosti na °C od 20°C °F od 68°F	-	10.8 x 10 ⁻⁶ 6.0 x 10 ⁻⁶	11.6 x 10 ⁻⁶ 6.5 x 10 ⁻⁶
Tepelná vodivosť W/m • °C Btu in/(ft ² h °F)	-	25 173	28 194
Špecifické teplo J/kg °C Btu/lb °F	470 0.11	-	-

PLASTICITA

Rázová skúška na bezvrubovej vzorke, CR2 (vzorka v smere hrúbky).

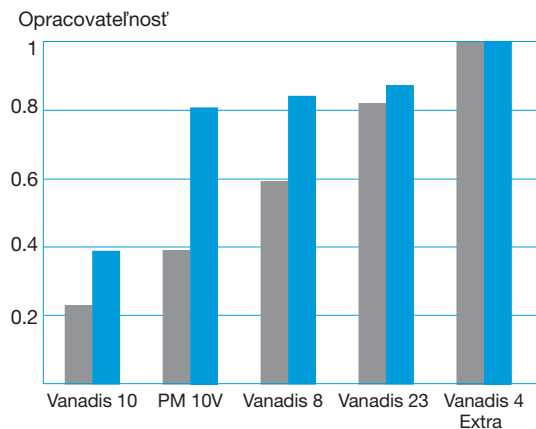
Test rázovej práce, priemerné hodnoty.

Uddeholm Vanadis 8 a Uddeholm Vanadis 23 SuperClean vykazujú podobné hodnoty rázovej práce.



OPRACOVATEĽNOSŤ

Relatívna opracovateľnosť Uddeholm PM SuperClean ocelí Vanadis 10, Vanadis 8, Vanadis 23 and Vanadis 4 Extra, porovnávaná s 10% vanádovou oceľou PM10V od konkurenčného výrobcu.



TEPELNÉ SPRACOVANIE

ŽIHANIE NA MÄKKO

Chráňte povrch ocele pred oduhliččením a ohrejte v celom priereze na 900°C. Potom nechajte chladnúť v peci rýchlosťou 10°C za hodinu do 650°C a ďalej voľne na vzduchu až na teplotu okolia.

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

Teploty predohrevu: prvý predohrev medzi 600–650°C a druhý medzi 850–900°C.

Kaliaca teplota: 1020–1180°C.

Výdrž: 30 minút pre kaliace teploty do 1100°C, 15 minút pre teploty vyššie ako 1100°C.

Poznámka: výdrž = čas na kaliacej teplote po vyrovnaní teplôt na povrchu a v jadre nástroja.

Kratšia výdrž ako odporúčaná má za následok stratu tvrdosti.

Povrch nástroja by mal byť počas kalenia chránený pred oduhliččením a oxidáciou.

Viac informácií nájdete v originálnej brožúre Uddeholm "Heat treatment of tool steels".

KALIACE MÉDIUM

- Prúd chladiaceho plynu s dostatočným pretlakom, minimálne 2 bary.
- Solný kúpeľ pri teplotách medzi 200–550°C.

Pozor: S popúšťaním začnite najneskôr po dochladení na teplotu 50–70°C.

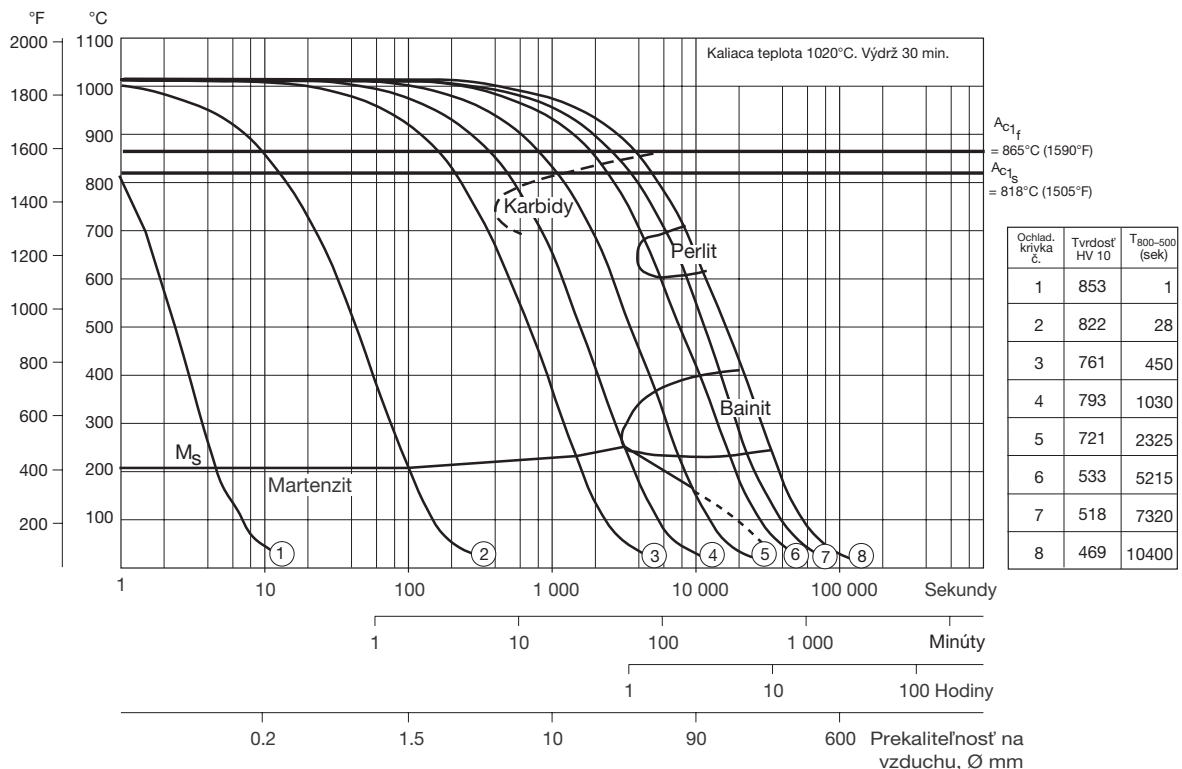
V záujme dosiahnutia optimálnych vlastností ocele by ochladzovacia rýchlosť mala byť najvyššia možná s prihliadnutím na akceptovateľnú deformáciu.

Pri pomalom ochladzovaní dosiahnete nižšie tvrdosti ako očakávané podľa kriviek popúšťacieho diagramu.

Po teplotnom kúpeľi je potrebné dochladenie prúdom vzduchu, ak hrúbka steny dielu presahuje 50 mm.

ARA DIAGRAM

Kaliaca teplota 1020°C. Výdrž 30 minút.



POPÚŠŤANIE

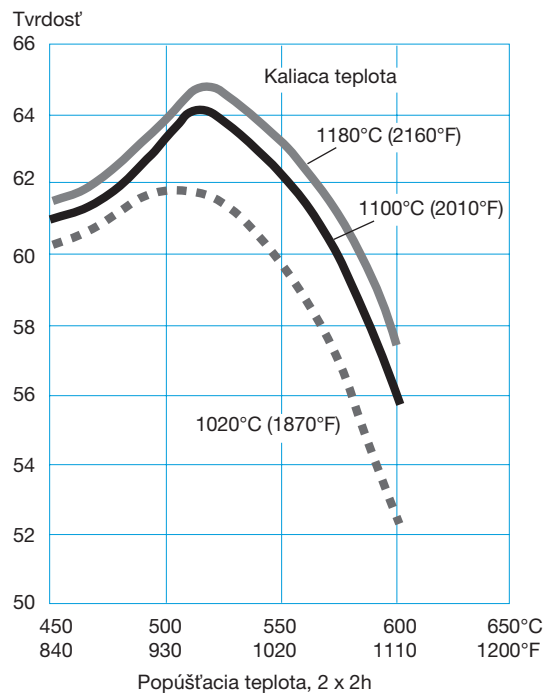
Popúšťaciu teplotu vyberte z popúšťacieho diagramu podľa požadovanej tvrdosti. Popúšťajte minimálne dvakrát s dochladením na teplotu miestnosti.

Pre maximálnu rozmerovú stabilitu a húževnatosť odporúčame minimálnu popúšťaciu teplotu 540°C a trojnásobné popúštenie.

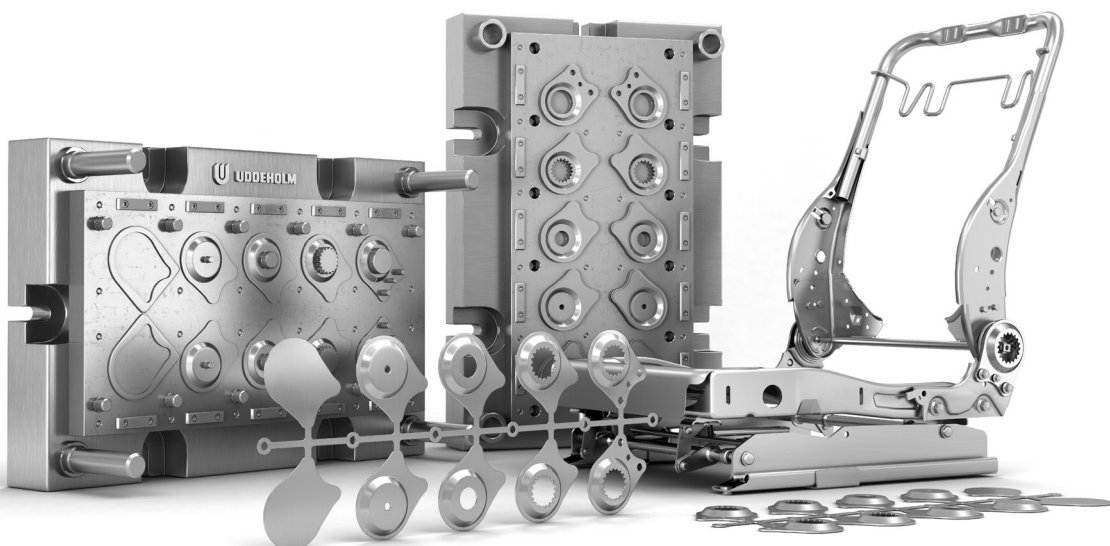
Nižšia popúšťacia teplota ako 540°C síce zvýši tvrdosť a pevnosť v tlaku, ale húževnatosť a rozmerová stabilita bude horšia. Popúšťacie teploty pod 520°C neodporúčame.

Keď popúšťate dvakrát, výdrž na teplote je minimálne 2 hodiny. Ak popúšťate trikrát, výdrž na popúšťacej teplote je minimálne 1 hodina.

POPÚŠŤACÍ DIAGRAM



Uvedené popúšťacie krivky sú výsledkom tepelného spracovania vzoriek veľkosti 15 x 15 x 40 mm, ochladzovaných prúdom vzduchu. Pri tepelnom spracovaní strižníkov a strižníc reálnej veľkosti reálnymi parametrami je možné očakávať nižšie tvrdosti.



PARAMETRE OPRACOVANIA

Rezné parametre uvedené dole považujte za orientačné a je potrebné vždy zohľadniť okolnosti každého jednotlivého prípadu.

Viac informácií nájdete v brožúre

Uddeholm "Cutting data recommendations".

Nižšie uvedené parametre platia pre žľhaný stav ≤ 270 HB.

SÚSTRUŽENIE

Rezné parametre	Sústruž. s tvrdokovom		Sústruženie s HSS
	Hrubé sústruženie	Jemné sústruženie	Jemné sústruženie
Rezná rýchlosť (v_c) m/min f.p.m.	70–100 230–330	100–120 330–395	8–10 28–22
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	0.5–3 0.02–0.12
Označenie karbidov ISO	* K20, P10–P20 C2, C7–C6	* K15, P10 C3, C7	–

* Použite Al_2O_3 -povlakované TK odolné opotrebovaniu

VRTANIE

VRTÁKY Z RÝCHLOREZNEJ OCELE (HSS)

Priemer vrtáka		Rezná rýchlosť, v_c		Posuv (f)	
mm	inch	m/min	f.p.m.	mm/rev	i.p.r.
– 5	– 3/16	8–10*	26–33*	0.05–0.15	0.002–0.006
5–10	3/16–3/8	8–10*	26–33*	0.15–0.20	0.006–0.008
10–15	3/8–5/8	8–10*	26–33*	0.20–0.25	0.008–0.010
15–20	5/8–3/4	8–10*	26–33*	0.25–0.35	0.010–0.014

* Pre povlakovaný HSS vrták $v_c = 14–16$ m/min.

VRTÁKY Z TVRDOKOVU (TK)

Rezné parametre	Typ vrtáka		
	Vymeniteľné vložky	Monolit tvrdokov	Tvrdokov. špička ¹⁾
Rezná rýchlosť (v_c) m/min. f.p.m.	90–120 300–395	50–70 164–230	25–35 82–115
Posuv (f) mm/rev i.p.r.	0.05–0.15 ²⁾ 0.002–0.006 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

³⁾ Posuv pre vrták priemeru 5–20 mm

⁴⁾ Posuv pre vrták priemeru 10–20 mm

FRÉZOVANIE

ČELNÉ A OBVODOVÉ FRÉZOVANIE

Rezné parametre	Frézovanie tvrdokovom	
	Hrubovanie	Dokončovanie
Rezná rýchlosť (v_c) m/min. f.p.m.	40–70 130–230	70–100 230–330
Posuv (f_z) mm/zub in/zub	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	1–2 0.04–0.08
Označenie karbidov ISO	* K20, P10–P20 C3, C7–C6	* K15, P10 C3, C7

* Použite karbidy povlakované odolným Al_2O_3 -povlakom

FRÉZOVANIE STOPKOVOU FRÉZOU

Rezné parametre	Typ frézy		
	Monolit tvrdokov	Karbidy, vymeniteľné doštičky	Rýchlorezná (HSS) oceľ ¹⁾
Rezná rýchlosť (v_c) m/min. f.p.m.	35–45 115–148	70–90 200–260	5–8 ¹⁾ 16–26 ¹⁾
Posuv (f_z) mm/zub in/zub	0.01–0.2 ²⁾ 0.0004–0.008 ²⁾	0.06–0.20 ²⁾ 0.002–0.008 ²⁾	0.01–0.3 ²⁾ 0.0004–0.012 ²⁾
Označenie karbidu ISO	–	³⁾ K15 P10–P20 C3, C7–C6	–

¹⁾ Pre povlakovanú HSS frézu $v_c = 12–16$ m/min.

²⁾ Závisí od radiálnej hĺbky záberu a priemeru frézy

³⁾ Použite karbidy povlakované odolným Al_2O_3 -povlakom

BRÚSENIE

Dole nájdete všeobecné odporúčania pre vhodné kotúče. Viac informácií nájdete v brožúre Uddeholm "Grinding of tool steel".

Typ brúsenia	Oceľ žľhaná na mätko	Kalená oceľ
Brúsenie na plocho	A 46 HV	B151 R50 B3* A 46 GV
Brúsenie na plocho segment. kotúčom	A 36 GV	A 46 GV
Brúsenie na guľato	A 60 KV	B151 R50 B3* A 60 KV
Vnútorňé brúsenie	A 60 JV	B151 R75 B3* A 60 JV
Profilové brúsenie	A 100 IV	B126 R100 B6* A 100 JV

* Ak je to možné, použite CBN-kotúče

ELEKTRO- EROZÍVNE REZANIE (EIR)

Ak je EIR robené na kalenom bloku, posledný rez urobte dokončovacími parametrami, t.j. nízkym prúdom s vysokou frekvenciou.

Pre optimálny výkon nástroja má byť z povrchu po EIR odstránená biela vrstva brúsením/leštením a diel následne popustený ca 25°C pod pôvodnou popúšťacou teplotou po kalení.

Bloky pre EIR odporúčame popúšťať po kalení vysokoteplotne (minimálne 540°C) kvôli čo najnižšej vnútornej napätosti, a tým menšiemu riziku trhlin pri EIR.

RELATÍVNE POROVNANIE VLASTNOSTÍ OCELÍ UDDEHOLM PRE LISOVANIE ZA STUDENA

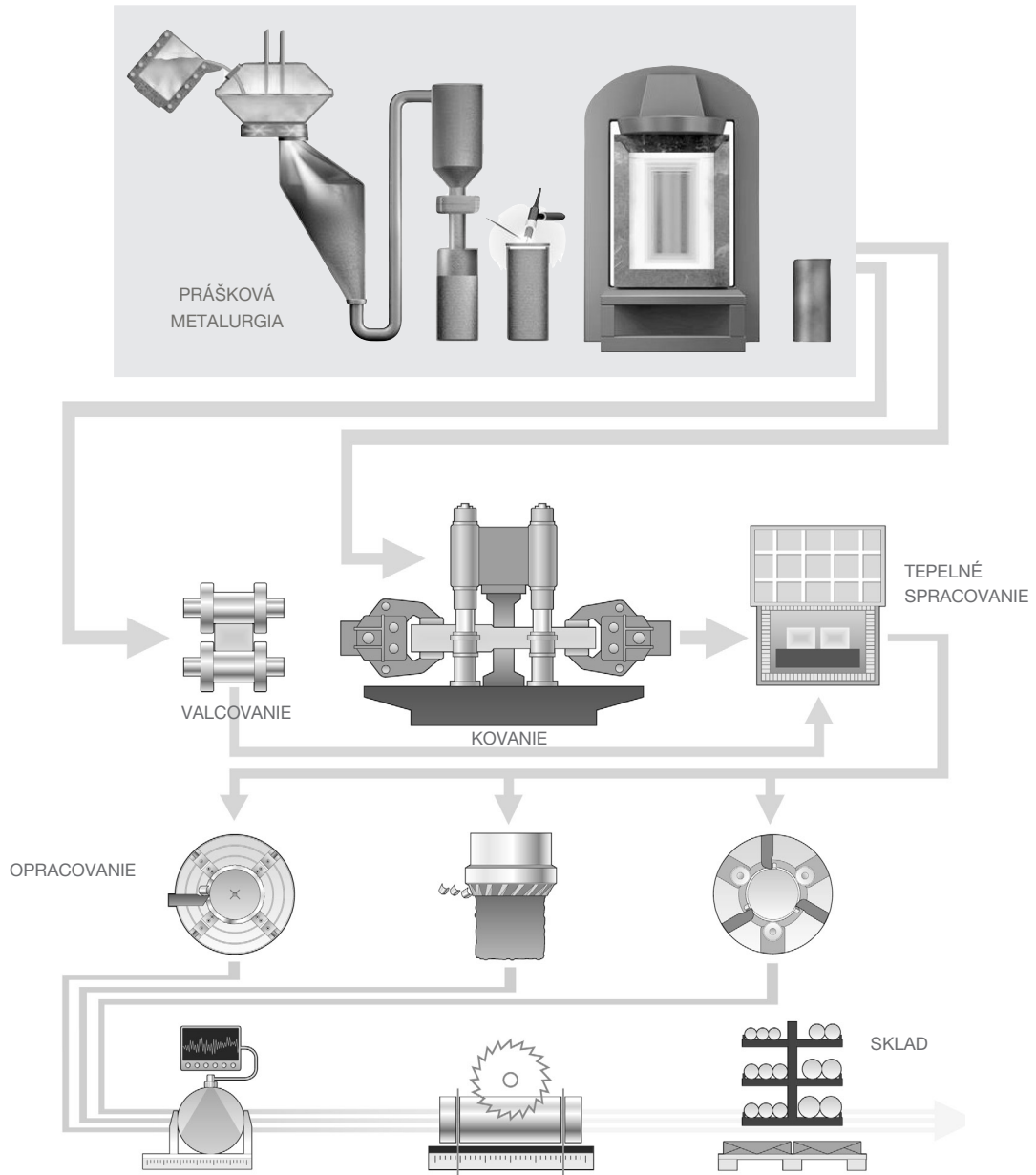
VLASTNOSTI A ODOLNOSŤ PROTI RÔZNYM TYPOM POŠKODENIA

Uddeholm akost'	Tvrdosť/ odolnosť proti plast. deformácii	Obrábateľ.	Brúsiteľnosť	Rozmerová stabilita	Odolnosť proti		Únavová odolnosť	
					Abrazív. opotr.	Adhéz. opotreb.	Plasticita/ proti iniciácii trhl.	Húževatosť/ proti šíreniu trhlín
Konvenčne vyrábané typy ocelí								
Arne	■	■	■	■	■	■	■	■
Calmx	■	■	■	■	■	■	■	■
Caldie (ESR)	■	■	■	■	■	■	■	■
Rigor	■	■	■	■	■	■	■	■
Sleipner	■	■	■	■	■	■	■	■
Sverker 21	■	■	■	■	■	■	■	■
Sverker 3	■	■	■	■	■	■	■	■
Ocele vyrábané PM technológiou								
Vanadis 4 Extra*	■	■	■	■	■	■	■	■
Vanadis 8*	■	■	■	■	■	■	■	■
Vancron*	■	■	■	■	■	■	■	■
Rýchlorezné PM ocele								
Vanadis 23*	■	■	■	■	■	■	■	■
Vanadis 30*	■	■	■	■	■	■	■	■
Vanadis 60*	■	■	■	■	■	■	■	■
Konvenčná rýchlorezná oceľ								
W-Nr.1.3343	■	■	■	■	■	■	■	■

* Uddeholm ocele vyrábané práškovou metalurgiou.

ĎALŠIE INFORMÁCIE

Kontaktujte Vášho obchodného zástupcu pre ďalšie informácie o výbere, tepelnom spracovaní, použití a dostupnosti nástrojových ocelí Uddeholm.



PROCES PRÁŠKOVEJ METALURGIE

V procese výroby nástrojovej ocele práškovou metalurgiou sa používa tlak dusíka na rozptýlenie prúdu taveniny do drobných kvapiek. Každá z týchto kvapiek stuhne veľmi rýchlo na zrnko prášku a nenecháva priestor pre rast karbidov. Tieto zrnká sa ďalej zlisujú do ingotu pri vysokých teplotách a tlaku v isostatickom lise (HIP). Takto vytvorený ingot sa potom tvárni kovaním alebo valcovaním konvenčným spôsobom.

Výsledná štruktúra je homogénna s jemnými, rovnomerne rozptýlenými karbidmi, ktoré zvyšujú odolnosť proti opotrebovaniu, ale nie sú, tak ako je to u veľkých ostróhranných karbidov v konvenčných oceliach, iniciačným bodom únavových trhlin.

Aj veľké nečistoty a vtúseniny môžu byť takýmito iniciátormi, preto stále zdokonaľujeme náš proces práškovvej metalurgie. Práškové ocele Uddeholm tretej generácie sú považované za najčistejšie na trhu.

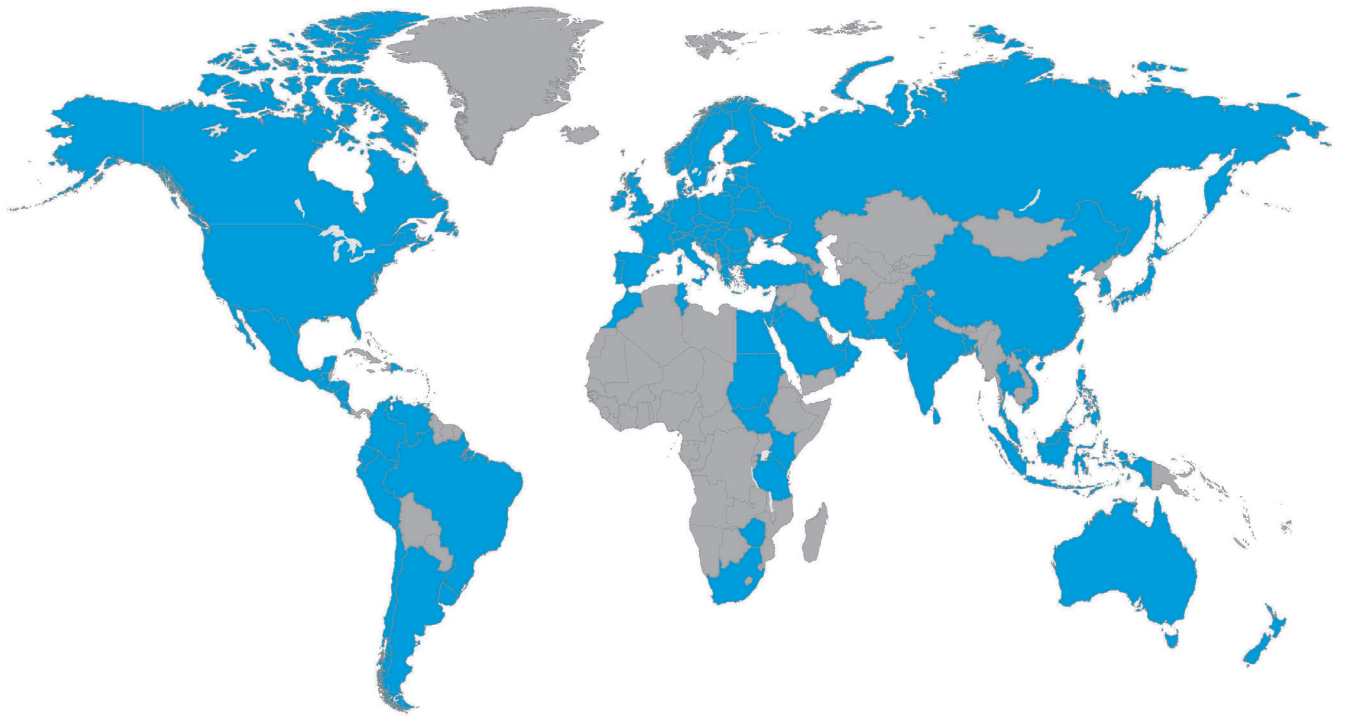
TEPELNÉ SPRACOVANIE

Všetky polotovary sú tepelne spracované, žiahané na mätko alebo kalené a vysoko popustené. Táto operácia dá oceli štruktúru vhodnú na trieskové opracovanie alebo priamo optimálnu kombináciu tvrdosti a húževnatosti pre dané použitie.

OPRACOVANIE

Pred umiestnením hotového polotovaru na obchodný sklad sú všetky tyče opracované na požadovaný profil, rozmer a toleranciu. Pri sústružení väčších priemerov rotuje oceľová tyč proti stacionárnemu nožu. Pri lúpaní menších priemerov rotujú nástroje okolo tyče.

Aby sme zaručili 100% kvalitu dodávanej ocele, všetky polotovary sú testované na povrchové aj vnútorné chyby materiálu. Konce tyčí a všetky chyby sú počas inšpekcie odstránené.



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 akejkoľvek 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