

CHARAKTERISTIKA

Vysokoakostná antikoročná chrómová oceľ s nasledovnými charakteristickými vlastnosťami:

- vynikajúca leštiteľnosť
- dobrá odolnosť proti korózii
- dobrá odolnosť proti opotrebovaniu
- dobrá opracovateľnosť
- dobrá rozmerová stabilita pri tepelnom spracovaní

STAVAX ESR je oceľ pretavovaná pod troskou, s veľmi nízkym obsahom nečistôt, čo má veľmi dobrý vplyv na mechanické vlastnosti a leštiteľnosť.

Typické chem. zloženie %	C	Si	Mn	Cr	V
	0,38	0,9	0,5	13,6	0,3
Normy	~ W-Nr. 1.2083 ESU, AISI 420 mod. ~STN 17136				
Stav pri dodaní	Žíhaná na mätko ca 200 HB				

Odolnosť proti korózii v portfóliu vlastností nástrojovej ocele určenej pre tvarové časti foriem má praktický význam:

- povrch tvarovej dutiny zachováva svoj vzhľad aj počas dlhej doby použitia, formy pracujúce alebo skladované vo vlhkom prostredí nevyžadujú špeciálnu ochranu proti korózii = **nižšie náklady na údržbu formy**
- chladiace kanály nie sú napádané koróziou v takej miere ako u iných konvenčných ocelí používaných pre plasty, preto prechod tepla a tým chladiaci efekt je konštantný počas celej životnosti formy, to znamená konštantný produkčný cyklus = **nižšie prevádzkové náklady**

Kombinácia odolnosti proti korózii s odolnosťou proti opotrebovaniu (pracovné tvrdosti do 54 HRC) poskytuje lisovní formy s dlhou životnosťou, nízkymi údržbovými a prevádzkovými nákladmi a nízkym podielom celkových nákladov na formu prepočítaných na jednotku produkcie.

VLASTNOSTI

MEDZA KLZU A PEVNOSŤ V ŤAHU PRI 20°C

Vzorka odobraná z kruhovej tyče $d = 25 \text{ mm}$, kalená z 1025°C a 2 x popustená na uvedenú tvrdosť

Testovacia tvrdosť	50 HRC	45 HRC
Pevnosť v ťahu, R_m v N/mm ²	1780	1420
Medza klzu v ťahu, $R_{p0,2}$ v N/mm ²	1460	1280

ODOLNOSŤ PROTI KORÓZII

STAVAX ESR odoláva korózii spôsobovanej vodou, vodnými parami, slabým roztokom organických kyselín, nitrátov, karbonátov a iných solí.

Tvarové časti foriem vyrobené z akosti STAVAX ESR majú dobrú odolnosť proti korózii spôsobenej vlhkým prostredím pri procese lisovania alebo skladovaní foriem, pri lisovaní, pretláčaní alebo vstrekaní plastov, chemicky agresívnych voči povrchu formy (PVC).

Poznámka: špeciálne ochranné prostriedky pri skladovaní foriem na chloridovej báze sa neodporúčajú, pretože na-

rušujú pasívnu oxidovú vrstvu čo spôsobuje bodovú koróziu.

Maximálna odolnosť proti korózii sa dosiahne nízkoteplotným popúšťaním po kalení a leštením do zrkadlového lesku. Nízkoteplotné popúšťanie odporúčame len pre tvárničky a tvárnice menších prierezov.

LEŠTITEĽNOSŤ

STAVAX ESR má vynikajúcu leštiteľnosť v kalenom a popustenom stave. Pre dosiahnutie optimálneho výsledku je potrebné brúsiť a leštiť vo viacerých krokoch a nezačínať leštiť príliš drsný povrch. Je dôležité zastaviť leštenie príslušnou veľkosťou zrna po odstránení poslednej stopy po predchádzajúcom kroku s hrubšou zrnitosťou.

Viac informácií nájdete v špecializovanej brožúre „Polishing of Tool Steel“.

POUŽITIE

STAVAX ESR je optimálna voľba tam, kde sa vyžaduje:

- **vysoko leštený povrch**, výroba častí optických prístrojov napr. šošoviek; medicínskeho príslušenstva ako injekčných striekačiek, skúmaviek a podobne
- **odolnosť proti opotrebovaniu**, vstrekovanie plastov plnených abrazívami, termosetov; formy pre veľké počty kusov: jednorázové príbory, prepravky; konštrukčné diely odolné korózii s pevnosťou do 2000 N/mm²
- **odolnosť proti korózii**, vstrekovanie a lisovanie korozívne pôsobiacich plastov, napr PVC, acetáty, formy pracujúce vo vlhkom prostredí

Typ formy	Odporúčaná tvrdosť
Vstrekovacie formy pre:	
• termoplasty	45-52 HRC
• termosety	45-52 HRC
Lisovacie a vytvrdzovacie formy	50-52 HRC
Vyfukovacie formy pre PVC, PET, a pod.	45-52 HRC
Prietlačnice pre dopredné a spätné pretláčanie	45-52 HRC

TEPELNÉ SPRACOVANIE

ŽIHANIE NA ODSTRÁNENIE VNÚTORNÝCH NAPÄTÍ

Po hrubom opracovaní nástroj zohriať na 650°C v celom priereze a držať na tejto teplote 2 hodiny. Ochladzovať pomaly v peci do 500°C a potom voľne na vzduchu.

KALENIE

Predohrev: 600-850°C

Kaliaca teplota: 1000-1050°C, normálne 1020-1030°C

Teplota °C	Výdrž v min	Tvrdosť pred popúšťaním
1020	30	56 +/-2 HRC
1050	30	57 +/-2 HRC

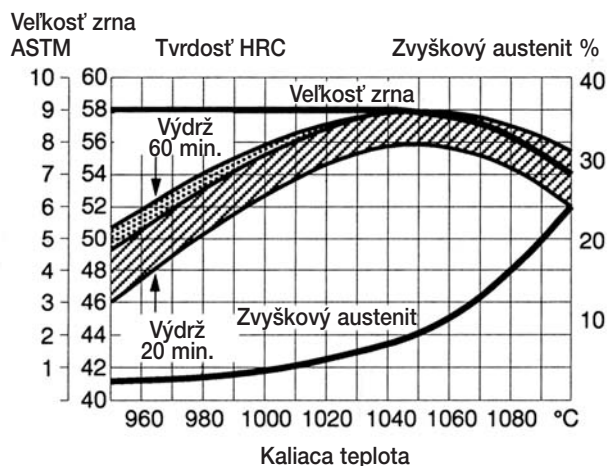
Chrániť povrch nástroja počas kalenia pred oduhliččením a oxidáciou!

KALIACE MÉDIUM

- olej
- solný kúpeľ pri 250-550°C potom prúd vzduchu
- dostatočný pretlak inertného plynu vo vákuovej peci (odporúčame 4-5 barov)

Pre dosiahnutie optimálnych vlastností je potrebné kaliť maximálnou možnou ochladzovacou rýchlosťou, s prihliadnutím na design dielu, možné deformácie a riziko deštrukcie dielu. Popúšťať ihneď po dosiahnutí 50-70°C z kaliacej teploty

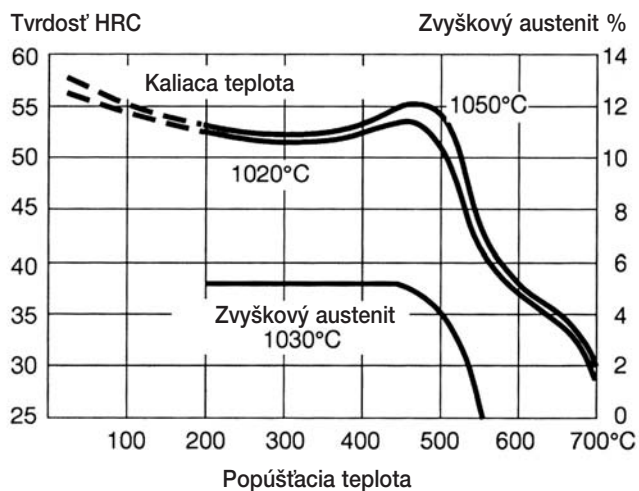
Tvrdosť, veľkosť zrna a zvyškový austenit ako funkcia kaliacej teploty



POPÚŠŤANIE

Popúšťaciu teplotu voliť podľa požadovanej výslednej tvrdosti z popúšťacieho diagramu. Popúšťať minimálne dvakrát (hrubšie sekcie 3 x) s medziochladením na 25°C. Najnižšia odporúčaná popúšťacia teplota je 250°C. Čas výdrže na popúšťacej teplote je minimálne 2 hodiny.

Popúšťací diagram



Poznámka 1: Popúšťanie na 250°C dá optimálnu kombináciu tvrdosti a odolnosti proti korózii. Popúšťanie nad 500°C redukuje odolnosť proti korózii ale dosiahne stav nižšej napätosti.

Poznámka 2: Sekcie hrubšie ako d=140mm a tomu zodpovedajúce ploché resp štvorhranné profily popúšťať 3 x 4 hodiny na 250°C alebo 3 x 2 hodiny na 520°C.

Poznámka 3: Nepopúšťať v oblasti popúšťacej krehkosti 300-500°C!

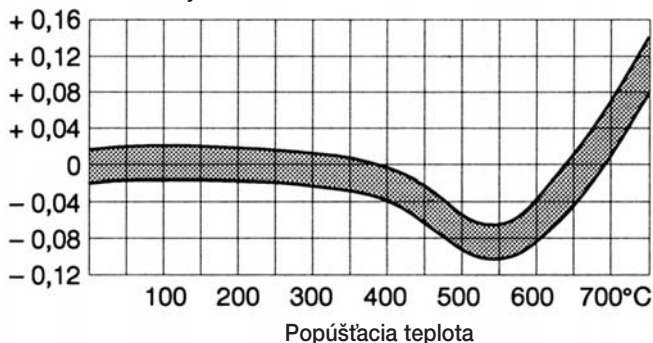
Rozmerové zmeny pri kalení

Veľkosť vzorky: 100 x 100 x 25 mm

Kalenie z 1020°C		šírka %	dĺžka %	hrúbka %
Do oleja	Min	+0,02	+0,02	+0,04
	Max	-0,05	-0,03	
Do soli	Min	+0,02	0	-0,04
	Max	-0,03	+0,03	
Na vzduchu	Min	-0,02	0	0
	Max	+0,02	-0,03	
Pretlakom plynu	Min	+0,01	0	-0,04
	Max	-0,02	0,01	

Rozmerové zmeny pri popúšťaní

Rozmerové zmeny %



Celková zmena = zmena po kalení + zmena po popúšťaní
Vo všeobecnosti odporúčame prídavok na opracovanie po tepelnom spracovaní 0,15% na každý rozmer, za predpokladu vykonania žihania na odstránenie napätí po hrubovaní.

OPRAVNÉ NAVÁRANIE

Metóda navárania	TIG
Teplota predohrevu	200-250°C
Prídavný materiál	STAVAX TIG-WELD
Tvrdosť návaru po naváraní	54-56 HRC

Tepelné spracovanie po naváraní:

Ak bol pôvodný substrát už tepelne spracovaný, popúšťať raz 10-20°C pod pôvodnou popúšťacou teplotou

Ak bol pôvodný substrát žihaný na mätko, zohriať na 890°C v ochrannej atmosfére, ochladzovať 20°C/hodinu do 850°C a potom 10°C/hodinu do 700°C a ďalej voľne na vzduchu. Tým dosiahneme znova vyžihajúci substrát.

Uddeholm STAVAX ESR - Štandardný rozmerový sortiment

Ploché tyče

Tolerancia 2-0 Žíhané na mätko, neopracované □

mm	11	12,7	20	22	25	28	35	38,1	40	43	54
45	□										
65							□				
75			□						□		
85						□					
90									□		
102		□						□			
105						□					
155				□							
166						□	□			□	□
206						□	□			□	□
228					□						
256						□	□			□	□
306										□	



Jadro zo STAVAX ESR na výrobu jednorazových plastových pohárikov v presných toleranciách s vysokým leskom

Ploché tyče

Tolerancia 2-0 Žíhané na mätko, opracované ■

mm	38	40	50	51	63	64	76,2	80	89	90	100	114	127	153	160	178	203	254
102				■	■													
153				■			■											
160					■													
200					■			■										
228			■															
250					■			■										
254							■											
300								■							■			
305	■			■		■	■			■			■	■				
350		■	■		■			■			■							
400		■	■		■			■			■							
450		■						■							■			
457	■			■		■	■						■				■	
500		■	■		■			■										
508							■											
600															■			
610							■		■			■	■	■			■	■
762	■					■										■		

Kruhové tyče

Tolerancia 0-0 Žíhané na mätko, neopracované ○

Tolerancia 0-1 Žíhané na mätko, opracované ●

mm	12,7	16	20	28	35	40	41	43	50,8	57,2	63,5	76,2	80	90	102	115	127	140	153	160	180	203	230	254
	○	○	○	○	○	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Prídavné materiály na opravné zvaranie

STAVAX TIG WELD= zvaracie drôty ○

1	1,6
○	○

STAVAX LASER WELD

0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
○	○	○	○	○

Kruhové tyče

Tolerancia 0-2

Žíhané na mätko, presne opracované ●

mm	10	30	45
	●	●	●

Štvorhrany

Tolerancia 2-0 neopracované □

mm	57	75
	□	□