

Austenitiska rostfria stål 1.4432/1.4435/1.4436

De austenitiska stålen 1.4432 och 1.4436 liknar 1.4401/1.4404 men halten nickel och molybden är högre vilket bidrar ytterligare till korrosionshärldigheten. Skillnaden mellan de två varianterna är att högre kolhalt tillåts i 1.4436 i jämförelse med 1.4432 vilket betyder att den sistnämnda har bättre svetsbarhet. Kol bidrar dock till hållfasthet varför 1.4436 standardiseras att ha något högre sträckgräns och brottgräns än 1.4432. Produkterna som lagerhålls av Tibnor är dock dubbelklassade, kolhalten är låg varför korrosionshärldigheten försämras inte av svetsning samtidigt som de högre sträck- och brottgränserna, som stipuleras för 1.4436, upprätthålls.

I jämförelse med 1.4432/1.4436 innehåller 1.4435 ännu högre halt av nickel. Stålet lagerhålls i form av sömlösa kalldragna rör som används för ledningar i hydrauliska system där god beständighet mot korrosion erfordras och där motsvarande rör i ordinära stål (även förzinkade eller målade) inte håller måttet.

I leveranstillstånd är stålet omagnetiskt men kan utveckla mycket svag magnetism i samband med kallbearbetning eller svetsning.

Typisk analys

Stål	% C	% Si	% Mn	% S	% Cr	% Ni	% Mo	PRE*
1.4432/1.4436	0,02	<1,00	<2,00	<0,015	17,0	11	2,6	≈26
1.4435	0,02	<1,00	<2,00	<0,015	17,5	13	2,6	≈27

*PRE ("Pitting Resistance Equivalent") = %Cr + 3,3.%Mo + 16.%N medför en grov indikation av stålets korrosionsbeständighet.

Mekaniska egenskaper

Plåt 1.4432/ 1.4436	Tillstånd	Tjocklek, mm (*)	R _{p0,2} , N/mm ²	R _{p1,0} , N/mm ²	R _m , N/mm ²	A (tvär), %	KV Joule (min) vid 20°C (‡)
	Kallvalsat	1 - 3	240 min	270 min	550-700	40 min	-
	Varmvalsat	4 - 12	220 min	260 min	550-700	40 min	100 (längd) 60 (tvär)
	Varmvalsat grov (kvartoplåt)	15 - 50	220 min	260 min	520-670	45 min	100 (längd) 60 (tvär)

* Se separat datablad för information om tjocklekstoleranser.

‡ Provningsoption för tjocklekar >10 mm, certifieras enbart på begäran.

Rör 1.4435	Tillstånd	Dimension, mm (*)	R _{p0,2} , N/mm ²	R _m , N/mm ²	A, % min
	Hydraulikrör, sömlösa, kalldragna	YD: 6 - 30 Vägg: 1 - 3	220 min	515-690	45 (längd)

*Se separat datablad för information om dimensionstoleranser.

Normer

Plåt: SS-EN 10088-2:2014 och SS-EN 10088-4:2009.

Sömlösa hydraulikrör: SS-EN 10216-5:2021 TC1 (*).

* SS-EN 10216-5 avser sömlösa rostfria rör för tryckapplikationer. Förutom sedvanlig dragprovning, stipuleras ytterligare tester (TC1) för att kontrollera rörets integritet, exempelvis ringdragprovning, expansionstest, tillplattningsprov. Dessutom ska varje rör kontrolleras med avseende på trycktäthet.

Uppskattning av störst tillåtet inre tryck för hydraulikrör

SS-EN 13480-3 föreskriver ett beräkningsförfarande som tillåter en preliminär dimensionering av rör som utsätts för inre tryck. Förutom dimensioner och toleranser är bl.a. stålsort/mechaniska egenskaper, externa laster och temperatur av betydelse. En grov (dock ej konservativ) uppskattning kan erhållas genom Barlows formel:

$$P_{max} = 20 \cdot R_{p0,2} \cdot T/D$$

där P_{max} är det största tillåtna trycket i bar, $R_{p0,2}$ är sträckgränsen (eventuellt vid förhöjd temperatur) i N/mm² och T och D är vägg tjocklek och yttre diameter i mm. I vissa varianter av Barlows formel används i stället för $R_{p0,2}$ en "tillåten" spänning som tas som två-tredjedelar av $R_{p0,2}$ och som med ett enklare förfarande ger ett konservativt resultat i förhållande till SS-EN 13480-3 vid samma temperatur.

Korrosionsbeständighet

Stålen 1.4432, 1.4435 och 1.4436 karakteriseras av god korrosionsmotstånd vid kontakt med vatten såväl inomhus som utomhus. Detta gäller även förorenat vatten och vatten innehållande måttliga halter salt. Vad avser atmosfärisk korrosion är beständigheten god även i kustnära områden. Stålen har god resistens mot angrepp av många kemikalier inklusive svaga syror. Korrosionsbeständigheten är för samtliga stål marginellt bättre än för 1.4404.

För direkt exponering till havsvatten eller starka syror krävs dock stål med högre legeringsinnehåll.

Plåtprodukterna (1.4432, 1.4436) har som standard släckglödgats och sedan betats i syra för att avlägsna ytoxid. Hydraulikrör (1.4435) har blankglödgats i skyddsgas. På så sätt försäkras god hårdighet mot korrosion i leveranstillstånd. Normerna som nämns ovan fordrar provning av speciellt benägenheten att utveckla interkristallin korrosion för att kontrollera att släckglödningen har utförts ordentligt.

Ytutförande och ytfinhet

Produkt	Behandling	Beteckning	Ra, µm
Kallvalsad plåt	Glödgad, betad följd av lätt kallvalsning	2B	0,1 - 0,5
Varmvalsad plåt och kvartopplåt	Glödgad, betad	1D	4 - 7
Hydraulikrör, sömlösa, kalldragna	Blankglödgad	CFA	0,05 - 0,1

Svetsning

Alla stål, 1.4432, 1.4435 samt 1.4436 kännetecknas av god svetsbarhet. Dessutom är kolhalten i samtliga fall låg så att korrosionshårdigheten inte försämras av svetsning, så länge oxiden som bildas vid och intill svetsen tas bort genom slipning eller betning.

MIG- eller TIG-svetsning med rent argon eller argon-helium blandningar är att föredra. Tillsattematerialet kan vara solid tråd eller rörtråd med beteckning 19 12 3 L i kombination med olika bokstäver beroende på svetsmetod. MMA-svetsning är också möjlig med elektroder som har beteckningen E 19 12 3 L.

Kallformning

Den höga förlängningen av 1.4432, 1.4435 och 1.4436 innebär att kallformbarheten är mycket god i samtliga operationer såsom plåtpressning, djupdragning och bockning.

Maskinbearbetning

Skärande bearbetning av austenitiska rostfria stål kan allmänt upplevas som besvärlig och 1.4432/1.4435/1.4436 utgör inget undantag. Bearbetningen underlättas genom val av verktyg som är anpassat för rostfritt stål med en geometri som främjar spånbygning.