

Super duplex rostfritt stål

EN 1.4410 – UNS S32750

Austenit-ferritiskt rostfritt stål

Typisk analys %	C	Cr	Ni	Mo	Övrigt
EN 1.4410	0,02	25	7	4	N
Leveransutförande			Släckglödgat		

Karakteristiska temperaturer

	Temperatur °C
Stelningsintervall	1445-1385
Skalningstemperatur i luft	1000
Varmformning	1200-1000
Släckglödning	1040-1120
Avspänningsglödning (max 5h)	1040-1120
Användning för tryckkärl	(-10)-250

Mekaniska egenskaper

Värden för släckglödgat utförande enligt EN 10272

Brottgrens R _m	N/mm ²	730-930
Sträckgrens R _{p0,2}	N/mm ²	Min 530
Förlängning A ₅	%	Min 25
Slagseghet KV	20°C	J/cm ²
	-40°C	J/cm ²
Hårdhet	HB	Max 290

Fysikaliska egenskaper

Temperatur °C	20	100	200	300
Densitet kg/dm ³	7,8	-	-	-
Elasticitetsmodul E GPa	200	194	186	180
Längdutvidgningskoefficient 20 °C –Temp. x10 ⁻⁶ · K ⁻¹	-	13	13,5	14,0
Värmeledning Capacity W/m · K	15	16	17	18
Elektrisk Resistivitet Ω · mm ² /m	0,80	0,85	0,90	1,00
Värmekapacitet J/kg · K	500	530	560	590

Stålet är känsligt för försprödning vid användning i temperaturområdet 350°C-950°C. Vid normala svetsnings- och värmebehandlingsoperationer löper materialet ingen risk för försprödning.

EN 1.4410 är ett super duplex rostfritt stål speciellt utvecklat för att användas i miljöer innehållande aggressiva klorider.

Allmänt

Duplext rostfritt stål, austenit-ferritiskt stål, förenar många av de austenitiska och ferritiska rostfria stålens goda egenskaper. Tack vare sin höga krom- och molybdenhalt har stålet mycket god hårdighet mot punktfrätning och allmänkorrosion. Den duplexa mikrostrukturen ger stålet såväl hög resistens mot spänningsskorrosion som mekanisk hållfasthet. Duplexa stål har även god svetsbarhet.

Karakteristiska egenskaper

- ⇒ Mycket hög hållfasthet
- ⇒ Hög hårdighet mot allmän korrosion, erosionskorrosion och korrosionsutmattning
- ⇒ Utmärkt hårdighet mot punktcorrosion, spaltkorrosion och spänningsskorrosion
- ⇒ Bra utmattnings egenskaper
- ⇒ Hög energiabsorption
- ⇒ Låg värmeutvidgning
- ⇒ God svetsbarhet

Korrosionshårdighet

Allmän korrosion

Allmän korrosion kännetecknas av ett jämnt angrepp på den stålyta som är i beröring med ett korrosivt medium. Hårdigheten ses i allmänhet god om korrosionshastigheten understiger 0,1 mm/år. Tack vare sin höga krom- och molybdenhalt har EN 1.4410 utmärkt korrosionsmotstånd i de flesta media.

Interkristallin korrosion

Genom duplexstrukturen och den låga kolhalten har EN 1.4410 mycket god hårdighet mot interkristallin korrosion. Stålets sammansättning säkerställer att austeniten återbildas i den värmepåverkade zonen efter svetsning. Därigenom minimeras risken för icke önskvärd utskiljning av karbider och nitrider i korngränserna.

Spänningskorrosion

Vanliga austenitiska rostfria stål av typ 1.4301 och 1.4401 kan angripas av spänningskorrosion (SCC) i kloridhaltig miljö vid höga temperaturer.

Rostfria stål av duplex typ är tack vare sin sammanhängande ferritfas mycket mindre känsliga för denna korrosionstyp.

EN 1.4410 är en godkänd stålsort enligt NACE MR0175 "Standard Material Requirements -Metals for Sulfide Stress Cracking and Stress Corrosion Cracking Resistance in Sour Oilfield Environments".

Punktfrätning och spaltkorrosion

Härdigheten mot punktfrätning och spaltkorrosion ökar med ökande halt av krom, molybden och kväve i stålet. Detta visas ofta genom att använda ett korrosionstal, PRE (pitting resistance equivalent) för materialet, som kan beräknas genom att använda formeln:

$PRE = \%Cr + 3.3 \times \%Mo + 16 \times \%N$ eller genom att mäta den kritiska temperaturen (CCT), vid vilken punktfrätning initieras i en väldefinierad lösning.

Värmebehandling

Släckglödning 1040-1120°C. Hålltid vid släckglödningstemperatur ca 30 min, åtföljt av snabb kylning i vatten. Avspänningssläckglödning kan i speciella fall utföras vid 500-550°C.

Bearbetning

Varm- och kallformning

Varmbearbetning utförs vid 1200-1000°C. Beaktas bör dock att materialets hållfasthet är låg vid höga temperaturer. Släckglödning skall normalt göras efter varmbearbetning.

På grund av stålets höga sträckgräns erfordras vanligen högre bearbetningskrafter för kallformning av duplex stål än för austenitiska stål. Återfjädringen är relativt stor på den höga sträckgränsen. Släckglödning rekommenderas normalt sett efter mer än 10 % kalldeformation.

Skärning bearbetning

Duplexstål som **EN 1.4410** är generellt svårare att maskinbearbeta än vanliga austenitiska stål och har annorlunda skärbarhetsegenskaper än höglegerade austenitiska rostfria stål. Den främsta

skillnaden är att de duplexa stålen är relativt sett lättare att bearbeta med snabbstålsverktyg än med hårdmetallverktyg jämfört med austenitiska rostfria stål med liknande legeringsinnehåll.

Svetsning

EN 1.4410 har god svetsbarhet och kan svetsas med de flesta svetsmetoder som används för rostfria stål.

Till följd av stålets avvägda sammansättning erhåller den värmepåverkade zonen tillräckligt hög halt av austenit för att risken för lokal korrosion skall undvikas.

Svetsning skall utföras utan förvärmning och svalning mellan svetssträngar till under 150°C.

Tillsatsmaterial ISO 25 9 4 NL eller liknande skall användas för att få ett svetsgodt med egenskaper som är jämförbara med grundmaterialets.

Utförande

EN 1.4410 kan levereras med betad eller maskinbearbetad yta

Lagerstandard

Se vår standardkatalog.

Teknisk service

Valbruna Nordic AB hjälper gärna till med råd och rekommendationer vad gäller materialval, svetsmetoder, värmebehandling m m.

MATERIAL STANDARDER

SS-EN 10272	Stång av rostfria stål för tryckändamål
SS-EN 10088-3	Rostfria stål-Del 3 Tekniska leveransbestämmelser för halvfabrikat, stång, valstråd och profiler avsedda för allmänna ändamål
ASTM A 276/ ASME SA-276	Stainless steel bars for general purposes
ASTM A 479/ ASME SA-479	Stainless steel bars for pressure boilers/pressure vessels