

Februari 2011

Thermal Alloys Engineering

Rör i FeCrAl-legeringar för höga temperaturer



*Ökad livslängd-
högre driftssäkerhet
bättre driftsekonomi*

Thermalloys AB

www.thermalloys.com

Termoelementsskyddsror, ror for analyssonder, for gasinjektion och provuttag gas ar ofta utsatta for aggressiva miljoer som vid hog temperatur kraftigt minskar deras livslangd.

Thermalloys tillhandahaller darfor metalliska skyddsror tillverkade i FeCrAl-legeringar; Tack vare aluminiumtillsatsen har dessa legeringar en oxidationsbestandighet som ar overlagsen de flesta andra legeringars, se tabellen pa sidan 4 for skalningstemperaturer i olika miljoer.

Detta betyder en kraftigt okad livslangd hos skyddsroret och darmed en battre driftssakerhet och en battre driftsekonomi.

Termoskyddsroren tillverkas och lagerhalls i foljande legeringar:

Varumärke*	% Krom	% Aluminium	Andra Tillsatser	Användbarhet, oxidation i luft vid konstant temperatur	Varmhållfasthet
Kanthal APM	22	5.8		Upp till 1425 C;	Hög varmhållfasthet medger horisontell installation.
Kanthal AF	22	5.3	Yttrium	Upp till 1300 C; Yttriumtillsatsen gör AF jämförbar med APM och A-1 vid varierande/cyklisk temperatur; Yttrium håller kvar Al-oxiden på ytan.	Lägre varmhållfasthet, vertikal installation eller horisontell installation om roret stöds.
Kanthal D	22	4.8		Upp till 1300 C	

*Kanthal är ett varumärke ägt av Kanthal AB

Kanthal APM är tillverkad med pulvermetallurgisk teknik; Detta medför en kraftigt förhöjd varmhållfasthet. I kombination med den goda oxidationsbestandigheten medför detta att Kanthal APM är helt överlägsen andra järn- och nickelbaslegeringar som material för skyddsror och liknande tillämpningar.

Legeringarna AF och D är tillverkade med konventionell metallurgisk teknik. Dessa legeringar har inte den goda varmhållfastheten hos Kanthal APM, men har samtliga en oxidationsbestandighet överlägsen andra järn- och nickelbaslegeringars.

Samtliga legeringar ger alltså stora driftsekonomiska fördelar i högtemperaturprocesser.

Kanthal AF (motsvarar Fecralloy) är den av de konventionellt tillverkade legeringarna som har den bästa kombinationen av oxidationsbestandighet vid cyklisk oxidation, varmhållfasthet, formbarhet samt svetsbarhet, och har därför valts som baslegering för skyddsroren.

Kommentarer till tabell på nästa sida angående oxidationsbeständighet:

De temperaturgränser som är angivna i tabellen är de s.k. skalningstemperaturerna, dvs de temperaturer där den skyddande oxiden börjar spricka upp och därmed öppna upp för fortsatt angrepp.

För termiskt påkända produkter som strålningsrör, brukar man vara mer konservativ än vad som anges i tabellen. För APM-rör i ett sådant fall anges ofta en högsta användningstemperatur av 1200 C; Miljön är då mer aggressiv än ren luft.

Undantaget är miljöer av typ krackad ammoniak, där syre ej är närvarande och oxidbildning därför har svårt att ske och där livslängden ofta bestäms av den hastighet varmed nitridbildning sker i materialet. Nickelbaslegeringar är här det lämpligaste materialvalet.

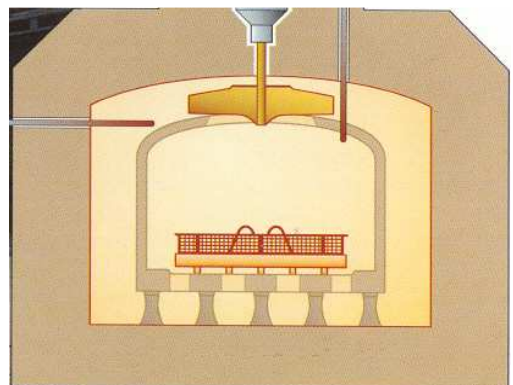
I kvävgas från syrgasverk finns dock tillräcklig mängd syre för att oxidbildning ska ske på FeCrAl-legeringarna.

I smält aluminium upplöses alla metalliska material; Där måste keramiska material eller metalliska material med ett ytskikt av en lämplig keramisk beläggning användas.

I smält koppar upplöses de nickelinnehållande rostfria stålen samt nickelbaslegeringar snabbt.

Nickelfria material, som FeCrAl-legeringarna, har väsentligt bättre beständighet i smält koppar och det gäller också i smält zink och särskilt i smält magnesium.

Horisontell placering för APM går bra, övriga FeCrAl-legeringar behöver stöd vid horisontell placering, ska annars monteras vertikalt



Egenskaper hos Thermalloys' högtemperaturmaterial; Övre temperaturgränser i olika gaser och gasblandningar

Egenskaper/ Rangordning	Sämre	Bra	Mycket bra	Bättre	Bäst
Hållfasthet, T>600C	Kanthal D SS 2322	Kanthal AF,	Alloy 600 SS2361	Kanthal APM	Alloy 800HT 253MA Alloy 601
Oxidationsbeständighet i torr luft	309S, 1050C Alloy 800HT, 1050C	SS2322, 1100C Alloy 600, 1100C SS2361, 1100C	253MA, 1150C Alloy 601, 1150C Alkrothal, 1100C		Kanthal APM,1425C Kanthal AF, 1300C Kanthal D, 1300C
Oxidationsbeständighet i fuktig luft	309S, 900C Alloy 800HT, 900C	SS2322, 950C Alloy 600,950C SS2361, 950C	253MA, 1000C Alloy 601, 1000C Alkrothal, 1000C		Kanthal APM,1200C Kanthal AF, 1200C Kanthal D, 1200C
N ₂ ,kvävgas från syrgasverk	SS2322, 650C	253MA, 750C	Alloy 600, 1000C Alloy 601,1000C Alloy 800HT, 900C	Kanthal APM,1050C Kanthal AF, 1100C Kanthal D, 1000C Ej föroxiderade	Kanthal APM,1200C Kanthal AF, 1250C Kanthal D, 1200C Föroxiderade
Ar, Argon	SS2322, 950 C Alloy 800HT, 950C Alloy 600, 950C SS2361, 950C	253MA, 1000C Alloy 601, 1000C			Kanthal APM,1425C Kanthal AF, 1300C Kanthal D, 1300C
Exoterm gas: 10 CO, 15H ₂ , 5CO ₂ , 70N ₂	SS2322	253MA; 850C SS2361, 850C	Alloy 800HT, 950C	Alloy 601, 1000C Alloy 600, 1000C	Kanthal APM, 1150C Kanthal AF, 1150C Kanthal D, 1100C
Endoterm gas; 20 CO, 40 H ₂ , 40 N ₂	SS2322	253MA, 700C SS2361, 750C	Alloy 601, 900C Alloy 600, 900C Alloy 800HT, 800C	Kanthal D, 1000C	Kanthal APM,1050C Kanthal AF, 1050C
H ₂ , vätgas, daggpunkt<-50C	SS2322, 900C	253MA, 1000C Alloy 800HT, 1000C			Kanthal APM,1425C Kanthal AF, 1400C Kanthal D, 1300C
Vacuum, 10 ⁻³ torr					Kanthal APM,1150C Kanthal AF, 1200C Kanthal D, 1100C
Oxiderande SO ₂ , SO ₃ -haltig gas*		Alloy 800HT, 600C	253MA, 900C SS2322, 950C SS2361, 850C		Kanthal APM, 1200C Kanthal AF, 1200C Kanthal D, 1150C
Reducerande svavelhaltig gas		253MA, 600C Alloy 800HT, 600C SS2361, 600C	SS2322, 700C		Kanthal APM,1025C Kanthal AF, 1025C Kanthal D, 1000C
Smälta metaller; Cu**, Zn, Mg		253MA	SS2322	Kanthal APM, AF, D	
Smält aluminium	Metalliska material upplöses!				
Krackad ammoniak			253MA,750C	Alloy 800HT, 900C Kanthal APM,900C Kanthal AF,900C Kanthal D, 900C	Alloy 601, 1000C Alloy 600, 1000C

KANTHAL är ett varumärke ägt av Kanthal AB

253MA är ett varumärke ägt av Avesta Sheffield AB

* Under en beläggning kan förhållandena vara reducerande

** Austenitiska högtemperaturlegeringar och nickelbaslegeringar upplöses i kopparsmältor

Då många driftsparametrar påverkar materialbeteendet, ska ovanstående ses som riktvärden och ej som garanterade designvärden.

Rör och rörprodukter

Vi lagerlägger rör i 6 meterslängder samt också bottenar och rostfria gängor i olika dimensioner, se tabellen på sidan 6.

Det betyder att vi kan leverera snabbt, på mindre än vecka inom Norden, om så önskas.

Olika leveransalternativ:

Vi kan leverera FeCrAl-rören på något av följande sätt:

- Som raka rör med öppna ändar, i 6 meterslängder eller kortare; Passande bottenar kan medlevereras.
- Som rör kapade till bestämda längder, försedda med botten i den ena änden och den andra änden öppen.
- Som fixkapade rör med en botten svetsad till den ena änden och en lämplig gänga på den andra änden. För tunnväggiga rör svetsas en rostfri gänga på den andra änden, för tjockväggiga rör kan gängan göras direkt på röret.
- Med påsvetsade flänsar.
- Som bockade rör för speciella tillämpningar, tex som kylslingor eller som värmeelement.
- Som värmeelement tillverkade av band+rör, för uppvärmning av olika produkter.

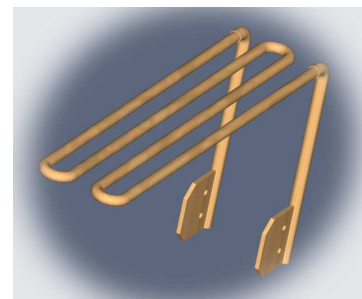
Raka rör
med öppna
ändar



Skyddsror
med gänga



Exempel på
värme-
element



Lagerlista, rör i FeCrAl-legeringar

Rördimension,mm	Legering	Gängdimensioner, tum
40x3	APM	1 ¼ BSP
35x1.5	Alkrothal	
33.4x3	APM	1 BSP
26.67x2.87	APM	¾ BSP
25.4 x 1.65	APM	¾ BSP
22x2	AF	BSP: ½, ¾, 1 NPT: 1
19x1.3	AF	BSP: ½, ¾, 1 NPT: 1
15x1.3	AF	BSP: ¼, ½, ¾, 1 NPT: 1
15x1.0	A-1	BSP: ½, ¾, 1 NPT: 1
12.7x0.8	AF	BSP: ½, ¾, 1 NPT: 1
6x0.4	D	-

Ni är välkomna att kontakta oss för ytterligare information, för teknisk assistans, en förfrågan eller en order.

Thermalloys AB

Brändavägen
SE-795 32 Rättvik

Tel: +46 248 12577;
Fax: +46 248 13785
E-post: info@thermalloys.com

Besök vår hemsida

www.thermalloys.com