



Värd att veta om HÅRDKROM

Vad är hårdförokromning?

Hårdkrom är en ytbeläggning av metallisk krom som avsätts elektrolytiskt på järn, stål, gjutjärn eller annat metalliskt basmaterial.

Beläggningen består av metallisk krom i tjocklekar på typiskt 30 – 700 µm. Den översta ytan passiviseras genom reaktion med syre under bildande av kromoxider och är stabil även i rätt sura miljöer. Man kan variera hårdkrombeläggningens spricktäthet och kristallstruktur för att förbättra ytans korrosions-egenskaper. Hårdkrom är en teknisk beläggning som skyddar ämnet mot nötning och korrosion. Det finns flera typer.

Var används ytbeläggningen?

Hårdkrom används som nötnings- och korrosionsbeläggning på t.ex. cylindrar, axlar och lager, kolvar, valsar, verktyg samt olika maskin- och rörkomponenter för livsmedels- och processindustrin i allmänhet.

Hårdkrom används också som yta på djuptrycksrullar eftersom beläggningens höga ytspänning orsakar en dålig vätning med speciellt oljeprodukter.

Hårdkrom kan avsättas i så stora tjocklekar att skiktet kan tåla mycket höga hertziska tryck och kan hämma utmattningsbrott i basmaterialet.

Hur behandlas kundens ämnen?

Hårdförokromning är ett konstantverk eftersom processen ger en ojämn materialfördelning under hög gasutveckling, och därför är utformningen av upphängning och anoder nyckeln till hårdkrombeläggning i hög kvalitet.

Vårt arbete bygger på kundens ritningar och specifikationer. Alla krav till yta och kvalitet fastläggs i samråd med kunden som grundlag för en ev. beställning. Väldigt ofta utför vi gratis provplätering innan slutligt leveransavtal ingås.

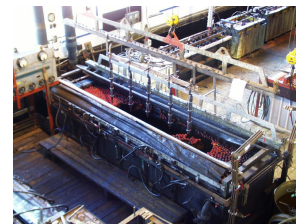
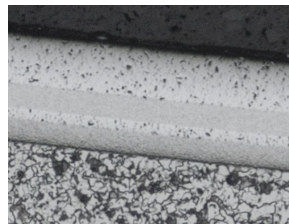


Tänk på

Hårdkromprocessen kännetecknas av låg strömvasthet och låg materialdispersionsförmåga. Råhet och glans är helt beroende av råämnets kvalitet och ytfinish. Nästan 80 % av processens energi används till att spalta vatten till syre och väte. Det är viktigt att gasutvecklingen är ”kontrollerad” och att gaserna avlägsnas från ämnets kavitet och yta på ett lämpligt sätt. Plätering av invändiga ytor är därför en speciell disciplin som kräver stor erfarenhet.

Under plätering tar strömmen den kortaste vägen! D.v.s. utformning av anoden är viktig för att säkerställa jämnast möjlig materialfördelning. Skarpa kanter, vinklar, gropar och skärmade områden bör undvikas eftersom krom här avsätts i antingen över- eller undermått. Kromlagrets tjocklek varierar ofta med +/- 20 % eller mer. Efterslipning till tolerans är ofta nödvändig men kan undvikas med hjälp av särskild upphängning för serieproduktion.

Hårdkrombeläggningar krymper under produktionen p.g.a. ändringar i kristallstrukturen. Beläggningarna får antingen inre dragspänningar eller mikrosprickor. Sprickorna har typiskt en längd på ca 2 µm, men kan tyvärr hänga ihop och bilda genomgående sprickor. Kulblästring och värmebehandling kan avlägsna spänningar och väte.





Värd att veta om HÅRDKROM

Strukturella egenskaper

Hårdkrom avsätts elektrolytiskt från ett hårdkrombad som innehåller ca 300 g/l kromsyra och 3 g/l svavelsyra samt en särskild katalysator.

Kontroll av väteutveckling och katodfilmens tjocklek gör det möjligt att styra beläggningens struktur från en sprickfri beläggning med inre spänningar till en spänningfri beläggning med upp till 2000 mikrosprickor per cm. Kromen avsätts i ett hexagonalt kristallgaller som omfördelas i en tätare kubisk rumscentrerad struktur. Den klassiska beläggningens pelarstruktur ger hårdhet, men även sprödhet. Beläggningen är spänningfri men mikrosprucken. De inre spänningarnas utlösning kontrolleras med kemi och återspeglas i antalet sprickor per cm.

Beläggningens pelarstruktur kan elimineras så att kromen avsätts i en praktiskt taget sprickfri och amorf struktur, men både hårdheten och sprödheten minskas.

Det är ofta önskvärt att ha båda strukturer i samma beläggning, vilket är möjligt. Tvärslip genom ytan visar nu tydlig skiktning.

Korrosionsbeständighet

Det översta ytskiktet oxideras alltid av kromsyran oavsett hårdkrombeläggningens struktur. Kromoxidlagret passiverar ytan och detta förklarar hur beläggningen kan vara stabil till och med i rätt sura miljöer.

Kromoxidlagret är tunt (ca 3-5 Nm) och känsligt för vissa typer av nötning, även om lagret återställs i oxiderande miljöer. I en reducerande miljö kan flera slags korrosion uppstå. Spalt- och tribokorrosion är de viktigaste.

Spaltkorrosion uppstår om spaltens syre förbrukas utan att nytt syre tillförs. Spaltens surhet minskar, vilket resulterar i bildandet av en lokal galvanisk cell. Spaltens yta blir cellens anod och upplöses (korroderar), medan den fria ytan fungerar som cellens katod.

Tribokorrosion uppstår när ytans oxidhinna slits bort i sura miljöer. Metallisk krom hydrolyserar under produktion av väte och korrosionen accelererar.

Katodiskt skydd kan göra kromytan immun mot korrosionsangrepp i alla miljöer.

Nötningensbeständighet

Hårdkrom är resistent mot nötning (ämnets partiklar "hyvlar" bor ytbeläggningen) så länge de slipande partiklarnas yttryck är lågt. Minskat utrymme och hårda partiklar kan under ogynnsamma förhållanden avskilja kromfjällning från ytan och nedbrytningen av krombeläggningen accelererar.

Hårda partiklar som skjuts vinkelrätt mot ytan med hög hastighet kan orsaka erosivt slitage och förstöra kromoxidskiktet, och herefter korroderar hårdkromen om mediet är surt och reducerande.

Hårdkrom har bra motståndskraft mot adhesiv nötning (ytans "toppar" bryts vid glidande kontakt med en annan yta) p.g.a. kromskiktets stora hårdhet. Kromens vatten-skyende (hydrofoba) förmåga ökar risken för skador på kromoxidlagret och därmed risken för korrosion.

Hårdkrom motstår utmattningsslitage på utmärkt sätt förutsatt att kromskiktet är tillräckligt tjockt. Utmattningsslitage ses i flerskiktade konstruktioner som följd av skillnader på hårdhet och elasticitetsmoduler. Upprepad tryckpåverkan kan orsaka sprickbildning på ytan med risk för ytpeeling.

Vätning

Hårdkromens höga ytspänning ger en dålig vätning, speciellt med oljeprodukter. Denna egenskap utnyttjas aktivt, och hårdkrom anses därför som lämplig som beläggning på djuptrycksrullar och annat komprimeringsverktyg.

Råhet

Beläggningens kromoxidskikt ger låg friktion mellan hårdkrom och annan metall. Men friktionen påverkas också av grundämnets råhet eftersom hårdkrom inte har nivellerande effekt.

Temperaturbeständighet

Hårdkrom är temperaturbeständig upp till 450°C och har en bra värmeledningsförmåga. Hårdheten minskar dramatiskt vid högre temperatur. Beläggningens egenskaper och användningsområden ändras.

Elektriska och magnetiska egenskaper

Hårdkrom är inte ferromagnetisk och har en relativt hög elektrisk resistivitet på 125 µ/cm.



Värd att veta om HÅRDKROM

Tekniska specifikationer:	Chrome ^{Classic}	Chrome ^{MultiResist}	Chrome ^{MultiLayer}
Utseende, ytfinish	blank	blank → högglass	satén → blank
Speciella egenskaper	moderat mikrosprucken	maximal mikrosprucken	Multiskikskrom
Ytstruktur & -kemi	kubisk rumscentrerad	kubisk rumscentrerad	amorf + kubisk rumscentrerad
Drifttemperatur, °C	< 450	< 450	< 450
Typisk användning	slitkomponenter	korrosiva miljöer	offshore, ol.
Typiska grundmaterial	gjutjärn, järn, stål	gjutjärn, järn, stål	gjutjärn, järn, stål
Typiska skiktjocklekar, µm	30 – 700	100 – 300	100 – 200
Tjockleksvariation, % ^{1) 2)}	10 – 100	20 – 60	20 – 40
Hårdhet, HV	950 – 1050	1000 - 1050	1050
Provning i saltdimma, timmar	Provning i saltdimma utförd enligt ISO 9227		
* ingen rost = Ra 10	48	240	506
* få rostfläckar = Ra 9	72	506	> 500
* rostangrepp = Ra 8	> 100	> 500	>> 500
Spricktäthet, typisk:			
* inre ytor, st./cm	350 – 400	400	450
* övre ytor, st./cm	300 – 800	400 – 2000	0 – 2000
Råhed, µm	0,3	0,1 – 0,2	0,2 – 0,4
Förbehandling:	utförs alltid om inte annat avtalas		
* Avfettning	alkalisk el. organisk		
* Avlägsning av beläggning	möjlig på förfrågan		
Efterbearbetning	utförs endast efter avtal		
* inre ytor	finslipning krävs ofta för att uppfylla toleranser		
* övre ytor	slipning krävs ofta för att uppfylla toleranser		
Värmebehandling	utförs efter avtal enligt kundkrav		
Slutkontroll	utförs efter avtal enligt kundkrav		

¹ Tjockleksvariationen är beroende av anod- och detaljgeometri samt av upphängningens utformning

² För serieproduktioner är det ofta möjligt att anpassa olika geometrier så att efterbearbetning kan undvikas