

Hårdpåsvetsning



Innehåll

Påsvetsning	3	Abrasion under hög temperatur	7
Påbyggnadslager	4	<i>Tillsatsmaterial lämpliga vid hög temperatur</i>	<i>7</i>
Påbyggnadslager som bufferlager	5	Abrasion i kombination med korrosion	7
Slitlager	5	Abrasion i kombination med slag	7
Hårdsvetsgods	5	Korrosion	8
Nötning	6	Slag	8
Abrasion utan tryck	6	<i>Tillsatsmaterial</i>	<i>8</i>
<i>Tillsatsmaterial</i>	<i>6</i>	Tillvägagångssätt	9
Abrasion under tryck	7	Nötning metall mot metall (adhesiv nötning)	10
<i>Tillsatsmaterial lämpliga vid låg temperatur</i>	<i>7</i>	<i>Tillsatsmaterial</i>	<i>10</i>

Påsvetsning/Hårdpåsvetsning



Skälen att utföra en påsvetsning kan vara flera. Oftast handlar det om hårdpåsvetsning, men många gånger är det fråga om att ersätta förslitet material. Vi delar in påsvetsningarna i påbyggnadslager och slitlager.

Påbyggnadslager

Valet av tillsatsmaterialet bestäms dels av grundmaterialet, dels av vad avsikten med påbyggnadslagret är.

Mestadels är det fördelaktigt att använda ett art eget tillsatsmaterial i påbyggnadslagren. I olege-
rade och låglegerade stål ställer detta sällan till
problem. Om problem uppstår är det i stället
oftast i form av vätesprickor. Lösningen är då för-
värmning och förhöjd arbetstemperatur. Lämpliga
förvärmnings/arbetstemperaturer hämtas till
exempel ur stålkatalogdelen i ESABs handbok.

Tillsatsmaterial för olika grundmaterial

Om förhöjd arbetstemperatur av praktiska eller
andra skäl inte är möjlig kan problemet kringgås
genom användning av överlegerat helaustenitiskt
tillsatsmaterial. Man bör då vara medveten om
att den typen av tillsatsmaterial kan ge upphov
till återuppsmältningssprickor. Behöver repara-
tionen upprepas måste man alltså försäkra sig om
att tidigare lager av austenitiskt tillsatsmaterial är
helt avlägsnat innan svetsningen påbörjas.



Påbyggnadslager som buffertlager

Slagpåkända detaljer kan göras mer slagtåliga genom att man under slitlagret lägger ett lager av mer elastiskt material. Här väljs då ett överlegerat helaustenitiskt tillsatsmaterial.

Slitlager

Valet av tillsatsmaterialet väljs med hänsyn till påkänningen och typen av slitage. Olika typer av påkänningar kan vara:

- Abrasion eller slipande nötning
- Adhesiv nötning
- Korrosion
- Slag
- Värme

Kombinationer av mekanismerna är också vanliga, till exempel:

- Abrasion/korrosion
- Abrasion/värme
- Abrasion/slag

De olika typerna av påkänning ställer helt skilda krav på tillsatsmaterialet. Vid ett slipande slitage utan tryck eller slag, till exempel, rinnande sand, används med fördel ett så hårt material som möjligt. Vid slagpåkänning till exempel slagor i skrotpressar och sopkomprimeringsmaskiner måste en del av hårdheten ”offras” till förmån för ett segare material som inte spricker eller krossas.

Vid valet av tillsatsmaterial måste man alltså ta hänsyn till följande:

- Arten av grundmaterial
- Typ av påkänning
- Önskad/möjlig hårdhet

Hårdsvetsgods

Metaller i förening med kol kan bilda så kallade karbider. Karbiderna är som regel mycket hårda. Storlek och hårdhet varierar mellan olika typer av karbider. Den hårdaste karbidtypen är Ti/Nb-karbider som har hårdhetsvärden på 2800-3500 HV. Järnkarbid har hårdhetsvärden på ca 1000 HV.

Ju större andel karbid desto hårdare blir svetsgodset. Tyvärr innebär ökad hårdhet som regel också ökad sprödhet. För slagpåkända detaljer är det därför vanligtvis inte fördelaktigt att välja hårdast tänkbara tillsatsmaterial eftersom det kommer att slås i bitar och snabbt nötas bort.

De vanligaste karbidsystemen bygger på varierande halter och blandningsförhållande av krom och kol. Genom att variera förhållandet krom och kol kan hårdheten styras i intervallet 35-60 HRC.

Andra system kan bygga på mangan, molybden, wolfram eller kobolt.

Största sortimentet hårdsvets elektroder finner man bland de belagda elektroderna, men det finns även ett stort urval rörtrådar. Homogentrådarna

har ett mer begränsat område.

Det förtjänar att påpekas att flertalet av de belagda elektroderna får sin hårdhet genom inlegering av hölje-komponenterna när dessa smälter i ljusbågen. Detta innebär att man inte kan knacka höljet av kärntråden och använda den som tillsats vid TIG-svetsning.

Rörtrådar för hårdsvetsning kan vara antingen självskyddade eller gasskyddade. Nackdelen med självskyddade är kraftig rökutveckling och relativt låg produktivitet, då ju en del utrymmet tas i anspråk av desoxidationsmedel och gasbildare. Fördelen är att man slipper gasflaska och att en självskyddad rörtråd är relativt okänslig för väder och vind. De gasskyddade å andra sidan lämpar sig dåligt för utomhusbruk.

Påsvetsning/Hårdpåsvetsning med UP används i stor utsträckning för svetsning av valsar. Tillsatsmaterialen kan då utgöras av såväl rörtråd som homogentråd. Band förekommer också i varierande bredder. Produktiviteten är helt överlägsen andra metoder.

Nötning

Nötning innebär gradvis avverkning av material från en yta. Avverkningen kan vara av två olika typer, adhesiv eller abrasiv nötning.

Adhesiv nötning uppstår när två ytor under rörelse befinner sig i kontakt med varandra under så högt tryck att små mikroskopiska kallsvetsar bildas mellan ytorna. När ytorna rör sig i förhållande till varandra slits dessa små kallsvetsar upp men inte nödvändigtvis i den ursprungliga skiljelinjen utan material avverkas gradvis från ytorna.

Adhesiv nötning åtgärdas som regel genom att skilja ytorna åt, till exempel genom smörjning eller genom att arbeta med ytfinheten hos de två ytorna.

Inom gruppen abrasiv nötning samlar man spån-avverkande nötning, slipande avverkan och erosion.

Abrasion kan uppstå under olika betingelser, till exempel:

- Abrasion utan tryck
- Abrasion under tryck
- Abrasion under hög temperatur
- Abrasion/korrosion
- Abrasion slag
- Abrasiv nötning kan minskas genom till exempel påsvetsning.

Abrasion utan tryck

Här väljer man ett så hårt material som möjligt. Svetsgodset utgörs av legeringstyper rika på karbider. Om grundmaterialet är sprickkänsligt buttras ytan med överlegerat austenitiskt tillsatsmaterial som är mera duktilt än ferritiska tillsatsmaterial och därmed inte innebär så höga svetsegensspänningar i grundmaterialet. Hård-

svetsen görs sedan på enklaste sätt. Om det abrasiva mediet kan utnyttjas som slitskydd bör man använda sig av den möjligheten. Det kan gå till så att svetssträngarna läggs med något mellanrum och/eller i rutmönster så att det nötande materialet lägger sig i dessa utrymmen och därmed bidrar till ökad livslängd.

Kromrika tillsatsmaterial

Belagda elektroder

OK 83.50

OK 83.65

OK 84.78

Rörtrådar

OK Tubrodur 14.70

OK Tubrodur 15.52

Homogentrådar

OK Autrod 13.91

Dessa svetsgods kan svetsas mot grundmaterialet direkt, men är detta sprickkänsligt kan ett buttringslager med austenitiskt överlegerat material göras. Svetsgodset är en blandning mellan grundmaterial och tillsatsmaterial, därför kan inte full hårdhet första lagret garanteras med denna typ av tillsatsmaterial vare sig man svetsar mot buttringslager eller ej.

Martensitiska tillsatsmaterial

Belagda elektroder

OK 84.84

Rörtrådar

OK Tubrodur 15.80

Denna typ av tillsatsmaterial ger liten hårdhet om det svetsas mot legerat (exempelvis austenitiska rostfria stål). I olegerat och låglegerat material ger det full hårdhet från första sträng. Tillsatsmaterialet är extremt motståndskraftigt i cement, sand, grus och dylikt.

Abrasion under tryck

När trycket ökar, ökar risken att påsvetsgodset ska krossas. Ju hårdare svetsgodset är desto sprödare är det som regel med åtföljande risk för sprickor och brott. Tillvägagångssättet vid svetsningen är detsamma som för slitage utan tryck, men valet av tillsatsmaterial begränsas något.

Tillsatsmaterial lämpliga vid låg temperatur

Belagda elektroder

OK 86.28
OK 84.52
OK 84.58
OK 84.78

Rörtrådar

OK Tubrodur 15.60
OK Tubrodur 14.70

Homogentrådar

OK Autrod 13.91



Abrasion under hög temperatur

Slitaget ökar med ökad temperatur då materialet förlorar sin hållfasthet och hårdhet. Dessutom ökar oxidationen och oxidationsprodukterna faller efterhand av, materialet ”skalar”. Det kan alltså vara svårt att åstadkomma ett svetsgods som är extremt hårt samtidigt som det är varmt. Oftast får man därför tänka sig en kompromiss där oxidationsbeständigheten kommer i första rummet.

Tillsatsmaterial lämpliga vid hög temperatur

Belagda elektroder

OK 84.78
OK 85.58
OK 85.65

Vid svårare fall

OK 92.35



Abrasion i kombination med korrosion

Här får man tänka sig ett tillsatsmaterial som dels skall tåla abrasion, men där korrosionen kan utgöra det största slitaget. Materialet bör alltså bli så rostfritt som möjligt. Krom ger god säkerhet mot korrosion och eftersom flertalet hårdsvetsgods bygger på kromlegeringar är det inte alltför svårt att hitta lämpliga kombinationer.

Tillsatsmaterial

Belagda elektroder

OK 84.78

OK 84.52

Rörtrådar

OK Tubrodur 15.65

OK Tubrodur 15.73

OK Tubrodur 15.72

OK Tubrodur 15.79

Homogentråd

OK Autrod 13.91

Abrasion i kombination med slag

Med ökad slagpåkänning ökar risken för sprickor och brott. Ett mer duktilt tillsatsmaterial måste väljas.

Tillsatsmaterial

Belagda elektroder

OK 84.52

OK 86.28

Rörtrådar

OK Tubrodur 15.65

OK Tubrodur 15.52

OK Tubrodur 15.50

OK Tubrodur 15.60

Korrosion

För att minska korrosion kan påsvetsning göras med ett rostfritt tillsatsmaterial.

Vad man behöver tänka på är grundmaterialets legeringstyp och hur mycket grundmaterialet späder ut tillsatsmaterialet. Processparametrar och strängföljd bör anpassas så att utspädningen blir så liten som möjligt och olegerade och låglegerade grundmaterial måste som regel svetsas med relativt högt legerat tillsatsmaterial för att trots utspädning få ett svetsgods med gott korrosionsmotstånd. Önskas en kombination av hög hårdhet och gott korrosionsmotstånd är ett lämpligt tillsatsmaterial OK 84.78. Höglegerade rostfria tillsatsmaterial räknas upp nedan. Som alternativ till höglegerade rostfria tillsatsmaterial finns nickelbasmaterial som har goda korrosionsegenskaper och bra värmebeständighet. Nickel är dyrt varför materialen inte alltid kan väljas i första rummet av ekonomiska skäl.

Tillsatsmaterial

Belagda elektroder

OK 67.45

OK 67.52

OK 67.62

OK 67.70

OK 67.71

OK 68.81

OK 68.82

Rörtrådar

OK Tubrod 14.71

PZ 6470

Belagda elektroder

OK Autrod 16.95

Slag

Vid ren slagpåkänning blir karbidrika tillsatsmaterial oftast odugliga eftersom de krossas och fragmenteras av denna bearbetning. Istället får man tänka sig ett duktilt tillsatsmaterial som hårdnar efter kallbearbetning.

Austenitiska tillsatsmaterial har den här egenskapen. De är av typen rostfria austenitiska stål eller austenitiska manganstål.

Tillsatsmaterial

Austenitisk överlegerad rostfri

Belagda elektroder

OK 67.45

Rörtrådar

OK Tubrod 14.71

PZ 6470

Homogentråd

OK Autrod 16.95

Austenitisk mangan

Belagda elektroder

OK 86.28

Rörtrådar

OK Tubrodur 15.60

OK Tubrodur 15.65

Tillvägagångssätt

Tillsatsmaterialen i den austenitiska rostfria gruppen ovan får sin hårdhet genom kallbearbetning. Hårdheten kan efter kallbearbetningen uppgå till >40 HRC.

Kallbearbetningen kan uppnås på olika sätt. Antingen låter man den process som bearbetar detaljen, dvs slagpåkänningen, ge hårdheten eller så får detaljen bearbetas med exempelvis purring innan den användes.

Såväl uppbyggnadslager som slitlager görs med OK 67.45 (eller motsvarande rörtråd/solid-

tråd). Det austenitiska mangantillsatsmaterialet kan behandlas på samma sätt men här står även ett alternativ till buds. Vissa tillsatsfabrikanter brukar tillhandahålla en specialelektrod till högt pris vilken på toppen av det austenitiska mangantillsatsmaterialet ger full hårdhet från början. Vår specialelektrod för ändamålet heter OK 48.00. Tricket är att kolet i OK 48.00 tar upp mangan och bildar mangankarbider.

Önskas ökad hårdhet kan istället ett lager OK 84.78 läggas.



Nötning metall mot metall (adhesiv nötning)

Här är förutsättningarna lite olika. Sker nötningen på grund av ”rullande” objekt, till exempel stålhjul, eller är den skavande till exempel glidytor.

Har vi slitage på grund av rullande nötning måste vi tänka oss ett hårdhetsförhållande som är så lika i båda materialen som möjligt för att minimera det totala slitaget. I ESABs elektrodbok finns angivet vilken hårdhet man kan förvänta sig av de olika tillsatsmaterialen. Oftast när det gäller metall mot metall är det olika olegerade eller låglegerade stål inblandade. Exempel på tillsatsmaterial med måttliga hårdhetstal är OK 83.28 och OK Tubrodur 15.43.

Glidytor vill man snarast ha låg friktion i. Lämpliga tillsatsmaterial är: OK 68.81, OK 68.82 och OK Autrod 312.

Egenskaper hos tillsatsmaterial av typen överlegerade austenitiska rostfria stål:

1. Svetsgodset har goda hållfasthetsegenskaper. Uppblandningen från det olegerade eller låglegerade grundmaterialet ger inga ogynnsamma strukturer ur korrosions- eller hållfasthetssynpunkt. Det eliminerar risken för vätesprickor genom att austenit löser väte. Austeniten är okänslig för väte. (Ferritiska svetsgods tillåter vätet att gå ut i HAZ där det tillsammans med spröda strukturer och spänningar utlöser sprickor.)
2. Austenitiska svetsgods kallbearbetningshårdnar, det vill säga ju mer man bearbetar dem desto hårdare blir de, upp till >40 HRC.

Tillsatsmaterial

OK 67.45
OK Tubrod 14.71
PZ 6470
OK Autrod 16.95
OK Autrod 312



Anteckningar

A large rectangular area filled with a fine grid pattern, intended for taking notes. The grid consists of small squares and covers most of the page's width and height.

Innehåll

- Påbyggnadslager
- Påbyggnadslager som buffertlager
- Slitlager
- Hårdsvetsgods
- Nötning
- Abrasion utan tryck
- Abrasion under tryck
- Abrasion under hög temperatur
- Abrasion i kombination med korrosion
- Abrasion i kombination med slag
- Korrosion
- Slag
- Tillvägagångssätt
- Nötning metall mot metall (adhesiv nötning)



ESAB AB

Box 8004, 402 77 Göteborg

Tel 031 - 50 90 00 Fax 031 - 50 93 90

info@esab.se www.esab.com