



De frågor som kommer till oss ger ofta anledning till motfrågor. Ibland innehåller de inte hela underlaget för att ge ett entydigt svar. Vill man ha ett förtydligande – ring 08-31 96 25, så klarar vi av detta direkt.

För övriga frågor skriv till:
Limspalten · Fogningsteknik ·
Box 515 · 721 09 Västerås

lim SPALTEN

HJÄLP MED LIMVALET

Till denna limspalt och till de många limleverantörer som finns kommer många frågor om vilket lim som ska användas för olika material. Frågor om limning innebär att ett lim söks för en viss konstruktion. För att svaren inte ska bli alltför generella, eller kanske felaktiga, så krävs nästan alltid en hel del kompletterande uppgifter – utöver den inledande frågan. För den som söker efter ett lim är det bra att ha tänkt igenom vad som egentligen krävs av limmet.

Givetvis är det viktigt att limfogen håller, men det är ju också betydelsefullt att välja ett lim som går att använda i produktionen. För att få ett riktigt underlag för limval och limningsmöjligheter är svaren på följande frågor väsentliga:

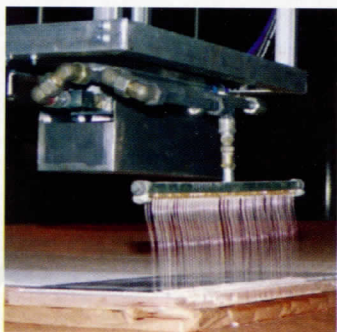
- Vilken produkt är det som ska tillverkas?
- Vilka material ingår i konstruktionen?
- Förekommer släppmedel vid tillverkningen av eventuella plastdetaljer?
- Har materialen någon ytbehandling?
- Kan någon förbehandling accepteras?
- Vilka temperaturer kommer limfogen att utsättas för?
 - Vid normal användning
 - Kortvariga temperaturtoppar
 - Vid transport etc
- Ska produkten användas inom- eller utomhus?
- Kommer produkten att utsättas för vatten?
 - Sötvatten
 - Saltvatten
- Kommer limfogen att utsättas för kemikalier?
 - Vilka
- Finns det någon uppfattning om vilken belastning limfogen kommer att utsättas för?

- Totalbelastning
- Specifik belastning (belastning per ytenhet, N/mm²)
- Belastningsriktning (skjuv, drag, fläk)
- Vilken är belastningsfrekvensen?
 - Chock
 - Kryp
 - Statisk
 - Växlande etc
- Hur stor produktionsvolym är aktuell?
 - Antal per timme
- Är limningen tänkt att genomföras manuellt eller bli automatiserad?
- Kan värme acceptera vid limningen?
 - Härdning
 - Värmeaktivering
 - Högsta temperatur
- Finns några specifika arbetsmiljöhänsyn att ta utöver gällande lagar och regler?
- Har limmets färg någon betydelse?
- Får lim synas utanför fogen?
- Behöver limmet vara fogfyllande?
- Har några lim redan provats?
- Har limpriset stor betydelse?

En skiss på konstruktionen är inte heller dumt att få se för den som får frågan.

LIMNING AV GUMMI

Fråga: Jag är på mitt företag konstruktionsansvarig för stålkomponenter som utsätts för mycket stor mekanisk förslitning. Jag tror att vi för några



konstruktioner, på vissa bruksområden, skulle uppnå en avsevärt ökad livslängd om vi klädde slitytorna med gummi. Vi har hittat ett bra gummimaterial. Det som nu återstår är att få fast det mot stålet. Så vitt vi kan förstå är det endast limning som kan ifrågakomma. Finns det några möjligheter?

Svar: 'Gummi' är ett vitt begrepp. Eftersom det rör sig om ett gummimaterial som ska tåla nötning, så kan man kanske gissa vad det skulle kunna vara. Det vanligaste gummimaterialet är kloroprengummi (eller 'neopren' som det ofta kallas). Det skulle också kunna vara naturgummi, som har god nötningsbeständighet. Naturgummi klarar dock kemiska påkänningar och UV-ljus sämre. Ett annat gummimaterial med mycket god nötningsbeständighet är polyuretangummi.

Låt oss börja med sättet att limma. Gummimaterial limmar man ofta med gummilösningar, d v s gummi som är löst i lösningsmedel. Ofta användes dessa som kontaktlim. Man sprider alltså lim på båda ytorna, väntar tills limmet är 'lagom klabbigt' och pressar dem samman. Det här brukar fungera bra om man har relativt tunna gummimaterial och inte alltför stora fogytor. När man sprider ett lösningsmedelsbaserat kontaktlim, så bli limytorna aldrig särskilt jämna. Det går åt mycket stor kraft att pressa ner de toppar som först kommer i kontakt med varandra. Sällan får man 100% kontakt mellan limytorna.

Ett annat problem kan vara att de limbelagda, halvtorra ytorna 'hugger ihop' så snart de kommer i kontakt med varandra. Det gäller alltså att få ihop ytorna rätt från början. Någon justering är inte möjlig. Detta kan man kanske klara genom

lim SPALTEN

att vika över gummimaterialet 180° och successivt pressa samman ytorna. Man kan också placera ett kraftigt pappersmaterial mellan fogytorna och dra det ur fogen i den takt man justerat in materialet. Det bästa sättet att få god kontakt mellan de limbelagda ytorna är troligen att valsa dem samman hårt. Man bör då valsa från ett håll så att man inte stänger inne luft, som blir svårt att få ur fogen.

Ett annat sätt att limma är att använda ett värmeaktiverbart lim. Detta appliceras på båda fogytorna på samma sätt som kontaktlimmen. Skillnaden är att ytorna efter torkning blir helt klibbfria. När man sedan vill att fogytorna ska förenas så värmer man upp (minst en av) dem till ca 90°C. Riktigt tunna material kan möjligen värmas rakt igenom – från ovasidan – efter montering. Det är dock vanligare att man värmer i den halvöppna fogen och rullar över materialet 180°. Man kan också tänka sig att värma upp stålkonstruktionen så att limmet på denna blir aktiverat. Det kalla, limbelagda gummimaterialet kan då stålrollas eller hamras fast. Dessa limfogar får normalt en betydligt bättre kontakt än de med kontaktlim. Värmeaktiverbara lim är vanligen baserade på polyuretangummi och används som regel tillsammans med en härdare av isocyanattyp.

Inget av de ovanstående limmen lämpar sig när man behöver ett lim som ger fyllande fogar, t ex vid ojämna, grova fogytor. Kanske lämpar sig ett lösningsmedelsfritt härdlim – som går att använda i hur stora spalter som helst – bättre även ur andra synvinklar: Dels så slipper man lösningsmedel eller vatten (som både värmeaktiverbara lim och kontaktlim till största delen består av), dels behöver man inte vara så 'påpasslig' som man måste vara då kontaktlim användes. Inte heller krävs någon uppvärmning som de värmeaktiverbara lim-



men kräver. Speciellt när det gäller tjockare gummimaterial så är detta limningsätt att föredra.

Nu mer om själva limmen: Väljer man att använda ett kontaktlim så bör detta ha samma bas som gummimaterialet. Då är det också löst i ett lösningsmedel som även har en viss uppmjukande effekt på gummimaterialet. Hållfasthet och beständighet hos limfogen brukar bli bättre om man tillsätter ca 5% av en isocyanathärdare till limmet före applicering. Här har man att ta stor hänsyn till arbetsmiljön, speciellt när man värmeaktiverar limmet. Utsug måste då arrangeras.

Värmeaktiverbara lim är som regel baserade på polyuretangummi. De ger hållfasta limfogar mot många olika gummimaterial. Dessa lim brukar alltid tillsättas en isocyanathärdare före applicering; värmebeständigheten blir annars relativt låg.

De vanligaste tvåkomponent härdlim som ger fyllande fogar är epoxi- och polyuretanim. Vanligast för limning av gummimaterial är nog polyuretanimmen. 'Gummi' är, som tidigare sagts, ett vitt begrepp. En kvalitet av ett kloroprenogummi kan vara limbart med t ex ett epoxilim, medan samma lim inte fäster alls mot ett annat gummi (som kallas likadant). Det som ger gummimaterialet dess namn är polymeren/elastomeren. Förutom denna så innehåller materialet fyllnadsmaterial i olika mängd och 'en massa' andra kemikalier. Sammansättningen påverkar limbarheten. Här blir

man helt enkelt tvungen att göra en provlimning på det gummimaterial man vill använda.

Ett – ur hållfasthetssynvinkel – 'säkert' limsystem, som har använts i flera krävande applikationer, är primning med polyuretangummilösning (tillsatt med isocyanathärdare) och därefter limning med lösningsmedelsfritt, tvåkomponent polyuretanlim."

Vid tillverkning av plast- och gummimaterial får man ofta en yta på materialet som har lägre hållfasthet än materialet i övrigt. Det kan också förekomma släppmedel och föroreningar på ytan. Det är som regel nödvändigt att avlägsna detta yt-skikt för att få fogar med hög hållfasthet. Bäst görs detta genom att man slipar materialet med en mycket grov sliprondell. Avverkningshastigheten ska inte vara så stor att man smälter materialet – då kan nya svaga yt-skikt uppstå.

När man slipar ett gummimaterial blir det lätt rester av det bortslipade materialet sittande kvar i ytan. Dessa rester kan inte lätt borstas eller sugas bort (provar med en tejp på ytan så ser man att det fastnar rester i tejp). Det är därför säkrast att borsta ytan efter grovslipningen. Detta görs lättast med en roterande cirkulär borste (ren stålborst eller nylonfiber med inbakat slipmaterial).

Som alternativ till grovslipning, borstning och primning kan man i stället välja att etsa gummimaterialet i koncentrerad svavelsyra. Detta ger ett angrepp och en reaktion med gummimaterialet. Resultatet blir en yta med högre ytspänning som är limbar med praktiskt taget alla lim. Behandlingstiderna varierar mellan några sekunder till några minuter, beroende på gummikvalitet. Resterande svavelsyra måste sköljas bort noga och ytan torkas före limning.

Man kan också göra en 'betpasta' av svavelsyra och bariumsulfat (tungspat). Denna pasta kan spacklas på och efter etsning spolats bort. På detta sätt slipper man utsätta hela detaljen för svavelsyra. Hantering av koncentrerad svavelsyra kräver naturligtvis mycket stor försiktighet och arbetsmiljöhänsyn. Består gummimaterialet av naturgummi är svavelsyraetsning oftast den enda metoden att göra detta limbart (om det inte gäller små limställen och man använder cyanoakrylatlim eller använder lösningsmedelslim av typen 'solution'). Det finns numera tekniska möjligheter att använda tvåkomponent MS-polymerer. Användning av MS-polymerer kan vara en möjlighet att minska arbetsmiljörisikerna.

För att uppnå beständiga fogar mot stål för utomhusanvändning måste man också tänka på att hålla borta vatten från gränsskiktet stål/lim. Stålet bör sandblästras noga. Ytan primas därefter lämpligen med en tvåkomponent wash-primer. Är stålkonstruktionen målad – med en färg som ger god utomhusbeständighet – går det ofta bra att limma direkt på denna. Färgen bör då mattslipas med en slipnylon eller med cirkulär roterande borste med nylonfiber innehållande aluminiumoxid. Dessa båda materiel ger en följsam, lätt avverkning av färgens yta utan att slipa igenom färgen. Man gör klokt i att provlimma mot den aktuella färgen före limning av de stora ytorna.

Innan det slutliga limvalet görs är det klokt att studera varuinformationsbladen för limmen och ta del av 'AFS 196:4, Härdplaster'.

Åke Dolk
info@lma.se