

AG 49 – Industriell limning

Aros Polymerteknik AB, Västerås
Onsdagen den 7 februari 2007

IndustriellAG 49limning

7/2 2007

6) Rapporter från medlemmarna
8) Forskning vid högskolor och institut

- KSP-Komplexa Sammansatta Produkter, MERA, Högskolan i Skövde
- IVFs KonstruktörsLots / Val av rätt lim ➡
- Förbehandling vid limning – Hur rent är rent?
- Hälsa och arbetsmiljö vid limning, AFS 2005:18 / Demontering, Återvinning, LCA
- Slutkontroll / NDT-provning (oförstörande provning)
- Tre stycken institut ➡ En utrustningspark (IVF/Keram + IFP/Sicomp) / KIMAB
- (Små)företagsuppdrag, IVFs Intressentförening ➡ Limguide+Checklista, Uppdrag IR-hårdning, VCC.

AG 49 – Industriell limning

Aros Polymerteknik AB
Onsdagen den 7 februari 2007

IndustriellAG 49limning

7/2 2007

7) Aktuella frågor från medlemmarnas egen verksamhet – varje medlem får med sig en fråga, lång och komplicerad eller enkel och kort, att om möjligt besvaras av deltagarna i mötet

Utbildningen i fokus!
Tidigt i "ålder" och tidigt i processen.
Konstruera för limning!

- KTH/CTH/Lindholmen/Gbg:s Universitet/HIS/KY (Kvalificerad Yrkesutbildning, Gbg)
- Europeisk limingenjör
- KonstruktörsLots / Limguide
- Sveriges Fog- och Limleverantörers Förening
- Kurser, seminarium och workshop

Vad gör IVF inom området limning?

"Från kontakt till funktion"

Med rubriken vill vi visa på att limning inbegriper en helhetssyn. Limförbandet är en del av ett system vars slutresultat är beroende av bl a limmet, ytan, appliceringen och hårdningen.

På IVF arbetar vi med torvnikt på material och process. Det innebär att limmet verkligen ska kunna fungera i produktion och ur arbetsmiljöhänseende vara tillåtet.

Inledande val av limtyp/limform ➡ KonstruktörsLotsen <http://lotsen.ivf.se>, KOK-boken

Ytans beskaffenhet och renhet ➡ Hur rent är rent? Vilken förbehandlingsmetod är lämpligast för mitt material för att lyckas med limningen?

Applicering/Automatisering/Hårdning ➡ Simulering ger möjlighet till (gemensam) studie av åtkomlighet, cykeltid, rätt mängd på rätt plats etc redan på "datorbordet"; anpassning för olika robottyper, underlag vid upphandling /inköp, Reologi- och viskositetsdata, Restspänningar och deformation vid hårdning.

Processkunskap och råd kring arbetsmiljö och kemiska risker.

Demontering och återvinning, LCA-metoder.

Provningsutrustning för bl a hållfasthetsprovning, miljöprovning och NDT.

En speciell avdelning IVF-EP ➡ Elektriskt ledande lim (ytmontering).

Svenska Keraminstitutet ingår i IVF ➡ Organiska lim och bindemedel.

Nätverket Lim-Forum, Kurser och utbildning, ex. "Limning-från kontakt till funktion" och "Hårdplastutbildning (AFS 2005:18)-speciellt för limning och lackering".

Böcker och skrifter från IVF inom området limning

För att underlätta och ge stöd vid läsning har IVF tagit fram flera skrifter och handböcker som behandlar området. Några av dessa presenteras här.

Not. Som prenumerant på Linn-Forum erhåller du flera av dessa till ett reducerat pris (angivet inom parentes) eller utan kostnad (kf).

Böcker och skriftver från IVF inom området limning		
Titel	Källa IVF-skrift nr	Pris
Limmet med kvsittet – en handbok (sambegrepp också IVF-skrift Keram Repert 91633) Fugning av keram metall – genom fästning, ca 270 sidor	01803	450 kr (350 kr)
An overview of different quantitative valuing/weighting methods for LCA/ or DCCA as project choice tool? – 2 nd International Seminar, 33 sidor	99809	200 kr (sf)
MS-polymerer – ett alternativ? 18 sidor	99608	200 kr (sf)
Anslutningsarmar av polystyren (PCB) – speciellt skivorn 11, 51 sidor	98805	200 kr (sf)
Konstruktionsmaterial – val av material och tillverkningsmetoder, ca 170 sidor	97559	490 kr
Lim på rulle – 20 anvisning 1 i fast form, 24 sidor	97525	200 kr (sf)
Hitta rätt i limdjungeln – Register över svenska leverantörer av lim och applikationsutrustningar, 33 sidor	97624	200 kr (sf)
Nordisk limuppsätt, 14 sidor	94805	50 kr (sf)
Limguide för IVFs Intressentförening + Checklista	06812	150 kr (kr)



Här följer en kortare presentation av några av våra skrifter och handböcker inom linering.

En av lösningsgenomgångarna Redovisar är möjligheten att kunna foga olika material. Både metall, plast, gummi, komposit, keram och trä är möjliga att foga och ofta dessutom i samma konstruktion. Just i samband med materialvalet görs viktiga valgval som kan få stora konsekvenser längre fram. Konstrukteern måste förvisa sig om att det tänkta valet fungerar på avsett sätt och att produkten kan tillverkas av afstämst tillämpliga material och med realistiska processer/lösningar.

Konceptkonstruktion – val av material och stålbeaktningsskridor

Tillverkningsmetoder
För att underlätta för konstruktionen i samband med valet av rätt material och tillverkningsprocess har IVT tagit fram IVT-skript 97859 "Konceptkonstruktion - val av material och tillverkningsmetoder". Här får du data och beskrivning av olika material och tillverkningsmetoder.



Konstruktörsletsen

Så en fortsättning på boken *Konceptkonstruktion* har IVF tagit fram en databaserat konstruktionshjälpmedel – *KonstruktörsLösen*. Syftet med denna webbplats är att hjälpa dig finna relevant information för att fatta beslut som leder till innovativa och kostnadseffektiva lösningar avseende produktens konstruktiva utformning, val av material och silverskningsprocess.



Konstruktlösen skiljer mellan formgivande processer (smidning, gjutning, plastisk formning och skräande bearbetning), icke formförändrande processer (yt- och värmebehandling) och sammanslagande processer. Sammanslagande processer innefattar fasta förband och löslara förband. **Just under fasta förband finner man limförband.**

Här kan du gå in och söka lämplig limtyp/form för olika material, hållfasthet, temperatur- och miljöbeständighet etc. En svar lista i siffervärde/rankning för hur väl olika limtyper passar bland lämpliga alternativ. Du får samtidigt möjlighet

Gå gärna in på IVFs hemsida och titta på Konstruktörs-Lösnen www.ivf.se



DOI: 10.1002/for

Enheten är utrustad med en 10,4-tums skärm som visar en mängd olika funktioner. Enheten är utrustad med en 10,4-tums skärm som visar en mängd olika funktioner. Enheten är utrustad med en 10,4-tums skärm som visar en mängd olika funktioner.



Lenses and finding : on hand

- [illegible]



An overview of different quantitative

An overview of different quantitative valuation weighting methods for LCA/The DOGMA project/Cluster No. 2 "Environmental Issues"

Diverse support is an indispensable factor for DOGMA (Design, Optimisation and Modelling for Microstructural Applications). Support goes as much towards the LCA (Life Cycle Assessment) team from Hiltipol, teamwork with company staff for



1998-1999

Die neue 1000er-Produktreihe soll ebenfalls ein weiteres Upgrade sein, da das 900er-Modell inzwischen als etwas anhaltungsunfähig gilt. Nach dem ersten Test wurde das Upgrade mit einer 2,7-GHz-CPU, 1 GB Hauptspeicher und einer 160-GB-Festplatte bewertet. Das ist die kleinste Konfiguration, die das 900er-Modell überhaupt bietet. Das ist der kleinste Konfigurationsbereich, den das 900er-Modell überhaupt bietet. Das ist der kleinste Konfigurationsbereich, den das 900er-Modell überhaupt bietet.

Anticolliding or pulverizing (P/B) :

speciellt skräddarsytt
Skärmen anpassas till behovet av information för varje användare (P18).
Exempel på vilken information som visas, varierar och beror på vilken P18, rollerna och P18 bedömt vad gäller information. Lagar och föreskrifter kring P18 presenteras. Skärmen visar till exempel:



Line på rulle – Att använda den

Live and let coffee - And around here I
Squint through
I like it. I'm a
From the distance
inside your con-
sciousness. The world
blurring right inside
blurred vision here.
I describe you
emerged with white
pale blue paper there
from this perspective, from anywhere you
can describe with white paper from any



**Futuring the
media landscape**

Handlich Lingerie
Übersetzung in
einfache, funktionelle
Kleidung, die auch
im Alltag getragen
werden kann.



Copyright © 2004 by John Wiley & Sons, Inc.

deficient in the
liver, the
liver



Olika typer av provning för limförband

- Mäta hållfasthet/skjuvhållfasthet hos limförband
- Avgöra och dokumentera brottmod/andelen kohesivt-adhesivt brott
- Mäta renhet/graden av föroreningar på ytor som ska limmas
- Utföra oförstörande provning i SAM-mikroskop/ultraljudsmikroskop. Vi kan även simulera olika grad av fuktighet och temperaturer och därefter avgöra påverkan på fogen

helene.karlsson@ivf.se

ola.albinsson@ivf.se

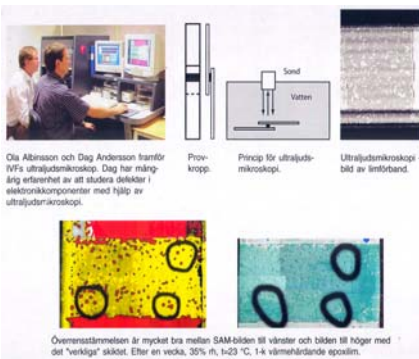
Ytrenhet, bestämning av kvarvarande mängd partiklar på rengjorda ytor

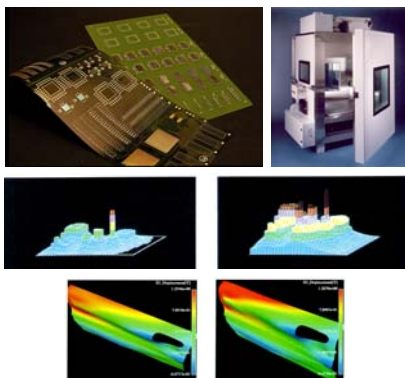
Vi mäter mängden av kvarvarande partiklar på en rengjord detalj. Partiklarna spolas av och samlas upp på ett filter. Storlek och antal partiklar på filtret bestäms med hjälp av mikroskopi. Upp till 1 miljon partiklar per filter går att räkna och partiklar större än 5 µm är enkelt att räkna

dan.johansson@ivf.se

linda.hardelin@ivf.se

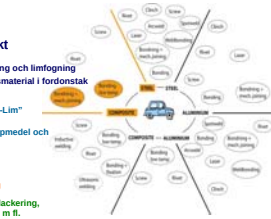






Exempel på IVF-limprojekt

- Avslutade:
 - Mixade material för fordonsindustrin-förbehandling och limfogning
 - VAMP33 ALF-Användning av avancerade lättviktsmaterial i fordonstak
- Nya:
 - KSP-Komplexa sammansatta Produkter – "Demo-Lim"
 - NERA-programmet – "Sim-Lim"
 - Multimaterialkonstruktion för lätta handikapphjälpmedel och fordonsinredningar
 - Lättviktsprodukter i UHS-stål (KIMAB)
- Lim-Centrum
 - IVF-guid/Checklista för IVFs Intressentförening
 - IVF-kurser "Från kontakt till funktion" & "Hårdplastutbildningen-speciellt för limning och lackering."
 - ..bl a Rafael, Ola, Linda, Arne, Stig, Dag, Göran W m fl.
- Företagskurser ex Scania, CTH-Produkt och Produktionsutveckling/avd Teknisk Design, CTH-Lindholmen, Göteborgs Universitet, KY (Kvalificerad Yrkesutbildning)-Pluskompetens, Fordonsdesignkonstruktörer, 110 p (varav Produktionsteknik 7 p – Montering, Plåt, Svets, Limning m m).
- Lim-Forum, Nätverk inom limning
- Uppdrag, utredningar, artiklar...



Lim-Centrum

- Deltagare: Fordonsindustrin och dess underleverantörer.
- Inriktning: Process- och produktionsinriktning.
- Swerea: Tillsammans med KIMAB, SICOMP
- Finansiering: Medlemsavgift, nationella och internationella program.



"Demo-Lim" Demontering av sammansatta limmade produkter



- Projektet har som övergripande idé att kunna lösa frågor kring demontering av sammansatta limmade produkter. Projektet genomförs i form av ett antal delprojekt. Som start görs en inventering av metoder och limtyper/former för demontering. Tillsammans med konstruktion och dimensionering är de miljörelaterade kraven med bl a ELV-direktivet, (End-of-Life Vehicle), i fokus. Att "konstruera för limning och senare demontering" är ledstjärnan! Syftet och målet är att livscykeln för hela limningsprocessen från konstruktion till resthantering av färdiglimmad produkt ska inbegripas.
- Projektdeltagare är Högskolan i Skövde, SICOMP AB, (IVF), Sika Sverige AB, Sonoform AB, Stena Gotthard, Volvo LV, Volvo PV, 3M Svenska AB.
- IVFs mål och det resultatet som förväntas är ta fram metoder som möjliggör demontering av sammansatta limmade produkter. Avsikten är också att kunna modifiera limfogen för att underlätta demontering. Detta ska inbegripa både limmets uppbyggnad och konstruktiva lösningar.



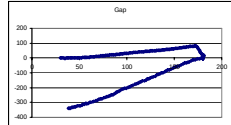
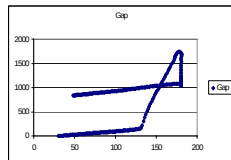
Sim-Lim"

Kvalitetssäker härdning av limmade karosser

Simulera härdförloppet av lim. Detta för att kunna prediktera limdragningar i plåt. Simuleringen ska ske i programmet ABACUS. Material parametrar ska tas fram och kopplas in i simuleringsprogrammet. Projektet ska medföra en kortare introduktionstid av nya lim i bilmodellerna.

Projektet ska även till viss del studera hur glaskulor i limmet kan påverka låsningen av ett ohärdat falsförband.

SAAB Automobil, FemTech,
Dow, Henkel, Innovatum



Lim-Forum

- För att sprida kunskap om nya möjligheter inom limningsområdet sammanställer IVF varje kvartal en nyhetsbevakning. Denna ingår i vårt nätverk **Lim-Forum**. Kvartalsvis nyhetsbevakning kompletteras här med kurser och seminarier. Innehållet i vår bevakning täcker hela limningsprocessen från konstruktion till färdigt limförband.
- Antalet deltagare i nätverket Lim-Forum är ett 70-tal företag som på ett eller annat sätt arbetar inom limning.
- IVFs mål är att via Lim-Forum kunna sprida information om IVFs limarbete. Vi arbetar med tonvikt på material och process. Detta innebär att limmet verkligen ska kunna fungera i produktion och ur arbetsmiljöhänseende vara tillåtet. Exempel på vad vi kan hjälpa till med är:
 - Inledande val av limtyp/limform. *Till detta är bl a IVFs KonstruktörsLots ett utmärkt "gratis hjälpmedel": <http://lotsen.se>*
 - Ytans beskaffenhet och renhet. Hur rent är rent? Vilken förbehandlingsmetod är lämpligast för mitt material för att lyckas med limningen?
 - Applicerings- och processkunskap. Råd kring arbetsmiljö och kemiska risker.
 - Provingsutrustning för bl a hållfasthetsprovning, miljöprovning och oförstörande provning.



Varför limning?

+ Olika material kan kombineras

- + Goda utmattningsegenskaper
- + Kan göras vid rumstemperatur
- + Korrosion/galvanisk separation
- + Design, ej håltagning
- + Ljud- och vibrationsdämpning...
- + "Enkelsidig" åtkomlighet

- Kvalitetssäkring (rena ytor)

- Arbetsmiljö
- Fläkbelastning
- "Okänd", utbildningsmöjligheter saknas
- Demontering





No 1.

Tidskriften Product Design and Development firade sitt 50-årsjubileum med en "Top 50-lista". Denna presenterade människor, platser och produkter som de senaste 50 åren har haft den största inverkan på design och konstruktion. Högst upp på "Top 50"-listan finner man **Adhesives**.

Not. Listan följer alfabetisk ordning

Industrigrenar; flyg-, bil- och elektronikindustrin
Limtyper; epoxi-, cyanoakrylat- och anaeroba lim

40-80 000 st material

3 (4) st fogningsmetoder (mekanisk fogning, svetsning, limning)

90 % av våra konsumentprodukter är sammansatta av flera delar (ofta av olika materialslag)



Drivkrafter för nya fogningsmetoder såsom limning

Krav på (europeiska) biltillverkare, ACEA* att under en 14-årsperiod (1995-2008) reducera bränsleförbrukningen med 22 %. / ELV 2000/53/EC- End-of-Life Vehicle, WEEE (Senast den 1/1 2015 resp. 31/12 2006)

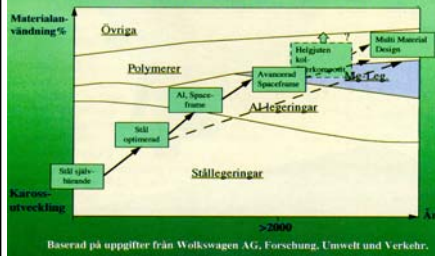
Lösning

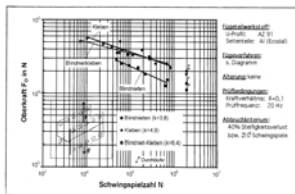
- Motor, drivmedel
- Design
- Vikt, komposit, plast, aluminium, magnesium
- Material med goda specifika egenskaper: styvhet, hållfasthet

* ACEA (Association des Constructeurs Européens d'Automobiles)



Utveckling av material och konstruktion för fordon.



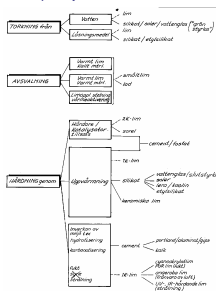


Wärdekurvor med smärningshållfastheten som funktion av antalet lastcykler. $R=0.1$ och $f=20$ Hz. De materiallag som kombineras är en lagring av magnesium AZ 91 respektive aluminium (AlMg₁Si₁Si₂Si₃).
 Långtidseffekten gäller enbart för en lagring eller enbart för en kombinationslagring.
 Alla här är enbart lagring för en lagring eller en kombinationslagring.



"Kemisk typ" – organiskt lim

Limmets övergång från flytande till fast form kan ske på följande sätt:



Limmets övergång från flytande till fast form kan grovt delas i tre grupper. Stegningen sker genom:

- Torkning (från lösningsmedel eller vatten)
- Avsvainning (Smältlim)
- Härdning

Härdningen kan initieras genom

- Blandning
- Uppvärmning
- Miljöförändring (t ex fukt, ändrat pH-värde, UV-ljus)



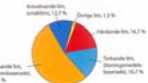
Några siffror på limförbrukning

7,3 miljoner ton
200 miljarder kronor



Världens äroförbrukning av lim, klister, häftmedel, tätningsmaterial...
 1 Sverige
 4-15 kg lim
 6 m³ tape
 per person och år

Förbrukning av olika limtyper



Limförbrukning inom olika industrigrupper

