

AG 41b - Aluminium

Utsänt till: H Larsson, Barkman, Boëthius, Brundin, Ekman, Gudmundsson, Hannerz, Hedegård, Källman, LG Larsson, Levänen, Lindahl, Lindström, Lundin, Mattson, Nerman, Norinder, Norlin, Ogeman, Rigdal, Runnerstam, Wasslavik, Wattman, samt för kännedom till: Pekkari.

Protokoll

nr 26

fört vid sammanträdet **den 17 oktober 2001** hos CSM Materialteknik i Linköping.

Närvarande: Helena Larsson (ordf), Stefan Boëthius, Ragnar Gudmundsson, Bengt Håkansson, Lars-Georg Larsson, Mathias Lundin.

1. Mötets öppnande
Ordföranden hälsade alla välkomna och öppnade mötet.
2. Godkännande av dagordningen
Dagordningen godkändes.
3. Val av sekreterare
Mathias Lundin valdes till mötets sekreterare.
4. Föregående mötes protokoll (nr 25)
Pkt 5: 2) skall vara "Eurocode 9". 3a) skall vara endast "Laser-MIG".
Pkt 6: andra raden skall vara "29 maj 2002".
Med dessa förändringar godkändes protokollet och lades till handlingarna.
5. Rapportering från Essen-mässan
1007 utställare och knappt 100.000 besökare.
Prototyp av Laser-MIG-hybrid för aluminiumsvetsning visades hos Fronius. Svetsar upp till 8 m/min. När man svetsar aluminium med vanlig MIG blir ljusbågen lätt instabil (speciellt för överlapp där bågen går mot den varmare övre plåten, tar den lättaste vägen). Lasern joniserar gasen på väg ned i smältan och definierar den självklara riktningen för bågen.
Magnetpulssvetsning för slutna profiler var en intressant framtidsmetod som visades. Samma typ av användning/applikationer som explosionssvetsning.
MIG-brazing för förzinkad plåt visades hos Esab (1 % O₂ i skyddsgasen).
MIG-svetsning med "växelström" i aluminium visades hos Japanska OTC. Kör med delvis (ca 20 %) minuspol på elektroden. Japanska företag har detta i produktion. Syftet är bredare och mindre djup inträngning (flyter ut bättre). För TIG behövs minst 30 % plus på elektroden för att få tillräcklig oxiduppbyggnadseffekt. Effekten för MIG-applikationen torde inte minska.
ABB visade ett simuleringsverktyg där man matade in parametrarna (+ gas, material, tillsatsmaterial etc) och fick fram ett tvärsnitt på svetsens utseende.
Kuka jobbar på ett system där parametrarna spelas in under svetsens förlopp och sparas för varje svets (dokumenteras i 10 år), för bilindustrin. Man skall kunna ta chassinumret på en bil som havereerat och i en databas kunna analysera hur svetsningen har utförts.
WITT visade ett gasövervakningssystem som larmar när gasförsörjningen störs (Autoflator i Vårgårda har en analysutrustning on-line som kontrollerar om gasen är kontaminerad).

Postadress/Postal address	Besöksadress/Office address	Telefon/Telephone	Telefax	E-mail	Bankgiro
Svetskommissionen				svetskom@svets.se	711-2154
Box 5073	Grev Turegatan 12A	Nat. 08-791 29 00	Nat. 08-679 94 04	Web location	Postgiro
S-102 42 Stockholm	Stockholm, Sweden	Int. +46-8-791 29 00	Int. +46-8-679 94 04	www.svets.se	53917-1

En liten svensk utställare, Inelco, visade slipmaskin för TIG-elektroder där man lätt kan ställa in vinkeln. Själva slipningen sker i en sluten vätskefylld kammare som eliminerar radioaktiva partiklar. Ragnar har skrivit en rapport från sitt besök på mässan som han frukostigt delar med sig av (**bifogas**).

6. Temaföredrag – Akustisk Emission

Markku Knuuttila, CSM, höll föredrag om Akustisk Emission, AE. Det är en gammal metod som man kan säga redan användes vid framställning av lerkärl, som vid bränningen kunde ge ifrån sig karakteristiska ljud (knäppningar) som påvisade sprickbildning. Tekniken bygger på att ljudvågor som frigörs i material detekteras med instrument. Det krävs en snabb energifrigörelse. Ett exempel är rent tenn (hexagonal struktur med tvillingbindningar) som knäpper när man bryter lite. Det kan också vara spricktillväxt i andra material. Man kan teoretiskt sätt även lyssna till dislokationsrörelser. Ljudvågornas frekvens ligger mellan 100 kHz och 1 MHz

En piezoelektrisk kristall kopplad till elektronik sätts till ytan på materialet. Vid belastning av ett provstycke frigörs en ljudvåg i samband med en spricktillväxt.

En, två och tredimensionell lokalisering kan göras beroende på antal sensorer (en, två resp. tre).

Vanlig applikation är att detektera läckor i t.ex. pipelines. Man kan ha ganska långt mellan detektorerna. Vätska som sipprar ut under tryck har ett karakteristiskt ljud som är lätt att detektera. Metoden används även i stor utsträckning i processindustrin. Man kan även detektera korrosion som om man belastar ger det stor akustisk emission.

Beräkningsfunktionen för avståndsbestämningen är

$x = \frac{1}{2}(L + (T_1 - T_2)V)$ där x är avståndet till defekten (sprickan)

L=avstånd mellan sensor 1 och 2

T_1 =Tidpunkten då ljudvågen når sensor1

T_2 =Tidpunkten då ljudvågen når sensor2

V=ljudhastigheten i materialet.

Med hjälp av PC-tekniken finns nu möjligheten att använda tekniken i realtid.

Jämförelse med andra OFP-metoder: "Defekten ger ifrån sig sin egen signal, orsakad av spänningen".

"AE detekterar rörelser medan de flesta andra metoder detekterar geometriska diskontinuiteter"

<u>AE</u>	<u>Trad OFP</u>
Detekterar tillväxt	Detekterar närvaro av defekt
Spänningsrelaterad	Formrelaterad
Mer materialkänslig	Mindre materialkänslig
Varje belastning är unik	Inspektion kan repeteras
Global övervakning	Lokal scanning
Huvudproblem: Oljud och utvärdering	Huvudproblem: Geometri och utvärdering

Man har 104 sensorer placerade på 39:an (JAS) sedan 1994 på ett fullskaligt plan med simulerade flygningar, landningar, taxningar osv. Planet håller!

Användningsområden: Forskning (förståelse hur material beter sig vid olika belastningar och jämförelse med andra provningsmetoder), metodutveckling, prov av enstaka prototyper (i realtid upptäcka och lokalisera skadetillväxt samt leda in andra OFP-metoder in på intressanta områden), rutininspektion.

AE på tryckkärl finns inte standardiserat och används inte i Sverige. Däremot finns 11 amerikanska standarder på området provning. Vid traditionell OFP måste man tömma kärlet och sedan ofta ta sig in.

Tekniken borde kunna användas på den återkommande (5-10 år) provningen av gasflaskor (1-1,5 miljoner i Sverige).

Ett engelskt företag, Physical Acoustics Limited, PAL, levererar utrustning. CSM:s 78-kanaliga utrustning kostade 4 Mkr.

Aluminium dämpar obetydligt mindre än stål. Gjutjärn dämpar mer och kolfiberarmerad plast.

Föredragets OH-bilder distribueras till gruppen via post (snail mail). En artikel på området **bifogas** protokollet.

Nästa temaföredrag skyddsgasens inverkan på svetsresultatet och något om titan samt högrena gaser.

7. Kommande temadag Aluminium

Sammanställningen från föregående möte diskuterades och förändras i enlighet med diskussionen (**bifogas**). Stellan Carlson, Svetskommissionen, som är ansvarig för kursverksamheten är inkopplad och kommer att ansvara för programmet och genomförandet.

Ingen på mötet visste om något evenemang under våren som skulle krocka med detta. Bör dock stämma av med Staffan Matsson. Gruppens deltagare ombeds att meddela om man får info om något sådant evenemang.

Material: Behöver belysa att aluminium till skillnad från stål har mycket olika egenskaper m.a.p. svetsning för olika legeringar och tillstånd.

Fogningsmetoder: En kort grund (MIG och TIG, speciellt att tänka på, pulsning, rengöring etc) och sedan gå in på nya metoder FSW, Laser, Laser-MIG, Magnetpulssvetning, MIG med "växelström". "Spatter free ignition", SFI, för MIG (Fronius). Förmågan hos smältan att ta upp väte jämfört med vid stelningen bör belysas.

Diskussion om skeppsbyggnad: Detta bör hållas mycket kort och vara väl genomtänkt om det skall ingå, kanske mest inriktat på konstruktionen som helhet, problemen med att man konstruerar som för stål och kopplingar till bil och flygindustrin. Ämnet kan annars avskräcka.

Malmö visade sig inte vara något bra alternativ varför det lutar åt Göteborg. Vi siktar på att köra senast under mars 2002. Eventuellt sker en avstämning via telefonmöte under hösten.

8. Standardisering

Sekreteraren gick igenom uppställningen över standarder på aluminiumsvetsområdet.

EN 1011-4 är precis publicerad som SS-EN. Revisionen av EN 287-2 (prEN ISO 9606-2) drar ut på tiden eftersom man först måste stabilisera svetsarprövningsstandarden för stål (revisionen av 287-1).

9. Rapportering från respektive bevakningsområde

Allmänt: VW har 100 lasersvetsmaskiner i produktion. ESAB har sålt en FSW-utrustning till Boeing utan "mothåll". Tappen borras igenom materialet och "mothållet" skruvas på tappen på undersidan. För slutförvaringskärlen för kärnbränsle i koppar har man på TWI gjort försök med FSW i 50 mm:s godstjocklek (dessa elektronstrålesvetsas idag). Mathias visade bild på busskrasch mellan en "stål-buss" (12% Cr-stål) och en "aluminiumbuss" där aluminiumbussen var mer uppfläkt (sprött beteende). Lars-Georg berättade om aluminiumbåtar som vid grundstötning har fått fören vikt 180 grader och ändå varit täta.

10. Medlemsfrågor

Medlemslistan skickades runt (**bifogas**)

11. Övriga frågor

Inga

12. Nästa möte

Nästa möte planeras till **onsdagen den 7 februari 2002** hos AirLiquid i Västerås och studiebesök på luftgasfabriken i Surahammar. Stefan återkommer om detaljer.

Vid protokollet

Mathias Lundin