

SMEEDLASPROCESSEN GARANDEREN CONSTANTE KWALITEIT

AUTOMATISCHE LASPROCESSEN VERVANGEN DURE TECHNIEKEN

Om concurrentieel te blijven is een overstap naar minder dure en arbeidsintensieve lastechnieken meer dan het overwegen waard. Hoewel nog bijkomend onderzoek gewenst is, lenen de smeedlasprocessen zoals het magnetisch booglassen en het wrijvingslassen zich hier uitstekend toe. Deze automatische lastechnieken garanderen een constante kwaliteit en worden ingeschakeld in heel wat bestaande en nieuwe toepassingen.

Door Marcel Cools

Smeedlasprocessen

Het gaat om automatische lasprocessen. Dat betekent dat de operator in principe enkel de juiste parameters moet instellen, waarna de lascyclus moet worden opgestart. Bij deze smeedlasprocessen worden de te bewerken stukken eerst opgewarmd om dan in elkaar gesmeed te worden en zo de las te vormen. Bij wrijvingslassen wordt die warmte opgewekt door wrijving van de stukken tegen elkaar, bij magnetisch booglassen gebeurt dat door het creëren van een elektrische boog. Die boog wordt geroteerd door middel van elektromagneten. Ook het verdere lasproces is bij beide processen verschillend. Wrijvingslassen wordt beperkt gebruikt in ons land, maar kent tal

De twee werkstukken worden met elkaar in contact gebracht en de lasstroom en het magnetisch veld worden ingeschakeld (Kuka)

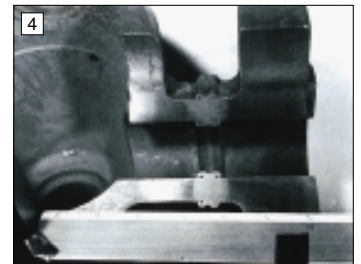
van toepassingen. Anders ligt dat bij het magnetisch booglassen, dat in België nog een grote onbekende is.

Hoe werkt het?

Wrijvingslassen

Zoals de naam het zelf zegt, is het basisprincipe van wrijvingslassen dat de te lassen stukken tegen elkaar worden gewreven. Een variant van het wrijvingslasproces is het rotationeel wrijvingslassen, waarbij een van de te lassen stukken wrijvend tegen het andere wordt geroteerd. Door die wrijving ontstaat warmte, die de temperatuur in het contactvlak doet stijgen tot de las- of smeedtemperatuur. Daarop wordt het roterende deel losgekoppeld en tot stilstand gebracht. Door op de stukken een axiale smeedkracht uit te

De werkstukken worden opnieuw uit elkaar bewogen zodat de elektrische boog ontstaat (Kuka)



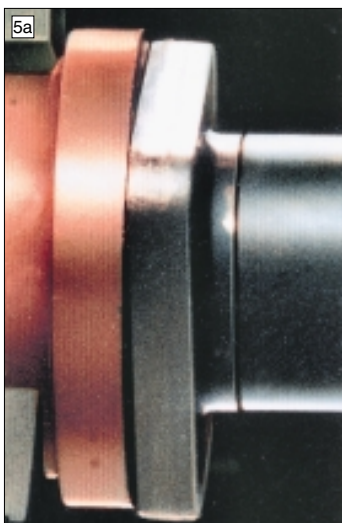
Toepassingen: Productie van haakbouten (figuur 1), onderdeel van een schokdemper: buis gelast aan een gestampt stuk (figuur 2), onderdeel van een turbo (figuur 3), bevestiging van een flens aan een hydraulisch ventiel (figuur 4)

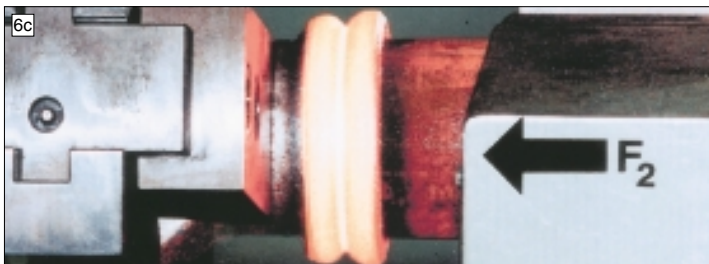
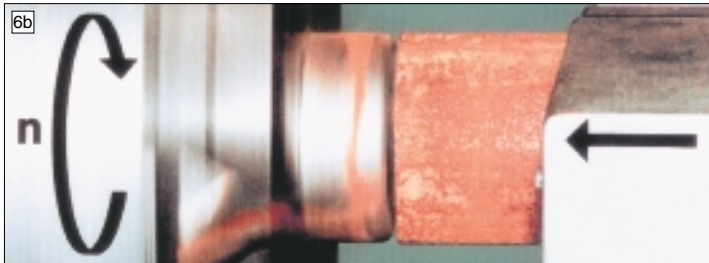
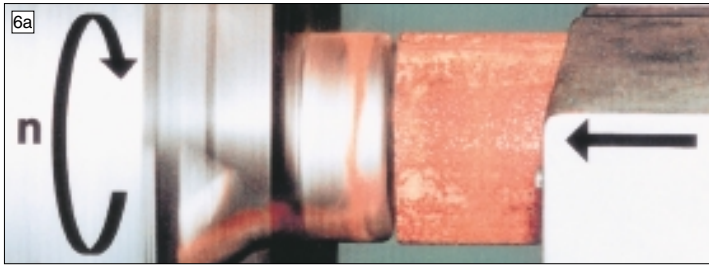
oefenen, komen de lasverbindingen in beide delen tot stand (figuren 6 a, b, c). Hierdoor ontstaat de karakteristieke, naar buiten geplooide lasbraam. Verontreinigingen worden hierbij uit de laszone weggedrukt. Er zijn verschillende varianten van wrijvingslassen bekend. De meest gebruikte variant is het rotationeel procedé, maar er bestaat ook nog het orbitaal en het lineair wrijvingslassen voor stukken met een niet-rotationeel symmetrische doorsnede. Bij orbitaal wrijvingslassen (figuur 7) maakt een van de twee werkstukken een kleine cirkelbeweging tegenover het andere. Lineair wrijvingslassen (figuur 8) werkt met een heen en weer gaande beweging. 'Friction stir welding' of wrijvingsroerlassen

(figuur 9) wordt vooral gebruikt voor het lassen van plaatvormige producten in aluminium. Er wordt gebruik gemaakt van een niet-afslijpend, roterend gereedschap, bestaande uit een schouder en pin. Door wrijving met het werkkoppervlakstuk zorgt de schouder ervoor dat het omliggende materiaal wordt opgewarmd, waarbij het in een deegachtige toestand terechtkomt. Gelijktijdig roert de in het materiaal geduwde pin het geplastificeerde materiaal om aan weerszijden van de verbindingsslijp. Door voortbeweging van het gereedschap wordt de verbinding gevormd achter de pin. Die techniek heeft een aantal voordelen. De problemen die meestal voorkomen bij het smeltlassen van aluminiumlegeringen met een hoge

De boog wordt geroteerd en de uiteinden van de pijpen smelten (Kuka)

De werkstukken worden gesmeed en de lasstroom wordt uitgeschakeld (Kuka)





Het basisprincipe van wrijvingslassen is dat de te lassen stukken tegen elkaar worden gewreven. Door een axiale smeedkracht komen de lasverbindingen in beide delen tot stand (Kuka)

sterkte doen zich hier niet voor. Friction stir welding kent intussen ook al commerciële toepassingen in het verbinden van andere materiaalsoorten zoals koperlegeringen.

Magnetisch booglassen

Een potentieel alternatief voor wrijvingslassen is het magnetisch booglassen. Die techniek kan enkel worden toegepast voor het lassen van ronde of vierkante pijpen. Hierbij worden de twee stukken vastgeklemd en samengebracht onder een gelijkstroom boog. Door een rotatie van die boog rond de doorsnede gedurende

enkele seconden worden de werkstukken opgewarmd tot de juiste temperatuur. Tijdens de tweede stap worden de pijpen in elkaar gesmeed na het doven van de boog (figuren 5 a, b, c, d). Ook bij dit procedé ontstaat een naar buiten gedrukte lasbraam. De sterkte van die las is minstens gelijk aan die van het basismateriaal. Door het gebruik van de roterende lasboog doet er zich geen oxidatie in de laszone voor en kent de verbinding geen gasinsluitels.

Voor- en nadelen

Beide lasprocedés hebben grote voordelen, die op heel wat vlakken gelijklopend zijn. In het geval van

het magnetisch booglassen zijn de voordelen:

- Geen toevoegmateriaal nodig
- De componenten moeten niet geroteerd worden, wat wel het geval is bij wrijvingslassen
- Zeer lage materiaalconsumptie, uitstoot van lasrook en weinig vonken
- Lage vervorming
- Volledig automatisch
- Magnetisch booglassen realiseert erg korte lastijden (typisch is 5 à 6 seconden), die vaak maar een fractie van andere technieken bedragen.
- Hoge reproduceerbaarheid
- Toepasbaar voor niet-rotatiesymmetrische stukken
- De machine is erg gebruiksvriendelijk en kan probleemloos in een productielijn worden opgenomen.

Daartegenover staat dat het magnetisch booglassen ook een aantal beperkingen kent:

- Enkel buizen met een beperkte wanddikte tot zo'n 6 à 7 mm kunnen worden gelast. Dat heeft te maken met het feit dat de boog rond de pijp beweegt en dus niet de hele dwarsdoorsnede verwarmt.
- Het procedé is beperkt tot gelijkvormige werkstukken, terwijl niet-rotatiesymmetrische stukken slechts onder bepaalde voorwaarden gelast kunnen worden.
- Het gebruik van beschermgas is noodzakelijk bij het lassen van non-ferrolegeringen en roestvast staal. De grote voordelen van de automatische lasprocessen zoals wrijvingslassen en magnetisch booglassen, zijn dat in een sneller proces dan de conventionele lastechnieken toch kwalitatief erg hoogstaande lasverbindingen kunnen worden gerealiseerd. Bovendien zorgt de

automatiseerbaarheid ervan voor een constante kwaliteit, omdat de procedés in een eenvoudige machineopstelling vlot herhaald kunnen worden. Deze duidelijke pluspunten scheppen hoge verwachtingen. Die verworven kennis wordt nadien ter beschikking gesteld van de rest van de sector.

Toepassingsgebieden

Door de uitgebreide toepassingsmogelijkheden is het niet zo verwonderlijk dat wrijvingslassen vaak gebruikt wordt in uiteenlopende sectoren. Toepassingsgebieden zijn onder meer de luchtvaartindustrie (lassen van haakbouten of onderdelen voor versnellingsbakken), de petrochemie (lassen van flenzen of boorpijpen) en de fabricatie van

DEZE LASPROCESSEN ZIJN SNELLER DAN DE CONVENTIONELE LASTECHNIKEN DIE TOCH ERG KWALITATIEVE LASVERBINDINGEN KUNNEN REALISEREN

landbouwvoertuigen en auto's. Het grote voordeel van die lastechniek bestaat erin dat materialen kunnen worden verbonden terwijl dat niet mogelijk is met traditionele processen. Magnetisch booglassen kent door zijn intrinsieke voordelen ook een reeks toepassingsmogelijkheden, al zijn die niet zo wijd verbreid. De industriële

toepassingen zijn vooral terug te vinden bij het verbinden van onderdelen in ongelegeerd en laaggelegeerd staal en gietijzer in de automobiellindustrie. Het gaat dan in de meeste gevallen om stukken waarbij sterkte en kwaliteit grote vereisten zijn. Denk maar aan de verschillende assen van auto's en vrachtwagens.

Toekomst

Het Belgisch Instituut voor Lastechniek (BIL) startte onderzoeksprojecten op rond twee automatische lastechnieken: het wrijvingslassen en het magnetisch booglassen. Bedoeling is de haalbaarheid van die twee smeedlasprocessen te bestuderen. De vraag is of die technieken kunnen worden ingezet in bestaande of innovatieve toepassingen. Het uitgangspunt is dat wrijvingslassen en/of magnetisch booglassen een volwaardig alternatief kunnen zijn voor traditionele lasprocessen. In dat bedrijfssegment is de concurrentie immers bijzonder groot, zodat een zoektocht naar goedkopere en minder arbeidsintensieve technieken zich opdringt. Deze projecten lopen in nauwe samenwerking met de geïnteresseerde bedrijven. Pas dan kan echt aangetoond worden of de technieken een economische, ecologische en/of sociale meerwaarde hebben voor de wereld. □

Boven: orbitaal wrijvingslassen; onder: lineair wrijvingslassen

Principeschets van het friction stir welding proces

