

Kemppi Oy

Kemppi's Reduced Gap Technology (RGT) tart conventionele lasverbindingsprincipe

White paper

Het verkleinen van de groefboog kan de efficiëntie en productiviteit van het lassen van zware metalen structuren aanzienlijk verhogen. Conventioneel lassen met smalle spleet kan worden toegepast op de meeste lasprocessen, maar het heeft een nadeel: het is praktisch onmogelijk zonder apparatuur die speciaal ontworpen is voor die toepassing. Om deze beperking weg te nemen, heeft Kemppi een nieuwe oplossing ontwikkeld, Reduced Gap Technology (RGT). Deze technologie maakt betrouwbaar en efficiënt lassen met smalle spleet mogelijk, zonder dat daarvoor speciale apparatuur of accessoires nodig zijn, voor materiaaldikten tot 30 mm. RGT combineert intelligente boogregeling met Kemppi's geavanceerde stroombron, draadaanvoerunit en mechanisatie-apparatuur.

RGT verandert ons begrip van lassen met smalle spleet

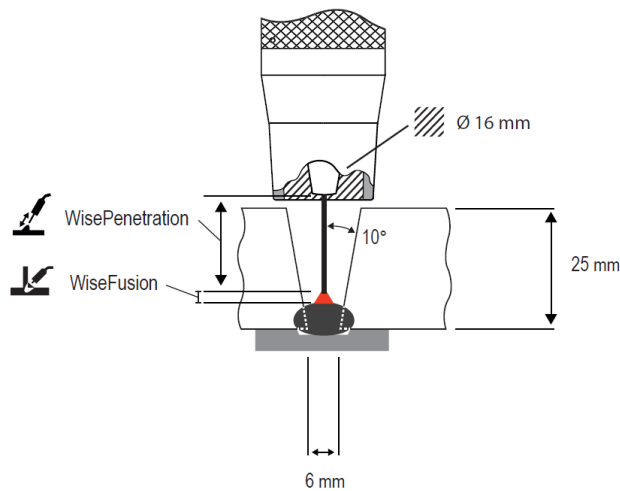
Bij lassen met een smalle spleet is de groefhoek meestal kleiner dan 20 graden, in plaats van de normale 45 tot 60 graden. Dit vermindert het aantal lasgangen dat nodig is om de verbinding te maken en verkort de lastijd en het verbruik van toevoegmateriaal. Bovendien is het materiaal hierdoor minder vatbaar voor vervorming. Met andere woorden: het verkleinen van het groefvolume heeft veel positieve effecten op de laskwaliteit, efficiëntie en productiviteit.

Het verkleinen van de groefhoek zorgt echter ook voor nieuwe uitdagingen bij het lassen. Bij een smalle groef is de lasboog moeilijk onder controle te houden, wat kan leiden tot kwaliteitsproblemen, tenzij u investeert in een lastoorts en accessoires die speciaal voor deze toepassing ontworpen zijn.

Voor MIG/MAG-toepassingen met smalle spleet en materiaaldikten onder 30 mm vormt Kemppi's Reduced Gap Technology (RGT) een ideale nieuwe oplossing. Hiermee kan standaard lasapparatuur en lassoftware worden gebruikt voor het lassen met smalle spleet van T-naden en hoekverbindingen. RGT verenigt de voordelen van de WisePenetration- en WiseFusion-softwareproducten, FastMig-lasapparatuur en het A5 MIG Rail System 2500-lasmechanisatiesysteem.

Regelsysteem zorgt voor een constant vermogen en een nauwkeurig gerichte boog

Aan de basis van Kemppi's RGT-oplossing staat het meest geavanceerd boogregelsysteem, dat een constant boogvermogen levert bij afstanden tussen het mondstuk en het werkstuk tot zo'n 30 mm. Daarnaast past het systeem adaptief de boog aan om de energiedichtheid op het maximale niveau te houden (afbeelding 1). De korte, stabiele en efficiënte boog beperkt het risico van onvolledige inbranding en gebrekkige versmelting tot een minimum, want de boog is altijd precies gericht op het gewenste punt in de groef. Het RGT-regelsysteem maakt betrouwbaar lassen met smalle spleet mogelijk voor materialen met een dikte tot 30 mm, zonder speciaal gereedschap of speciale accessoires.



Afbeelding 1 Het principe van het RGT-regelsysteem is dat WisePenetration het boogvermogen constant houdt, ongeacht de variatie in de afstand tussen het mondstuk en het werkstuk, terwijl WiseFusion regulering biedt die de boog gericht en optimaal kort houdt.

Kemppi's RGT-oplossing voor lassen met smalle spleet biedt vele directe voordelen

Lassen met smalle spleet heeft een groot aantal pluspunten, en bovendien biedt Kemppi's RGT-oplossing vele verdere voordelen, voor nog meer kostenbesparingen en toegevoegde waarde:

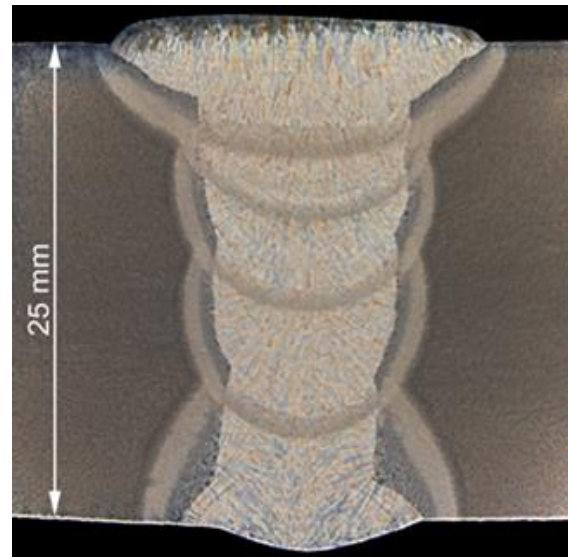
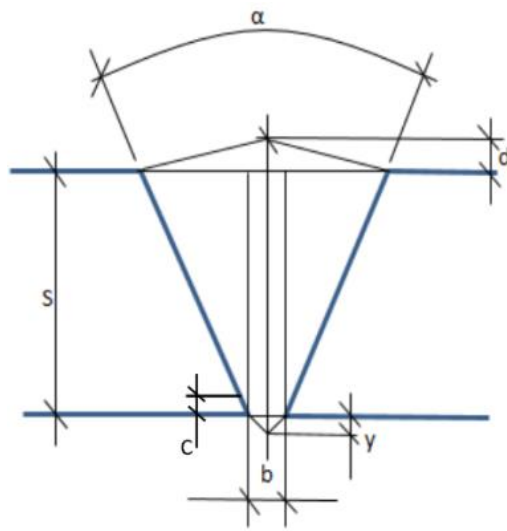
- De investeringskosten zijn laag, omdat er geen speciale apparatuur nodig is voor lassen met materiaaldikten onder 30 mm.
- WiseFusion houdt de boog stabiel, verbetert de controle over het smeltbad en vermindert de magnetische blaaswerking. Dit verkleint het risico van onvolledige inbranding en gebrekkige versmelting en leidt tot lagere reparatiekosten.
- WisePenetration houdt het boogvermogen constant, ongeacht variaties in de afstand tussen het mondstuk en het werkstuk. Dit maakt een hogere lassnelheid en neersmeltsnelheid mogelijk en leidt tot lagere arbeidskosten.
- De hoge energiedichtheid van WiseFusion minimaliseert de warmte-inbreng, wat de slagvastheid bij staal met hoge treksterkte verbetert en vervorming vermindert, zodat rechtmaken minder vaak nodig is.
- WiseFusion houdt de booglengte stabiel. De gebruiker hoeft de booglengte niet aan te passen, dus er is minder gedoe en een betere boogtijdration.
- De A5 MIG Rail System 2500-railwagen is geoptimaliseerd voor gebruik met FastMig-stroombronnen. De elektriciteit naar de railwagen wordt geleverd via Kemppi's speciale toorts zonder extra kabels, dus het systeem kan snel worden opgezet en de boogtijdration's zijn beter dan voorheen.
- Via de afstandsbediening van het A5 MIG Rail System 2500 kunnen de wagenfuncties en de lasparameters op de stroombron snel en eenvoudig worden afgesteld. Hierdoor kan de gebruiker zich concentreren op het monitoren van het lasproces. Dit leidt tot minder lasimperfecties en lagere reparatiekosten.

Besparingspotentieel geïllustreerd met een voorlopige lasprocedurespecificatie

Kemppi's RGT-oplossing voor lassen met een smalle spleet heeft goede resultaten opgeleverd met een afschuiningshoek van 20° en materiaaldikten tot 30 mm. De pWPS in afbeelding 2 is goedgekeurd via tests conform de standaard voor kwalificatietests van lasprocedures. Hij bevat alle informatie die nodig is om Kemppi's oplossing voor lassen met smalle spleet te gebruiken voor productielassen. Hij is opgesteld voor een T-naad met een afschuiningshoek van 20° en een dikte van 25 mm. In afbeelding 3 ziet u een berekening van het besparingspotentieel dat de methode oplevert. De kleinere afschuiningshoek van 20° leidt tot een groefvolume dat zo'n 25% kleiner is dan dat bij een afschuiningshoek van 45°.

		PRELIMINARY WELDING PROCEDURE SPECIFICATION (pWPS)			pWPS no: FI0004MECH							
Ref.:		Date: 08.12.15		Rev: 3								
Prod. by:	Jyri Uusitalo	Client:	Kemppi oy	Ref. stand:	EN ISO 15609-1							
Project:	Welding procedure test	Ref. spec.:		Exam. body:	Kemppi oy							
Location:	Lahti	Ref. Proc.:										
Welding process	136											
Shielding gas type	1 Ar+18%CO2	2		3								
Weaving (yes/no)	Yes max: 13 mm		max: mm		max: mm							
Purging gas type												
Welding positions	PF											
Joint type	BW											
Joint preparation	Cutting/grinding											
Cleaning method	Grinding											
Backing	Ceramic											
Single/Double	Single side welding											
Back gouging	N/A											
Flux designation	N/A											
Flux handling	N/A											
Tungsten electrode	N/A											
Torch angle	0 °											
Stand off distance												
Nozzle diameter(s)	N/A											
Tack welding proc.	N/A											
<p>Mechanized welding with the A5 MIG Rail Carriage 2500</p>												
Identification of parent metal												
I: CE max:	C max:	PCM max:	II: CE max:	C max:	PCM max:							
Part	Name/Grade	Standard	Group	Delivery cond.	Thickness range [mm]	Diameter range [mm]						
I	S355K2	EN 10204-3.1	1.2		25,00	-						
II												
Identification of filler metal												
Index	Trade name	Classification	Group	Filler handling								
1	FILARC P26113	EN ISO 17632-A T46 2 P M 1 H10										
2												
3												
Welding Parameters												
Equipment:												
Pass no.	Index	Dia. [mm]	Welding process	Wire feed speed [m/min]	Current [A]	Voltage [V]	Current / Polarity	Transfer Mode	Welding speed [mm/min]	Run Out Length [mm]	Gas [l/min]	Heat input [kJ/mm]
1	1	1,20	136	9,00 . 9,50	220 . 240	24,2 . 26,5	DC+	spray	178, . 182,	25	18	1,4 . 1,7
2	1	1,20	136	9,00 . 9,50	220 . 240	23,0 . 25,5	DC+	spray	178, . 182,	20	18	1,3 . 1,7
3	1	1,20	136	8,20 . 8,70	205 . 220	22,3 . 24,5	DC+	spray	178, . 182,	20	18	1,2 . 1,5
4	1	1,20	136	8,00 . 8,50	200 . 215	22,3 . 24,5	DC+	spray	218, . 222,	20	18	1,0 . 1,2
5	1	1,20	136	8,00 . 8,50	200 . 215	22,0 . 24,0	DC+	spray	148, . 152,	20	18	1,4 . 1,7
				-	-	-	-	-	-	-	-	-
				-	-	-	-	-	-	-	-	-
				-	-	-	-	-	-	-	-	-
				-	-	-	-	-	-	-	-	-
				-	-	-	-	-	-	-	-	-
Heat treatment												
Method: N/A												
Preheat min:	°C	Interpass temp. max:	115 °C	Heat treatment proc.:	Temp. control:							
PWHT min:	°C	max:	°C	Soaking:	min/mm	min	Heating rate:	°C/h	Cooling rate:	°C/h		
Remarks:												
WisePenetration On/0%; WiseFusion On/35%; weaving parameters: pass 1 weaving width 4 [mm], delay 0,1 [s] and speed 40 [mm/s] pass 2 weaving width 6 [mm], delay 0,1 [s] and speed 40 [mm/s] pass 3 weaving width 7 [mm], delay 0,1 [s] and speed 40 [mm/s] pass 4 weaving width 7 [mm], delay 0,1 [s] and speed 40 [mm/s] pass 5 weaving width 13 [mm], delay 0 [s] and speed 50 [mm/s]												
Additional info enclosed (Yes/No):												
Date/Signature: 08.12.15 JU Jyri Uusitalo												
Approved:												

Afbeelding 2 Voorlopige lasprocedurespecificatie (pWPS) voor lassen van een T-naad met smalle spleet.



5 lasgangen

Afmetingen van de groef	Huidige groef van 45°	Nieuwe groef van 20°
Materiaaldikte	$s = 25,0 \text{ mm}$	$s = 25,0 \text{ mm}$
Afschuiningshoek	$\alpha/2 = 22,5^\circ$	$\alpha/2 = 10^\circ$
Vooropening	$b = 4,0 \text{ mm}$	$b = 6,0 \text{ mm}$
Voorzijde grondlaag	$c = 1,5 \text{ mm}$	$c = 0 \text{ mm}$
Versterking grondlaag	$y = 2,0 \text{ mm}$	$y = 2,0 \text{ mm}$
Versterking	$d = 2,0 \text{ mm}$	$d = 2,0 \text{ mm}$
Groefvolume	$A = 372 \text{ mm}^2$	$A = 281 \text{ mm}^2$
Gewicht van het lasmetaal	$G = 2,9 \text{ kg/m}$	$G = 2,2 \text{ kg/m}$

Afbeelding 3 Voordelen van Kemppi's RGT-oplossing voor lassen met smalle spleet wat betreft groefvolume en verbruik van toevoegmateriaal. De hoek van 45° omvat 1,5 mm voor de voorzijde van de grondlaag (c). Het verschil in de vooropening is ook meegerekend (b). De groef van 20° heeft scherpe randen.

Apparaat- en softwarevereisten van de RGT-oplossing

De oplossing voor lassen met smalle spleet is beschikbaar voor Kemppi-lasapparaten FastMig KMS, FastMig M, FastMig Pulse en FastMig X. Om deze oplossing te kunnen gebruiken, moet het apparaat zijn uitgerust met WisePenetration- en WiseFusion-software. De vereiste Wise-softwareproducten kunnen eenvoudig worden aangeschaft en geïnstalleerd nadat het apparaat is aangeschaft. Om de bruikbaarheid en lasefficiëntie te optimaliseren, is het aan te raden om deze technologie te gebruiken met het A5 MIG Rail System 2500 (zie afbeelding 4).



Afbeelding 4 Het A5 MIG Rail System 2500: railwagen, rails, een FastMig-lasapparaat en een geïntegreerde afstandsbediening voor de bediening van het hele systeem.

Arctech Helsinki Shipyard gebruikt de technologie van Kempppi

Eén van de gebruikers van Kempppi's RGT-oplossing voor lassen met smalle spleet is Arctech Helsinki Shipyard (afbeelding 5), dat zijn afschuiningshoeken met de nieuwe technologie heeft kunnen verkleinen van 45 tot 30 graden. De scheepswerf gebruikt lasprocedurespecificaties die zijn gebaseerd op kwalificatierapporten voor lasprocedures (WPQR's) voor gemechaniseerd lassen bij de bouw van ijsbrekers. "De invoering van de nieuwe technologie heeft gezorgd voor kostenbesparingen en heeft de laskwaliteit verbeterd", aldus rompproductiemanager Niko Rautiainen van Arctech. "Het laswerk verloopt nu sneller, doordat het groefvolume kleiner is en het aantal te lassen rupsen is afgenomen. Bovendien is er minder toevoegmateriaal nodig. Daarnaast heeft mechanisatie de boogtijdratio verbeterd en gezorgd dat de lassen een constantere kwaliteit hebben", voegt hij toe.



Afbeelding 5 Lassen van bloksecties van een ijsbreker met Kempppi's oplossing voor lassen met smalle spleet, met Kempppi's A5 MIG Rail System 2500 en FastMig M 520-stroombron. Foto's: Arctech Helsinki Shipyard.

Samenvatting

De door Kemppi ontwikkelde RGT-oplossing voor lassen met smalle spleet is gebaseerd op een intelligent regelsysteem dat het boogvermogen constant houdt, ongeacht variaties in de afstand tussen het mondstuk en het werkstuk. Daarnaast regelt het systeem de boog adaptief om de energiedichtheid op het maximale niveau te houden. De korte, stabiele en efficiënte boog beperkt het risico van onvolledige inbranding en gebrekkige versmelting tot een minimum, want de boog is altijd precies gericht op het gewenste punt in de groef. Het regelsysteem maakt betrouwbaar lassen met smalle spleet mogelijk voor materialen met een dikte tot 30 mm, met een afschuiningshoek van 20°, vanaf één kant en zonder speciaal gereedschap of speciale accessoires. Een kleiner groefvolume levert aanzienlijke kostenbesparingen op dankzij een verkorting van de lastijd en een lager verbruik van toevoegmateriaal. De methode is uitstekend geschikt voor zowel T-naden als hoekverbindingen, ongeacht de laspositie. Om de bruikbaarheid en lasefficiëntie te optimaliseren, is het aan te raden deze oplossing te gebruiken met het A5 MIG Rail System 2500.