

BETERE PRESTATIES & MEER DUURZAAMHEID

HOE NIEUWE ALUMINIUMLEGERINGEN
DE TOEPASSING VAN ADDITIVE
MANUFACTURING IN DE INDUSTRIE ZULLEN
STIMULEREN.

Sinds de uitvinding van metaal additive manufacturingprocessen midden jaren '90, zijn er verschillende processen en metaalpoeders geïntroduceerd.

Zonder twijfel is laser powder bed fusion (LPBF of SLM) nu het meest gebruikte proces op dit gebied. Verschillende metalen en hun legeringen zijn beschikbaar gekomen in poedervorm, om te worden gebruikt voor verwerking met deze technologie. Roestvrij staal was hierbij één van de eerste, maar kort daarna, vanaf ongeveer 2005, kon ook aluminium hiervoor worden verwerkt, om aan de groeiende vraag vanuit de maakindustrie te voldoen.

Hoewel de nauwkeurigheid en dichtheid verbeterden, bleef er nog één fundamenteel probleem bestaan: de keuze aan aluminiumlegeringen in poedervorm bleef zeer beperkt. Voor

de meeste machines waren pure Al, AlSi10Mg, AlSi12 en AlSi7Cu en sterk hierop lijkende legeringen, de enige beschikbare materialen, ten opzichte van enkele duizenden verschillende legeringen die beschikbaar zijn voor de gietindustrie.

Additive manufacturing en/ of traditioneel gieten

Door de snelgroeiende vraag naar aluminium als productiemateriaal, niet alleen voor de lucht- en ruimtevaartindustrie, maar ook voor de automobielenindustrie, voor huishoudelijke apparaten, voor de scheepsbouw en diverse andere toepassingen, is er een duidelijke behoefte aan meer beschikbare materialen, om met AM-technologie onderdelen te kunnen produceren voor industriële toepassingen en op industrieel niveau.

Maar hoe kunnen de prestaties van AM-geprinte eindproducten beter worden, vergeleken met traditioneel gieten?



Bedekkingsdeel boeg zeilboot, geprint met SLM-proces in AlMg-legering, met dank aan Fehrmann/AMR

Ondertussen heeft het LPBF-proces voor additive manufacturing een technologisch niveau bereikt waardoor het in staat is om de individuele voxel van de 3D-CAD-dataset te beïnvloeden, wat wel significant meer invloed heeft op de metallurgische structuren van onderdelen in vergelijking met gieten.

Als er nu nieuwe hoogwaardige aluminiumlegeringen in poedervorm beschikbaar komen, worden de prestaties van de eindproducten nog meer verbeterd. AlMg-legeringen kunnen bijvoorbeeld de vervormbaarheid van eindonderdelen tot 50% verhogen, wat ongeveer tien keer de standaardwaarde is. Stelt u zich eens voor wat voor positieve impact dit kan hebben op crashtests van auto's, samen met het lichtere ontwerp en minder materiaalgebruik; wat een secundaire, maar ook zeer belangrijke bijdrage levert aan duurzaamheid.

Nieuwe legeringsontwerpen maken ook een hogere corrosiebestendigheid en eenvoudiger coaten en galvaniseren van eindproducten mogelijk.

Het belangrijkste voordeel is dat dergelijke nieuwe legeringen niet alleen in poedervorm verkrijgbaar zijn, maar ook als blokken voor gebruik in traditionele gieterijen. Daarom zullen tests die worden uitgevoerd met prototype-onderdelen van AM-processen ook lijken op de kwaliteit die wordt bereikt met serieproductie door te gieten voor grotere hoeveelheden onderdelen.

Gemakkelijkere materiaalrecycling

Sinds de eerste productie van aluminium en legeringen daarvan, is dit het beste recyclebare metaal van allemaal geworden. Miljoenen tonnen worden elk jaar gerecycled in de industrie, door

middel van omsmelten van schroot. Daarom blijft bijna al het materiaal in de cirkel, wat een essentiële bijdrage levert aan de duurzaamheid van de productie. Het is opmerkelijk dat meer dan 5% van het materiaal meestal verloren gaat tijdens het recyclingsproces.

Duurzaamheid begint al bij het ontwerp!

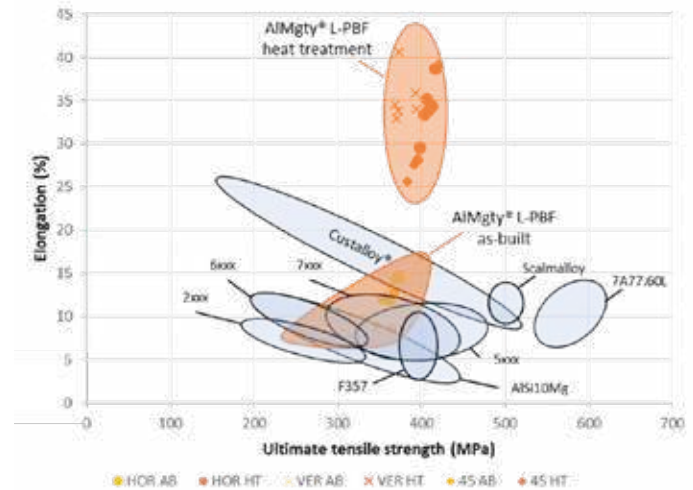
Zoals vaker genoemd wordt, komt de complexiteit van de onderdelen er bij het ontwerpen voor additive manufacturing voor niks bij. Zolang we hier rekening mee houden, zullen de veel hogere prestatiewaarden van Al-Mg- en Al-Zn-legeringen de ontwerper in staat stellen om het gewicht en het benodigde materiaal nog verder te verminderen, wat resulteert in een materiaalreductie tot ongeveer 30% per onderdeel.

**ONE DESIGN.
ONE MATERIAL.
ONE TO ONE
MILLION PARTS.**

- ✓ Industry-ready high-performance aluminium alloys with unique strength and ductility
- ✓ From prototyping to serial production: One material for both casting and additive manufacturing
- ✓ Scalable, corrosion resistant, anodizable and polishable



AlMg-legeringen kunnen bijvoorbeeld de vervormbaarheid van eindonderdelen tot 50% verhogen, wat ongeveer tien keer de standaardwaarde is.



Design Thinking met de mogelijkheden van AM

Eén van de grootste obstakels bij het maken van een ontwerp voor nieuwe onderdelen, waarbij rekening wordt gehouden met al het bovenstaande, is de traditionele “manufacturing driven design approach” vanuit de opleiding, ervaring en het werkproces van de meeste industriële ontwerpers. “Freeform fabrication design” vereist opleiding in en praktische werkervaring met de mogelijkheden die additive manufacturing kan bieden. Sinds een paar jaar bieden steeds meer universiteiten lessen aan over AM-ontwerp en -gebruik, maar dit staat nog in de kinderschoenen en is niet bij elke technische faculteit de standaard. Dit zou een belangrijke aanjager zijn om AM-technologie naar de dagelijkse productie te brengen,

voor de volgende generatie ingenieurs. Tegenwoordig wordt slechts een paar procent van alle metaalproductie additief gedaan, vanwege de bovenstaande redenen. Zoals gebruikelijk, is de lucht- en ruimtevaartindustrie hier een voorloper in, en maakt zij al actief gebruik van de uitzonderlijke mogelijkheden. Inmiddels hebben verschillende onderdelen de vereiste certificeringen behaald en worden ze gebruikt bij de dagelijkse productie van vliegtuigen en bij reparaties. In de nieuwe trend om de raketproductie voor microlaunchers te stimuleren, wordt ook veel gebruikgemaakt van AM, aangezien prestaties, complexiteit en gewichtsvermindering van primair belang zijn, en de kosten secundair.

De auto-industrie zal deze trend waarschijnlijk volgen, door het toegenomen aantal elektrische voertuigen dat staat te springen om

lichtgewicht materialen en ontwerp, om met de beperkte accucapaciteit de grootst mogelijke actieradius te behalen.

Samenvatting

De combinatie van de nieuwste AM-productiemogelijkheden, nieuwe hoogwaardige en lichtgewicht legeringen en het bijbehorende ontwerp, zal niet alleen toekomstige productoplossingen met betere technische prestaties mogelijk maken, maar ook een vooruitstrevende duurzaamheidsbenadering in lijn met de huidige internationale politieke en milieuprojecten en -discussies. De sleutel tot succes zal een gecombineerd gebruik van alle disciplines zijn, evenals de combinatie van traditionele en nieuwe productiemethoden. **Onze toekomst zal zich vormen naar waar we vandaag mee beginnen! ■**



◀ **Crashvervormingssimulatie van Al-onderdelen, links gebroken, rechts alleen vervormd!**

Geschreven door:

Stefan Ritt

VP Market Development bij FEHRMANN Materials, Hamburg, Duitsland