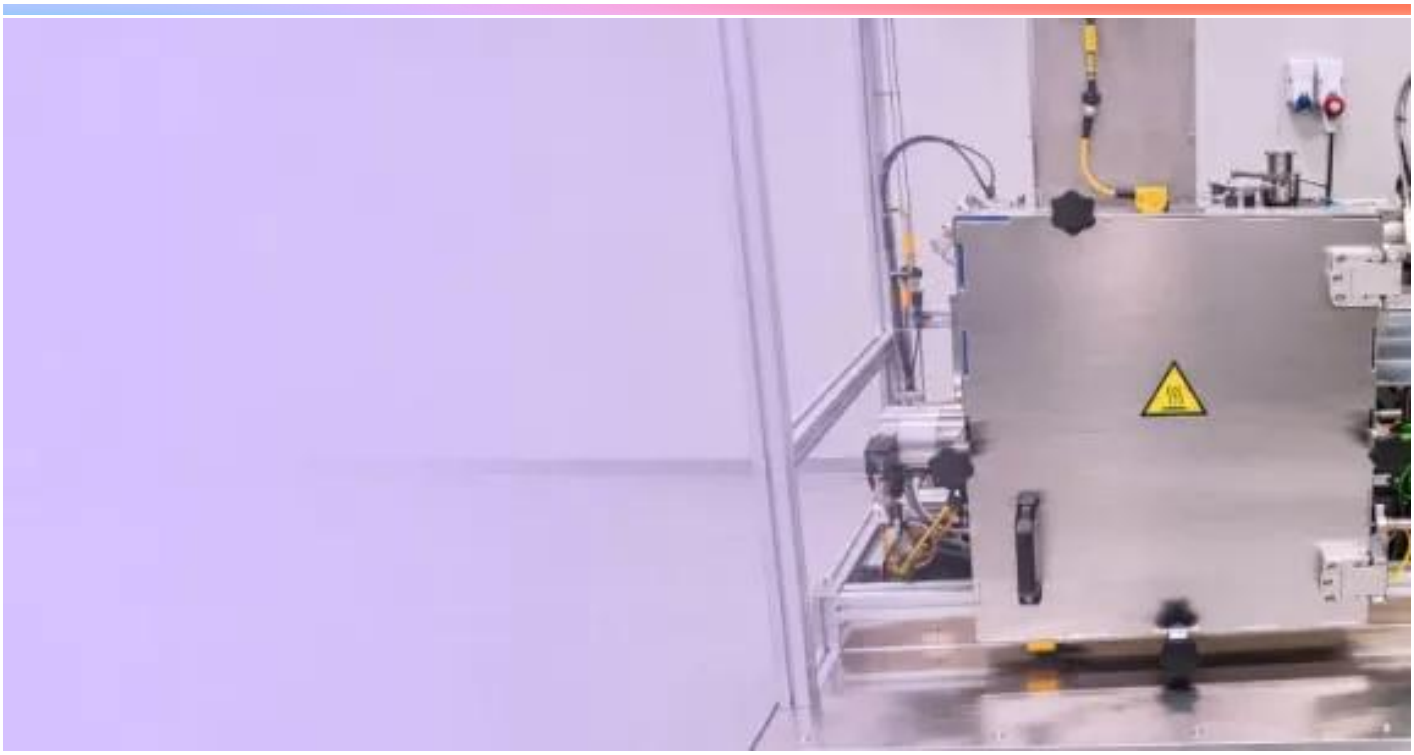


3D-printen bij 1.200 °C: nieuwe horizonten

16 november 2026, 14:00

Olivier Rigo

Met zijn nieuwe PBF-EB-installatie verkent Sirris de additieve productie van hittebestendige metalen

Additieve metaalproductie biedt nieuwe industriële perspectieven. Toch blijven sommige materialen moeilijk te printen. Hun hoge smeltpunt of hun gevoeligheid voor scheurvorming bemoeilijken de verwerking. Met zijn nieuwe PBF-EB-installatie kan Sirris deze materialen bij hoge temperaturen onderzoeken. De voorverwarming tot 1.200?°C en het kleine productievolume vormen grote troeven voor de ontwikkeling van processen die een kleinere hoeveelheid duur metaalpoeder vereisen.

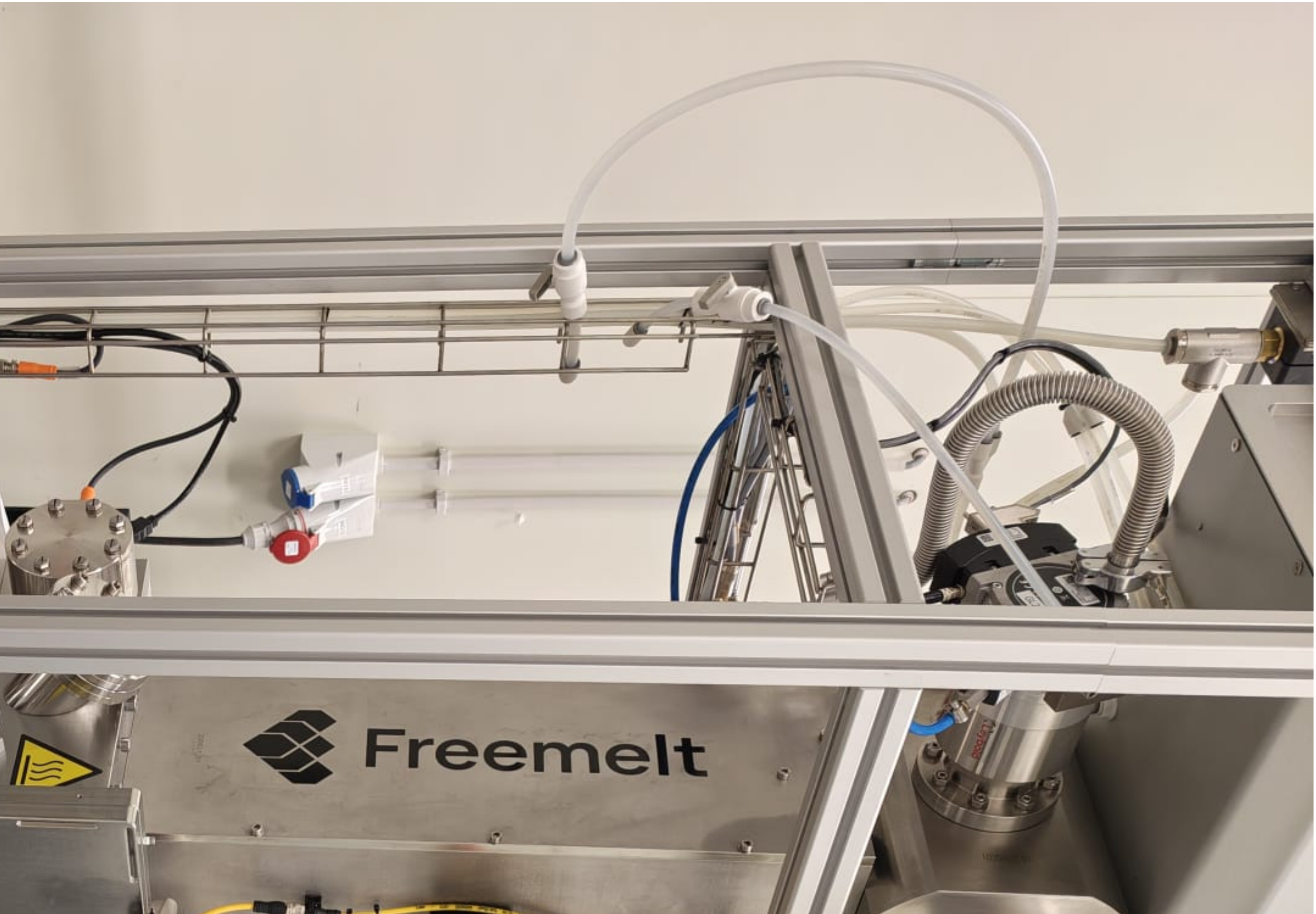
Nieuwe toepassingen, nieuwe uitdagingen voor materialen

Door de energietransitie en de elektrificering groeit de belangstelling voor materialen met specifieke thermische, elektrische, magnetische en mechanische eigenschappen.

Maar hoe kan men materialen bewerken die niet geschikt zijn voor de gebruikelijke productieprocessen?

Sommige hebben een erg hoog smeltpunt, terwijl andere gevoelig zijn voor scheurvorming. Ook intermetallische materialen en keramiek maken nieuwe toepassingen mogelijk. Tegelijkertijd wordt het alsmaar belangrijker om efficiënt om te springen met zeldzame en strategische grondstoffen.

“We stellen vast dat materialen die interessant zijn voor nieuwe toepassingen vaak het moeilijkst te bewerken zijn,” legt Olivier Rigo, Program Manager Additive Manufacturing bij Sirris, uit. “Met deze installatie willen we het procesvenster verbreden en nagaan hoe we deze materialen op realistische wijze kunnen verwerken door middel van additive manufacturing.”


Freemelt

PBF-EB: wanneer elektronen de laser vervangen

De nieuwe installatie is gebaseerd op de PBF-EB-technologie (Powder Bed Fusion-Electron Beam).

Net als bij andere zogeheten poederbedfusietechnologieën wordt het werkstuk laag voor laag vervaardigd op basis van metaalpoeder. Bij het PBF-EB-proces wordt echter een elektronenbundel gebruikt om het materiaal te smelten.

Het temperatuurbereik vormt een belangrijk verschil. Sirris wil deze technologie gebruiken om materialen te verwerken bij temperaturen van meer dan 1.000?°C. Dat biedt nieuwe mogelijkheden voor materialen die hoge procestemperaturen vergen om onderdelen van goede kwaliteit te verkrijgen.

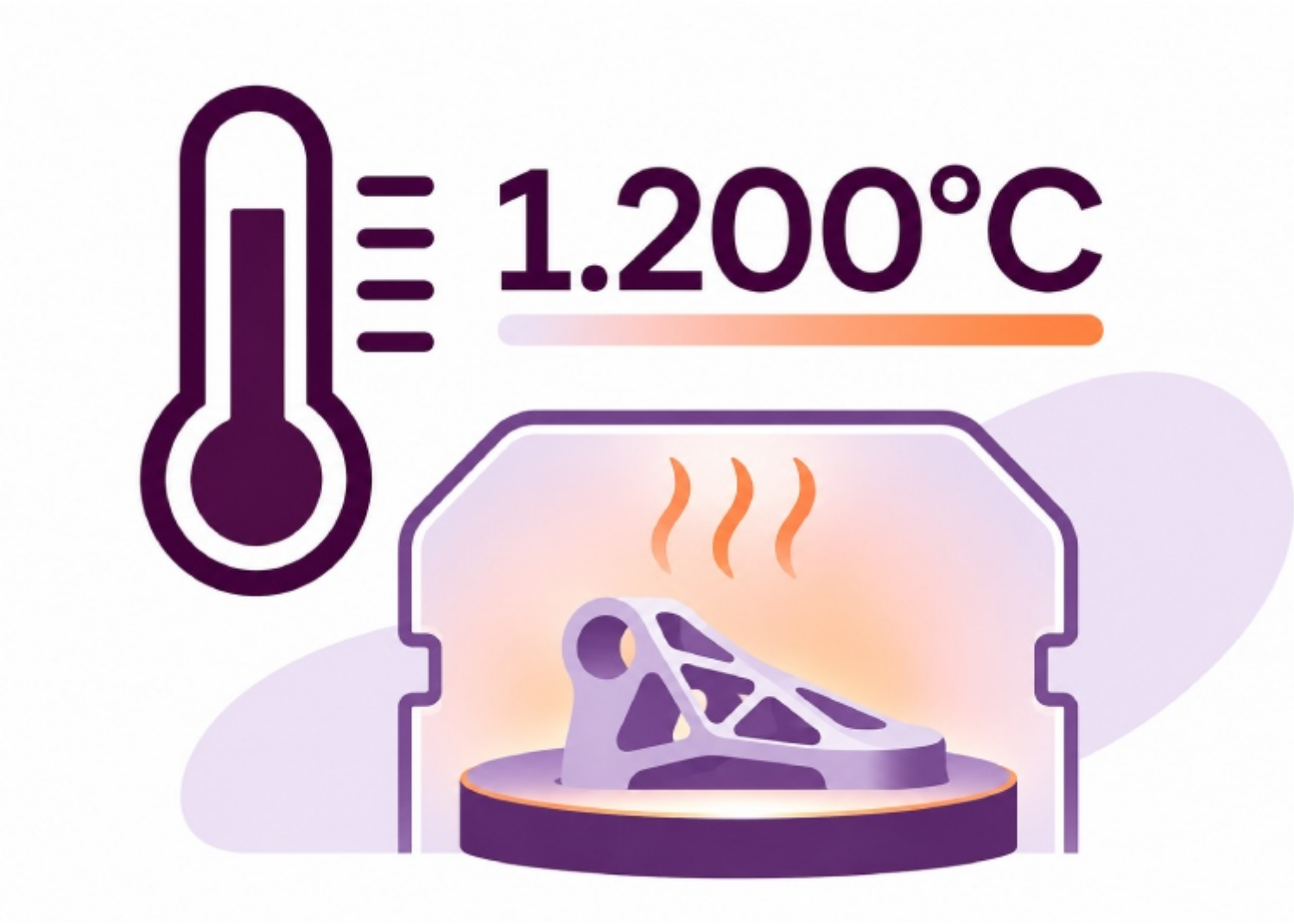
PBF-EB heeft niet als doel om laserpoederbedfusie te vervangen. Het biedt vooral een alternatieve verwerkingsmethode voor materialen die moeilijk te verwerken zijn bij lagere temperaturen.

De machine heeft verschillende technische kenmerken:

- Cilindrisch productievolume met een diameter van 100 mm en een hoogte van 100 mm
- Uitbreiding mogelijk tot 150 mm met de huidige specificaties
- Aangekondigde maximale voorverwarmingstemperatuur van 1.200?°C, of zelfs meer
- Laagdiktes tussen 150 en 500 µm
- Aangekondigde nauwkeurigheid van ±0,5?mm

Een ander belangrijk ontwikkelingspunt betreft de betrouwbaarheid van het productieproces en de kwaliteitsbeheersing voor de geproduceerde onderdelen. Sirris zal met name het gebruik van teruggekaatste elektronen (Backscattered Electrons – BSE) onderzoeken om het gedrag van het proces tijdens de productie te volgen, eventuele afwijkingen op te sporen en verbanden te leggen met de uiteindelijke kwaliteit van de onderdelen.

Het doel bestaat erin om de robuustheid van het proces te verbeteren en tegelijkertijd na te gaan of de behoefte aan niet-destructieve controles (NDT) na de productie kan worden gereduceerd.



Het kleine productievolume blijkt een voordeel te zijn

Voor een klassieke productiemachine kan een beperkt productievolume een nadeel lijken. Maar voor de ontwikkeling van materialen is het juist een troef.

De ontwikkeling van een nieuw additief fabricageproces vergt immers meerdere experimenten. De procesparameters worden aangepast, er worden proefstukken vervaardigd en de resultaten worden geëvalueerd. Wanneer elke test grote hoeveelheden duur poeder vereist, kan de prijs van het materiaal op zich al een aanzienlijk obstakel vormen.

Met de compacte PBF-EB-machine kunnen de eerste ontwikkelingsfasen voor materiaal en proces echter met kleinere hoeveelheden worden uitgevoerd. Een succesvol proces kan vervolgens op grotere schaal worden toegepast, met name op de grotere Arcam A2 waarover Sirris beschikt.

Met deze compacte machine kunnen we de procesparameters met kleinere hoeveelheden materiaal ontwikkelen. Zodra we het proces voldoende onder de knie hebben, kunnen we overgaan op een groter productievolume.

Van wolfraam tot magnetische materialen

Hittebestendige metalen behoren tot de belangrijkste ontwikkelingsprioriteiten. Sirris wil met name vier materialen onderzoeken:

- Wolfraam (W)
- Molybdeen (Mo)
- Niobium (Nb)
- Tantaal (Ta)

Daarnaast wil Sirris de installatie gebruiken voor magnetische en andere functionele materialen, in het bijzonder FeSi en NdFeB.

Ook voor toepassingen op het gebied van energieomzetting en elektrificering kan FeSi6,5 interessant zijn, denk maar aan transformatoren en rotors van elektromotoren.

Dit onderzoeksgebied bouwt voort op de expertise die Sirris eerder al opdeed op het gebied van additive manufacturing van Fe-Si6,5, een zachte ferromagnetische legering. Eerdere studies waren met name gericht op de simulatie van het PBF-LB-proces, om meer inzicht te krijgen in de thermische invloeden die tijdens de productie ontstaan en om de beperkingen van het proces op het gebied van scheurvorming in kaart te brengen, met name wanneer de voorverwarmingstemperatuur van het poederbed beperkt is tot 200 °C.

Sirris heeft ook ervaring met elektronenbundeltechnologieën. Zo werd er al onderzoek verricht naar het smelten van Ti-6Al-4V met een elektronenbundel, waarbij onder meer de microstructuur, de textuur, de mechanische eigenschappen en de afwerking werden bestudeerd.

Op middellange termijn omvat het ontwikkelingsprogramma ook TiAl, een broos intermetallisch materiaal. Op langere termijn worden ook carbiden zoals WC overwogen. Het gaat hierbij om onderzoeksrichtingen, niet om materialen waarvoor op dit moment al gevalideerde productieparameters beschikbaar zijn.

Van materiaalonderzoek tot de industrie

De nieuwe installatie beperkt zich niet tot interne onderzoeksprogramma’s. Ze komt ook tegemoet aan de concrete behoeften van industriële bedrijven.

Wilt u nagaan of een specifieke legering geschikt is voor additive manufacturing?

Dan moeten er verschillende zaken worden onderzocht alvorens productie te overwegen:

- Kan het materiaal op betrouwbare wijze worden verwerkt
- Welke procestemperatuur moet er worden bereikt
- Welke parameters verzekeren een hoge productkwaliteit
- Welke mechanische of functionele eigenschappen kunnen worden verkregen

Op dit vlak moet de compacte machine een brug slaan tussen materiaalonderzoek en industriële toepassing. Bedrijven kunnen een materiaal en proces eerst op kleine schaal laten onderzoeken, zonder dat ze meteen in productietechnologie hoeven te investeren of grote hoeveelheden duur poeder hoeven te gebruiken.

Er speelt ook nog een tweede aspect mee: efficiënt omspringen met zeldzame en strategische grondstoffen wordt steeds belangrijker. De analyse van Sirris laat dus geen twijfel bestaan over het belang van productieprocessen die materiaalverlies beperken.

Het PBF-EB-proces is echter niet automatisch de meest geschikte of goedkoopste productiemethode voor elk onderdeel. De economische haalbaarheid hangt altijd af van het materiaal, de geometrie, de vereiste eigenschappen, de nabewerking en het productievolume. Voor materialen die moeilijk te verwerken en erg duur zijn, biedt de nieuwe installatie echter een extra ontwikkelingsmogelijkheid.

De innovatie zit dus niet alleen in het voorverwarmen tot 1.200 °C. Door de combinatie van hoge procestemperaturen en een klein productievolume kunnen nieuwe materiaal-procescombinaties worden onderzocht met beperkte hoeveelheden poeder. Als de combinatie succesvol blijkt, kunnen de volgende stappen worden gezet om het proces op te schalen en op industriële schaal toe te passen.

Conclusie: een nieuw terrein voor industrieel onderzoek

Met zijn nieuwe PBF-EB-installatie breidt Sirris de mogelijkheden op het gebied van additieve productie bij hoge temperaturen uit. De voorverwarming tot 1.200?°C en het geringe productievolume maken het eenvoudiger om veeleisende materialen te onderzoeken. Met een stapsgewijze aanpak kan men meer inzicht verwerven in hun gedrag en toekomstige industriële toepassingen voorbereiden.

Onderzoek uw materialen met Sirris

Werkt uw bedrijf met hittebestendige metalen of moeilijk te verwerken materialen? De experts van Sirris kunnen u helpen om de mogelijkheden op het gebied van ‘additive manufacturing’ in kaart te brengen. Neem contact met ons op om uw uitdagingen te bespreken en samen de mogelijkheden van de PBF-EB-technologie te verkennen.

Contacteer onze expert Olivier Rigo

Partners

Investering verkregen dankzij het Wiiining-project (Very HightopEBM).

www.enmieux.be

Cofinancé par
l'Union européenne

Wallonie

Auteurs



Olivier Rigo