

SUSTAINair zet in op circulaire luchtvaart voor groene transitie

31 maart 2021 – Het project SUSTAINair onderzoekt en ontwikkelt oplossingen voor duurzaam gebruik van grondstoffen en om prestaties van vliegtuigen te verbeteren. Dit Horizon 2020-project – dat recentelijk is begonnen – streeft tegelijkertijd naar een circulaire luchtvaart door de afval- en materiaalkosten gedurende de levenscyclus van het vliegtuig drastisch te verminderen.

Door de COVID-19-crisis is de luchtvaartsector in onzekerheid geraakt en zijn veel vliegtuigen eerder dan verwacht uit dienst genomen. Desondanks blijft het stimuleren van de groene transitie van de post-pandemische luchtvaartindustrie een strategische doelstelling van regeringen om een uitweg naar herstel te bieden.

Het project SUSTAINair wordt door de EU gefinancierd. Het onderzoeksteam heeft daarbij het doel om het hele ecosysteem van de toeleveringsketen voor de luchtvaart groener te maken in overeenstemming met het *Circular Economy Action Plan*. Dit door nieuwe normen vast te stellen voor de fabricage van toepassingen in de lucht- en ruimtevaart, waardoor synergie tussen verschillende sectoren kan toenemen. Gebaseerd op de circulaire economie-benadering, biedt SUSTAINair de luchtvaartsector een meer kosteneffectieve, koolstofarme economie en pakt het de toename van het verbruik van grondstoffen, afval en emissies aan. Voor het Future Sky-onderzoeksinitiatief van de Association of European Research Establishments in Aeronautics (EREA) is dit dan ook een belangrijke reden om het SUSTAINair-project te ondersteunen.

Europese samenwerking

Het SUSTAINair-project is in januari 2021 van start gegaan. Met een budget van € 5 miljoen werken 11 Europese onderzoeksorganisaties en industriële partners gedurende een periode van 3,5 jaar samen aan het project. Jürgen Roither, onderzoeksingenieur bij het grootste onderzoeks- en technologieorganisatie van Oostenrijk AIT-LKR coördineert het project.

Roither benadrukt de complementaire functie van elke projectpartner binnen een bepaalde fase van de circulaire economie in de levenscyclus van vliegtuigen: "SUSTAINair richt zich op alle fasen van de waardeketen van vliegtuigonderdelen; van circulair ontwerp tot productie, onderhoud en reparatie, tot assemblage en recycling. Het zal zich onderscheiden door de gecombineerde competentie en expertise van zijn projectpartners".

Hij voegt eraan toe dat materiaalinnovaties in de sterk gereguleerde luchtvaartsector gecertificeerd moeten worden om te kunnen vliegen. Daarom zoekt SUSTAINair advies bij het European Union Aviation Safety Agency (EASA), onder leiding van EASA Senior Research Coördinator, Willy Sigl.

"De bijdragen van EASA zullen de time-to-market van nieuwe innovatieve producten en bedrijfsmodellen verkorten en een hoog niveau van veiligheid, beveiliging en milieubescherming mogelijk maken. EASA ondersteunt daarom geselecteerde onderzoeksprojecten, zoals SUSTAINair, in een adviserende rol met betrekking tot aspecten zoals certificering, regelgeving en veiligheidsbeoordeling", aldus Sigl.

Het landen van de buy-to-fly-ratio

De circulaire economie is een benadering om duurzaam met grondstoffen om te gaan door ze zo lang mogelijk in gebruik te houden. Hierdoor neemt de totale waarde gedurende hun levenscyclus toe. De vraag in de lucht- en ruimtevaart naar hoogwaardig materiaal gaat helaas vaak gepaard met grote hoeveelheden afval tijdens het fabricageproces. Dit geldt zowel voor metaallegeringen als voor composieten.

De nieuwe up- en recyclingmethoden die binnen SUSTAINair worden ontwikkeld - voor zowel metalen als composiet-luchtvaartmaterialen - zullen bijdragen tot een aanzienlijke vermindering van afval tijdens de fabricage- en *end-of-life*-processen. Upcycling streeft ernaar om het originele gebruik van materialen te behouden. In dit geval worden upcycling-oplossingen ontwikkeld voor thermohardende koolstof- en glasvezelmaterialen, evenals voor hoogwaardige thermoplastische composieten.

SUSTAINair-coördinator Roither voegt eraan toe dat het project erop gericht is om de componenten zo te ontwikkelen dat ze zo dicht mogelijk bij de grootte en de vorm van het eindproduct liggen. De *buy-to-fly*-ratio terugbrengen tot bijna 1 is voor de luchtvaartindustrie absoluut noodzakelijk. Dit betekent dat het materiaalverlies afneemt omdat er een betere verhouding ontstaat tussen de massa van het gebruikte materiaal, om het onderdeel te produceren, en die van het onderdeel dat uiteindelijk in het vliegtuig wordt gebruikt.

Dit moet mogelijk zijn door het gebruik van een door AIT-LKR recent uitgevonden nano-eutectische aluminiumlegering in combinatie met een geavanceerde hogedruk-spuitsgiettechnologie. "Een dergelijke verwerking staat in de auto-industrie bekend als 'snel en efficiënt'. Volgens Roither zal de aangepaste techniek en materialen van SUSTAINair op een soortgelijke manier de fabricage van lucht- en ruimtevaartcomponenten 'snel, efficiënt en schoon' maken.

Gewicht en de CO₂-uitstoot verminderen

Nieuwe metaallegeringen en composietmaterialen, zoals met koolstofvezel versterkte polymeren, worden gebruikt om de massa te verminderen en de aerodynamische efficiëntie te verhogen. Dit verbetert het brandstofverbruik tijdens de vlucht en vermindert de uitstoot. Kleine veranderingen aan de materialen of aan de vliegtuigconstructie kunnen grote gevolgen hebben als het gaat om brandstofverbruik.

Met die gedachten zal SUSTAINair niet alleen het gebruik van materialen voor flexibele materialen in assemblage verder ontwikkelen, maar ook technieken voor de integratie van sensoren in het materiaal bedoeld voor vliegtuigonderdelen. Het monitoren van real-time gegevens stelt de operators bijvoorbeeld in staat om het vliegpad van een vliegtuig aan te passen. Deze aanpassing resulteert in een lager brandstofverbruik, terwijl de veiligheid en betrouwbaarheid van vliegtuigconstructies worden vergroot en de onderhoudskosten worden verlaagd.

Een dergelijke combinatie van metaal en composietmaterialen gaat niet zonder technologische uitdagingen voor verbindings- en reparatiewerkzaamheden, of voor circulaire benaderingen in het *end-of-life*-proces. "Wat SUSTAINair uniek maakt, is dat we het ontwerpproces geschikt maken om innovatieve technieken in de waardeketen toe te voegen die het materiaal een langere levensduur met meer waarde geven. Waarbij we rekening houden met demontage aan het einde van de

levensduur en upcycling", aldus Chiara Bisagni, Professor in Aerospace Structures en AIAA Fellow, aan de TU Delft, Nederland.

Automatisch klinknagels verwijderen

Vliegtuigen bestaan uit veel samengestelde onderdelen van verschillende materialen. Momenteel worden die veelal met klinknagels aan elkaar verbonden, maar die zijn moeilijk te verwijderen. Dit maakt de scheiding, en dus efficiënte recycling, van vliegtuigonderdelen uitdagend en kostbaar tot op het punt dat dit economisch niet meer rendabel is. Klinknagels maken vliegtuigen ook zwaarder, wat het brandstofverbruik negatief beïnvloedt. De bijzondere expertise van de projectpartners op het gebied van lassen en andere verbindingstechnieken zou uiteindelijk de behoefte aan klinknagels kunnen elimineren. Deze innovatie kan echter niet worden toegepast zonder wijzigingen aan de huidige normen opgesteld door luchtvaartautoriteiten zoals EASA.

Het SUSTAINair-project introduceert een zogenoemde industrie 4.0-technologie bij de verwerking van vliegtuigen aan het einde van hun levensduur: een nieuw te ontwikkelen robotkop die automatisch klinknagels detecteert en verwijdert. Hierdoor kunnen legeringen beter worden gescheiden met hoogwaardiger gerecycled vliegtuigmateriaal tot gevolg.

Flightpath 2050

De projectpartners lopen voorop als het over circulaire luchtvaart gaat en streven de doelen na die zijn vastgelegd in de Europese *Green Deal* en in *Flightpath 2050*. De technologische innovaties die de transitie naar een circulaire economie met zich meebrengt, kunnen worden gezien als een mogelijkheid om de economische effecten van de coronapandemie aan te pakken voor industrieën in de gehele toeleveringsketen van luchtvaartcomponenten.

De partners van het project zijn: AIT-LKR (Oostenrijk), Koninklijke NLR (Nederland), DLR (Duitsland), Joanneum Research (Oostenrijk), Johannes Kepler University Linz (Oostenrijk), Technische Universiteit Delft (Nederland), Aerocircular (België), Inocon Technologie (Oostenrijk), Invent (Duitsland), Dutch Thermoplastic Components (Nederland) en RTDS Association (Oostenrijk).

Zie de project-website voor aanvullende informatie: www.sustainair.eu

Dit SUSTAINair-project heeft financiering ontvangen van het Horizon 2020-onderzoeks- en innovatieprogramma van de Europese Unie onder subsidieovereenkomst 101006952.