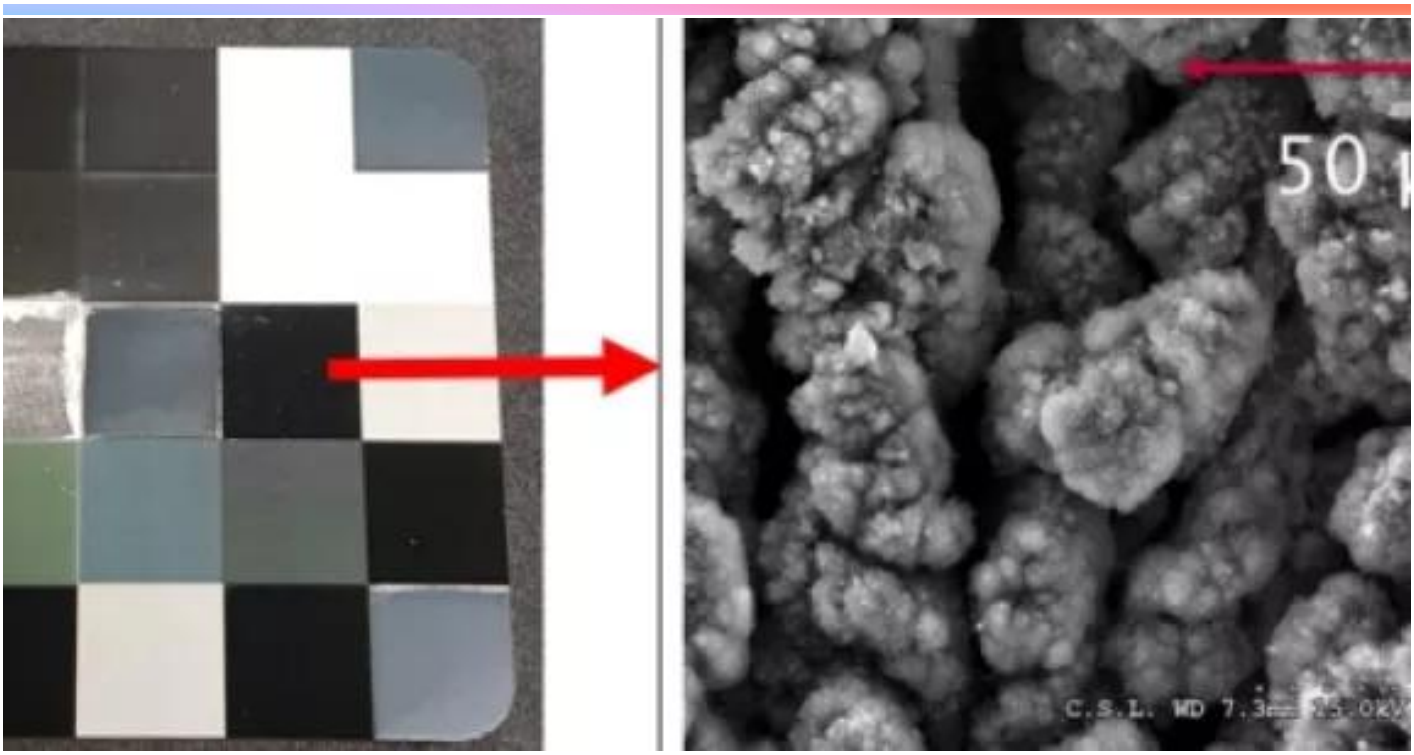


Het diepste zwart, haalbaar dankzij lasertextureren

23 maart 2021, 01:00

Olivier Malek

Ultrazwart bereiken is interessant voor tal van sectoren, de ruimtevaart voorop, om verschillende redenen. Dit is mogelijk met zwarte coatings, maar deze kennen ook enkele beperkingen. Daarom onderzoekt Sirris samen met ESA de piste van lasertextureren om tot ultrazwart te komen, zonder bijkomende nadelen of beperkingen.

Sinds augustus 2020 onderzoekt Sirris samen met ESA of ultrakort gepulste lasers gebruikt kunnen worden om oppervlakken zwart te maken. Het maken van zwarte oppervlakken is interessant voor een hele reeks sectoren, denk maar aan die van zonne-energie of de instrumentenmakerij. Voor de ruimtevaart is dit echter bijzonder belangrijk, namelijk om twee grote redenen: allereerst reflecteert een zwart oppervlak weinig tot geen licht en wordt daarom vaak toegepast in instrumenten om de nauwkeurigheid en fouten te reduceren. Strooilicht kan wetenschappelijke experimenten zoals observaties van het aardoppervlak en/of sterren bemoeilijken. Ten tweede stralen zwarte oppervlakken ook veel meer warmte uit. Aangezien er in de ruimte geen gas is, is zowat de enige manier waarop een instrument of satelliet de warmte, opgewerkt door elektronica en/of door zonnestraling, kwijt kan spelen via radiatoren, die deze weer uitstralen naar de ruimte. Hoe zwarter het oppervlak, des te beter dit kan, en dus hoe lichter, compacter, nauwkeuriger en stabieler het instrument wordt.

Voorbij de grenzen van coatings

Op dit moment worden veel zwarte coatings toegepast. Deze coatings werken goed, maar hebben enkele beperkingen. Zo zijn ze zeer fragiel en hebben ze een aantal complexe stappen nodig om op een oppervlak gezet te worden. Ook zijn ze qua prestaties, en dan in het bijzonder in emissiviteit (het uitstralen van warmte) niet zo goed als ze zouden moeten zijn.

Voor Sirris was het dus duidelijk dat er hier een opportuniteit lag om de state of the art te verleggen door haar ultrakort gepulste lasertechnologie in te zetten. Door het aanbrengen van multi-scale-texturen (microstructuren met daar bovenop nanostructuren) kan invallend licht bijzonder efficiënt gevangen worden, waardoor het oppervlak zeer zwart wordt, zonder de nadelen van een coating. Tevens verhoogt zo'n gestructureerd oppervlak ook de emissiviteit tot ver voorbij wat mogelijk is met coatings, tot zelfs 0,99 (coatings 0,92-0,95). Hierdoor zijn stevige massa- en volumewinsten te realiseren, wat bijzonder belangrijk is voor de Belgische ruimtevaartbedrijven die meedingen naar internationale tenders.

Veelbelovende resultaten

Het onderzoek zit op dit moment in een laatste fase, maar alles wijst er op dat het een succes is. De metingen bevestigen dat texturen wel degelijk de vooropgestelde hoge absorpties en emissiviteiten halen, zonder enige vorm van schade of verontreiniging van het oppervlak. Dit opent de deur naar een hele reeks nieuwe toepassingen, die we samen met enkele Belgische ruimtevaartbedrijven en het Centre Spatial Liege (CSL) verder zullen onderzoeken in een opvolgproject.

Sirris zal ook haar rol opnemen en de technologie beschikbaar maken voor niet-ruimtevaartbedrijven. Interesse? Neem zeker contact met ons op!

Dit artikel werd gepubliceerd in het kader van het COOCK-project Surfacescript, met de steun van VLAIO.

Dit project is gesteund door de Federale Overheid (Belspo) en het Europese Ruimtevaart

Auteurs



Olivier Malek