

Performantere snijgereedschappen door femtoseconde-lasertexturering

24 november 2022, 19:24

Olivier Malek

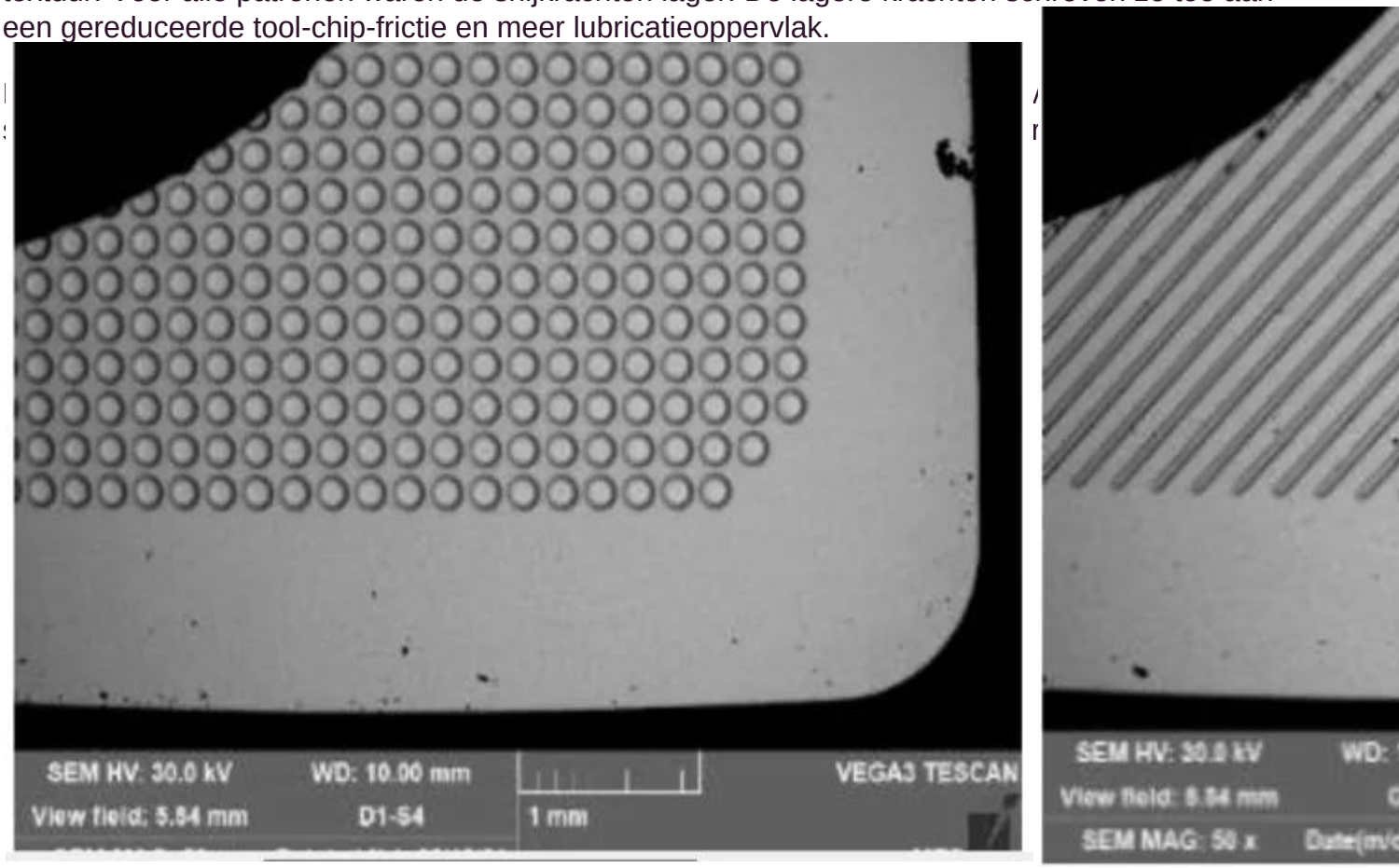
Oppervlaktetexturering met de laser vindt almaar meer toepassingen, gezien de technologie voor oppervlaktebehandeling verbetert en de behandelsnelheden verhogen, waardoor het proces kostenefficiënter wordt. Deze evolutie zet de deur open naar meer innovatieve toepassingsmogelijkheden, zoals op snijgereedschappen.

Ultrakort gepulste lasers (UKL, ook gekend als femtolasers) zijn bezig aan een steile opmars. Het vermogen van deze lasers is de laatste jaren toegenomen van 10 W tot enkele 100 W. Dit opent de deur voor nieuwe applicaties. In tegenstelling tot de traditionele (nano-)lasers vertonen UKL-bewerkte oppervlakken geen hitteschade of opstaande randen. Hierdoor zijn deze lasers geschikt voor het zuiver bewerken van oppervlakken. De huidige stand van zaken en mogelijke applicaties werden getoond tijdens de de workshop 'Laser Surface Texturing' van de Association of Laser Users (AILU) op 19 mei in het Britse Cranfield. Een van de toepassingen die in een onderzoeksfase zit is het bewerken van snijgereedschappen die gebruikt worden voor verspaning.

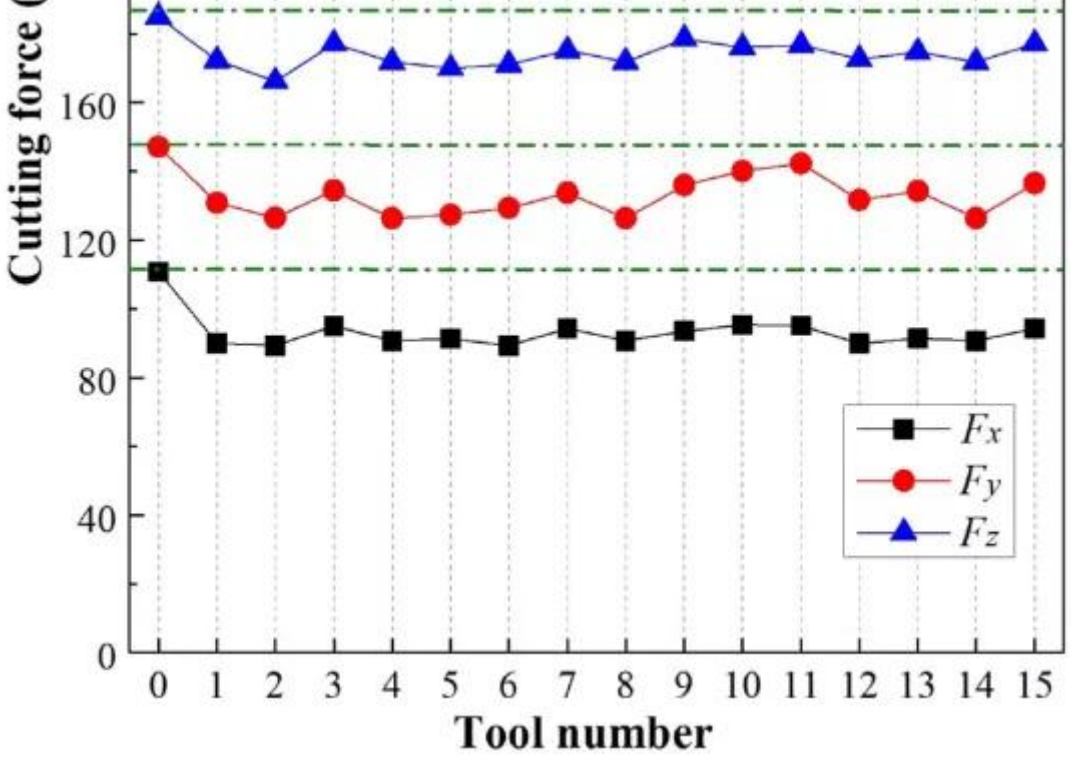
Aluminium en staal onder de loep

Snijgereedschappen voor het bewerken van aluminium kregen verschillende soorten oppervlaktemodificaties, gaande van groefjes of kuiltjes op micrometerniveau (zie onderstaande figuur). De experimenten werden uitgevoerd op een draaibank. Door de aangebrachte texturen daalden onder andere de snijkrachten met zo'n 20 procent. De wrijving over het getextureerde gereedschap werd bestudeerd en deze bleek lager te zijn. De interactie met de spaan zou hierdoor mogelijk minder krachtig zijn, wat resulteert in lagere snijkrachten.

Zhang et al. vonden gelijkaardige voordelen voor de verspaning van staal (eveneens op een draaibank). Kuiltjes met een diameter variërende van 80 µm tot 200 µm, een diepte tussen 3 en 10 µm en een oppervlakte densiteit van 10-30% werden aangebracht op WC-TiC/Co-gereedschappen. Vijftien verschillende texturen werden vergeleken met de referentie, zonder textuur. Voor alle patronen waren de snijkrachten lager. De lagere krachten schreven ze toe aan een gereduceerde tool-chip-frictie en meer lubricatieoppervlak.



Microscoopbeeld van de aangebrachte texturen. (Bron AILU-workshop)



Snijkrachten op (y-as-) voor verschillende getextureerde gereedschappen (x-as : 1-15) in vergelijking met een niet getextureerd gereedschap (x=0)

Deze nieuwe technologie voor het texturen van oppervlakken kunt u uitproberen bij Sirris. Heeft u vragen over de technologie of over applicaties waarbij een oppervlak een bepaalde functie heeft? We denken hierbij aan een esthetische, wrijvingsbepalende, warmte-emitterende of absorberende functie, om er maar een paar te noemen. Ook mocht u specifieke vragen rond verspaning hebben, dan kunt u bij ons terecht.

Deze blogpost werd gepubliceerd in het kader van het COOCK-project SURFACESCRIPT.

Bronnen

- The frictional performance of laser textured sintered carbide cutting tools, Paul-Butler-Smith, Association of Industrial Laser Users (AILU) Laser Surface Texturing workshop, 19 May 2022, Cranfield (UK)
- Study on the influence of micro-textures on wear mechanism of cemented carbide tools, Junsheng Zhang et al., The international journal of advanced manufacturing technology p. 1701-1712 (2020)

Auteurs



Olivier Malek