



— GABRIEL PANKOW

Euro-7-Norm: TRUMPF lasers remmen fijnstof af

Europa maakt korte metten met de standaardremmen: te veel afslijting van fijn stof. Wie auto's wil verkopen op het continent, heeft nu een oplossing nodig. De machine van de firma Nagel brengt een lasercoating aan op remschijven die vrijwel slijtvast zijn. Twee trucs bij het vormen van de straal zorgen ervoor dat het proces vlot verloopt.

Het meeste vervuiling komt niet van de uitstoot. Tot 70 procent van het fijn stof ontstaat tijdens het rijden omdat de deeltjes van banden, het wegdek en remmen afslijten. Dit geldt ook voor elektrische auto's. Naar schatting van het EU-milieuagentschap EEA sterven jaarlijks er zowat 250.000 Europeanen een vroegtijdige dood door een te hoog gehalte aan fijnstof. Tot op vandaag regelde de Europese Unie in de zogenaamde Euronormen alleen de uitlaatgassen en benzine- en dieselauto's. Met Euro-7 worden ook de banden en remmen van alle personenwagens onder handen genomen. Autofabrikanten die ook na 2026 een nieuwe wagen willen verkopen in de EU (dat zijn ze dus allemaal), moeten nu snel met ideeën komen om het slijpsel van hun remmen met 80 procent te reduceren.

— Een harde noot

Dr. Claus-Ulrich Lott is directeur van Nagel Maschinen- und Werkzeugfabrik in Nürtingen. Terwijl hij door het oudere, met licht overgoten deel van het hoofdgebouw loopt, somt hij op: "Hoe zou de oplossing eruit moeten zien? Ten eerste moet ze aan de norm voldoen. Nauwelijks slijpsel. Natuurlijk. Ten tweede moet ze voordelig zijn. Remmen zijn een massaproduct. Bij de eenheidsprijs is het dus een kwestie van centen. En ten derde moet ze zo geruisloos mogelijk in het bestaande productieproces worden geïntegreerd." Lott stopt voor de testinstallatie voor de productie van remschijven. "Daarom hebben we besloten om een machine te bouwen die een ultraharde coating op de remschijven aanbrengt".



"De economische efficiëntie bij het coaten hangt af van het bereiken



van het doel met zo weinig mogelijk poeder.”

Claus-Ulrich Lott, directeurs van Nagel Maschinen- und Werkzeugfabrik GmbH

Op de ronde tafel van de machine draait een gietijzeren autoremschijf van een personenwagen onder een laseroptiek en zeven poedertoevoersproeiers. De hogesnelheidslaseraanvoerlascel, NaCoat genaamd, brengt twee lagen aan. Eerst een 0,1 millimeter dikke hechtlaag van edelstaal. En daarbovenop een 0,2 millimeter dikke functionele laag bezaaid met ultraharde carbidedeeltjes. "Na dertig seconden bewerking ziet de oppervlaktelaag er onder de microscoop uit als een chocoladereep met hele noten: de harde deeltjes steken eruit", legt Lott uit. "Op deze manier kunnen we het fijnstof niet reduceren".

Dus gaat de remschijf de slijpmachine NaGrind in, die met 36 diamantgereedschappen de schijf glad slijpt. De ultrahard autoremschijf is nu klaar. De slijtagelaag is ongeveer tien keer harder als bij standaard remschijven in gietijzer en gaat veel langer mee.



Links voedt een schijflaser twee hogesnelheids coatingmachines. Rechts worden de schijven voor een laatste keer geslepen.

— De straal doet het

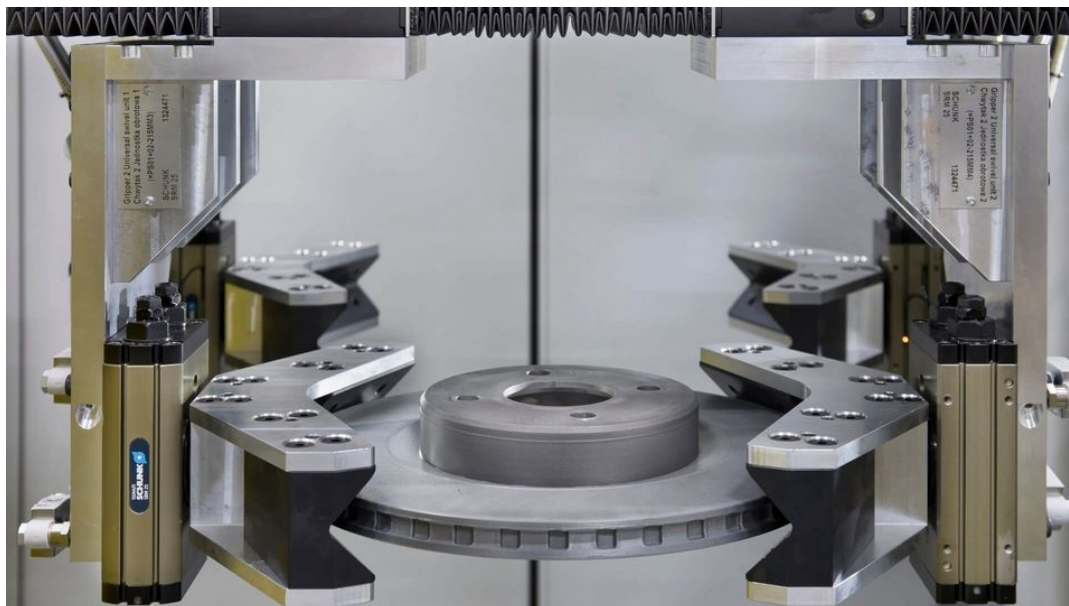
Lott: "De idee om de remschijven hard te coaten ligt voor de hand. Maar hoe doen we dat?" Drie mogelijk processen werden snel verworpen: elektrochemisch coaten - te vuil. Thermische coating - te traag. Koudgasspuiten - te duur en niet geschikt voor elk type remschijf. Lott koos omwille van het schone proces en de korte bewerkingstijd voor de [hogesnelheidsvariant van het laseraanvoeren](#), het zogenaamde Highspeed Laser Metal Deposition (HS-LMD).

"De problemen komen echter pas wanneer een goed idee moet worden geconcretiseerd", lacht Lott. "Gietijzer is bijvoorbeeld een ondankbare drager voor het coaten". Ze hechten gewoon moeilijk, er is dus veel poeder nodig. "Het poeder is uiteindelijk echter goed voor 60 tot 70 procent van de productiekosten in het productieproces van remschijven. Onze machine moet daarom een hoog poederrendement bereiken, met andere woorden zoveel mogelijk van het aangevoerde poeder gebruiken". Hoe krijgt Nagel nu het poederverbruik omlaag?

"Tijdens de ontwikkeling gingen we een partnerschap aan met TRUMPF. Ze gebruiken een dubbele truc bij de straalvorming". De [straalvormingstechniek BrightLine Weld](#) verdeelt het laservermogen in een kern- en ringzone die onafhankelijk van elkaar kunnen worden geregeld. Een beetje zoals een douchekop met kern en ringstraal. Op deze manier kunnen energie- en warmtetoevoer optimaal worden ingesteld. Enerzijds betekent dit dat de remschijf nauwelijks krom trekt.



Anderzijds is de coating veel dunner, waardoor minder poeder nodig is. De tweede gamechanger voor het poederverbruik is de bifocale technologie van TRUMPF: een deel van de laserstraal verwarmt het gietstuk een beetje net voordat de poederregen erop valt. Hierdoor hecht het poeder onmiddellijk en zonder problemen in plaats van af te stuiteren en te vervallen tot duur afval. De machine gebruikt tijdens het coatingsproces tot 94 procent van het poeder. Nagel beschikt nu over een economische productiemethode voor Euro 7-conforme, slijtvaste remschijven.



Dankzij de BrightLine Weld oplossing van TRUMPF blijft tot 94 procent van het poeder tijdens het coatinproces op de remschijf.

— Tegelijk werd het roestprobleem bij elektrische auto's opgelost

Er is ook een extraatje voor alle bestuurders van elektrische auto's: naast het feit dat ze zich kunnen verheugen op het feit dat ze met extra harde remschijven vrijwel stofvrij door de stad rijden. De gecoate remschijf maakt de elektrische auto ook veiliger. Die is immer corrosiebestendig en roest dus niet. En dat is vooral voor bestuurders van elektrische auto's goed nieuws. De elektrische auto's remmen bij dagelijks gebruik bijna altijd via recuperatie (om energie terug te winnen). Hierbij wordt een weerstand gecreëerd in het aandrijfsysteem die het voertuig afremt. De mechanische remschijf wordt zelden gebruikt, waardoor roest optreedt.

"Als u dan op de snelweg op hoge snelheid een noodrem moet doen, is een gecorrodeerde remschijf een ernstig veiligheidsrisico. De roestdeeltjes die dan bij het remmen vrijkomen verlengen de remweg aanzienlijk", verklaart Lott. Met remschijven gecoat met harde stoffen hoeft niemand zich daar nog zorgen over te maken.

— Rijk en gezond

Lott heeft de leiding van Nagel tweeënhalf jaar geleden overgenomen en richtte zich volledig op de transformatie en remschijven. "Ons bedrijf hield zich vroeger vooral met verbrandingsmotoren bezig, maar dit loop merkbaar terug. Met onze oplossing voor Euro 7-conforme remschijven willen we een aandrijvingsonafhankelijk product aanbieden en tegelijkertijd in de branche blijven waarin we het beste zijn". De bestellijst bewijst zijn gelijk: in de eerste zes maanden heeft Nagel een dubbelcijferig aantal remschijfinstallaties voor serieproductie geleverd.





De autofabrikanten en -toeleveringsbedrijven bereiden zich voor op de grote Euro-7-omwenteling. De eerste auto met met harde stof gecoate remschijven zal wel eind 2025 in de straten te zien zijn: omvangrijke testen in testwagens zijn momenteel al volop aan de gang. Lott is trots op het zakelijke succes, maar is maar even enthousiast voordat hij serieus wordt: "Iets anders is ook belangrijk: onze installaties zullen een bijdrage leveren om mensen te helpen om aan minder fijnstof te worden blootgesteld en gezond te blijven. Dat geeft mij een algemeen gevoel van voldoening."



In drie stappen naar Euro-7 conforme remschijven

- De grijpers grijpen de remschijf met zijn ruwe, onbehandelde gietijzeren oppervlak en brengen deze naar de coatingkamer.
- De hogesnelheids LMD-machine brengt een ultraharde carbidecoating aan. Laserverwarming en straalvorming gebruiken het poeder maximaal.
- Kruisslijping: in de slijpmachine krijgt de remschijf zijn definitieve oppervlak en geometrie. Klaar!

Leer [hier](https://www.trumpf.com/nl_NL/newsroom/stories/euro-7-norm-trumpf-lasers-remmen-fijnstof-at/) meer over het laseraanvoerlassen van remschijven conform de Euro-7 norm.



GABRIEL PANKOW
WOORDVOERDER LASERTECHNIEK

