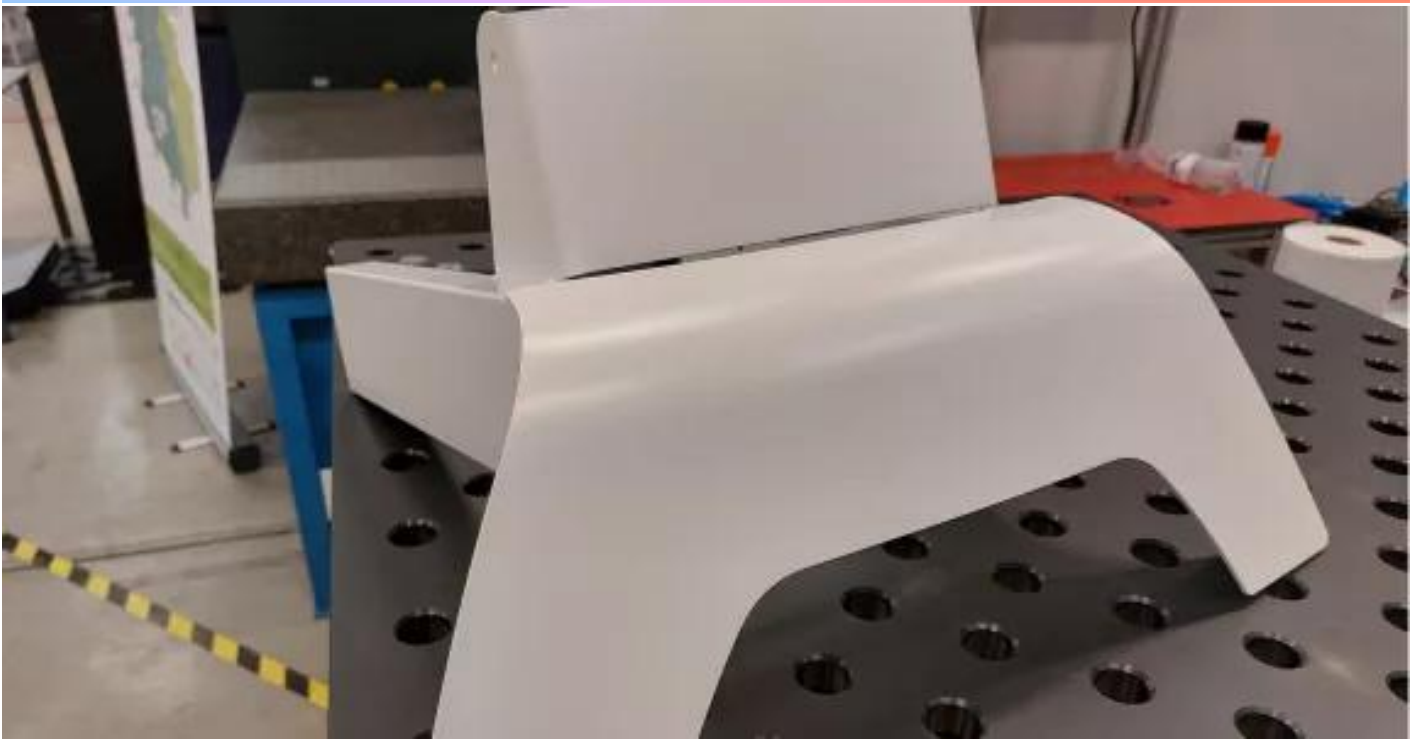




Slijpen en schuren van complexe geometrie met cobot

07 oktober 2022, 11:20

Jan Kempeneers
Peter Paulissen

Om operatoren te ontlasten van arbeidsintensieve, monotone taken zoals schuren, kan automatisering een oplossing bieden. Kleine reeksen en verschillende producten vormen hierbij echter een uitdaging. Het COOCK-project COBOFIN buigt zich over deze problematiek en zoekt gepaste oplossingen aan de hand van generische bedrijfscases.

De visuele vereisten gesteld aan zichtbare oppervlakken, bijvoorbeeld bij toestellen of machines, nemen alsmaar toe. Gelaste metalen componenten die achteraf gelakt worden, moeten daarom vaak over een perfect egaal oppervlak beschikken, en dus moeten ook vervormingen ten gevolge van lasnaden langs de achterzijde worden weggewerkt. Vandaag verlopen dergelijke nabewerkingsoperaties hoofdzakelijk manueel, maar dit is vaak monotoon, belastend, vuil, tijdrovend en kostelijk. Bijkomend vinden veel bedrijven geen geschikt personeel om deze taken uit te voeren. Automatisering is hier noodzakelijk om competitief te kunnen blijven.

Nabewerken met cobot

Voor het nabewerken van grote reeksen identieke producten zijn er commerciële automatiseringsoplossingen beschikbaar. Het nabewerken van kleine reeksen verschillende producten automatiseren, is echter minder vanzelfsprekend. Gelukkig maakt de technologische

voortgang op het gebied van collaboratieve robotica (cobots) een praktische aanpak mogelijk voor het automatiseren van de nabewerking van kleine series. De cobot ondersteunt de operator door bepaalde repetitieve, vuile, belastende taken over te nemen en verhoogt zo de nabewerkingscapaciteit van die operator.

Het COBOFIN-project heeft tot doel de introductie van collaboratieve robots - als assistent naast een ervaren operator - te versnellen voor het geautomatiseerde schuren en ontbramen van kleine reeksen. Om de mogelijkheden te verkennen, werd binnen het project een begeleidingsgroep opgestart, waarin ondernemingen uit verschillende sectoren cases kunnen aanbrengen. Door deze cases uit te werken, kan generieke kennis over de inzet van cobots voor nabewerking van onderdelen opgebouwd worden.

Zo bracht Provan, gespecialiseerd in totaalprojecten in metaalwerk, van buizen-, profielen- en plaatbewerking tot de volledige assemblages, een case aan rond oppervlakteverbetering na lassen aan de achterzijde van plaatwerk, omdat de voorzijde zichtbaar is en na lakken geen vervormingen mag vertonen, niet door lassen, maar ook niet door wegslijpen van vervormingen. Onzichtbaar slijpen is een zeer gevoelig proces dat moeilijk te automatiseren is, een gekend probleem waarmee veel bedrijven kampen.

Gelast werkstuk met dubbele kromming

Het gelaste product van Provan is dubbel gekromd, met in beide richtingen veranderende radii. Dit bemoeilijkt geautomatiseerd nabewerken en maakt het extra moeilijk om geen vervormingen als gevolg van te diep slijpen achter te laten.

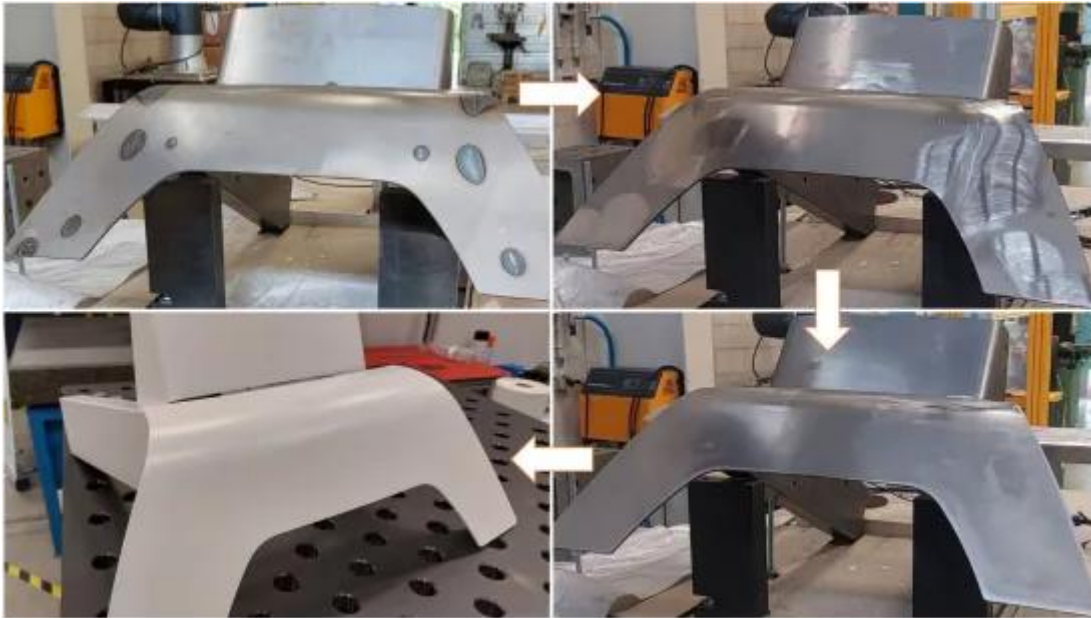
De nabewerking bestaat uit twee bewerkingsstappen: slijpen, waarbij met een slijpschijf de verdikking van de plaat heel omzichtig weggeslepen wordt. Te veel druk of een verkeerde contacthoek met het oppervlak kunnen hier voor slijpsporen zorgen die nog maar moeilijk te verwijderen zijn. In een tweede stap wordt het oppervlak geschuurd: met schuurpapier en een orbitaalschuurmachine wordt het oppervlak opgepoetst, zodat na het lakken geen sporen van het slijpen meer zichtbaar zijn. Bij deze bewerking is het doel een zo gelijkmatig mogelijk oppervlak te bekomen. Dankzij het gebruik van een zachte tussenschijf is de kans op beschadiging van het oppervlak bij deze operatie iets minder groot.

Haalbaarheidstesten

Om na te gaan of automatisering van de nabewerking mogelijk was, de vereiste kwaliteit haalbaar, met welk gereedschap en met welke instellingen, werd via haalbaarheidstesten gezocht naar de meest geschikte methode. Er werd gekeken of het aanzetten op en loskomen van het oppervlak krachtgestuurd kon gebeuren zonder sporen na te laten. Voor dit delicate werk kunnen verschillende strategieën worden ingezet op basis van online teaching, wat programmeren makkelijker maakt. Voorlopig is gebleken dat slijpen via een spline die opgebouwd is uit discrete punten de beste methode is. Hierbij 'toont' de operator de cobot waar hij moet bewerken. Deze methode laat toe de individuele punten te finetunen na een eerste keer slijpen op een teststuk. Tijdens de online programmatie is de slijpschijf immers niet in werking, waardoor het moeilijk is in te schatten of de contacthoek optimaal is. Tijdens het slijpen zal de cobot de spline volgen in een 'force-compliant' modus, waardoor de cobot 'verend' over het oppervlak beweegt en een constante kracht op het oppervlak uitoefent. Een benadering via offline programmatie wordt eventueel in een later stadium nog bekeken.

Verder werden verschillende parameters – kracht, gereedschappen, gereedschap onder verschillende hoeken en snelheid – getest. De slijpschijf die in het huidige manuele proces gebruikt wordt, is vrij agressief. Omdat de robot iets minder gevoelig is en minder snel reageert, bleek een zachter en minder agressief slijpgereedschap beter te werken met de robot.

Na het lakken van een teststuk kwam Provan te weten of de bereikte kwaliteit reeds voldoende is, of dat verdere optimalisatie noodzakelijk is. De testen hebben aangetoond dat ook zeer gevoelige schuurbewerkingen op complexe oppervlakken uit te voeren zijn met een cobot en gebruiksvriendelijke online programmatie. De vereiste kwaliteit bleek hierbij haalbaar.



derdeel zijn van

Bekijk ook de video met testresultaten: <https://vimeo.com/757527933>

Meer weten? Informatie over het project COBOFIN vindt u op de [projectpagina](#). Wilt u ook gebruik maken van de kennis en het dienstenaanbod van Sirris rond (cobot-)automatiseren van ontbraam- en schuurapplicaties voor kleine series? [Neem dan zeker contact met ons op!](#)

Dit initiatief komt tot stand met de steun van VLAIO.

AGENTSCHAP
INNOVEREN &
ONDERNEMEN



Vlaanderen
is ondernemen

Auteurs



Jan Kempeneers



Peter Paulissen