

Ruwfrezen volgens Vortex-methode reduceert bewerkingstijd

12 september 2014, 02:00

Peter ten Haaf

Bij hogesnelheidsruwfrezen kan correcte programmering voorkomen dat de grenswaarde van de radiale snedebreedte wordt overschreden en het gereedschap breekt. In bochten en overgangen kan de snedebreedte echter tijdelijk ongewenst hoog oplopen. Een nieuwe methode zorgt er nu automatisch voor dat de ingrijphoek in alle omstandigheden constant blijft, wat enkele interessante voordelen met zich brengt.

Freesgereedschappen beschikken over een bepaalde nuttige snijlengte. In theorie kan deze zonder problemen worden benut, op voorwaarde dat een grenswaarde voor de radiale snedebreedte tijdens de verspanende operatie niet overschreden wordt. Gebeurt dit wel, dan is de kans groot dat het snijgereedschap vroeg of laat zal breken met alle gevolgen van dien. Bij de programmering van een ruwfreesoperatie van een pocket binnen een CAM-systeem kan je perfect een grote axiale snedediepte en een kleine radiale snedebreedte invoeren, ook wel hogesnelheidsruwfrezen genoemd. Op rechte stukken van het freestraject zal het gereedschap deze instellingen aanhouden, maar in het bochtenwerk of bij overgangen naar de volgende pas, kan de snedebreedte tijdelijk ongewenst hoog oplopen. Veel CAM-systemen ondersteunen nog niet de functionaliteit om op deze plaatsen de snedebreedte toch te beperken. En dat is de reden waarom de snedediepte noodzakelijkerwijze beperkt wordt door de CAM-programmeur. Nadeel hiervan is het niet volledig benutten van de snijkant en een toename van de bewerkingstijd.

Werkingsprincipe van Vortex

Zoals gezegd worden de ingestelde en optimale snijparameters hoofdzakelijk gerealiseerd op een recht stuk van het freestraject. De ingrijphoek tussen gereedschap en werkstuk is op deze plaatsen constant (onderstaande figuur links). Van zodra het gereedschap een interne hoek nadert, of naar een concentrische baan naar buiten of binnen beweegt, zal de snedebreedte en dus ook de ingrijphoek toenemen (onderstaande figuur rechts).



*Ingrijphoek op recht stuk
(bron: Delcam)*

Ingrijphoek in een bocht

De belasting op het gereedschap zal daarbij toenemen. Een mogelijke oplossing ter reductie van de snijkracht is het tijdelijk verlagen van de voedingssnelheid en spindeltoerental. Zonder aangepaste software is dit een onmogelijke opdracht. Alternatief is om de voedingssnelheid te

kiezen in functie van de locatie waar het gereedschap het zwaarst wordt belast. Nadeel is dat de gekozen voedingssnelheid voor veel andere locaties te laag gekozen is, en er dus onnodig veel tijd wordt verloren. In het voorbeeld van de volgende figuur is de ingrijphoek voor 90 procent van de tijd optimaal (cyaan). In 10 procent van de tijd is de ingrijphoek groter. Er wordt dus onnoemelijk veel tijd verloren door de voedingssnelheid af te stemmen op de rode zones.



*Bovenaanzicht conventionele ruwstrategie
(bron: Delcam)*

Bij de Vortex-methode, een ontwikkeling van CAM-leverancier Delcam, zorgt het algoritme voor hogesnelheidsruwfrezen er automatisch voor dat de eerder besproken ingrijphoek in alle omstandigheden constant blijft, dus niet alleen op rechte stukken, maar ook bij pasovergangen en het bochtenwerk. Bij pasovergangen en bochten kan de ingrijphoek constant worden gehouden door een aantal trochoïdale bewegingen in te lassen. Dit gebeurt automatisch volgens de opgelegde parametersettings (zie onderstaande figuur).



*Bovenaanzicht Vortex-ruwstrategie
(bron: Delcam)*

De Vortex-methode is bijzonder geschikt voor het hogesnelheidsruwfrezen van 2,5-pockets met een volhardmetalen ruwfrees.

Potentiële voordelen

- Reductie van de bewerkingstijd omdat er hogere voedingssnelheden geprogrammeerd kunnen worden, en bijgevolg ook een verhoging van de machinecapaciteit.
- Betere benutting van de beschikbare snijkant.
- Verbetering van de proceszekerheid omdat de belasting op het snijgereedschap constant is (constante ingrijphoek).
- Een verbetering van de proceszekerheid is bijzonder geschikt bij onbemande operaties.

Machine DNA

Zoals reeds vermeld, zal het Vortex-algoritme automatisch een aantal trochoïdale bewegingen toevoegen. De vraag die zich nu stelt, is welke de optimale maat voor de trochoïde is. Veel hangt af van het dynamische gedrag van de freesmachine waarop de operaties worden uitgevoerd. Om het dynamische gedrag van de machine in kaart te brengen, heeft Delcam speciaal voor de Vortex-methode een nieuw concept ontwikkeld, genaamd 'Machine DNA'. De Machine-DNA-functie, genereert een aantal bewegingspatronen voor de machine in kwestie, die door de Vortex-gebruiker uitgevoerd dienen te worden. Tijdens de bewegingen worden dynamische aspecten van de machine gelogd. Na afloop van het programma krijgt de gebruiker info omtrent optimale trochoïde-settings voor zijn Vortex-instellingen. In het voorbeeld hieronder wordt voor drie trochoïdale bewegingen de vergelijking gemaakt tussen theoretische tijd en werkelijke tijd. De beste

overeenkomst tussen theorie en praktijk wordt gerealiseerd bij setting 3.



Verskillende trochoïdesettings

(bron: Delcam)

Om Vortex te kunnen gebruiken is de optionele Machine-DNA-functie geen must, maar enkel een optimalisatie.

Bron

- <http://www.vortexmachining.com>

Auteurs



Peter ten Haaf