

OPSPANTECHNIEK MEE BEPALEND VOOR EEN PUIK EINDRESULTAAT

DOORDACHTE MECHANISCHE, MAGNETISCHE EN VACUÛM INTERFACES

Uitgekiende opspansystemen staan aan de basis van iedere bewerking. Die interfaces vormen namelijk de directe koppeling tussen enerzijds het werkstuk en anderzijds de machine. In toenemende mate spelen slimme en flexibele spanmiddelen een bepalende rol in het opkrikken van zowel de efficiëntie als de kwaliteit en dit tijdens de werkvoorbereiding en planning maar ook bij de daadwerkelijke verspaning. Als verschillende processen daar bovenop nog eens elk hun eigen specifiek eisenpakket voorleggen, is het duidelijk dat de selectie van dergelijke hoogwaardige, flexibele en precieze accessoires serieuze aandacht verdient. Een greep uit het spannend nieuws, een aantal overwegingen en praktijkinvullingen.

Door Ing. Jan Wijers



Ultradunne (20 mm), dubbele Vero-SNE spanset

KLEMMEN LEEFT

Onderste uit de kan halen

Dat opspannen als onderwerp volop in de belangstelling staat, bleek eens te meer op de recente Utrechtse Jaarbeurs. Fabrikanten als Schunk, Roemheld, Haimer, Maier, ... werden naar eigen zeggen bedolven onder de vele vragen. Het is een teken dat opspanttechnologie naadloos past binnen het streven de laatste druppel productie uit de keten te halen. Maar ook de te behalen kwaliteitswinst speelt daarin mee.

Automatisatie

Techni-Show maakte bovendien duidelijk dat men er bijna vanzelf de vervolgstap bij betreft, namelijk laagdrempelige automatisatie.

Dat is een gelukkige evolutie want in het verleden durfde men een aspect als

compatibiliteit met de machine wel eens over het hoofd zien, met onverwachte mechanische, hydraulische, pneumatisch of elektrische knelpunten tot gevolg. En ook softwarematig kunnen er dan problemen opduiken. Vergeet ook niet de invloed van het eigen massa- en traagheidsmoment op het functioneren van de machine als bijkomende factor in te calculeren, zeker nu het machinegedrag steeds dynamischer wordt.

Om al die redenen verdient het sterke aanbeveling in de simulatie de opspanning te betrekken. Is het procesmedium inwendig toe te voeren, of lukt het enkel met losse, hinderlijke kabels of slangen van buiten? Is de werksituatie veilig, ook bij een stroomonderbreking? Allemaal vragen waar op voorhand aan gedacht moet worden.

in de meeste gevallen draait. Het belang van optimaal klemmen wordt vaak pas helemaal duidelijk als het foutloopt en de machine uitvalt.

De alledaagse praktijk stelt nogal wat eisen aan de kwaliteit van de inklemming, en dat niet alleen op de werkplaatsvloer maar even goed in de controle- en meetkamer (zie tevens de onderstaande tabel met een aantal aandachtspunten).

Dilemma

Alles begint natuurlijk met het type werkstuk dat op de juiste positie en in de correcte stand gefixeerd moet worden: is het een geslepen cilindrische schacht, gaat het om gedefinieerde vlakken of is het een moeilijker grijpbare, vrije vorm? Ieder stuk moet sowieso voldoende robuust en bedrijfszeker worden geklemd en mag dus nooit

loskomen. Daartegenover staat dat het stuk geen schade mag ondervinden van de klemming.

Productiviteit

Onder geen beding mag aan productiviteit worden ingeboet door de keuze van het opspanmiddel.

Sterker nog, op het punt van bereikbaarheid – als bijvoorbeeld een vijffasser bij de onderkant moet kunnen komen – zou er zelfs eerder een verbetering op moeten treden.

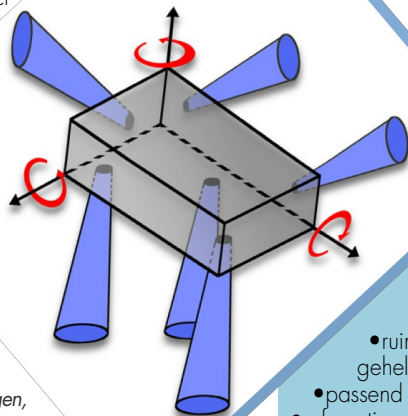
Tevens vormen stabiliteit en storingsvrijheid twee absolute voorwaarden, of er nu manueel wordt gewisseld, of automatisch. Dat maakt niets uit.

Om de productiviteit verder te optimaliseren houdt men de spanmiddelen best dicht bij de machine, zeker als die modulair van opzet zijn en zelfs indien andere jobs binnen werkplaatsen de voorkeur krijgen. Overigens, wisselen van klemmen tussen machines komt de precisie niet ten goede.

LOS VAN HET FEIT OF HET GAAT OM KLEINSCHALIGE FABRICAGE OF OM SERIEPRODUCTIE, HET IS BIJNA ALTIJD EFFICIËNTER OM EEN WERKSTUK BUITEN DE MACHINE TE KLEMMEN

EISENPAKKET SPANTECHNIEK

Opspannen is nog steeds de spil waarrond het



Basis-principe: stuk op 3 punten leggen, aandrukken tegen 2 en opsluiten met één klempunt

- in instelbare spanwijdte (met of zonder additionele apparatuur),
- klemkracht om bewegingskracht op te vangen (eventueel instel- en meetbaar)
- ruimtelijke bereikbaarheid (select deel of gehele werkpakket,
 - passend op machinetafel,
 - referentiemeetpunten,
 - acceptabele repetiteernauwkeurigheid,
 - mediaansluitingen (perslucht, hydrauliek,

PRAKTISCHE AANDACHTPUNTEN SPANNEN

- koelsmeervloeistof...)
- slanke, stabiele bouw (klein schaduwprofiel om botsingen te minimaliseren)
- Flexibele (multi)opspanning voor stukken uit verschillende, al of niet bewerkte basismaterialen,
- korte span- of wisseltijd
- extern voorinstellen/ -uitrichten,
- duurzaam veilig te spannen
- makkelijk te plaatsen, bedienen en schoon te houden (onderhoudsvrij)
- stand en positie eenduidig (X/Y/Z-as + rotaties)
- prijsplaatje en budget span- en hulpapparatuur

PRAKTIJKINVULLING

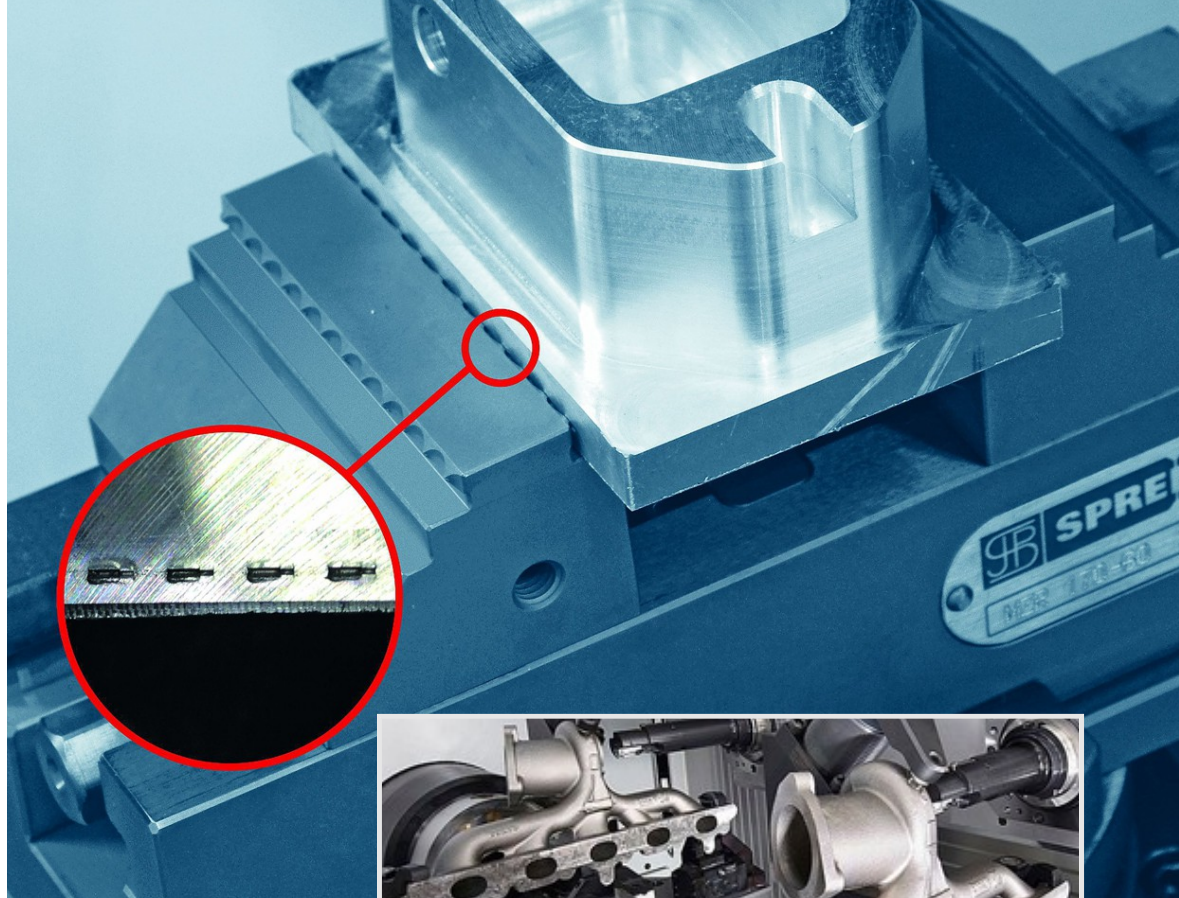
In de praktijk heeft men eerst de keuze tussen een open, dan wel een (tegen vervuiling) gesloten, of afgedicht spangereedschap. De voorkeur gaat daarbij uit naar die oplossingen waarbij er zich geen spanen noch koelvloeistoffen ophopen. Om perslucht te sparen biedt lang trouwens Clean.Tec aan, een uit het gereedschapmagazijn te halen propeller met vier glasfiber schoepen op een stalen kern. Daarmee zijn spaantjes en koelmedium van het stuk te blazen, die zo binnen de volledig gesloten machinekap blijven. In stilstand hangen de schoepen omlaag en is er normaal mee te spuiten. Zodra de spil op zo'n 100-150 mm afstand ronddraait, klappen de bladen vanzelf uit en start de krachtige blaasfunctie.

Buiten de machine

Traditioneel op de tafel plaatsen, daar vastzetten – met bouten, kikers of andere losse delen – en uitrichten kost meestal te veel manuren, zelfs als het gaat om één enkel specifiek werkstuk. Los van het feit of het gaat om kleinschalige fabricage zoals in de meeste kmo's of om serieproductie, het is in vrijwel alle gevallen efficiënter om een werkstuk – of meerdere tegelijk – buiten de machine in een klem of in ander spangereedschap solide vast te zetten. Zo kan het werkstuk, eens op een spanplaat of pallet geplaatst, tijdens een machinestop snel met het afgewerkte stuk worden gewisseld.

Standaardiseren

Omdat het tegelijkertijd de kosten drukt en het gebruik vergemakkelijkt, raadt men aan te standaardiseren en – waar mogelijk – rechtstreeks op te spannen. Enkel in bijzondere gevallen, bijvoorbeeld wanneer dieptematen anders niet haalbaar zouden zijn of een vlak niet langer bereikbaar zou zijn – kunnen verleng-, opvul- of opzetstukken worden gebruikt. Besef dan wel dat ieder extra koppelvlak van zo'n adapter de exacte positie, stijfheid, eindkwaliteit en zeker de demping kan beïnvloeden en dat ze de verspaningssnelheid en oppervlaktekwaliteit negatief beïnvloeden.



Zonder voorbereiding met direct ingeperste tandjes robuust spannen is mogelijk met de vierde generatie van de MZR centrumspansystemen

Een voorbeeld van een complexe, meervoudige productopspanning die volgens de opgegeven specificaties op maat werd geleverd



ROTSVAST ZONDER VOORBEREIDING

Spannen zonder dat ook maar enige voorbereiding nodig is, het kan tegenwoordig en dat spaart vanzelfsprekend een pak geld en tijd uit. Wanneer men uitgaat van een relatief zacht materiaal – tot 500 N/mm² sterkte, bijvoorbeeld aluminium – is dat uitvoerbaar dankzij het zogenaamd mechanisch 'prägen', wat concreet betekent: een fijn tandprofiel inpersen.

Spreizer maakt van die techniek gebruik met de speciale MZR uitvoering uit het gamma aan centrumspansystemen van de 4e generatie, een noviteit waarbij geen relatief dure, pneumatische of hydraulische extra 'Präge'-installatie meer nodig om eerst een reeks puntige tandjes in het stuk

Bij het MagVac systeem kan er snel worden gewisseld tussen een magneet- en een vacuümpansing

te drukken. Het genoemde nieuwe type centrumspanner doet dat zelf. De stalen constructie is nog zwaarder uitgevoerd dan de vorige generatie, gelet op het frame, de dubbele geleiding en de schroefspindel. Tevens is dit systeem voorzien van snel omkeerbare of verwisselbare gladde, getrapte en harde puntvormige gripbekken. Hoe werkt het? Door de bekken eerst simpelweg aan te drukken met de hand in Z-richting en ze vervolgens – met een sleutel, ratel of momentsleutel (aanbevolen wegens de vaste spankracht) – het materiaal in te draaien, 'bijt' het werkstuk zich als het ware bij de eerste inklemming tegelijk vast over twee lineaire en verdraaiingsassen. Door de solide directe fixering komt afteffen als gevolg van de optredende freeskrachten nauwelijks voor en worden trillingen vergaand onderdrukt. Dat verbetert, afgezien van de materiaalbesparing door de kleinere spanrand, tegelijk de oppervlaktekwaliteit en de gereedschapstandtijd.

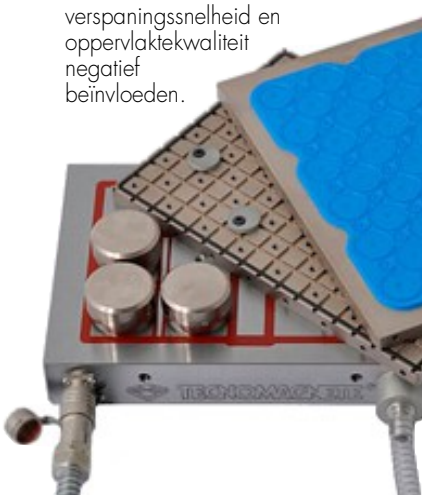
MAGNEET-VACUÛM COMBI

Fixeren zonder vervorming

Verskillende leveranciers – Schunk, Datron, Tecnomagnete, ... – bieden universele, naast speciale opspanningen aan met lange levensduur voor het frezen, vonken, slijpen en meten. Deze zijn gebaseerd op ofwel magnetisch, ofwel op vacuüm aantrekken. Beide niet mechanische klemmethoden zorgen in principe voor een sterke, gelijkmatige en veilige fixering zonder vervorming van in het algemeen minder starre, platte producten op het speciale opspan- en tegelijk referentievlak. Aangezien bij plaatvormig uitgangsmateriaal in de meeste gevallen sprake is van volledig aanliggen, treden trillingen niet op. Normaal worden – behalve lage zijdelingse aanslagen – geen losse opstaande panelementen gebruikt, zodat ook botsingen uitgesloten zijn.

Slimme combinatie

Nieuw is het MagVac combinatie-systeem van Tecnomagnete dat de specifieke positieve eigenschappen van beide technologieën behoudt.



Op een slimme manier en zonder tijdrovende handelingen kan de gebruiker met een enkele tussenplaat snel wisselen tussen het hele, diverse spectrum aan harde en zachte plaatmaterialen, geleidend of niet (non-ferro en ferro). In de onderste elektropermanente magneetplaat met vierkante polen zit daarvoor standaard een vacuümaansluiting geïntegreerd. Bij overgaan op vacuüm wordt eenvoudigweg na reiniging een vlakke stalen adapterplaat gepositioneerd en magnetisch geklemd. Voor afdichting van een bepaald oppervlak wordt plaatselijk een rubbersnoer in het gefreesde raster gelegd. Bij complexere producten met bijvoorbeeld een grotere boring staan gekleurde rubbermatjes beschikbaar voor selectief afdekken.

TRENDS IN SPANMIDDELEN

In de huidige praktijk bestaat er een breed aanbod aan spanoplossingen, van simpel tot hightech. Daarbij rukken los opgestelde, compacte centrumspanklemmen in alle maten en vormen op, vooral voor plaatsing op meerassige machines voor vijfzijdig bewerken.

Ontzettend breed aanbod

Door speciale aandacht te geven aan onder meer ontwerp en eindfabricage ontstaan verschillende klassen, ook op vlak van kwaliteit met extra nageslepen componenten. Verder valt op dat machineklemmen met een vaste bek, in centrische of dubbele uitvoering, met middenaanslag of als contourklem... nog altijd uit voorraad leverbaar zijn, maar dat ze daarnaast toenemend op maat worden besteld voor specifieke toepassingen. Tegenwoordig bouwt men ook almaar vaker meervoudige uitvoeringen op met standaardspanmiddelen om machine-uren en het werkbereik nog beter te

Machinetafel bezet met nulpuntspanelementen

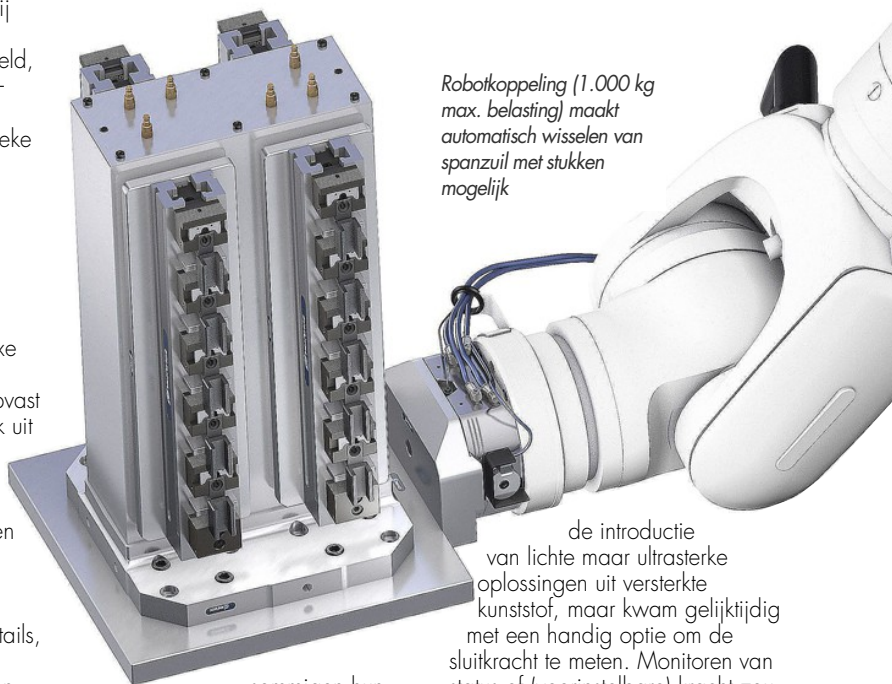
benutten, een duidelijk trend. Bij (middel)grote series komen dan bijvoorbeeld railspanners in beeld, terwijl indexeerbare spanopstellingen opduiken in het geval er nood is aan een productspecifieke oplossing.

Alle details tellen

Het resultaat is een enorme variëteit, op verschillende gebieden:

- in allerlei vormen, maten en uitvoeringen (tot zeer complexe inklemmingen toe),
- in harde (massief, slijt- en gripvast gecoate) en zachte vorm (ook uit kunststof),
- in vaste of losse, snel wisselbare, al dan niet omkeerbare uitvoering met een glad geslepen, vertande, getrapte of werkstukspecifiek voorgefreesde geometrie.

Alle deze aspecten, ook de details, tellen mee. Dat bewijzen bijvoorbeeld de getrapte bekken. Hun geringe spandiepte resulteert in een betere toegankelijkheid bij het frezen. Desondanks blijven simpele opspanningen zoals de conventionele klauwplaat met grote centrale boring, of een magnetische rondplaat, dankzij hun stabiele, zelfcenterende bouw en eenvoudige werking nog altijd aantrekkelijk. Aangezien aan alles een prijskaartje zit – zelfs al zien



Robokoppeling (1.000 kg max. belasting) maakt automatisch wisselen van spanzuil met stukken mogelijk

sommigen hun opspanmiddelen als verbruiksartikelen – is een correct gebruik en onderhoud beslist in eigen voordeel.

Spankracht vooraf instellen

Dit wordt meer en meer als zinvol beschouwd. Dat vindt ook een andere bekende Duitse leverancier van spantechnologie, Hainbuch. Deze fabrikant viel recent op met

de introductie van lichte maar ultrasterke oplossingen uit versterkte kunststof, maar kwam gelijktijdig met een handig optie om de sluitkracht te meten. Monitoren van status of (voorinstelbare) kracht zou wel eens de toekomst kunnen worden. Zo biedt Schunk de mogelijkheid om geïntegreerd in een tandemspanblok inductief te detecteren of het systeem open is of gesloten.

Nichesegmenten

Precisie- en microproducten vormen op zich een relatief nieuw probleemgebied. Alleen al door de minieme afmetingen is pakken en vasthouden vaak al een opgave. Met een groeiende vraag en op gang komende specifieke ontwikkelingen is het interessant deze speciale sector samen met de medische techniek in de gaten te houden. Zo valt de trend in de tandtechnieksector op waarbij men meer en meer uitgaat van schijfvormige blanks. Dat biedt de mogelijkheid om in een open, starre ringklauw van boven in te leggen en vanuit de rand te klemmen door te fixeren met schroeven, wervels of snapsluitingen.

Principeschets zelfreinigende, verend centerende PHP-nulpuntspanner

NULPUNTSPANNEN

Modulaire nulpuntspansystemen als de hoognauwkeurig repeterende System 3R Delphin vormen voor veel opspanningen een ideale permanente oplossing om de bezettingsgraad op te voeren. Op een basispallet gespannen jobs kunnen snel, zeker en flexibel met een repeteernauwkeurigheid van < 0,005 mm worden gepositioneerd. Klemmen gebeurt d.m.v. volledig in de machinetafel geïntegreerde of op een spantoren of referentieplaat gemonteerde spanelementen. De verdeling van de spanners over de tafel bepaalt de gebruiker zelf. Alleen het lossen voor handmatig of automatisch wisselen gebeurt naar wens hydraulisch, pneumatisch, of sinds kort elektrisch. Valt die externe druk of voeding weg, dan volgt het eigenlijke mechanische vastzetten vanzelf, in de PHP versie zelfs verend, gecentreerd en zelfreinigend. Tijdens de ESEF waren van Ceratec CPS keramische nulpuntspansysteem te zien. Voor machines die werken onder abrasieve condities een knap uitgedachte, stabiele oplossing. Met keramische precisiekogels in twee eveneens keramische schijfhelften voorzien van V-groeven onder 90° en een separate klemming wordt hoognauwkeurig gepositioneerd en gecentreerd.

