

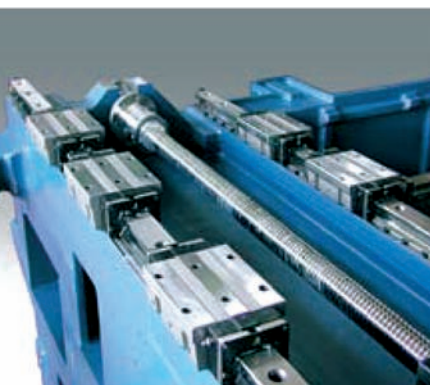


Een blik in de werkruimte van de H.Plus-630, met de horizontale spindel en op de draaibare product-tafel een brandstofinjectieblok in bewerking (foto: Jan Oonk)

systeem of met een carrouselstelsel. Hawo heeft gekozen voor een standaarduitvoering van de H.Plus-630 met een maximaal toerental van 12.000 min⁻¹, een vermogen van 30 kW, een koppel van 451 Nm en een Fanuc 30i-besturing (een 840D-besturing van Siemens hoort ook tot de opties). Het gereedschappenmagazijn telt 60 posities, maar ook hier is uitbreiding tot 240 posities mogelijk. De lineaire ijsnelheden bedragen 50 m/min, de draaisnelheid van de producttafel bedraagt 22,2 min⁻¹.

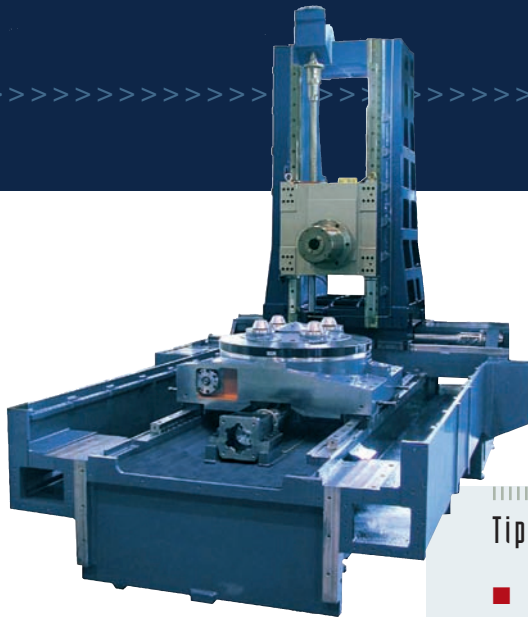
Drie wagons

Meer dan alle cijfers en getallen is het echter de combinatie van verspaningscapaciteit, stabiliteit en nauwkeurigheid van de Matsuura-machines die tot de verbeelding spreekt van Gottemaker en Van den Berg. Volgens



Drie wagons aan beide zijden van de kogelomloopspil zorgen voor een stabiele geleiding, waarbij de nauwkeurigheid ook over langere tijd verzekerd blijft

Voor de eerdere afleveringen van de serie 'Machine Masterclass' zie de sectie Machine Masterclass in ons archief op www.metaalmagazine.nl.



Samen met het ontwerp van de spindel staat de constructie van bed en geleidingen garant voor een maximum aan stijfheid en stabiliteit (foto's: Bendertechniek)

Diepman richt Matsuura zich dan ook nadrukkelijk op het bovensegment van de markt. "Het kwaliteitsbewustzijn staat bij Matsuura op een enorm hoog peil en in elk detail wordt daarbij gestreefd naar een maximale productiviteit."

Die symbiose van kwaliteit en productiviteit is met name terug te vinden in de bijzondere constructie van kritische elementen als de geleidingen en de spindel. Zo staan de servogestuurde lineaire kogelgeleidingen bij de H.Plus-630 zo ver mogelijk uit elkaar, om een maximale stabiliteit te bereiken. De verplaatsing wordt daarbij aan beide zijden gerealiseerd door drie wagons. Elke wagon is voorzien van drie sporen (roller shoes) om een groter raakvlak te bereiken. Bij de geleidingen wordt een evenwijdigheidstolerantie van maximaal 2 µm geaccepteerd, waarbij de eindafwerking nog grotendeels handmatig plaatsvindt. Acceleraties van 0,7g horen dan ook tot de mogelijkheden op de H.Plus-630 en dat is fors voor een machine van dergelijke afmetingen. Positionnauwkeurigheden liggen in de orde van grootte van 3 µm.

Spiekoppeling

De spindels worden volledig door Matsuura in eigen huis vervaardigd, waarbij de assemblage plaatsvindt onder cleanroomcondities. Volgens Diepman de enige manier om een nauwkeurige en ongestoorde werking over lange periodes te garanderen. Aan de concentriciteit van de spindel wordt veel aandacht besteed en de circulaire afwijkingen ter hoogte van de spindelneus spelen zich volgens opgave van Matsuura af binnen een tolerantie van 2 µm. Ook hier gaan nauwkeurigheid en productiviteit ▶

Tips van Gottemaker en Van den Berg

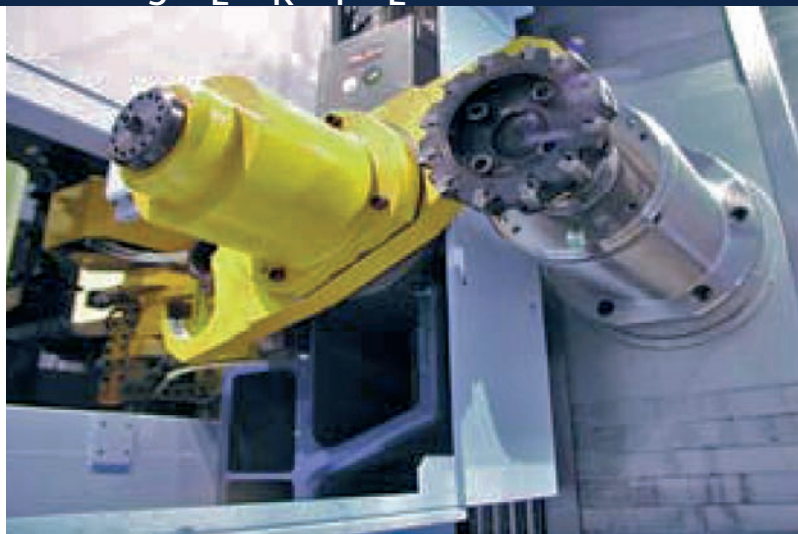
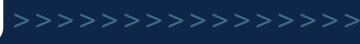
- Stem de machinekeuze af op de producten die je produceert. Alleen dan kun je de maximale productiviteit bereiken.
- Kies voor een degelijke en betrouwbare machine. Bij 24/7-productie gaat dat voor pure snelheid.
- Zorg samen met de machineleverancier voor een gedegen opleiding van je mensen, zodat een machine zo snel mogelijk optimaal benut kan worden.

Partner bij strategische afwegingen

Hawo is als toeleverancier vooral actief binnen de luchtvaartindustrie (zowel civiel als defensie) en de energiemarkt (motoren, compressoren en turbines). Een activiteit waarmee het bedrijf vooral in het verleden groot is geworden, is de matrijzenbouw. Het bedrijf is sterk internationaal georiënteerd, met name op het gebied van motoren (75 procent export) en compressoren (50 procent export). Hawo profileert zich niet als zomaar een toeleverancier, "maar als partner die samen met de klant strategische afwegingen maakt voor de langere termijn", zoals Gottemaker het formuleert. Daarin past ook de risicodragende participatie in nieuwe projecten. Voor meer informatie zie www.hawo.nl.

One-step-machining

Binnen het productieproces streeft Hawo naar wat Gottemaker noemt "one-step-machining". Dat wil zeggen dat het hele traject van verkoop tot expeditie tot één geheel is samengesmeed. In de praktijk betekent dit dat de machines vanuit het voortraject worden aangestuurd en dat werkvoorbereider, programmeur en operator in één cluster zijn ondergebracht en ook elkaars werk over moeten kunnen nemen. Deze benadering heeft te maken met het streven naar 24/7-productie binnen Hawo, waarbij een ongestoorde productie (en beheersing van de kostprijs) al in het voortraject moet worden verzekerd. Daar komt bij dat de hele logistiek rond het productieproces steeds belangrijker wordt bij het bereiken van een maximaal spilrendement. Volgens Gottemaker is sprake van een heel ander type productieproces dan in het verleden.



hand in hand. De spindel bereikt binnen 2 s een toerental van 10.000 min⁻¹ om tot stilstand te komen vergt 3,3 s.

Om de storende invloed van temperatuureffecten te minimaliseren is de machinekolom volledig symmetrisch ontworpen. Om eventuele temperatuurschommelingen direct te nivelleren, wordt de spindel ook nog eens oliegekoeld. Om de warmteoverdracht van de aandrijfmotor naar de spindel tot een minimum te beperken, heeft Matsuura bovendien een speciale en stabiele spiekoppeling ontworpen die beide elementen verbindt.

Genoemd moet ook worden de Big+Plus-opname van de spindel. Daarbij is sprake van een dubbel contactvlak, zodat hier eveneens een hoge stabiliteit en stijfheid wordt bereikt. Ook hier dus meer mogelijkheden om de verspaningscapaciteit ten volle over te brengen. De spindels worden door Matsuura in diverse uitvoeringen geleverd, tot een maximaal toerental van 30.000 min⁻¹.



Dankzij de Big+Plus-opname van de spindel is sprake van een dubbel contactvlak, zodat een hogere stabiliteit en stijfheid wordt bereikt. Dat biedt meer mogelijkheden om de verspaningscapaciteit ten volle over te brengen

Ook in de andere machinedetails is de fixatie op productiviteit terug te vinden. Zo is de roterende producttafel eveneens ontworpen op stijfheid, zodat in elke positie van de spindel het volledige verspaningsvermogen kan worden benut. Bij het wisselen van gereedschappen bedraagt de spaan-tot-spaan tijd niet meer dan 5,6 s, terwijl de palletwisseltijd ondanks de grote massa's die verplaatst moeten worden, beperkt blijft tot 10 s.

Achttien jaar

Bij Hawo zijn de ervaringen met de H.Plus-630 ronduit positief en dat geldt zowel de productiviteit, de stabiliteit en de nauwkeurigheid. "Precisiegaten die vroeger werden aangebracht met behulp van zinkvonken worden nu op de H.Plus-630 gerealiseerd, binnen een fractie van de tijd en met behoud van een nauwkeurigheid binnen 5 µm tot 8 µm", noemt Van den Berg als voorbeeld. Veel producten worden eveneens verhuisd van de kotterbank naar de H.Plus-630, vanwege zowel de hogere productiviteit als nauwkeurigheid.

In de betrouwbaarheid van de machines, met het oog op 24/7-productie, heeft men eveneens alle vertrouwen. De nieuwste H.Plus-630 die in mei is geïnstalleerd, vervangt de voorganger MC-900H, die maar liefst achttien jaar trouwe dienst heeft gedaan.

Gottemaker en Van den Berg: "Qua techniek was de machine verouderd, maar op het punt van betrouwbaarheid was er nog niks mis mee. Onze ervaringen met Matsuura zijn wat dat betreft erg goed." ■

Bij de gereedschapwisseling vanuit het magazijn wordt een spaan-tot-spaan-tijd gerealiseerd van 5,6 s voor gereedschappen tot 10 kg. De maximale massa van het gereedschap bedraagt 20 kg

Ervaringen van andere gebruikers

Bij **Wilting Components**, fijnmechanisch toeleverancier in Wintelre, werkt men inmiddels tweeënehalf jaar met een H.Plus-405, het iets kleinere zusje van de H.Plus-630. In dit geval uitgerust met een zespalletsysteem om ook 's nacht door te kunnen draaien. Technisch manager John Wilting was destijds vooral gecharmeerd van de hoge nauwkeurigheid en het tot 240 posities uit te breiden gereedschapmagazijn. Dat laatste komt volop van pas bij de bewerking van complexe componenten in kleine repeterende series voor de semiconductorindustrie. "Perfecte machines, we zijn ontzettend tevreden over zowel nauwkeurigheid als betrouwbaarheid, terwijl ze toch volop staan te verspanen", steekt Wilting de loftrumpet over de inmiddels twaalf verticale en horizontale Matsuura-machines in het algemeen.

Ook bij **Ypma Fijnmetaal** in Heerenveen betreft het een H.Plus-405, in dit geval met een tweepallet wisselsysteem. De machine is in 2004 speciaal aangeschaft voor de bewerking van grote series hydraulische blokken. Volgens directeur Bert de Jong leenden deze producten zich bij uitstek voor horizontale bewerking, vanwege de goede spaanafvoer en de meerzijdige bewerking in één opspanning. Zijn ervaringen vat De Jong kort en krachtig samen: "Uitstekend, het is een robuuste en degelijke machine die aan onze verwachtingen heeft voldaan. Ook over de service zijn we uitermate tevreden. Matsuura is dan ook niet de eerste de beste machinebouwer." Het machinepark van Ypma telt naast de H.Plus-405 dan ook nog meer (verticale) machines van Matsuura.

Bij **Tecnovia Van den Akker** in Hengelo (O) is al bijna acht jaar een MC-900H in bedrijf, de voorloper van de H.Plus-630, met tweepallet wisselsysteem. Destijds specifiek aangeschaft voor het snel en nauwkeurig terugfrezes van plaatwerkdelen voor de radarsystemen van Thales. "Dat product loopt niet meer en sindsdien wordt de machine ingezet voor de bewerking van allerhande delen", laat hoofd van de productie Jos Olthuis weten. Producten die in principe ook op een andere (goedkopere) machine bewerkt zouden kunnen worden, vandaar mogelijk zijn reactie: "Een geweldige machine, maar peperduur. De machine kan echt uren en dagen achter elkaar het zwaarste werk verstouwen, maar daar moet je dan wel het type product voor hebben." Een minpunt vindt hij ook dat de machine veel olie lekt, vanwege de blokgeleidingen.