

HYDRAULISCHE MANIFOLDS NABEWERKEN DOOR THERMISCH ONTBRAMEN

EERSTE TEM-MACHINE IN NEDERLAND STAAT BIJ NUBÉ HYDRAULICS

Voor het nabewerken van hun hydraulische manifolds maakt Nubé Hydraulics gebruik van de thermische ontbraamtechniek. Voorheen werd deze taak uitbesteed in Duitsland, omdat de benodigde machines in Nederland niet beschikbaar waren. De techniek biedt evenwel belangrijke voordelen op het vlak van kwaliteit, efficiëntie en snelheid. Daarom besloot het bedrijf zelf te investeren in de iTEM 400/600-machine van ATL. Inmiddels hebben de medewerkers het proces volledig onder de knie, zodat deze werkzaamheden nu in eigen huis worden uitgevoerd. En dat zowel voor de eigen producten als voor andere bedrijven.

ing. M. de Wit - Blok

HYDRAULISCHE STUURBLOKKEN

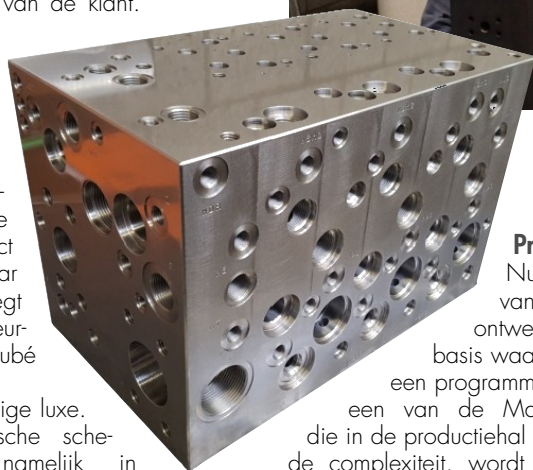
Nubé Hydraulics in Mill is een toeleverancier in de metaalsector en gespecialiseerd in het vervaardigen van manifolds en stuurblokken voor hydraulische systemen. Deze elementen komen terecht in hydraulische aandrijvingen om de hydraulische druk en flow te regelen, zodat de juiste kracht op het juiste moment beschikbaar is. Toepassingen zijn te vinden in onder meer de offshore, scheepvaart, baggerindustrie, windturbines, machinebouw en de landbouw. Het bedrijf kan inmiddels bouwen op een ervaring van ruim 25 jaar en levert onder 'blank label' onder andere aan de grote hydrauliekbedrijven van Nederland en Europa.

Tekenen en ontwerpen

"In sommige gevallen ontwerpen we de manifolds zelf, op basis van een tekening of een hydraulisch schema van de klant.

Het tekenen zelf besteden we evenwel uit aan ingenieursbureau PARO, dat hiervoor speciale software ontwikkelde waarmee de hydraulische schema's ook direct zijn om te zetten naar een 3D-ontwerp", zegt Martin Arts, directeur-eigenaar bij Nubé Hydraulics.

Das is geen overbodige luxe. Complexe hydraulische schema's resulteren namelijk in complexe manifolds. Om een foutloos ontwerp te kunnen maken, detecteert de software onder meer onmogelijkheden. Uiteindelijk wordt er een voorstel gegeven voor de meest logische en efficiënte 3D-configuratie. Deze stap is belangrijk voor de productie van de blokken, omdat iedere boring nu eenmaal tijd kost. Hoe efficiënter het blok is ingedeeld, hoe sneller het te maken is.



Nubé Hydraulics maakt complexe werkstukken met een groot aantal boringen. Voor de nabewerking investeerde het bedrijf in de grootste TEM-machine ter wereld

Productie

Nubé Hydraulics ontvangt het uiteindelijke ontwerp als een file, op basis waarvan men automatisch een programma kan genereren voor een van de Mazak-bewerkingscentra die in de productiehhal staan. Afhankelijk van de complexiteit, wordt een blok in één of meerdere opspanningen bewerkt, met diverse gereedschappen.

"Het specialisme zit hem in het realiseren van het grote aantal boringen, die soms heel dicht langs elkaar lopen", legt Arts uit. "Er zijn dus relatief dunne wanden, die echter dik genoeg moeten zijn en blijven om de beoogde hydraulische drukken te kunnen weerstaan. De boringen mogen dus op geen enkele manier

verlopen. Daarom moet je een optimum vinden in de bewerkingsvolgorde, de verhouding tussen het toerental en de voeding, en uiteraard ook het gereedschap. Wij maken bijvoorbeeld gebruik van speciale snijgereedschappen met interne koeling, waarvan de druk kan oplopen tot 70 bar. Voorts boren we met speciale Cavitytooling, om zo de nauwkeurigheid te bewaken en optimale afdichtingen in de manifold te realiseren. Dit, in combinatie met vele jaren ervaring, resulteert in manifolds met de vereiste nauwkeurigheid in een zo kort mogelijke productietijd. Deze varieert overigens sterk per stuk. Afhankelijk van de complexiteit en het aantal boringen, hebben we manifolds die in een kwartier weer van de machine komen, tot varianten die meer dan 12 uur productietijd vragen."



In de machine kunnen werkstukken met hoogte 600 mm en 400 mm diameter worden nabewerkt. Ze heeft een werkhogte van 1.380 mm en weegt 17 ton

NABEWERKEN

Wanneer de hydraulische stuurblokken uit de verspaningsmachines komen, worden ze eerst volledig gecontroleerd en gereinigd. Daarna volgt de fase van afwerken. Dit is minstens zo belangrijk als het verspanen zelf, aangezien het achterblijven van bramen belangrijke negatieve gevolgen kan hebben voor de werking van het blok. Zo hebben uitsteeksels invloed op het stromingsgedrag van de olie, dat in belangrijke mate de nauwkeurige werking van het blok beïnvloedt. Daarbij kunnen bramen of deeltjes die loslaten wanneer het blok al in bedrijf is de olie vervuilen. Ook dit kan uiteindelijk ernstige gevolgen hebben in de vorm van versnelde veroudering van de olie, verstoppingen en een verminderde werking.

“De grootste, zichtbare bramen verwijderen we direct handmatig”, geeft Arts aan, “maar dan blijven er nog vele kleinere bramen over die ook allemaal moeten worden verwijderd. Op zich kán dit handmatig, maar de kans dat je bij een blok met tweehonderd boringen iets vergeet, is altijd aanwezig. Daarbij is het ook heel lastig om overal bij te komen, vooral intern.”

Thermisch ontbramen

De Engelse term die veelal wordt gebruikt voor thermisch ontbramen, is ‘Thermal Deburring’. Wetenschappelijk gezien zou het ‘thermisch-chemisch ontbramen’ moeten heten. Dit valt dan ook onder de DIN 8590, ‘chemisch verwijderen’. Bij deze methode wordt het te verwijderen materiaal verbrand, doordat er een chemische reactie ontstaat tussen het materiaal en een mengsel van gassen. Alleen materialen die oxideerbaar zijn, komen dus in aanmerking voor deze vorm van ontbramen.

Om deze reactie tot stand te brengen, worden de werkstukken in een klokvormige ontbramingskamer geplaatst, die met hydraulische klemmen wordt gesloten. Via een gasdosesysteem wordt vervolgens een nauwkeurig gedefinieerd mengsel van gas (methaan of aardgas) en zuurstof in de kamer

gebracht, onder een specifieke druk gebracht en ontstoken. Hierdoor ontstaat een explosie die slechts enkele milliseconden duurt, maar daarbij temperaturen tussen de 2.500 en 3.300 °C veroorzaakt. De braam bereikt hierbij zijn zelfontbrandingstemperatuur, reageert met het overschot aan zuurstof en verbrandt hierdoor binnen 20 ms.

Doordat de rest van het hydraulische blok een aanzienlijk grotere massa heeft dan de vaak flinterdunne bramen, wordt dit niet beïnvloed door de korte hitte-uitbarsting. Zo blijven de maatvoering en metallurgie van het blok ongewijzigd. Scherpe randen kunnen in een fractie worden afgerond en eventueel gesneden of getapte draden blijven intact.

De verbrandingsproducten die als oxidepoeder neerslaan op het product, zijn in een laatste stap vervolgens eenvoudig te verwijderen. Deze nabehandeling is belangrijk om te voorkomen dat de restanten leiden tot aantasting van het materiaal (roest).

Voordelen

Een belangrijk voordeel van thermisch ontbramen is de effectiviteit van het proces. Het werkt snel, gelijkmatig, slaat geen enkel punt over en heeft een hoge herhalingsnauwkeurigheid. Daarbij is het proces geschikt voor het ontbramen van willekeurige vormen en maten en zijn er ook grotere aantallen gelijktijdig in de machine te plaatsen; afhankelijk van de grootte. Voorts verwijdert thermisch ontbramen niet alleen bramen van oppervlakken, maar ook interne bramen en bramen in moeilijk of onmogelijk toegankelijke gebieden, zoals deze aanwezig zijn in de soms lange boringen in hydraulische stuurblokken.

Tevens verbruikt het proces relatief weinig energie en zijn er voor deze bewerking geen gereedschappen nodig die onderhevig zijn aan slijtage.

De enige beperking zit wellicht nog in de te bewerken materialen. In principe zijn staal, aluminium en gietijzer geen probleem. Magnesium is vanwege de lage ontbrand-, smelt- en kooktemperatuur niet geschikt, evenals titaan op basis van het juist hoge

kookpunt (3.535 °C). Ook bepaalde warmte-vaste materialen die in de lucht- en ruimtevaart worden gebruikt, komen niet in aanmerking.

INVESTERING IN ITEM 400/600

Tot voor kort waren er in Nederland geen mogelijkheden om de afgewerkte stukken thermisch te ontbramen. Als de klant dit toch eiste, besteedde Nubé dit uit in Duitsland. Omdat deze vraag steeds vaker werd gesteld, besloot het bedrijf te investeren in een zogeheten TEM-machine (Thermal Energy Method). De keus viel hierbij op machinefabrikant ATL uit Duitsland. Dit bedrijf is marktleider in TEM-machines en levert de grootste variant die tot nu toe beschikbaar is: de iTEM 400/600.

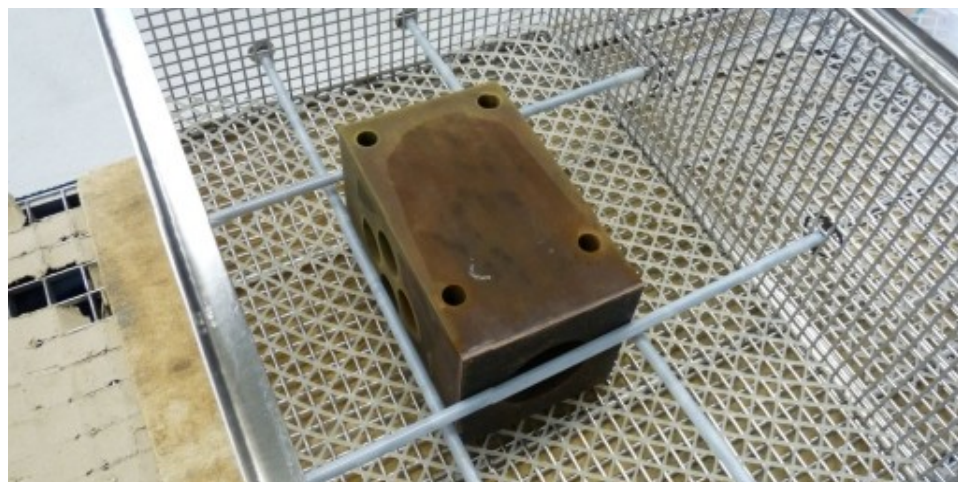
Deze machine kan producten bewerken tot een hoogte van maximaal 600 mm en een diameter van 400 mm of vierkant 275 mm. De maximale gasvuldruk bedraagt 16 bar, waarbij er wordt gewerkt met de gassen zuurstof en methaan.

“Hiermee kunnen we sinds enkele maanden zelfstandig relatief grote producten thermisch ontbramen, met cyclustijden van 45 tot 70 seconden voor één keer ontbramen en 90 tot 120 seconden wanneer de bewerking tweemaal wordt uitgevoerd. Hierbij zijn de producten op de indexertafel te plaatsen, die over twee stations beschikt. Wanneer het ene product thermisch wordt ontbraamd, kun je het andere station weer vullen”, demonstreert Arts.

Gebruik

Inmiddels heeft het bedrijf de TEM-machine vol in gebruik en is het ook begonnen met het aanbieden van haar diensten aan derden.

“We hebben deze service uiteraard pas opgezet toen we het proces zelf volledig onder de knie hadden. Onder andere de verhouding tussen zuurstof en methaan luistert namelijk zeer nauw, evenals de vuldruk. Wanneer een van deze parameters niet klopt, heeft dat direct invloed op de effectiviteit van de explosie. Inmiddels hebben we de benodigde kennis en ervaring opgedaan om ook derden betrouwbaar te kunnen bedienen”, besluit de directeur-eigenaar. □



Na het thermisch ontbramen moet het oxidepoeder nog met een wasproces worden verwijderd. Deze nabehandeling is belangrijk om te voorkomen dat de restanten leiden tot aantasting van het materiaal (roest)