

Elektrische aandrijvingen vervangen vaker hydrauliek



Afkantpersen worden al lange tijd aangedreven door hydrauliek. Maar de elektrische aandrijvingen zijn in opmars (foto: Paul Quaedvlieg)

Op de EuroBlech van 2008 introduceerde Trumpf de Serie 7000-afkantpersen, waarvan de aandrijving gebeurt door middel van twee direct-drivemotoren in combinatie met twee spullen. Jaren geleden introduceerde Safan al de E-Brake, een afkantpers die met servomotoren en riemen wordt aangedreven. Inmiddels kan de grootste E-Brake 200 ton leveren bij een werk lengte van 4100 mm. Toch wordt het overgrote deel van de kantbanken nog hydraulisch aangedreven.

Hydraulische cilinders waren tot voor 25 jaar vrijwel de enige aandrijfcomponenten die de benodigde kracht voor het buigen van plaatwerk konden leveren. Naast de voordelen van de grote kracht, kent hydrauliek ook

nadelen. Het hydraulisch aggregaat draait continu (kost veel energie), het schakelen kost tijd, het aggregaat heeft extra ruimte nodig, hydraulische componenten kunnen gaan lekken en er is regelmatig onderhoud

nodig. Vrijwel alle hydraulische kantpersen hebben een buigsnelheid van 10 mm/s. Dit betekent dat bijvoorbeeld een hydraulische pers van 100 ton een vermogen nodig heeft van $1000 \text{ kN} \times 0,01 \text{ m/s} = 10 \text{ kW}$ (vermogen is kracht maal snelheid). De retoursnelheid is tien tot twaalf maal de buigsnelheid door een cilinderoppervlakteverhouding van 1:10 of 1:12. De aanloopsnelheid van de balk (naar beneden) ontstaat door een vrije val, maar de snelheid wordt geregeld door de servoventielen in het hydraulische systeem.

Nauwkeurige terugkoppeling

Eén van de fabrikanten die nog steeds vasthoudt aan hydraulische aandrijvingen voor afkantpersen is Darley. Alle afkantpersen van het type EHP worden aangedreven door de modernste hydraulische componenten. De beweging en de positie van de persbalk worden continu gemeten, gecontroleerd en eventueel gecorrigeerd; dit steeds weer ten opzichte van de tafel. Aan iedere zijde van de persbalk bevindt zich een zeer nauwkeurig meetstelsel. Dit elektronische meetstelsel meet links en rechts de positie en verplaatsing van de persbalk. Deze gegevens worden door een microprocessor in de besturing verwerkt en gecontroleerd. Aan de hand hiervan worden de hydraulische ventielen bediend. Door de voortdurende controle en terugkoppeling van deze meetgegevens wordt een hoge nauwkeurigheid verkregen tijdens de beweging en vooral bij het bereiken van de gewenste eindpositie van de persbalk. Door deze techniek wordt een reproduceerbaarheid van nagenoeg 100% (+ of - 0,01mm) voor wat betreft de ingestelde persbalkdiepte verkregen.



Safan bouwt nu de derde generatie E-Brakes. De servomotoren (bovenin) bevinden zich nu links en rechts van het frame (foto: Safan)

Hoewel de meeste afkantpersen van Darley hydraulisch aangedreven worden, is het bedrijf toch bezig met elektrisch aangedreven plaatbewerkingsmachines. Enkele jaren geleden werd de Multi Fold E-drive ontwikkeld; een buigautomaat die nagenoeg volledig elektrisch en automatisch plaatmateriaal kan buigen (zie kaderstuk voor de werking van de Multi Fold E-drive).

Hydraulisch of mechanisch?

De vertrouwde karakteristieken van een hydraulische afkantpers moeten ook bereikt worden met elektrische kantpersen. Safan uit Lochem heeft hier lang naar gezocht om een vergelijkbaar effect te verkrijgen. Diverse ideeën werden onderzocht waaronder bijvoorbeeld omschakelbare vertragingen en CVT's. Toch bleek de koppelenkarakteristiek van de servomotoren meer mogelijkheden te bieden dan er in eerste instantie gedacht werd en bleek een eenvoudige 1-op-1-aandrijving de oplossing. Servomotoren met twee poolparen geven bij 50 Hz een toerental van 1500 min⁻¹. Met de moderne servo-regelaars zijn deze motoren tot maximaal 4000 min⁻¹ aan te sturen en de meeste servomotoren zijn door de regel tot een factor drie overbelastbaar. De verhouding 1:12 zoals bij de hydraulische kantpersen was niet haalbaar, maar het opvoeren van de snelheid tot in het veldverzwakkingsgebied in combinatie met de overbelastingfactor gaf toch voldoende mogelijkheden. Een ander voordeel ten opzichte van



Ook Trumpf begeeft zich met de TruBend 7018 en 7036 op het pad van de elektrisch aangedreven afkantpersen, echter met direct-drivemotoren met spindels (foto: Reinold Tomberg)

de hydraulische aandrijving is het ontbreken van schakeltijden van de hydraulische ventielen. De productietijd bij een kantpers wordt, naast de snelheid van de bediener, ook sterk bepaald door de cyclustijd van de kantpers. Een belangrijk verkoopargument in de plaatbewerkingsindustrie, want ook hier geldt 'Time is money'.

Veiligheid

Bij het ontwikkelen van de riemaandrijving voor grotere tonnages (150 ton en 200 ton) kwamen de ontwikkelaars bij Safan aan de grenzen van de kracht die de 50 mm brede riem kon overbrengen. Met de riem van 50 mm breed kan elke aandrijfrol met maximaal 2,5 ton belast worden, wat gelijk staat aan 30 ton per strekkende meter kantpers. Maar het tonnage werd verdubbeld door gebruik te maken van rollen en een riem van 100 mm breed.

Dat was echter niet het enige probleem waar Safan mee te maken had. Ook het vermogen van de motoren in combinatie met de acceleratie en deceleratie van de bovenbalk is vanwege bepaalde CE-veiligheidsnormen heel belangrijk. Grotere servomotoren hebben een langere stoptijd omdat de massa traagheid van de grotere ankers maatgevend is. Daardoor komt de veiligheid in het gedrang bij bijvoorbeeld een noodstop of een geactiveerde veiligheidssensor. De afstand van het veiligheidslichtscherm wordt namelijk bepaald door de stoptijd van de complete aandrijving vermenigvuldigd met de 'nagrijp'snelheid van 2 m/s. Een belangrijk bijkomend nadeel was dat de dynamiek en dus ook de productiesnelheid negatief beïnvloed werd. Het probleem werd opgelost door meerdere kleine motoren (van hetzelfde type en vermogen als de kleinere E-Brakes) ►

Aandrijfconcept E-Brake

De E-Brake-kantpersen van Safan worden aangedreven door twee servomotoren (tot maximaal 100 ton) of door vier servomotoren (vanaf 150 ton en hoger). Ook bij de machine-uitvoering tot maximaal 100 ton zijn de motoren tegenwoordig aan de linker- en rechterbuitenzijde van het frame geplaatst. Door deze wijziging, in de inmiddels al derde generatie E-Brake-kantpersen, kan de bovenbalk langs de aandrijfassen voor de riem bewegen waardoor een grote flexibiliteit wordt verkregen met betrekking tot de inbouwmaat (afstand tussen boven- en onderbalk) van de kantpers. De motoren drijven de met staaldraad versterkte polyurethaanriemen aan, die via een takelprincipe met de bovenbalk verbonden zijn. Door de verspreiding van de rollen over de bovenbalk wordt de aandrijfkracht beter verdeeld. Hierdoor hebben de E-Brakes geen bombeertafels nodig (een bombeertafel compenseert de doorbuiging van de bovenbalk, die normaal gesproken optreedt bij hydraulische kantpersen). Aan de zijkanten van het frame bevinden zich retourveren die een constante tegenkracht geven om de riemen strak te houden. Een bijkomend voordeel is dat alle speling in de aandrijvingen automatisch wordt opgeheven.



▶ parallel te plaatsen, wat tevens een voordeel opleverde qua standaardisatie en voorraadbeheer.

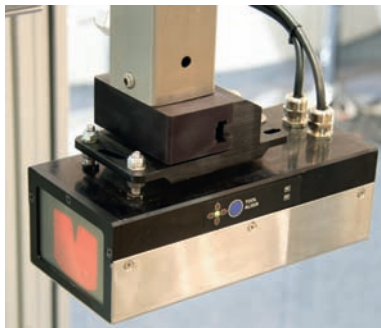
Direct drives

Bij de nieuwste afkantpersen van Trumpf, de Serie 7000, die in oktober 2008 voor het eerst aan het publiek werden getoond, wordt de bovenbalk aangedreven door twee directdrive torquemotoren. Deze motoren zijn om een schroefspil heen gebouwd (holle-asmotoren). De schroefspillen zitten vast aan de bovenbalk. Trumpf levert momenteel twee types, de 7018 (18 ton) en de 7036 (36 ton). Volgens het bedrijf uit Ditzingen zit het grote voordeel in het lagere energieverbruik en de hogere dynamiek ten opzichte van de hydraulische afkantpersen. De aansluitwaarde van de 7036 is 6 kVA, terwijl een 50-tons hydraulische machine van Trumpf een aansluitwaarde heeft van 10 kVA. Wordt er gekeken naar het aantal kVA's per 10 ton, dan is de elektrische machine in het voordeel. Dat de directdrive-motoren dynamischer zijn dan een hydraulische aandrijving blijkt wel uit de ijlgang van 220 mm/s van de bovenbalk.

Trumpf bouwt ook nog grotere afkantpersen die wel door hydrauliek worden aangedreven. De vraag is of deze in de toekomst ook worden aangedreven door misschien wel vier directdrivemotoren met spindels?

Concurrenten

Het antwoord op de vraag of elektrische aandrijvingen (servomotoren of direct-drivemotoren) op termijn alle hydraulische aandrijvingen zullen vervangen, hangt van een aantal factoren af. Zowel Safan, Trumpf als Darley



Dankzij slimme veiligheidssensoren, zoals deze Darley Lasersafe Blocklaser, kan een hydraulische afkantpers toch een hoog dynamisch gedrag krijgen (foto: Paul Quaedyliëg)



Bij de Multifold E-drive-buigautomaat van Darley worden de boven- en onderbalk aangedreven door AC-servomotoren (foto: Darley)

hebben elk een eigen concept elektrische aandrijvingen ontwikkeld, hetgeen ook door deze bedrijven is gepatenteerd. Trumpf past het nu nog toe op de kleinere afkantpersen, maar Safan gaat al tot 200 ton. Daarboven moet toch gekozen worden voor een hydraulische aandrijving. Darley past het alleen nog toe bij de Multi Fold E-drive.

Maar ook hydrauliek is onderhevig aan ontwikkelingen. Volgens Darley is een hydraulische pers veelzijdiger met betrekking tot het maken van bepaalde doosvormige producten vanwege de aanwezigheid van een uitlading. Ook het verschil in dynamiek ten opzichte van een elektrisch aangedreven afkantpers wordt minder door toepassing van bepaalde veiligheidssystemen zoals bijvoorbeeld de Lasersafe Blocklaser van Darley. Hiermee wordt het mogelijk om gereedschappen met hoge snelheid tot 2 mm boven de bovenkant van het materiaal te kunnen sluiten en zorgt voor een 15% snellere cyclustijd. Ook hydraulische ventielen en besturingen worden steeds nauwkeuriger en gebruikersvriendelijker en zijn er hydraulische aandrijvingen met energierugwinning. Qua onderhoud legt een hydraulische afkantpers het echter nog steeds af tegenover zijn elektrisch aangedreven concurrenten. En de dynamiek van de elektrisch aangedreven afkantpersen is ook een belangrijk verkoopargument. Hoe meer producten er per uur op gemaakt kunnen worden, des te eerder is de machine terugverdiend. ■

Aandrijfconcept Multifold E-drive

Darley introduceerde enkele jaren geleden de Multifold E-drive-buigautomaat als opvolger van de MF-range. Een machine die niet als afkantpers geconstrueerd is, maar als buigautomaat. Een gepatenteerd buigstelsel gebruikt AC-servomotoren die alleen op aanvraag worden aangestuurd waardoor een aanzienlijke energiebesparing wordt gerealiseerd.

Door de technologische verbeteringen en optimalisatie van de aflooproutine is de productiviteit aanzienlijk gestegen. De nieuwe generatie buigautomaten reduceert de cyclustijd met 15% tot 20% afhankelijk van het product.

In tegenstelling tot een klassieke afkantpers met onder- en bovenbalk, heeft de Multifold E-drive twee zwenkbalken: één voor positieve buigingen en één voor negatieve buigingen tot maximaal 135° (positief en negatief). Door middel van een mechanisme wordt de boven- of onderbalk in positie gebracht, waardoor Z-buigingen worden gemaakt zonder dat de plaat hoeft te worden gekeerd. Beide balken worden hoogdynamisch aangedreven door AC-servomotoren. De neerhouder wordt CNC gepositioneerd door hydraulische cilinders, waardoor het tevens mogelijk is om een 135° omgezette zijde plat te drukken in de vorm van een felsnaad. Hierbij kan ook een vrij programmeerbare tussenruimte worden opgegeven.

