

Technisch artikel

De voordelen van koelmiddel bij afsteken en groefsteken benutten

Over het algemeen zijn afsteken en groefsteken niet bepaald populair bij operators in machinefabrieken. De combinatie van dunne wisselplaten en opnames en vaak taaie materialen maken dit tot een zenuwslopende ervaring. Vormt de wisselplaat korte spanen? Lopen de spanen vast in de groef? Raakt het werkstuk beschadigd en moet het worden weggegooid? Al deze potentiële scenario's werken stressverhogend. Bij afsteken en groefsteken is de wisselplaat omgeven door materiaal, waardoor hij erg heet kan worden. En wat is daarop het antwoord? Nou, in veel gevallen kan een correcte toepassing van koelmiddel het probleem oplossen en tegelijk het proces optimaliseren. En toch wordt dit vaak vergeten. In dit technische artikel leggen we uit waarom machinefabrieken meer aandacht zouden moeten besteden aan de aanzienlijke voordelen van een effectieve koelmiddeltoevoer bij het afsteken en groefsteken.

Uiterst nauwkeurig koelmiddel

Uiterst nauwkeurig koelmiddel kan bijzonder effectief zijn voor het verbeteren van de proceszekerheid, de productiviteit en de kwaliteit bij het afsteken en groefsteken. Hoe dieper de groeven, hoe groter de behoefte aan zeer nauwkeurig koelmiddel, doordat de verspaningszone moeilijk te bereiken is met conventionele koelmiddelopstellingen.

De risico's die gepaard gaan met de toepassing van koelmiddel als prestatieverbeteraar bij het afsteken en



groefsteken kunnen nu overwonnen worden door een aantal technologische ontwikkelingen. Bijvoorbeeld door nieuwe gereedschapsverbeteringen op dit gebied kan inwendig koelmiddel nauwkeurig worden toegevoerd om exact op de verspaningszone (het contactpunt tussen de wisselplaat en het werkstuk) terecht te komen, en binnen te dringen in de ruimtes en groeven waar het voor een groot verschil kan zorgen bij het bewerken.

Spaanbeheersing

Een goede spaanbeheersing is natuurlijk essentieel om ongeplande productie-onderbrekingen of gereedschapsbreuk te voorkomen. Met name bij het afsteken met diepe sneden kunnen lange draadspanen ontstaan die zich rond het gereedschap kunnen wikkelen en de spaanafvoer kunnen blokkeren, wat ongeplande productie-onderbrekingen veroorzaakt. Bij een verkeerde spaanvorming en te brede spanen, lopen deze vast in de groef die gemaakt wordt, waardoor het gereedschap overmatig belast wordt, het proces onbetrouwbaar wordt en er een slechte oppervlakte-afwerking ontstaat. Een betere spaanbeheersing en spaanverwijdering, in combinatie met een betere smering van de wanden van de groef, zal de oppervlakte-afwerking verbeteren en het risico op door spanen veroorzaakte krassen of sporen verkleinen. Het koelmiddel helpt de spanen uit de groef te spoelen.

Koelmiddel speelt bij het afsteken een essentiële rol als smeermiddel. Als het lange, smalle afsteekgereedschap diep in een werkstuk steekt, is het belangrijk dat voldoende koelmiddel met een effectieve straal de verspaningszone kan bereiken op de plaats waar dit het meeste nodig is. Zelfs wanneer traditionele koelmiddelopstellingen worden gebruikt, zal het meeste koelmiddel onvermijdelijk worden tegengehouden door de gevormde spaan. Dus, de koelmiddelstraal is een kritische succesfactor.

Snijkantsopbouw voorkomen

Een extra voordeel van zeer nauwkeurig koelmiddel is dat het snijkantsopbouw tegengaat door zijn smerende eigenschappen. Maar de onderliggende oorzaak van snijkantsopbouw is echter een te lage of te hoge bewerkingstemperatuur in smerende materialen, zoals duplex roestvast staal. Het gevolg is dat, wanneer de verspaningssnelheid afneemt naar het hart van de baar, het koelmiddel zou moeten worden uitgeschakeld om te voorkomen dat het materiaal afkoelt tot onder het punt waar snijkantsopbouw begint.

In termen van voedingssnelheid, moet deze tot 75 procent verminderd worden rond 2 mm (0,079 inch) voordat het werkstuk afvalt omdat dit de snijkrachten verkleint en de standtijd aanzienlijk verbetert. Om breuk te voorkomen, moet u de voeding 0,5 mm (0,02 inch) stoppen voor het hart wordt bereikt (het afgesneden deel valt omlaag door zijn eigen gewicht en lengte). Als u met een subspil werkt, moet u voor het hart stoppen en het onderdeel wegtrekken met de subspindel.

Koelmiddel van bovenaf of van onderaf toevoeren, of een combinatie van beide?

Afhankelijk van de bewerkingscondities, kan ervoor worden gekozen het, door het gereedschap toegevoerde koelmiddel, boven of onder de snijkant toe te passen. In veel gevallen is een combinatie ervan ideaal. Van boven toegevoerd koelmiddel vermindert de wrijving tussen de spaan en de wisselplaat, en gaat daardoor snijkantsopbouw tegen en verbetert de spaanbeheersing, wat het geheim is van een lange standtijd en minder onderbrekingen van de bewerking. Maar snijkantsopbouw is ook afhankelijk van de temperatuur. Een erg goed koelmiddel verlaagt de temperatuur tot een niveau waar snijkantsopbouw ontstaat. Verhoog daarom altijd de

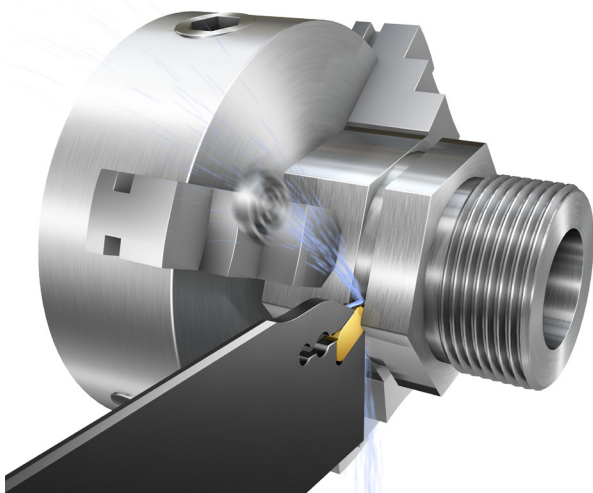
snijnsnelheid met 30-50% wanneer koelmiddel boven- en onder wordt toegevoerd.

Koelmiddel van onderaf vermindert de wrijvingswarmte en de flankslijtage en draagt ook bij aan de spaanverwijdering. Van onderaf toegevoerd koelmiddel werkt smerend en vermindert de wrijving op de vrijlooppzijde van de wisselplaat waardoor de slijpende flankslijtage afneemt. Dit effect is het grootste in abrasieve materialen zoals gietijzer, maar geeft ook een significante toename van de standtijd in staal, roestvast staal en hittebestendige superlegeringen. Koelmiddel van onderaf is bijzonder gunstig in lange snedetijden (diepe groeven), waar temperatuur vaak een beperkende factor is.

Kort gezegd, dankzij een lagere temperatuur in de verspaningszone door van bovenaf en van onder toegevoerd koelmiddel kunnen zachtere maar taaiere wisselplaat-hardmetaalsoorten gebruikt worden zonder het risico dat zij bezwijken onder de combinatie van hoge temperaturen en grote krachten op snijkanten en hoekradii, de zogenaamde plastische deformatie. Dit vormt ook de basis voor een meer voorspelbare standtijd en een zekerder bewerkingsproces.

Bij het afsteken is de koelmiddeldruk alleen onvoldoende om de spaan in kleine segmenten te breken. De zijdelings gevormde spaan is daarvoor te sterk. Maar bij koelmiddeltoevoer van bovenaf is er een betere spaanvorming is het effect groter op langspanige materialen om een gesegmenteerde spaan te vormen. In staal is het effect weliswaar kleiner, maar altijd nog voldoende om de spaanvorming te verbeteren. Van onderaf toegevoerd koelmiddel verbetert ook de spaanverwijdering, maar niet de spaanbreking.

Het effect van zeer nauwkeurig koelmiddel is duidelijk afhankelijk van het werkstukmateriaal. Het effect ervan is het grootst bij het bewerken van materialen met een geringe warmtegeleiding, zoals bepaalde soorten roestvast staal en hittebestendige superlegeringen. Zeer nauwkeurig koelmiddel heeft ook een grote invloed op het oppervlak van materialen met de neiging tot aanladen, zoals koolstofarm staal, aluminium en duplex roestvast staal, waarbij spaanbeheersing eveneens een probleem vormt.



Belangrijk is echter wel om niet te ver te gaan, want bij drukken boven 100 bar (1450 PSI) begint de standtijd in sommige gevallen af te nemen, waardoor de voordelen van het toevoeren van zeer nauwkeurig koelmiddel minder worden op systemen zoals CoroCut QD. 91 Tests t.o.v. 16 concurrenten lieten een gemiddelde standtijdtoename zien van 85 procent. Klanten realiseren in de praktijk vaak twee, drie, of zelfs wel vier keer langere standtijden dan met hun vorige systeem. Dat geldt met name voor afsteken en groefsteken in exotische materialen zoals titanium en nikkelgebaseerde hittebestendige legeringen.

Criteria voor koelmiddeltoevoer

Het is belangrijk dat de wisselplaten een speciaal ontworpen kanaal hebben in hun geometrie om ervoor te zorgen dat het koel- en smeermiddel de juiste plaats in de verspaningszone bereikt. Bovendien moet het koelmiddel met een voldoende groot volume en druk door de machine, opname en gereedschapscouplings stromen en met een minimum aan krachtsinspanning. De gereedschapswisseling en het aansluiten van de koelmiddeltoevoer mag niet te veel tijd kosten. Om deze reden is het gebruik van speciale adapters essentieel voor een gebruiksvriendelijk systeem zonder extra koelmiddelbuizen- en -slangen.

Moderne koelmiddeltoevoer door het gereedschap met gemakkelijke plug-and-play aansluitingen maakt korte meten met uitwendig leidingwerk en maken een snelle gereedschapswisseling mogelijk. Dankzij de moderne spuitmondtechnologie zijn er, mits correct toegepast, al verbeteringen merkbaar bij een koelmiddeldruk van slechts 10 bar.

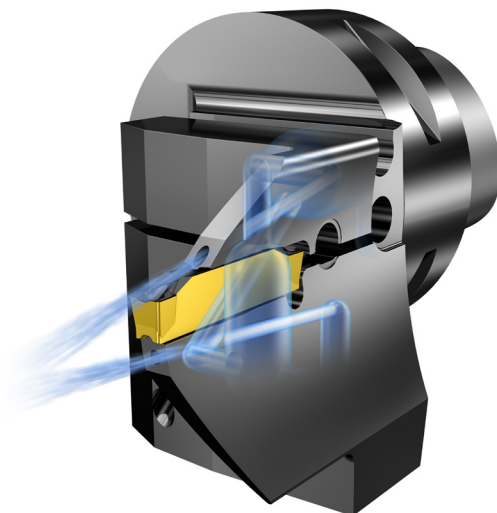
Koelmiddeltype

Terwijl koelmiddel bij het afsteken en groefsteken gebruikt wordt om de wrijving bij de snijkant en de warmteontwikkeling bij het gereedschap en het werkstuk te minimaliseren, houdt het ook de machine schoon en gesmeerd, voorkomt het roest en neemt het de spanen mee. Al deze feiten spelen een rol bij de keuze van het te gebruiken type koelmiddel. Verschillende koelmiddelmedia, emulsie en olie zorgen voor verschillende resultaten. Olie, bijvoorbeeld, heeft een betere smerende werking maar de koelende eigenschappen zijn minder dan van een emulsie.

Diepe groeven

Om de beste resultaten te behalen bij diep afsteken en groefsteken, is een systeem van sterke gereedschappen en wisselplaten met stijve opspanning en plug-and-play koelmiddeltoevoer een eerste vereiste. Systemen zoals CoroCut® QD voldoen niet alleen aan al de procesvereisten, maar verbeteren de spaanbeheersing nog verder door het combineren van koelmiddeltoevoer van bovenaf en van onderaf (ook beschikbaar op het CoroCut® 1-2-systeem voor middelgrote tot kleine baardiameters). De temperatuur bij de snijkant loopt hierdoor minder hoog op. Dit zorgt voor minder gereedschapsslijtage en een stabiel resultaat. Ook de spaanverwijdering verloopt beter.

En wat ook heel belangrijk is, met systemen zoals CoroCut QD kunnen operators ook de snijsnelheid verhogen, meestal met zo'n 30 tot 50 procent. Dit betekent dat er bij eenzelfde voeding minder contacttijd is tussen de wisselplaat en het werkstuk, zodat er meer onderdelen per snijkant kunnen worden bewerkt. Als vuistregel kunt u de snijsnelheid met de volgende waarden verhogen als u gebruikmaakt van inwendig koelmiddel: 10 bar (145 PSI), v_c +10 procent; 30 bar (435 PSI), v_c +30 procent; en 70 bar (1015 PSI), v_c +50 procent.



Een correcte keuze en toepassing van koelmiddel is zeer belangrijk vanwege de aanzienlijke kosten voor het aanschaffen, verwerken en afdanken. Er is uitgerekend dat in veel gevallen de kosten voor het koelmiddel ongeveer 15 procent van de bewerkingskosten per component zijn. Koelmiddelen vertegenwoordigen dus een groter deel van de bewerkingskosten dan gereedschappen, die gemiddeld op 3 procent uitkomen. Met dit in gedachten moet de toepassing van koelmiddelen kritisch bekeken worden, en als zij gebruikt worden moet ervoor gezorgd worden dat dit op optimale wijze gebeurt en niet op een passieve of routinematige manier. Deze gedachtegang heeft het tij duidelijk doen keren, en productie-engineers zien koelmiddelen nu als serieuze productiviteitsverbeteraars bij afsteken en groefsteken.

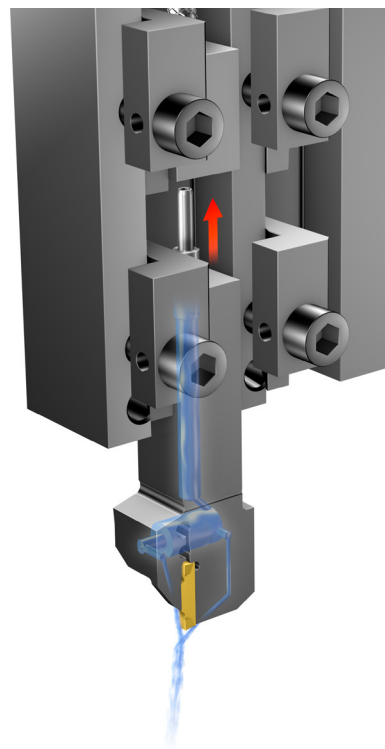
Glijkopbewerkingen

QS-schachten zijn gemakkelijk en op verschillende manieren aan te sluiten op koelmiddel. Ofwel in een adapter gemonteerd, zoals VDI, of Coromant Capto®, terwijl de QS-adapters en gereedschappen te gebruiken zijn met koelmiddeldrukken van maximaal 150 bar (2176 PSI). Er zijn aansluitingen beschikbaar voor gangbare machinekoppelingen, zoals schachtturrets, VDI-ster en vlakturrets, Coromant Capto en HSK-T.

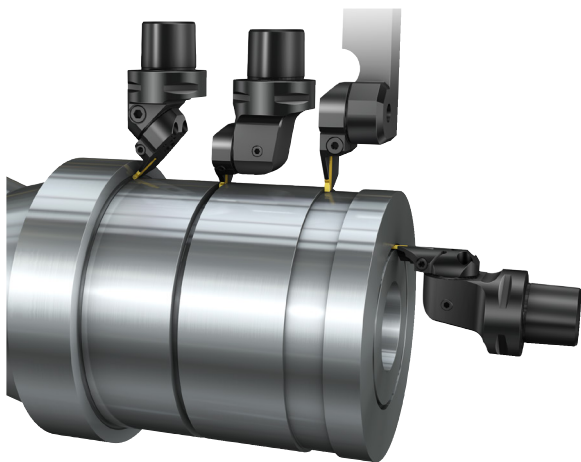
Voor nauwkeurig afsteken en groefsteken op glijkopdraaibanken, verdient een tangentieel gemonteerd systeem zoals CoroCut® XS de voorkeur. Het systeem, dat verkrijgbaar is met zeer nauwkeurig koelmiddel, kan ook worden gebruikt voor draaien, trekkend draaien en draadsnijden in toepassingen waarbij scherpe snijkanten het beste presteren bij lage voedingen. Voordelen van het systeem zijn onder meer een hoge nauwkeurigheid en eenvoudige instelbaarheid en een breed scala aan wisselplaatbreedtes, wat ideaal is voor inwendig groefsteken bij zeer kleine diameters. Het eerste keuze systeem is echter CoroCut® 1-2. Dit assortiment van hardmetaalsoorten en geometrieën dekt alle toepassingen en materiaalgroepen. De starre railkoppeling tussen de gereedschapshouder en de wisselplaat zorgt voor een grote nauwkeurigheid en efficiënte bewerkingen.

Machinevereisten

Bracht de toepassing van HPC vroeger soms problemen met zich mee, in moderne machines is 70 bar (1015 PSI) koelmiddeldruk veelal standaard of een optionele mogelijkheid. Dit maakt de weg vrij voor een beter gebruik van koelmiddelen als een serieuze prestatieverbeteraar. Ofschoon er duidelijk voordelen zijn te behalen met koelmiddel bij drukken tussen 10 bar (145 PSI) en 70 bar (1015 PSI), nemen deze voordelen af bij drukken van 70 bar tot 100 bar (1015 PSI tot 1450 PSI). Met dit in gedachten, heeft het weinig zin een machine te specificeren die een koelmiddeldruk van meer dan 70 bar (1015 PSI) kan leveren. Wat verder nog opgemerkt moet worden, is dat vanwege de zeer kleine openingen in de spuitmonden een koelmiddelfilter in de machine moet worden gebruikt met een maasgrootte van 5–25 µm.



Andere overwegingen die van belang zijn voor de machine hebben betrekking op de stabiliteit, het vermogen en het koppel, en op het aantal gereedschapsstations en eventuele toerentalbegrenzingsen.



Online ondersteuningstools

De online tool builder (www.tool-builder.com) is een snelle en eenvoudige manier om modulaire gereedschapssystemen met plug-and-play koelmiddel selecteren. Zo kunt u moeiteloos de optimale combinatie van snijgereedschap en adapter vinden voor afsteken en groefsteken. Dankzij een gebruiksvriendelijke koppeling kunt u de relevante toepassing, machinekoppeling en andere variabelen selecteren. Vervolgens toont de tool u de meest geschikte combinatie van gereedschap en adapter voor de toepassing. Er wordt een 3D-weergave van de configuratie gepresenteerd met een link naar de producten, die u meteen kunt bestellen via de website van Sandvik Coromant. De applicatie is geschikt voor smartphones, tablets, Macintosh-systemen en pc's en zorgt voor een drastische vereenvoudiging van het selectieproces.

Op de website van Sandvik Coromant treft u daarnaast uitgebreide informatie aan. Hier maakt de speciale pagina over afsteken en groefsteken op het adres www.sandvik.coromant.com/en-gb/tools/parting-and-grooving het eenvoudig voor online bezoekers omdat hier alles te vinden is over aanbevelingen voor gereedschappen, kennis over toepassingen en andere nuttige informatie. Door te klikken op het gewenste gereedschap krijgt men de productdetails, succesverhalen en informatie over het assortiment te zien.

Sandvik Coromant

Sandvik Coromant is een toonaangevende wereldwijde leverancier van snijgereedschappen, gereedschapsoplossingen en kennis voor de metaalverwerkende industrie. Met uitgebreide investeringen in research en ontwikkeling creëren we unieke innovaties en zetten we samen met onze klanten nieuwe productiviteitsmaatstaven. Deze omvatten 's werelds belangrijkste automotive-, lucht- en ruimtevaart- en energie-industrieën. Sandvik Coromant heeft 8.000 werknemers en is vertegenwoordigd in 130 landen. Wij maken onderdeel uit van de business area Sandvik Machining Solutions in de wereldwijde industriële Sandvik-groep.

Contactgegevens voor persinformatie

Contact: Nikki Stokes – PR & Advertising, EMEA

Tel: +44 (0) 121 504 5422

E-mail: nikki.stokes@sandvik.com

www.sandvik.coromant.com

Conclusie

Het gebruik van hogedruk en zeer nauwkeurig koelmiddel heeft grote invloed op de resultaten en de procesveiligheid bij afsteken en groefsteken. Bij een correcte toepassing verlaagt het de temperatuur bij de snijzone en verbetert het de spaanverwijdering. Als uitwendig koelmiddel op conventionele wijze wordt gebruikt bij het afsteken en groefsteken, komt normaliter maar een kleine hoeveelheid koelmiddel in de groef terecht en is het effect daardoor minimaal, met name bij het bewerken van diepe groeven. Echter, met de toepassing van een gekwalificeerd hogedruk precisiekoelmiddel, dat met een grote nauwkeurigheid wordt ingespoten, bereikt het koelmiddel de snijkant zelfs in diepe groeven.

Typische voordelen van modern, door het gereedschap stromend koelmiddel, zijn hogere snijgegevens of het gebruik van taaier wisselplaat-hardmetaalsoorten, alsmede een betere spaanbeheersing en een consistente oppervlakte-afwerking. Andere voordelen zijn een langere standtijd en een snelle en gemakkelijke gereedschapswisseling en -instelling.