

Teknisk artikel

Maj, 2015

Af- og sporstikning - Sådan opnår du højere performance, kvalitet og længere værktøjslevetid i det 21. århundrede

Produktionsingeniører der står over for at skulle overvinde udfordringerne ved af- og sporstikning har brug for pålidelige værktøjer, der kan levere klassens bedste performance med hensyn til produktivitet, kvalitet og værktøjslevetid. For at sikre, at dette krav fra markedet opfyldes, har Sandvik Coromant investeret mange årtier og betydelige ressourcer i kontinuerlig forskning, udvikling og test af af- og sporstikningsteknologier. Alle teknologier er udviklet i tæt samarbejde med kunder for at give slutbrugeren direkte fordele. Målet med den følgende tekst er at dele noget af den viden, der er indhentet i årenes løb, og fungerer som en guide til den nyeste skærkantteknologi og best practices til af- og sporstikning.

Det startede for 40 år siden

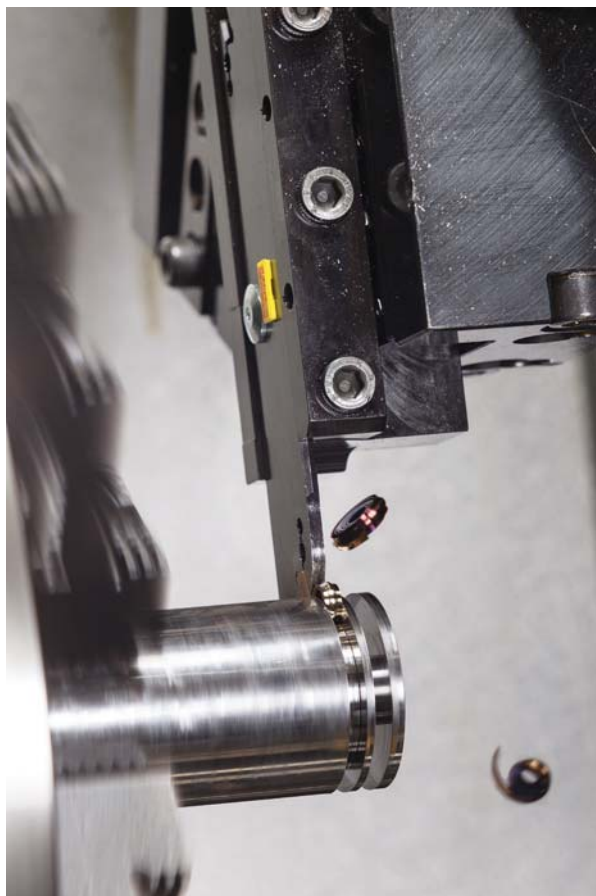
Sandvik Coromant har en længe eksisterende og dokumenteret resultatliste over særdeles succesfulde af- og sporstikningsteknologier, der går mere end fire årtier tilbage. Det var i 1973, da firmaet lancerede sit T-Max®-afstikningsværktøj, det første koncept nogensinde med vendeskær til denne type operation. I det følgende årti fik Q-Cut®-programmet med af- og sporstikningsværktøjer med vendeskærgreb i industrien, og det blev i 1990'erne efterfulgt af afsløringen af Sandvik Coromants CoroCut®-koncept, som har bevaret sin centrale position i virksomhedens program op til i dag. 2000'erne var vidne til introduktionen af CoroCut MB og CoroCut XS til små komponenter, mens vi i 2014 oplevede frigivelsen af CoroCut QD, det nye Sandvik Coromant-flagskibsprodukt til afstikning og bearbejdning af dybere spor med lange udhæng.

Løsning af bearbejdnings-udfordringer med CoroCut QD

Løsning på udfordringen med bearbejdning med langt udhæng

En af de primære faktorer i alle af- og sporstikningsoperationer er at minimere værktøjsudhængen hver gang det er muligt. Men når der afstikkes stænger med store diametre, er et langt udhæng uundgåeligt, hvis der for eksempel er behov for at komme forbi en sub-spindel. Det betyder, at værktøjet skal kompensere for den iboende ustabilitet i operationen, og give muligheden for sikker, pålidelig bearbejdning, der også er meget konkurrencedygtig. CoroCut QD, et afstiknings-værktøjssystem bestående af skær, holdere og unikke plug and play-kølevæskeadaptere er udviklet ud fra dette markedskrav. Det gør at brugerne kan have fuld tillid til værktøjernes performance og derfor ikke behøver at holde igen og tænke 'hvad nu hvis'.

Kundernes krav blev prioriteret i udviklingsfasen. Ud over processikkerhedsfaktorer, som f.eks. stivhed, styrke og fremragende spånkontrol, var der fokus på en længere værktøjslevetid, brugervenlighed, høj overfladefinish og optimeret produktivitet for at sikre lave bearbejdningssomkostninger. Der var også et klart krav om at udvikle et bredt program, der dækker så mange applikationer, maskiner og materialer som muligt samtidig med at det er let at vælge.





Udfordringen med det smalle blad

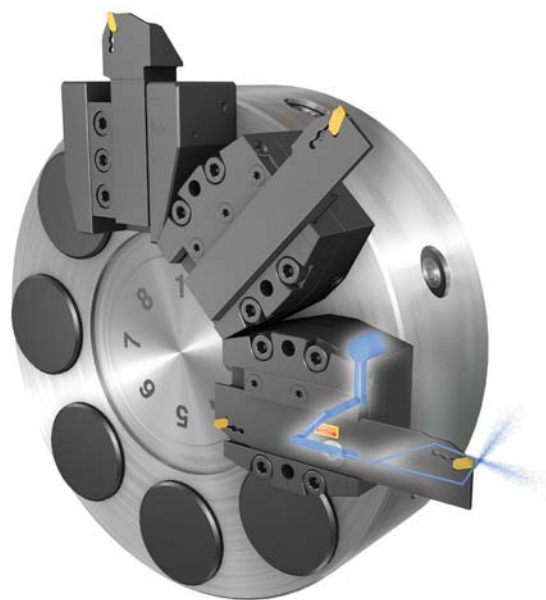
Afstikning og stikning af dybe spor er operationer, der gør de fleste operatører nervøse. Ultratynde skær og holdere, der sættes sammen med høje omdrejningstal og seje materialer, får ofte operatører til at træde tilbage fra maskinen, men det behøver ikke være tilfældet. Relativt smalle blade er nødvendige ved afstikning for at hjælpe med at undgå materialespild, men hvor smalle kan de være uden at risikere sikkerheden og begrænse performance? Med CoroCut QD har vi fundet frem til en ny balance mellem bladbredde og performance, delvist takket være udviklingen af bladmateriale, hvor et forbedret performance fra skær samt en bedre positionering og support er de væsentligste bidragsydere.

Den nye legering på værktøjsstålet til fremstilling af bladene har en betydeligt højere udmattelsesstyrke (+12 procent), bøjningsstivhed og bedre skærlejeegenskaber. Kvaliteten af skærpositionens design spiller en afgørende rolle her, og koblingen med QD-rails leverer nye niveauer af præcision og pålidelighed. Koblingen mellem blad og skær muliggør pålidelige bladbredder på ned til 2 mm til dybe afstikningsoperationer.

Højere hastighed og længere værktøjslevetid

Til afstikning med blade i drejecentre med stanglader, langdrejemaskiner og automatiske multispindelmaskiner er CoroCut QD førstevalg til stangstål i området 38-160 mm i diameter. Til udvendig sporstikning er dybder på 15-80 mm mulige i bredder på 2-8 mm. Alle værktøjer fås med indvendig over- og underkøling, og tilbyder således HP-køling (HPC). Overkølingen tager sig af spånkontrollen, mens underkølingen forlænger værktøjslevetiden, og intet andet, sammenligneligt system tilbyder denne teknologi som standard.

Vigtigt er det også, at HPC gør det muligt for operatørerne at øge skæremeterne, typisk med 30-50 %. Som resultat heraf og ved samme tilspænding er tiden hvor skær og emne er i kontakt kortere, så der leveres flere emner pr. skærkant. Men den største fordel ved HPC er konsistent forlænget værktøjslevetid. I 200 tests mod konkurrenterne var den gennemsnitlige forøgelse af værktøjslevetiden, når der blev brugt CoroCut QD, på 80 %. Faktisk opnår kunder ofte to eller tre, endda nogle gange fire gange længere værktøjslevetid sammenlignet med deres tidligere system, især på eksotiske materialer som f.eks. titanium og nikkelbaserede, varmebestandige superlegeringer.



Skærkanten betyder noget

Ved afstikning udføres indstikningen i tre trin: den primære, lange stikning gennem det meste af stangen; når det nærmer sig slutningen på afstikningen; og det korte stadie, lige før du når centerlinjen. Med hensyn til skærene er skærkantens styrke, modstandsdygtighed over for løsægdsdannelse (BUE) og belægningens holdbarhed alle kritiske faktorer. Men det skal også kombineres med at opnå en skærkvalitet, der kan klare høje skærehastigheder og høj tilspænding under den primære stikoperation.

Applikationstilpassede skær til dyb afstikning med nye geometrier til alle materialer, spånbrudning når det er nødvendigt, og wiper-skærkanter til overfladefinish er afgørende. Skærene er også designet til at gøre optimal brug af HP-køling, der anvendes som en del af CoroCut QD-konceptet. Det hjælper med til at sikre, at der genereres lave skærekrafter sammen med en høj grad af spånkontrol, der giver en effektiv spånafgang. Skærene har en specielt udviklet kanal som en del af geometrien for at sikre, at kølevæske og smøremiddel når det rigtige sted på skærkanten og på den spåndannende del. Nye, forbedrede skærkvaliteter er blevet oprettet til programmet, hvor belægningsvedhæftning og skærkantsikkerhed er blevet prioriteret for bedre at kunne klare alle stadier i stikoperationen.

Og hvad der er vigtigt: geometrien er designet til at 'bøje' spånen, så den bliver mindre end det spor, der dannes, så spånen kan komme væk uden at blive fanget. Næsten alle maskinoperatører kan genfortælle forfærdelige historier om fangede spåner, når der af- og sporstikkes, et problem der kan forårsage skader på både værktøj og emne. De nyeste skær, der giver en høj skærkantsikkerhed, fås i forskellige kvaliteter, der passer til alle emnematerialer. Der findes tre PVD-varianter (GC1105, GC1125, og GC1145), to CVD-kvaliteter (GC1135 og GC4325 med teknologien Inveio™) og en ubelagt kvalitet (H13A). Med hensyn til geometrier findes der fem til afstikning (-CF, -CM, -CR, -CO og -CL), to til sporstikning (-TF og -TM) og to wiperskær (-CF og -TF).



P	 GC4325 -CF	 GC4325 -CM	 GC1135 -CR	 GC1135 -CM	 GC1135 -CR	 GC4325 -CR	 GC1125 -TF
P	 GC1125 -CL	 GC1125 -CL	 GC1135 -CR	 GC1135 -CM	 GC1135 -CR	 GC4325 -CL	 GC1125 -TM
M	 GC1125 -CM	 GC1125 -CM	 GC1135 -CM	 GC1145 -CM	 GC1145 -CM	 GC1135 -TF	 GC1135 -TF
K	 GC4325 -CM	 GC4325 -CM	 GC1135 -CR	 GC1135 -CR	 GC1135 -CR	 GC4325 -CR	 GC1125 -TM
N	 H13A -CO	 H13A -CO	 H13A -CM	 H13A -CM	 H13A -CM	 H13A -TF	 H13A -TF
S	 GC1105 -CO	 GC1105 -CO	 GC1145 -CM	 GC1145 -CM	 GC1145 -CM	 GC1105 -TF	 GC1105 -TF

Valg af skær

Start altid med den anbefalede førstevalgskvalitet. Som en guide giver hårdere substrater og større belægningstykkelse større modstandsdygtighed over for slid og temperatur, mens tyndere belægninger har bedre vedhæftning (det er vigtigt at undgå afskalning, når der afstikkes til centrum). For at opnå en længere værktøjslevetid skal du sørge for at gøre brug af alle "tips og tricks", og vælg så en hårdere kvalitet og/eller en kvalitet med tykkere belægning. Begynd altid med den anbefalede skærehastighed og tilspænding for materialet. Som en tommelfingerregel kan skærehastigheden øges med følgende værdier, når der anvendes indvendig køling: 10 bar, vc +10%; 30 bar, vc +30%; og 70 bar, vc +50%.

Med hensyn til geometri, giver en 'hårdere' og mere aggressiv spånbrøder kortere spåner, men også kortere værktøjslevetid, mens positive og letskærende geometrier generelt forbedrer værktøjslevetiden. Geometrier fås også med enten buede eller lige skærkanter, der har forskellige spåndannende egenskaber afhængig af, om der er behov for spor med lille eller stor stikdybde. Wiper-geometrier bør vælges, når der kræves en meget høj overfladefinish.

Brugervenlig

Når du skal skifte et slidt skær, er der ingen grund til at bruge en momentnøgle. I stedet for den traditionelle skruefastspænding, der kan udsættes for under- eller overstramning, anvendes der en innovativ fastspændingsløsning på CoroCut QD. Den gør brug af en hurtigskiftenøgle, der sikrer hele processen med den korrekte fastspændingskraft hver gang. Desuden sørger et skærleje med rails i top og bund for en stabil og præcis skærpositionering.

Det giver en optimeret FEM-simuleret skærlejevinkel, der vipper skæret 20° så det bedre kan absorbere skærekrafterne. Resultatet bliver, at når du begynder at bearbejde, så rettes den primære skærekraft nedad, så der introduceres en iboende stabilitet og sikkerhed i processen.

Tilpasning til succes

Værktøjssystemer, der er brugervenlige, bliver mere efterspurgt ved bearbejdning på grund af den forskel, de gør for maskinstop, som sikkerhedsfaktor for korrekte værktøjsskift og ved opspænding.

Med dette i tankerne har Sandvik Coromant udviklet plug and play-adaptore til let og hurtig tilslutning af køling. Sortimentet dækker de fleste maskinkoblinger til tilslutning af skafter og afstikningsblade i drejecentre, og QS™-stop til langdrejemaskiner.

Stabil, indvendig sporstikning

Det nyeste fremskridt for CoroCut QD-konceptet gør det muligt at levere pålidelig bearbejdning af dybe, indvendige spor med tilføjelsen til programmet af CoroTurn® SL-blade. Denne tilføjede procesfleksibilitet understøttes af CoroTurn SL-koblingens modularitet, der gør det muligt at optimere værktøjsmoduler til specifikke applikationer.

Indvendig sporstikning kræver stabilitet og værktøjsløsninger, der holder vibration nede på et minimum. Med det i tankerne understøttes den stabile spændemekanisme på CoroCut QD-værktøjer nu af muligheden for at bruge de dæmpede Silent Tools™-udborestænger til vibrationsfri bearbejdning med lange udhæng. Det er gode nyheder hvad angår rørformede komponenter, f.eks. til olie- og gasindustrien, da det muliggør dyb indvendig sporstikning med høj processikkerhed.

Til indvendig sporstikning, hvor der bruges CoroTurn SL-blade er den geniale Serration Lock (SL)-kobling særdeles robust, og giver brugeren mulighed for at skabe et bredt udvalg af værktøjskombinationer ud fra et lille lager af adaptore og skærhoveder. Den maksimale stikdybde med CoroTurn SL-hoveder er 40 mm.



Applikationssucceser

Der er ingen ende på kundernes succeshistorier om CoroCut QD. Når der for eksempel afstikkes et rustfrit stålrør med højere skæredata og med skærbredder, der er reduceret med 25 %, forlænger CoroCut QD værktøjslevetiden med 106 procent, mens den samtidig reducerer cyklustiden sammenlignet med kundens tidligere anvendte afstikningssystem. Et andet eksempel: denne gang afstikning af stangstål i rustfrit stål Ø45 mm som en del af en bearbejdningsproces på et brusearmatur. Værktøjslevetiden blev øget med 283 procent. Det betød, at maskinen kunne køre i længere tid, hvilket gjorde ubemandet produktion lettere.



Hos en anden kunde, der havde oplevet problemer i nogen tid med hensyn til uforudsigelig værktøjslevetid og manglende produktivitet, leverede CoroCut QD bemærkelsesværdige resultater. Et centralt aspekt af problemet var, at de anvendte værktøjer kun havde udvendig køling. Det gav problemer med spånkontrollen og et behov for at programmere spånbrydning under afstikningen, hvilket reducerede farten på processen. Ved at skifte til CoroCut QD kunne kunden bearbejde fire gange så mange pumpeadaptere af rustfrit stål med en diameter på 54 mm som det tidligere afstikningsværktøj, samtidig med at skærehastigheden øgedes. Ved at bruge indvendig HP-køling forbedredes spånkontrollen betydeligt, således at behovet for en spånbrydningscyklus blev elimineret. Alt i alt sparede kunden 34 timers produktionstid pr. år og opnåede en imponerende produktivitetsstigning på 43 procent.

Ved bearbejdning af en komponent til procesindustrien, var CoroCut QD i stand til at bearbejde mere end dobbelt så mange dele som et konkurrerende system. Operationen bestod i afstikning af stangstål Ø70 mm med en hårdhed på 195 HB, der blev brugt en emulsionskølevæske. Anvendelsen af QD gjorde det muligt at øge skærehastigheden til 100 m/min (fra 90 m/min) og at øge tilspændingen fra 0,07 til 0,1 mm/o. Oven i købet kunne der produceres 100 stk. sammenlignet med bare 45 stk. af det konkurrerende system, hvilket repræsenterer en stigning på 122 procent i værktøjslevetiden.

Resultaterne var lige så imponerende ved afstikning af stangstål i rustfrit stål Ø46 mm (320 HB) til en bilventil. Anvendelsen af CoroCut QD og en indvendig emulsion gjorde det muligt at øge skærehastigheden til 105 m/min (fra 85 m/min) og at øge tilspændingen fra 0,15 til 0,17 mm/o. Derudover klarede CoroCut QD en værktøjslevetid på 220 stk. i forhold til 120 færdiggjort af det konkurrerende system, en gevinst på 83 procent.

Tips og tricks til best practice inden for afstikning, sporstikning og aksialsporstikning

Succesfuld afstikning

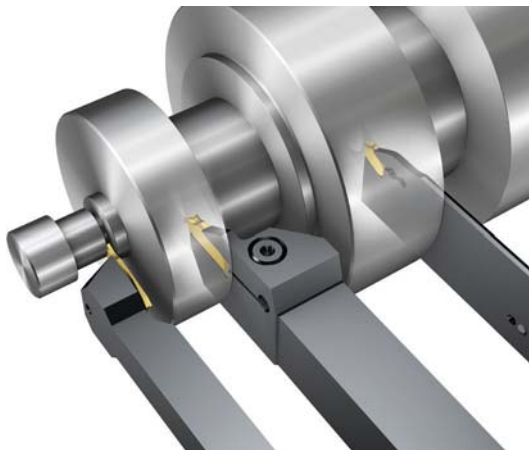
Hold for det første altid udhæng så korte som muligt (maksimum 8-10 x skærbredde) for at øge stabiliteten. For det andet spar materiale ved at vælge en smal skærbredde. Andre tips omfatter kontrol af centerhøjden for at sikre, at den ligger inden for $\pm 0,1$ mm, da det vil sikre den bedste performance – under centrum vil øge tapstørrelsen og over centrum vil fremskynde flankslid. Men ved lange udhæng kan det betale sig at indstille skærkanten 0,1 mm over centrum for at kompensere for nedbøjning.

Reducer altid tilspændingen med op til 75 procent omkring 2 mm før delen falder af, da de vil reducere skærekrafterne og øge værktøjslevetiden dramatisk. Desuden kan der slukkes for kølevæsken, når omdrejningsgrænsen nåes for at undgå evt. BUE, især i emner af rustfrit stål – omdrejningsgrænsen er normalt der, hvor hastigheden falder til under 100 m/min. For at undgå brud må du aldrig tilspænde ned over center, stop 0,5 mm før (delen falder alligevel af pga. vægt og længde). Hvis der bruges en subspindel, skal du stoppe før centrum og trække emnet væk med sub-spændeenheden.



Med hensyn til brugen af kølevæske, der tilføres med tryk, vil det have en varierende virkning afhængig af emnematerialet. Virkningen af HP-køling er størst, når der bearbejdes materialer med lav varmeledningsevne, som f.eks. rustfrit stål og varmebestandige superlegeringer. HP-køling har også en større virkning på klæbende materialer, som f.eks. stål med lavt kulstofindhold, aluminium og duplex rustfrit stål, hvor spånkontrol også er et problem. Den nyeste dyseteknologi kan hjælpe med at rette strålen præcist mod det rigtige sted, hjulpet af en applikationstilpasset skærgeometri, for at levere bedre skæredata, værktøjslevetid og spånkontrol. Kort fortalt er hemmeligheden ved anvendelse af HP-køling at holde en parallel laminær stråle rettet mod det sted, hvor spån og værktøj er i kontakt.

For at opnå en gratfri afstikning er tricket at bruge slebne, højre- eller venstreskær med frontvinkel. Der fås flere frontvinkler: 5° i CF-, CM- og CR-geometrier; og 10° og 15° i CS-geometri. Det er værd at bemærke, at selv om en stor frontvinkel reducerer grater, producerer den muligvis ikke en lige spån og kan give dårligere overfladekvalitet og kortere værktøjslevetid, for slet ikke at nævne en kasseret komponent. Som en konsekvens heraf er rådet altid at bruge så lille en frontvinkel som muligt. Til reduktion af indvendige grater skal du bruge CoroTurn XS-skæret, der er applikationstilpasset til for-afstikning og reifning



Succesfuld sporstikning

Når det er muligt er enkeltsporsstikning altid den mest økonomiske og produktive måde at fremstille spor på. Men når der er brug for brede spor eller drejning mellem skulder er flersporsstikning, indstikning eller ramping de mest almindelige metoder. Alle tre metoder er skrubdrejningsoperationer, der skal efterfølges af en separat sletdrejningsoperation. Brug følgende tommelfingerregel: Hvis sporets bredde er mindre end dybden, skal du bruge flersporsstikningsmetoden. Her vil flangerne, der efterlades til de sidste overløb være tyndere end skærbredden og kan bearbejdes med 30-50 procent højere tilspænding. Førstevalgsgeometrien er -GM.

Hvis sporets bredde er større end dybden, kan du vælge indstikning, hvor førstevalgsgeometrierne er -TF og -RM. Men tilspænd ikke ind mod hjørner.

Til slanke komponenter er rampingmetoden den bedste at bruge, da den giver optimal spånkontrol takket være minimale, radiale skærekrafter og stråleslid. Førstevalgsgeometrier er -RO og -RM.

For at undgå afbøjning, når den sidste bearbejdning udføres, skal du bruge en spåndybde, der er større end skærets hjørneradius. Her kan der anvendes en drejgeometri som f.eks. TF, eller alternativt en profildrejningsgeometri som f.eks. -RM med store spor. Den anbefalede aksiale og radiale spåndybde er 0.5 til 1.0 mm.

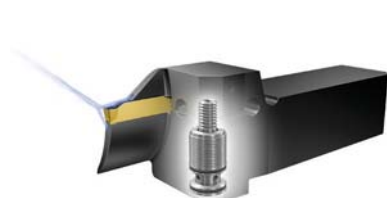
Succesfuld aksialsporstikning

Start altid på den største diameter, og arbejd dig indad. Brug desuden det værktøj til den største diameter, der passer i sporet. Det skyldes, at et værktøj til en større diameter er mindre buet og dermed mere stift og pålideligt, mens spåndannelsen er lettere og mere stabil på større diametre. Et andet tip er at bruge sidedrejning i stedet for at stikke flere gange, når du bearbejder brede spor, da det giver bedre spånkontrol.



Selv om -TF-geometrien er førstevalg til aksialsporstikning anbefales den slebne -GF-geometri, hvis der er en snæver tolerance på sporbredden. Med hensyn til kvalitet er, GC4325 med Inveio™ førstevalg til stål- og støbejernsapplikationer, mens GC1125 og GC2135 er mulighederne til rustfrit stål under henholdsvis stabile og ustabile forhold. Tilsvarende er GC1105 (stabile forhold) og GC1145 (ustabile forhold) de bedste kvaliteter, når der udføres aksialsporstikning på varmebestandige superlegeringer.

CoroCut-familien – værktøjer til enhver afstiknings- og sporstikningsoperation



CoroCut 1-2

Som navnet antyder har, CoroCut 1-2 en eller to skærkanter og er designet til afstikning af stang fra Ø6 - 38 mm. Systemet, der også er egnet til aksialsporstikning, er baseret på et patenteret skærleje med rail- og V-formet design, der sammen med et langt skær giver stor stabilitet. Ved en nylig opdatering er, CoroCut 1-2 blevet opdateret til at have fjederfastspændingsteknologi. Det giver ikke blot større stabilitet, men eliminerer behovet for operatørens vurdering, som er nødvendig, når der bruges en momentnøgle på konventionelle skruefastspændinger.

Stærkt værktøjsmateriale (legering med modstandsevne mod træthed), stor stivhed og effektiv spånkontrol har også potentialet til at øge tilspændingen, når der bruges CoroCut 1-2. Faktisk bekræfter tests med langsdrejningsoperationer, at den nye fjederfastspænding muliggør en forøgelse af tilspændingen på op til 27 procent med uændret nedbøjning. Det skyldes, at afbøjningen er 2,7 gange mindre med en fjederfastspænding sammenlignet med en skruefastspænding. Lige som QD tilbyder CoroCut over- og underkøling på alle værktøjer. CoroCut 1-2-systemet omfatter mere end 700 standardskær og egner sig til alle materialetyper.



CoroCut XS

CoroCut XS er et tangentielt monteret system til præcisionsbearbejdning af slanke komponenter i langdrejemaskiner. Systemet bruges til udvendig afstikning, sporstikning, drejning, bagdrejning og gevinddrejningsapplikationer, hvor meget skarpe skærkanter performer bedst ved lav tilspænding. Fordelene ved systemet omfatter stor præcision og let vending med et bredt udvalg af skærbredder.

CoroTurn XS

CoroTurn XS, der er designet til indvendig bearbejdning af diametre helt ned til 4,2 mm, er et præcisionssystem, hvor der kræves en præcis skærposition. CoroTurn XS, der også er egnet til aksialsporstikningsoperationer, fås med HP-køling. Det store udvalg af adaptore passer til de fleste typer langdrejemaskiner.

CoroCut-familien – værktøjer til enhver afstiknings- og sporstikningsoperation



CoroCut 3

CoroCut 3 (tre skærkanter) er designet som en økonomisk løsning til afstikning med lille stikdybde og stikning af låseringsspor, og giver en god omkostningseffektivitet ved masseproduktion. I nogle tilfælde er det muligt at spare kilometervis af materiale ved at reducere skærbredden med CoroCut 3. Sporstikningsbredder på 0,5 til 3,18 mm fås til produktion af dybder på op til 6,4 mm. Med hensyn til afstikning er systemet egnet til diametre på mindre end 12 mm, mens der fås ekstremt små afstikningsbredder ned til 1 mm.



CoroCut MB

CoroCut MB er et præcisionssystem til indvendig sporstikning og for-afstikning. Skærets kantlinje er skarp med en tynd belægning, der kombineret med værktøjernes stabilitet gør det ideelt til indvendig bearbejdning, selv når der arbejdes med lange udhæng.

Digitale supportværktøjer

Ved at bruge værktøjsbyggeren (www.tool-builder.com) får du en hurtig og let måde at vælge modulære værktøjssystemer på med plug and play-køling, der hjælper brugeren med at finde den rigtige kombination af skærende værktøj og adapter til af- og sporstikning med en minimal indsats. Med et brugervenligt interface kan betragteren vælge den relevante applikation, maskinkobling og andre variable og gå det mest egnede værktøj og adapter til applikationen. Brugerne vil se en 3D-gengivelse af opspændingen og få et direkte link til de enheder, der skal bestilles på Sandvik Coromants hjemmeside. Applikationen virker på smartphones, tablets, MAC og PC, og forenkler udvælgelsesprocessen betydeligt.

Sandvik Coromants hjemmeside tilbyder også omfattende information. Du skal bare klikke på produktfanen for at se en liste over af- og sporstikningssystemer under overskriften "Drejeværktøjer". Besøgende på hjemmesiden kan klikke på det ønskede værktøj for at få adgang til produktdetaljer, succeshistorier og sortimentsoplysninger.

Et detaljeret af- og sporstikningskatalog fås i Sandvik Coromants digitale bibliotek kaldet Publikationer, så du kan finde og bestille værktøjer offline og online eller ved at hente 'Publications'-appen via www.sandvik.coromant.com/publications.

Sandvik Coromants First Choice tilbyder anbefalinger af værktøjer specifikt til dine applikationsbehov og råd om, hvordan du kommer i gang.

Værktøjet fås på

www.sandvik.coromant.com/firstchoice.

Konklusion

Med en misundelsesværdig resultatliste over levering af afstiknings- og sporstikningsløsninger på virkelige kundeproblemer, har, Sandvik Coromant bevist, at de er markedets kompetente leder på dette teknologiområde. Matchet med et omfattende supportnetværk, bringer af- og sporstikningsværktøjer fra Sandvik Coromant kunden i kontrol. Sagt enkelt: overlegen produktivitet, kvalitet og værktøjslevetid sikrer konkurrencefordel, en vital faktor på nutidens ekstremt konkurrenceprægede, globale markedsplads.

Sandvik Coromant

Sandvik Coromant er verdens førende leverandør af skærende værktøjer, værktøjsløsninger og knowhow til den metalbearbejdende industri. Med omfattende investeringer i forskning og udvikling skaber vi unikke innovationer og sætter nye produktivitetsstandarder sammen med vores kunder. Kunderne tæller blandt andet verdens største bil-, aerospace- og energiindustrier. Sandvik Coromant har 8000 medarbejdere og er repræsenteret i 130 lande. Vi er en del af forretningsområdet Sandvik Machining Solutions under den globale industrikoncern Sandvik.

Kontaktoplysninger til redaktionelle forespørgsler:

Kontakt: Nikki Stokes – PR & Advertising, EMEA

Tlf.: +44 (0) 121 504 5422

E-mail: nikki.stokes@sandvik.com

www.sandvik.coromant.com

