

Tekninen artikkeli

Toukokuu 2015

Katkaisu & uransorvaus: Miten 2000-luvulla saadaan lisää suorituskykyä ja laatua ja pidempi terän kestoikä

Katkaisu- ja uransorvauksen haasteiden parissa työskentelevät tuotantoinsinöörit tarvitsevat luotettavia työkaluja, joilla saadaan luokkansa paras tuottavuus, laatu ja terän kestoikä. Sandvik Coromant on vastannut markkinoiden tarpeisiin kymmenien vuosien ajan panostamalla merkittävästi katkaisu- ja uransorvausteknologian tutkimus-, tuotekehitys- ja testaustyöhön. Kaikki teknologiat kehitetään tiiviissä yhteistyössä asiakkaiden kanssa suoraan loppukäyttäjien tarpeisiin. Seuraavassa tekstissä avataan vuosien varrella kertynyttä tietämystä ja asetellaan suuntaviittoja katkaisun ja uransorvauksen uusimman teknologian valintoihin ja parhaisiin käytäntöihin.

Kaikki alkoi 40 vuotta sitten

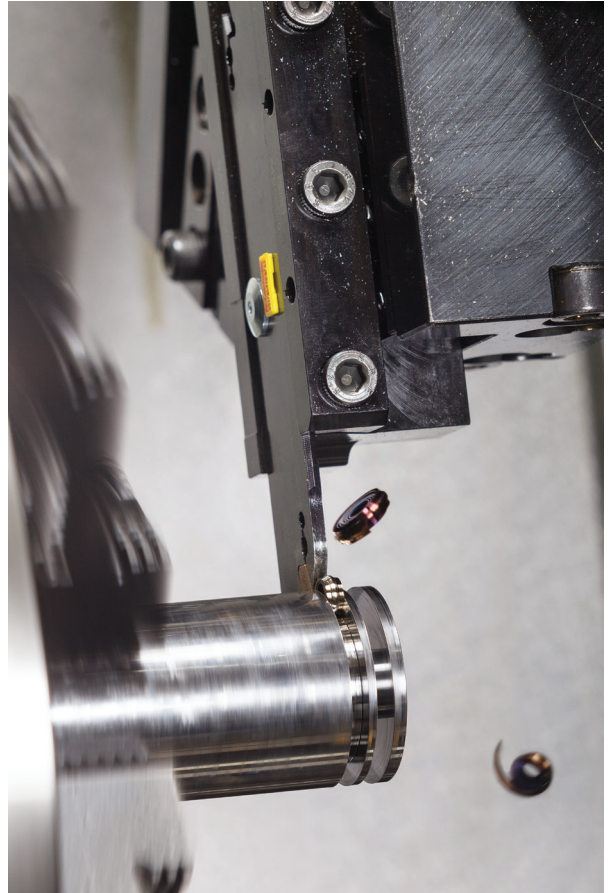
Sandvik Coromantilla on pitkäaikaiset ja vankat näytöt toimivasta katkaisu- ja uransorvauksen teknologiasta runsaan neljän vuosikymmenen ajalta. Yhtiö esitteli vuonna 1973 T-Max®-katkaisutyökalun, joka oli markkinoiden ensimmäinen kääntöteräkonsepti näihin töihin. Seuraavalla vuosikymmenellä teollisuudessa sai vankan aseman kääntöteräisten katkaisu- ja uransorvaustyökalujen Q-Cut®-ohjelma. Sitä seurasi 1990-luvulla esitelty CoroCut®-konsepti, joka on yhä Sandvik Coromantin valikoimassa. Pienkappaleille tarkoitettut CoroCut MB ja CoroCut XS tuotiin markkinoille 2000-luvulla, ja niitä seurasi vuonna 2014 CoroCut QD, Sandvik Coromantin uusi lippulaivatuote katkaisuun ja syvien urien koneistukseen pitkällä vapaapituuksilla.

CoroCut QD voittaa koneistushaasteita

Pitkät vapaapituudet

Yksi kaikkien katkaisu- ja uransorvaustöiden pääedellytyksiä on aina mahdollisimman lyhyt työkalun vapaapituus. Jos katkaistavana on halkaisijaltaan iso tanko ja terän on ulotuttava esimerkiksi apukaran ohi, pitkä vapaapituus on kuitenkin väistämätön. Tällöin koneistuksen varmuus ja kilpailukyky edellyttävät, että työkalu kompensoi väistämättä heikon tukevuuden. CoroCut QD on terät, pitimet ja ainutlaatuiset plug and play -nesteliitännällä varustetut liitäntäkappaleet käsittävä katkaisujärjestelmä, joka on täsmäkehitetty markkinoiden tarpeisiin. Työkaluja voi ajaa turhia jarruttelematta, lastuamisarvoista ei tarvitse tinkiä ”kaiken varalta”.

Tuotekehityksen keskiössä olivat asiakkaiden tarpeet. Tukevuuden, lujuuden ja erinomaisen lastunhallinnan tapaisten prosessivarmuustekijöiden lisäksi painopisteinä olivat terän pitkä kestoikä, helppokäyttöisyys, hyvä pinnankarheus ja optimaalinen tuottavuus, jotta koneistuskustannukset pistoa kohti saadaan puristettua pieniksi. Lisäksi selvä vaatimus oli käyttäjäystävällinen ja silti kattava valikoima, josta on helppo valita oikea ratkaisu mahdollisimman monenlaisiin töihin, koneisiin ja materiaaleihin.





Kapean katkaisulehden haaste

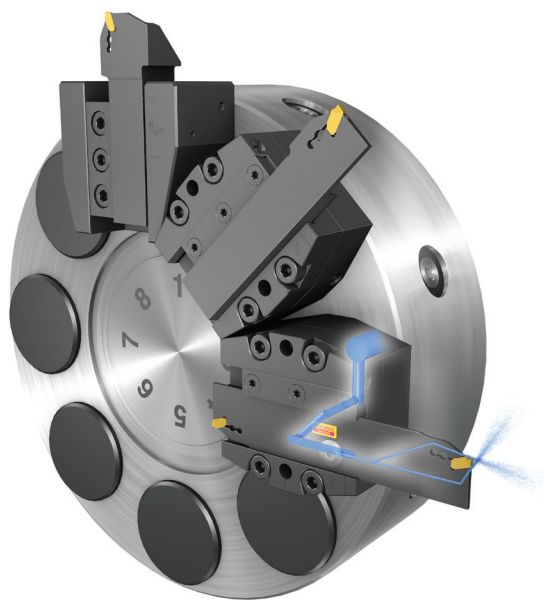
Katkaisu- ja uransorvaus ovat monille koneistajille hermostuttavia töitä. Erittäin kapeat terät ja pitimet, isot karanopeudet ja sitkeät materiaalit aiheuttavat usein päänsärkyä – ja aivan suotta. Katkaisusorvaus vaatii raaka-ainehukan välttämiseksi kapeaa terää, mutta kuinka paljon terää voi kaventaa vaarantamatta prosessivarmuutta ja suorituskykyä? CoroCut QD -työkalujen suorituskyky ja katkaisulehden leveys ovat hyvin tasapainossa johtuen osin lehden kehittyneestä materiaalista. Lastuamista on tehostettu, ja terän paikka ja tuki ovat entistä paremmat.

Katkaisulehdet on valmistettu uudesta, huomattavasti väsymislujemmasta (+12 %) työkaluteräksestä, joka kestää myös isompia taivutuskoumuja, ja teräsijaakin on parannettu aiemmasta. Teräsijan mallilla on iso merkitys, ja uusien työkalujen QD-paikoituskisko antaa osaltaan tasakorotuksen paikoitustarkkuudelle ja luotettavuudelle. Uudenmallisen terän kiinnityksen ansiosta katkaisulehden leveyttä voitiin pienentää katkaisupistoissa 2 mm:iin.

Lisää nopeutta ja kestoikää

CoroCut QD on ensisijainen valinta katkaisulehdellä tehtäviin katkaisutöihin tangonsyötöllä varustetuissa sorvauskeskuksissa, pitkäsorvausautomaateissa ja monikaraisissa automaattikoneissa tangon halkaisijoilla 38–160 mm. Ulkopuolinen uransorvaus on mahdollista syvyyksillä 15–80 mm ja leveyksillä 2–8 mm. Kaikkiin työkaluihin on saatavissa läpijäähdytys ja ylä- ja alapuolinen nestesuutin tarkkaan lastuamisnesteen syöttöön (HPC). Yläpuolinen nestesuutin huolehtii lastunhallinnasta, kun taas alapuolinen suutin pidentää terän kestoikää. Mikään muu vastaava järjestelmä ei tarjoa tätä ominaisuutta vakiotyökaluissa.

Vielä tärkeämpää on kuitenkin HPC-nestejärjestelmän tarjoama mahdollisuus nostaa lastuamisnopeutta, tyypillisesti 30–50 prosenttia. Näin koneistusaika lyhenee syötön pysyessä samana, ja teräsärmää kohti saadaan enemmän valmiita kappaleita. Isoin etu on kuitenkin tasaisen pitkä terien kestoikä. CoroCut QD -terät kestivät 200 kenttätessissä kilpailijoihin verrattuna keskimääräinen 80 prosenttia pidempään. Monessa tapauksessa asiakas saavutti kaksin-, kolmin- tai jopa nelinkertaisen kestoian verrattuna aiempaan työkaluun, eritoten harvinaisempien materiaalien kuten titaania ja nikkelpohjaisten kuumalujien superseosten koneistuksessa.



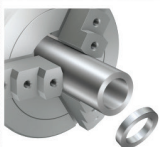
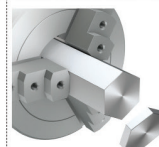
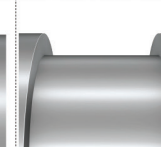
Teräsärmällä on väliä

Katkaisussa on kolme pistovaihetta: suurimman osan tangon halkaisijasta kattava pitkä pisto, keskiön lähestyminen ja lyhyt vaihe juuri ennen keskiötä. Terän kannalta kriittisiä tekijöitä ovat teräsärmän lujuus, irtosärmänmuodostuksen kestävyys ja pinnoitteen kestävyys. Päävaiheessa terälaadun pitää lisäksi kestää isoja lastuamismenopeuksia ja syöttöjä.

Syviin katkaisu- ja urituspistoihin on kehitetty optimoitu terävalikoima, joissa on uudet geometriat kaikille materiaaleille, tarvittaessa lastunmurtaja sekä hyvän pinnankarheuden edellyttämät wiper-särmät. CoroCut QD -konseptin terät on lisäksi suunniteltu siten, että niillä voidaan hyödyntää täysimääräisesti myös tarkkaa lastuamismenesteen syöttöä. Tämä auttaa pitämään lastuamisvoimat pieninä ja lastunhallinnan ja -poiston tehokkaana. Terägeometriaan kuuluu erityisesti suunniteltu kanavaura, joka varmistaa jäähdyttävän ja voitelevan lastuamismenesteen pääsyn oikeaan kohtaan teräsärmälle ja lastunmurtajalle. Valikoimassa on entistä parempia terälaatuja, joiden erityisen hyvä särmälujuus ja pinnoitteen kiinnipysyvyys antavat paremmat edellytykset kestää katkaisusorvauksen kaikkien vaiheiden rasituksia.

Ennen kaikkea geometria on suunniteltu siten, että lastu taittuu terän yli ja muovautuu uraa kapeammaksi, joten lastut poistuvat tehokkaasti eivätkä tuki uraa. Melkein kaikilla koneistajilla on kauhukertomuksia katkaistavaan tai uritettavaan kappaleeseen sotkeutuneista lastuista, jotka voivat rikkoa niin terän kuin työkappaleenkin. Uusimpia, erittäin särmälujuja teriä on saatavissa eri laatuina kattavasti kaikille materiaaleille. Valikoimassa on kolme PVD-pinnoitettua laatua (GC1105, GC1125 ja GC1145), kaksi CVD-pinnoitettua laatua (GC1135 ja GC4325, joissa sovelletaan Inveio™-teknologiaa) ja yksi pinnoittamaton laatu (H13A). Katkaisugeometrioita on viisi (-CF, -CM, -CR, -CO ja -CL), urageometrioita kaksi (-TF ja -TM) ja wiper-malleja kaksi (-CF ja -TF).



							
P							
P							
M							
K							
N							
S							

Terän valinta

Aloita aina suositellulla ensisijaisella terälaadulla. Ohjeellisesti voi sanoa, että mitä kovempi perusaine ja paksumpi pinnoite terässä on, sitä parempi on sen kulumiskestävyys ja kuumalujuus. Ohut pinnoite puolestaan tarttuu lujemmin perusaineeseen (tärkeää hilseilyn välttämiseksi katkaistaessa keskiöön saakka). Jos kestoikää on saatava pidemmäksi, kokeile ensin kaikkia prosessin tehostamisvinkkejä. Seuraavaksi voi valita kovemman laadun ja/tai paksumman pinnoitteen. Aloita aina kyseiselle materiaalille suositellusta lastuamisnopeudesta ja syötöstä. Nyrkkisääntönä voidaan sanoa, että lastuamisnopeutta voi kasvattaa seuraavasti, kun käytetään läpijähdytystä: 10 bar, vc +10 %; 30 bar, vc +30 % ja 70 bar, vc +50 %.

Terägeométrian osalta "kovempi" ja aggressiivisempi lastunmurtaja katkoo lastut lyhyemmiksi, mutta terän kestoikäkin lyhenee. Positiivinen ja kevytleikkuinen geometria yleensä pidentää kestoikää. Geometrioita on saatavissa kaarevalla tai suoralla teräsärmällä. Teräsärmän muoto vaikuttaa lastujen muodostumiseen riippuen siitä, onko pistettävä ura matala vai syvä. Wiper-geometria tulee valita silloin, kun vaaditaan erityisen hyvää pinnankarheutta.

Helppokäyttöisyys

Kuluneen terän vaihtoon ei tarvita momenttiavainta. Perinteisen, helposti joko liian löysälle jäävän tai liian kireälle menevän ruuvikiinnityksen sijasta CoroCut QD -työkaluissa on uusi innovatiivinen kiinnitys. Helppo kääntöliike pika-avaimella, ja terälle saadaan varmasti joka kerta oikea kiinnitysvoima. Lisäksi terän ylä- ja pohjapinnan kiinnityskisko varmistaa hyvän tukevuuden ja tarkan paikoituksen.

Teräsijan kulmien optimointiin käytettiin FEM-simulointia, minkä tuloksena terää on kallistettu 20°, joten työkalu ottaa tehokkaammin vastaan lastuamisvoimia. Tämän ansiosta päälastuamisvoima suuntautuu piston alussa alaspäin, mikä parantaa työkalun tukevuutta ja prosessivarmuutta.

Monipuolisuudella menestykseen

Lastuavien työkalujen käyttäjäystävällisyyteen kiinnitetään yhä enemmän huomiota, sillä helppokäyttöisyys näkyy lyhyempinä tuotantokatkoksina sekä varmempina ja tarkempina työkalunvaihtoina ja asetuksina.

Sandvik Coromant on vastannut kysyntään kehittämällä "plug and play" -liitäntäkappaleita helppoon ja nopeaan lastuamisnesteen syöttöön. Valikoima kattaa sorvauskeskusten yleisimmät varsi- ja katkaisulehtikiinnitykset sekä QS™-vastimet pitkäsorvausautomaatteihin.

Sisäuria tukevasti

CoroCut QD -konseptin uusimmissa malleissa on lisäksi mahdollisuus käyttää CoroTurn® SL -katkaisulehtiä, joten myös sisäpuoliseen syvien urien sorvaukseen on tarjolla uutta luotettavaa teknologiaa. Tätä monipuolisuuslisää tukee CoroTurn SL -kiinnityksen modulaarisuus, jonka ansiosta työkalukokoonpano on aina optimoitavissa työn mukaan.

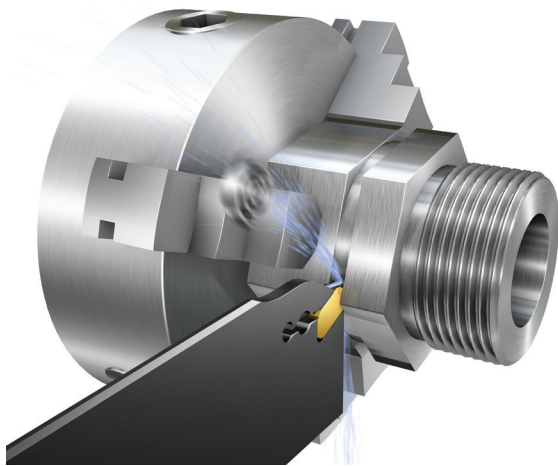
Sisäpuolinen uransorvaus vaatii tukevaa, värinät minimoivaa työkaluratkaisua. Tästä syystä CoroCut QD -työkalujen tukevan kiinnitysmekanismin tueksi tarjolla on myös mahdollisuus käyttää pitkillä vapaapituuksilla värinävaimennettuja Silent Tools™ -sorvauspuomeja. Tämä on tervetullut uutinen esimerkiksi öljy- ja kaasuteollisuuden putkimaisten osien koneistajille, sillä ratkaisu on erittäin varmatoiminen syvien sisäurien koneistuksessa.

Sisäpuoliseen uransorvaukseen käytetään CoroTurn SL -katkaisulehtiä, joiden erittäin tukeva SL-hammasuskiinnitys (Serration Lock) antaa laajat mahdollisuudet koota vähilläkin liitäntäkappaleilla ja teräpäillä erilaisia työkaluyhdistelmiä. CoroTurn SL -teräpäiden maksimilastuamissyvyys on 40 mm.



Menestystarinoita

CoroCut QD -työkalujen menestyksellisestä käytöstä ei puutu esimerkkejä. Eräässä ruostumattomasta teräksestä valmistetun putken katkaisutyössä käytettiin isompia lastuamisarvoja ja 25 prosenttia pienempää katkaisuleveyttä. CoroCut QD -terä kesti silti 106 prosenttia pidempään ja myös jaksoaika lyheni verrattuna asiakkaan aiempaan katkaisujärjestelmään. Toisessa esimerkkitapauksessa katkaistiin halkaisijaltaan 45 mm:n ruostumaton terästanko sekoitinhanan valmistusta varten. Terän kestoikä piteni peräti 283 prosenttia. Konetta pystyttiin ajamaan pidempään keskeytyksettä, ja myös miehittämätön tuotanto tuli mahdolliseksi.



Eräs toinen asiakas oli jo jonkin aikaa kärsinyt katkaisutyökalujensa arvaamattomasta kestoiästä ja heikosta tuottavuudesta. CoroCut QD muutti tilanteen ratkaisevasti. Ongelmien taustalla oli pitkälti se, että vanhat työkalut sallivat vain ulkopuolisen lastuamismesteen syötön. Tästä johtuen lastunhallinta oli heikkoa ja katkaisuvaiheessa syöttö jouduttiin välillä keskeyttämään, mikä hidasti prosessia. Vaihdettuun CoroCut QD:hen asiakas pystyi koneistamaan ruostumattomasta teräksestä valmistettuja pumpun sovittimia (halk. 54 mm) neljä kertaa enemmän kuin vanhalla ratkaisulla. Myös lastuamisnopeutta voitiin kasvattaa. Tarkka sisäpuolinen nesteensyöttö paransi tuntuvasti lastunhallintaa, joten syöttöä tarvinnut enää keskeyttää katkaisun aikana. Asiakas säästi kaikkiaan 34 tuntia koneaikaa vuodessa, ja tuottavuus kasvoi tuntevat 43 prosenttia.

Eräässä prosessiteollisuuden sovelluksessa CoroCut QD:llä pystyttiin koneistamaan kilpailijan järjestelmään verrattuna yli kaksinkertainen määrä työkappaleita. Kyseessä oli halkaisijaltaan 70 mm:n terästangon (kovuus 195 HB) katkaisu käyttäen emulsiójäähdytystä. QD-työkalun ansiosta lastuamisnopeus voitiin nostaa 90:stä 100 m/min:iin ja kierroskohtainen syöttö 0,07:stä 0,1 mm:iin. Lisäksi terä kesti 100 työkappaleen verran, kun kilpailija petti jo 45 kappaleen jälkeen, eli kestoikä oli 122 prosenttia pidempi.

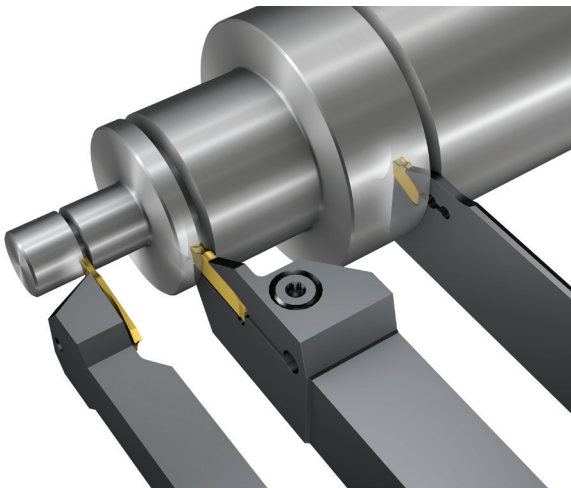
Tulokset olivat yhtä vaikuttavat katkaistaessa 46 mm:n ruostumatonta terästankoa (320 HB) ajoneuvoventtiilin valmistusta varten. Emulsiolla läpijäähdytetty CoroCut QD -työkalu salli lastuamisnopeuden noston 85:stä 105 m/min:iin, ja kierrossyöttöä voitiin kasvattaa 0,15:stä 0,17 mm:iin. CoroCut QD -terä kesti 220 työkappaleen verran kilpailijan jäädessä 120 kappaleeseen (83 % pidempi kestoikä).

Katkaisun, uransorvauksen ja aksiaalipiston parhaat käytännöt

Näin katkaisu onnistuu

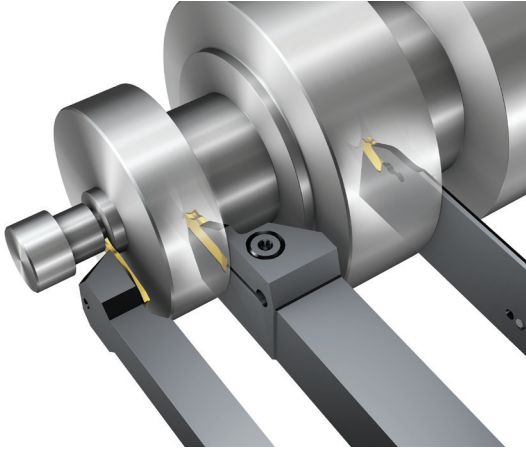
Ensinnäkin vapaapituus tulee aina pitää mahdollisimman pienenä (maks. 8–10 x terän leveys), jotta tukevuus on paras mahdollinen. Toiseksi raaka-ainetta kannattaa säästää käyttämällä kapeaa terää. Muita hyviä käytäntöjä on keskiön korkeuden tarkistaminen (korkeintaan $\pm 0,1$ mm:n ero nimellisarvosta) – keskiön alapuolelle jäävä terä kasvattaa keskiötappia ja yli menevä kiihdyttää viistekulumista. Pitkillä vapaapituuksilla teräsärmä kannattaa kuitenkin asettaa taipuman kompensoimiseksi 0,1 mm keskiön yläpuolelle.

Syöttöä tulee aina pienentää jopa 75 prosenttia noin 2 mm ennen työkappaleen katkeamista, sillä tämä pienentää lastuamisvoimia ja pidentää dramaattisesti terän kestoikää. Lisäksi nesteensyöttö on syytä katkaista koneen saavuttaessa karanopeusrajan. Näin vältetään irtosärmän muodostus, eritoten ruostumatonta terästä koneistettaessa. Yleensä raja menee alle 100 metrissä/minuutti. Terärikkojen välttämiseksi syöttöä ei tulisi koskaan jatkaa keskiön ohi. Pysäytä sen sijaan syöttö 0,5 mm keskiötä (kappale katkeaa omasta painostaan). Jos käytettävissä on apukara, keskeytä syöttö ennen keskiötä ja irrota kappale apukaralla.



Korkeapaineisen lastuamisnesteen vaikutus vaihtelee materiaalin mukaan. Vaikutus on suurin koneistettaessa heikosti lämpöä johtavia materiaaleja, esimerkiksi eräitä ruostumattomia teräksiä, titaania ja kuumalujia superseoksia. Korkealla paineella on iso merkitys myös koneistettaessa lastunhallinnan kannalta ongelmallisia tahmeita materiaaleja, esim. niukkahiilisiä teräksiä, alumiinia tai ruostumattomia duplex-teräksiä. Uusimmalla suutinteknologialla nestesuihku voidaan suunnata tarkasti oikeaan kohtaan, jolloin tarkoitukseen optimoidulla terägeometrialla saadaan paremmat lastuamisarvot, pidempi terän kestoikä ja tehokkaampi lastunhallinta. Tiivistäen voidaan sanoa, että korkeapaineisen nesteensyötön salaisuus on tarkasti terän ja lastun irtoamiskohtaan suunnattu laminaarinen nestesuihku.

Kun katkaisussa halutaan välttää jäysteenmuodostus, ratkaisu on oikea- tai vasenkätinen hiottu kärkikulmallinen terä. Saatavissa on useita kulmia: 5° CF-, CM- ja CR- geometriassa sekä 10° ja 15° CS-geometriassa. On syytä huomata, että iso kärkikulma vähentää jäysteitä, mutta se voi myös pilata piston suoruuden sekä heikentää pinnankarheutta ja terän kestoikää. Pahimmassa tapauksessa kappale joudutaan romuttamaan. Näin ollen suositeltavaa on käyttää aina mahdollisimman pientä kärkikulmaa. Sisäpuolisia jäysteitä voidaan vähentää käyttämällä esikatkaistuun ja viisteitykseen optimoituja CoroTurn XS -teriä.



Menestysuralle

Taloudellisin ja tuottavin tapa koneistaa ura on sorvaus yhdellä pistolla. Leveiden urien tai olakkeiden välisten muotojen yleisimmät sorvausmenetelmät ovat kuitenkin uransorvaus usealla pistolla, pistosorvaus ja vino sisäänsyöttö. Kaikki kolme ovat rouhintamenetelmiä, joiden jälkeen vaaditaan vielä viimeistelyä. Muista seuraava nyrkkisääntö: jos uran leveys on pienempi kuin syvyys, käytä sorvausta usealla pistolla. Näin viimeiseen vaiheeseen jäävistä laipoista tulee terää kapeampia, joten ne voidaan koneistaa pois 30–50 prosenttia isommalla syötöllä. Ensisijainen geometria on -GM.

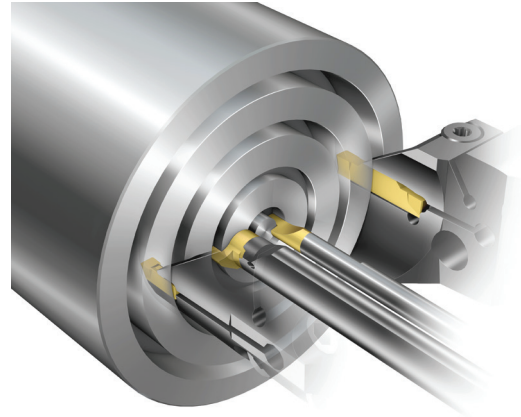
Jos uran leveys on syvyyttä suurempi, kannattaa käyttää pistosorvausta, jossa ensisijaiset geometriat ovat -TF ja -RM. Älä kuitenkaan syötä olaketta vasten.

Hoikat työkappaleet on paras koneistaa käyttäen vinoa sisäänsyöttöä, koska siten saadaan optimaalinen lastunhallinta johtuen minimaalisista radiaalisista lastuamisvoimista ja lovikulumisesta. Ensisijaiset geometriat ovat -RO ja -RM.

Viimeistelypistossa kannattaa käyttää taipumien välttämiseksi nirkonsädettyä suurempaa lastuamissyvyyttä. Tähän sopii yleissorvausgeometria, esim. TF, tai vaihtoehtoisesti isoissa urissa muotosorvausgeometria, kuten -RM. Suositeltu aksiaalinen ja radiaalinen lastuamissyvyys on 0,5–1,0 mm.

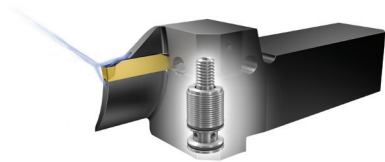
Menestystä aksiaalipistoon

Aloita aina suurimmasta halkaisijasta ja lastua kohti kappaleen keskiötä. Valitse lisäksi halkaisijaltaan isoin uraan sopiva työkalu. Tämä siksi, että mitä isompi työkalu, sitä pienempi kaari ja parempi jäykkyys ja tukevuus. Isolla halkaisijalla saadaan myös helpompi lastunmurto ja parempi tukevuus. Jos ura on leveä, lastunhallintaa voi parantaa sorvaamalla pikemmin sivuttain kuin käyttämällä limittäisiä pistoja.



Vaikka -TF on ensisijainen geometria aksiaalipistossa, hiottua -GF-geometriaa suositellaan uriin, joiden leveys on tarkasti toleroitu. Terälaadun osalta Inveio™-teknologiaa soveltava GC4325 on ensisijainen valinta teräkselle ja valuraudalle, kun taas ruostumattomille teräksille soveltuvia vaihtoehtoja ovat GC1125 (hyvä tukevuus) ja GC2135 (heikko tukevuus). Kuumalujien superseoksien aksiaalipistoon parhaita laatuja ovat vastaavasti GC1105 (hyvä tukevuus) ja GC1145 (heikko tukevuus).

CoroCut-perhe – työkalut kaikkeen katkaisuun ja uransorvaukseen



CoroCut 1-2

Kuten nimi antaa ymmärtää, CoroCut 1-2 -terissä on yksi tai kaksi teräsärmää. Ne on suunniteltu halkaisijaltaan pienille tangoille (6–38 mm). Myös aksiaalipistoon soveltuva järjestelmä perustuu patentoituun kisko- ja V-profiili kiinnitykseen, joka yhdessä pitkän terän kanssa takaa poikkeuksellisen hyvän tukevuuden. CoroCut 1-2 -teriin on hiljattain kehitetty myös jousikiinnitys. Uusi teränlukitus ei ainoastaan paranna tukevuutta vaan eliminoi myös tavanomaisten ruuvikiinnitysten edellyttämät kiertymomenttivalinnat.

Syöttöä voidaan nostaa entisestään lujan työkalumateriaalin (väsymiskestävä seosteräs), hyvän tukevuuden ja tehokkaan lastunhallinnan ansiosta. Pituussorvaustestit ovat osoittaneet, että uusi jousikiinnitys sallii jopa 27 % isomman syötön kasvattamatta varren taipumaa. Tämä johtuu siitä, että jousikiinnitteinen varsi taipuu 2,7 kertaa vähemmän kuin ruuvikiinnitteinen varsi. QD-järjestelmän tapaan kaikissa CoroCut 1-2 -työkaluissa on ylä- ja alapuoliset nestesuuttimet. Kaikille materiaaleille soveltuva CoroCut 1-2 -järjestelmä sisältää yli 700 vakioterää.



CoroCut XS

CoroCut® XS on hoikkien työkalupaleiden tarkkaan sorvaukseen pitkäsorvausautomaateissa tarkoitettu tangentiaali kiinnitteinen työkalujärjestelmä. Se soveltuu ulkopuoliseen katkaisuun ja uransorvaukseen, yleis-, taka- ja kierresorvaukseen, kun tarvitaan erittäin terävää, pienillä syötöillä toimivaa teräsärmää. Järjestelmän etuja on erittäin hyvä tarkkuus ja helppo teränkäyttö sekä laaja valikoima eri levyisiä teriä.

CoroTurn XS

Pienimmillään jopa 4,2 mm:n halkaisijoiden sisäsorvaukseen tarkoitettu CoroTurn XS on tarkka, erittäin täsmällisesti paikoitettava työkalujärjestelmä. Se soveltuu myös aksiaalipistoon ja antaa mahdollisuuden korkeapaineiseen lastuamisnesteeseen syöttöön. Laajasta liitântäkalupalevalikoimasta löytyy sopiva malli useimpiin pitkäsorvausautomaatteihin.

CoroCut-perhe – työkalut kaikkeen katkaisuun ja uransorvaukseen



CoroCut 3

CoroCut 3 (kolme teräsärmää) on taloudellinen ratkaisu katkaisuun pienillä syvyyksillä sekä lukkorengasurien sorvaukseen. Sillä voidaan koneistaa kustannustehokkaasti isoja sarjoja. Kapeaa CoroCut 3 -terää käyttämällä raaka-ainetta säästyy parhaimmillaan jopa kilometrikaupalla. Uran leveydellä 0,5–3,18 mm päästään maksimissaan 6,4 mm:n syvyyteen. Katkaisussa järjestelmä sopii alle 12 mm:n halkaisijoille. Katkaisuleveys on erittäin pieni, jopa 1 mm.



CoroCut MB

CoroCut MB on erittäin tarkka työkalujärjestelmä uransorvaukseen ja esikatkaisuun. Työkalut soveltuvat tukevuutensa, terävän särmälinjan ja ohuen pinnoitteen ansiosta ihanteellisesti sisäsorvaukseen minimaalisilla värinöillä, mukaan lukien pitkät vapaapituudet.

Digitaaliset tukimateriaalit

Työkalujen suunnittelusovellus www.tool-builder.com antaa nopean ja helpon avun modulaaristen, helpoilla nesteliitännöillä varustettujen työkalujärjestelmien valintaan. Kuhunkin katkaisu- ja uransorvaustyöhön löytyy kitkattomasti oikea työkalu- ja liitântäkappaleyhdistelmä. Käyttöliittymästä on helppo valita oikea koneistusmenetelmä, koneen kiinnitys ja muut muuttujat. Ohjelma suosittelee valintojen perusteella sopivinta työkalua ja liitântäkappaletta. Kokoonpanosta saa myös 3D-mallin ja suoran linkin, jolla tuotteet voi tilata Sandvik Coromantin verkkosivuilta. Sovellus on saatavissa älypuhelimien ja tabletteihin (Mac ja PC).

Myös Sandvik Coromantin verkkosivuilla on saatavissa runsaasti lisätietoa. Valitse Tuotteet-välilehti ja otsikko Sorvaustyökalut, jonka alla katkaisu- ja uransorvausjärjestelmät ovat. Työkalun nimeä klikkaamalla näet tarkemmat tuotetiedot, menestystarinoita ja valikoimatietoja.

Kattava katkaisun ja uransorvauksen tuoteluettelo sisältyy myös Sandvik Coromantin digitaaliseen kirjastoon nimeltä Publications. Sovellusta voi käyttää myös ilman verkkoyhteyttä. Lataa sovellus osoitteesta

www.sandvik.coromant.com/publications.

Sandvik Coromant FirstChoice tarjoaa työhösi soveltuvia työkalu- ja lähtöarvosuosituksia. Katso tarkemmin

www.sandvik.coromant.com/firstchoice.

Yhteenveto

Sandvik Coromant on katkaisun ja uransorvauksen teknologiajohtaja, jolla on vankat näytöt asiakkaiden todellisiin ongelmiin suunnatuista ratkaisuista. Kun tähän yhdistetään kattavan tukiverkosto, Sandvik Coromantin katkaisu- ja uransorvaustyökalut antavat ohjaket toden teolla asiakkaan käteen. Ylivoimainen tuottavuus, laatu ja terien kestoikä antavat elintärkeitä kilpailuetuja tämän päivän erittäin haastavilla markkinoilla.

Sandvik Coromant

Sandvik Coromant on maailmanlaajuisesti johtava konepajateollisuuden lastuavien työkalujen, työkaluratkaisujen ja koneistusosaamisen toimittaja. Laaja tutkimus- ja kehitystoimintamme tuottaa ainutlaatuisia innovaatioita ja asettaa yhdessä asiakkaiden kanssa uusia tuottavuusstandardeja. Tärkeitä asiakkaitamme ovat merkittävät auto-, ilmailu- ja energiateollisuuden toimijat. Sandvik Coromantilla on 8 000 työntekijää ja edustus 130 maassa. Kuulumme kansainvälisen Sandvik-konsernin liiketoiminta-alueeseen Sandvik Machining Solutions.

Yhteystiedot – toimitukselliset asiat
Nikki Stokes – PR & Advertising, EMEA
Puh: +44 (0) 121 504 5422
Sähköposti: nikki.stokes@sandvik.com

www.sandvik.coromant.com

