

» Inteligentna proizvodna rješenja prepolovljuju vrijeme proizvodnje komponenti plinskih turbina

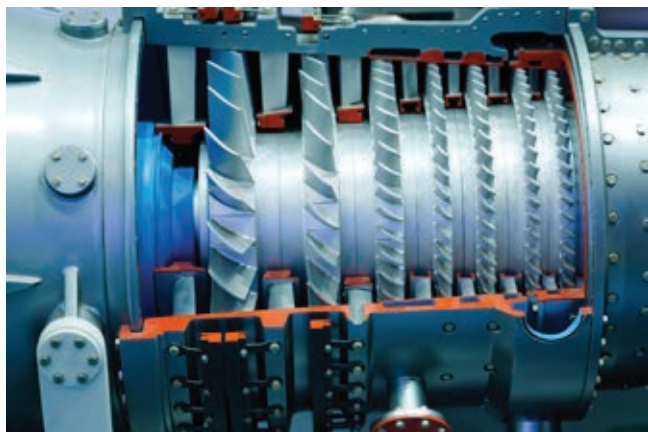
Doncasters Precision Castings – Deritend vodeći je proizvođač aerodinamičkih profila za industrijske plinske turbine. Ti se aerodinamički profili izrađuju postupkom lijevanja s isparivim modelima i strojnom obradom od super legura na bazi nikla i kobalta.

Tvrtka predano radi na rastu i razvoju, spremna na ulaganja u neprekidna unaprjeđenja na području vitke proizvodnje i brze izrade prototipova. Rezultat toga je značajan porast potražnje njihovih usluga strojne obrade kojima se bave uz djelatnost lijevanja s isparivim modelima. Ta je potražnja dovela do značajnog ulaganja, više od 2 milijuna eura, u alatne strojeve Mazak, infrastrukturu i proizvodni softver za učinkovitu strojnu obradu više od 14 novih proizvoda.

Pozadina priče

Prije ulaganja u 5-osne obradne centre Mazak slične su radnje izvršene s pomoću klasičnih 3-osnih obradnih centara s namjenskim steznim priborom.

Procesi ne samo da su oduzimali puno vremena, već su iziskivali i visoku razinu vještina kod operatera strojeva. Za klasičnu mlaznicu vrijeme ciklusa, uključujući postavljanje i strojnu obradu, iznosilo bi četiri sata, pa tako kapaciteti više nisu udovoljavali povećanoj potražnji. Osim toga, inženjerski tim je namjenski stezni pribor smatrao zastarjelom tehnologijom i skupim rješenjem. Stoga je odlučeno da se veći iznos novca uloži u strojnu tehnologiju i naručena su tri okomita obradna centra Mazak VORTEX i-630V/6. Ti će strojevi tvrtki Doncasters omogućiti da strojnu obradu zadrži unutar tvrtke te osigurati jedno rješenje iz jednog izvora za sve klijente.



U okviru tog ulaganja strojevi su opremljeni visokopreciznim mjernim glavama Renishaw RMP600 opremljenim patentiranom tehnologijom mjernih listića RENGAGE™. Zbog svojih submikronskih mogućnosti bez premca na složenim 3D oblicima i konturama, one su bile savršen izbor za posao koji trebalo odraditi.

Međutim, tijekom prvih rasprava o primjeni, utvrđeno je da će biti potrebna dodatna podrška i Renishaw je u pomoć pozvao svoju partnersku tvrtku za proizvodnju mjerne programske opreme metrology software product ltd (MSP).



Izazov

Izazov je bio poboljšati stupanj dobrih proizvoda već u prvom pokušaju i time ukloniti sve potencijalne pogreške te povećati sveukupnu produktivnost. Tehnički direktor tvrtke Doncasters, Ollie Macrow, pojasnio je sljedeće: „Kada se radi o odljegovima od super legura vrijednim tisuće funti, lijepo je imati osiguranje da će obrađeni dio biti ispravan i prije nego što se počne rezati metal. Problem su i troškovi: pored troškova lijevanja, postoji izgubljeno vrijeme i, ovisno o materijalu, relativno visoki trošak za alate. Osim toga, postoje neke komponente koje se ne mogu doradivati pa, ako se pogrešno obrade, postaju otpad. Znali smo da moramo mjeriti komponente, ali izazov je bio kako to učiniti uspješno bez namjenskog steznog pribora.” Problem je potenciran zbog relativno malog iskustva tvrtke s mjernim sustavima koje je prethodno rabila samo

za osnovne prilagodbe i jednostavna poravnavanja na ravni, pa su od ključnog značaja bile informacije iz tvrtke Renishaw.

Tvrtka Doncasters željela je ukloniti i potrebu za skupim namjenskim steznom priborom koji oduzima puno vremena. „Namjenski stezni pribor donio je brojne probleme: skup je, iziskuje visoke razine vještina za pravilno postavljanje dijelova i ako se ošteti, dio se ne može poravnati za obradu. Zato je za stezni pribor potrebno zahtjevno održavanje, što oduzima puno vremena i skupo je. Naš je izazov bio zamijeniti taj stezni pribor s pojednostavljenim, modularnim sustavima te smanjiti ljudsku interakciju u procesu podešavanja”, u nastavku je kazao Macrow. Trebalo je ispuniti i proizvodne ciljeve, pa je smanjenje vremena postavljanja bila ključna točka razmatranja pri uvođenju strojeva Mazak. Novi strojevi većinu obrade odrade sami, a još uvijek nekoliko sekundarnih operacija povjeravaju podizvođačima. Međutim, uz poboljšanje produktivnosti, krajnji je cilj te operacije kasnije vratiti u tvrtku. „To će pozitivno utjecati na našu produktivnost. Ako postupke strojne obrade možemo obavljati unutar tvrtke, nećemo morati otpremati dijelove i čekati dva dana da se vrate”, objasnio je Macrow.



Rješenje

Nakon revizije projekta, aplikativni inženjer iz tvrtke Renishaw zaključio je da će softver NC-PerfectPart i NC-Checker tvrtke MSP u kombinaciji s mjernom glavom RMP600 biti najbolje rješenje za potrebe tvrtke Doncasters. Ta kombinacija hardvera i inovativnog softvera korisnicima omogućuje utvrđivanje grešaka pri namještanju dijelova te geometrijskih mogućnosti stroja prije obrade dijela. Prvi je korak „mapiranje” alatnog stroja za stvaranje polazne točke. NC-Checker provjerava rad mjerne glave prije izvođenja 5-osnih provjera alatnog stroja. Time se jamči postavljanje svakog parametra mjerenja i strojne obrade unutar zadanih tolerancija prije postavljanja dijela i rezanja metala. Provjera stroja može se redovno izvoditi jer je za njen dovršetak potrebno samo nekoliko minuta. Tijekom dužeg vremena tako je osiguran nastavak rada stroja unutar postavljenih parametara te proizvodnja preciznih dijelova.

NC-PerfectPart rješava probleme nastale uslijed lošeg poravnavanja dijelova na alatnom stroju. To je posebno važno kod komponenti slobodnih oblika, složenih oblika i onih podvrgnutih 5-osnoj obradi. Podešavanje tih dijelova može oduzeti puno vremena, a teško se postiže točnost i konzistentnost. Ti su izazovi prevladani mjerenjem dijela s pomoću RMP600 programa stvorenih iz CAD datoteke komponente. Od prvog se mjerenja stvara poravnanje, kako bi se uklonila svaka mogućnost pogreške pri namještanju dijela u stroju. To se poravnanje potom prenosi u upravljački sustav stroja i automatski se izračunavaju kompenzacije za dobivanje programa za obradu koji je savršeno poravnat s dijelom. Podešavanje je automatizirano, što znači da stezni pribor više nije ključan u procesu, da su uklonjene pogreške ručnog postavljanja i da je vrijeme potrebno za podešavanje najsloženijih komponenti svedeno na minute.

Osim toga, elementi kao što su stanje materijala, paletni sustavi i temperatura mogu se uračunati u početnoj fazi procesa obrade, što dodatno smanjuje rizik od proizvodnje neispravnih dijelova.

Nakon rezanja metala, NC-PerfectPart može potvrditi točnost završene komponente prije njenog uklanjanja s alatnog stroja i kontrole u KMS-u.



Rezultati

Prije dodavanja mjerne glave RMP600 i softvera MSP bilo je potrebno četiri sata za podešavanje i obradu uobičajene mlaznice za industrijsku plinsku turbinu. Sada se taj isti dio može izmje-

riti, obraditi i provjeriti za kraće od dva sata, pa se produktivnost tvrtke Doncasters povećala za 50 %. Za složenije komponente vrijeme obrade moglo je potrajati do osam sati i iziskivati prisutnost iznimno vještog operatera koji je nadgledao proces obrade. Takvi se dijelovi sada proizvode u istom dvosatnom ciklusu kao jednostavni dijelovi, što donosi dodatne uštede. Suradujući s tvrtkama Renishaw i MSP, tvrtka Doncasters poboljšala je sustave za poravnavanje i ostvarila bolji sveukupni rezultat. Popravila se i korelacija između mjerenja na stroju, rezultata sa KMS i podataka iz sustava za skeniranje Bluelight.

Komentirajući uspjeh, Ollie Macrow je pojasnio sljedeće: „Događila se jedna doista pozitivna priča i ne bismo bili ni blizu onoga gdje smo sada bez podrške tvrtki Renishaw i MSP.”

U nastavku je kazao: „Kada smo se prvi put odučili za kupnju strojeva, sjeli smo s predstavnicima tvrtke Mazak i upitali ih kako ćemo to učiniti? Oni nisu smatrali da je to moguće s našim trenutanim načinom rada, ali tu se uključio Renishaw i u suradnji s tvrtkom



MSP pružio nam potrebno rješenje. Dobivamo pozitivne povratne informacije od klijenata, jer smo značajno popravili stupanj dobrih proizvoda već u prvom pokušaju. Doista smatram da ne bismo bili uspješni u strojnoj obradi odljevaka bez pomoći tvrtki Renishaw i MSP. Podrška koju nam pružaju izvanredna je. Javlja se kada nazovemo i dolaze kada ih trebamo.”

› www.renishaw.com/doncasters

» SGSP-Hicut

U tvrtki Wedco na sve strože zahtjeve glede alata te na zahtjevne materijale i strategije obrade, posebice pri obradi tvrdih materijala, reagiraju sa sve boljim i naprednijim alatima. Tako su temeljito obnovili i stablasta glodala sa zaokruženim vrhom iz serije SGSP.

Novo razvijena glodala iz serije SGSP-Hicut izrađeni su od kvalitete karbida s najfinijim zrnima, koja osiguravaju potrebnu tvrdoću za obradu u tvrdo, dulju postojanost i veću učinkovitost. Tako se tijekom internih ispitivanja tijekom praktične primjene kod kupaca pokazalo, da nova glodala imaju do 30 posto dulju postojanost, a s time doprinose i bitno većoj pouzdanosti procesa.

Nova stablasta glodala sa zaokruženim vrhom imaju optimiranu geometriju oštrica za bolje odvođenje odvojenih čestica i veću stabilnost alata. Zajedno s dodatnim čimbenicima, kao što su prevlake i optimiranje VSO, novi tip glodala SGSP-Hicut idealan je za obradu u tvrdo do 70 HRC. Posebna pozornost u proizvodnom postupku je posvećena obliku linija zaokruživanja za postizanje optimalnih kontura na obratku.

Kod postupaka tvrdog glodanja obično se ne primjenjuje hlađenje, koje pri optimalnom posmaku niti nije potrebno. Toplina se iz procesa odvaja s odvojenim česticama i mora se pobrinuti za to, da odvojene čestice iz zone rezanja uklanjaju zrak ili minimalna količina maziva. Pri uobičajenom hlađenju s emulzijom se radi velikih temperaturnih razlika u zaštiti protiv trošenja uvijek iznova javljaju napukline u prevlaci (tzv. toplinski šok). U njoj pri tome nastaju naprezanja, koja su posljedica visokih temperatura tijekom odvajanja čestica i zatim brzog hlađenja.

Kako bi izbjegli prijevremeno istrošenje, inženjeri u Wedcu su za nova stablasta glodala sa zaokruženim vrhom iz serije SGSP-Hicut predvidjeli novu tehnologiju prevlaka, koja omogućuje alate bez slabljenja prevlake. Tako je moguće iskoristiti sve prednosti hlađenja tijekom procesa obrade i ujedno pomagati pri odvajanju čestica. Prevlaka ima za dulju postojanost alata visoku gustoću, finiju strukturu i glađu površinu od uobičajenih višeslojnih susta-



WEDCO Handelsgesellschaft m.b.H. • Avstrija