Marás 5 mikrométer pontossággal éjjel – nappal

>> A cikkben azt mutatjuk be, hogyan lehet magvalósítani a szerszám- és formagyártásban egy teljesen automatizált egyedi gyártást. Ebben az esetben a megkövetelt 5 µm-es tűrések nagyon nagy követelményt támasztanak, amiket éjjel – nappal, váltakozó munkadaraboknál, szerkezeti anyagoknál és szerszámoknál, valamint részben felügyelet nélküli gyártás esetén is be kell tartani. Mindezt a GF AgieCharmilles által kifejlesztett gépkoncepció teszi lehetővé.

A NoventaTooling AG egy első osztályú szerszámgyártó cég, amely fröccsöntő és nyomásos öntő szerszámokat gyárt. Ha a Swiss-Made címke szigorú irányelveiről lenne szó, akkor a wildnau-i szakértők minden egyes alkatrészre kétszer gravírozhatnák rá a Swiss-Made címkét: a svájci gyártási mélység példamutató és majdnem 100%-os.

Beruházás a legújabb technológiába

Jürg Eichmann ügyvezető ebben az összefüggésben hangsúlyozza: <<Csak akkor van svájci székhelyű cégként létjogosultságunk, ha a csúcsszegmensben gyártunk és termelünk. Hogy ez így is maradjon, folyamatosan a legmodernebb technológiába kell invesztálnunk. Gépparkunk méreténél fogva képesnek kell lennünk évente legalább egy új szerszámgép-megoldás vásárlására. Az új palettaváltós GF AgieCharmilles Mikron HSM 400 LP Precision géppel már most kétszeres kihozatalt értünk el, összehasonlítva egy nem automatizált géppel, és mindezt egy gépkezelővel, aki éppen, hogy bedolgozta magát.>>

Különböző marási eljárások

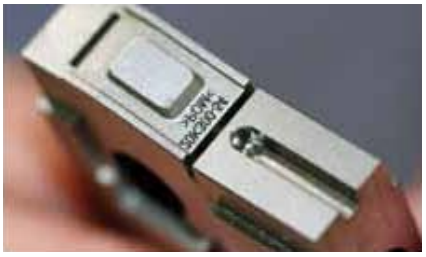
A NoventaToolig AG többek között a HPM- és HSM-gépekkel (HPM = nagy teljesítményű marás, HSM = nagy sebességű marás) két marási stratégiát alkalmaz. J. Eichmann: <<A két legutóbbi beruházásunk, a GF AgieCharmilles-tól vásárolt Mikron HPM 600HD (20 000 f/perc, HSK 63, 39 kW, 84 Nm @ 40% ED, iTNC 530) és a Mikron HSM 400 LP Precision (54 000 f/perc, HSK 32, 8.5 kW, 3.5 Nm @ 40% ED, iTNC 530) két teljesen különböző marógép. Egyetlenegy közös jellemzőjük, hogy mindkettőn képesek vagyunk keménymarást végezni, és hogy a gyártó azonos. Mindenesetre kiválóan kiegészítik egymást. A HSM-gépet az elektródamaráshoz és keménymaráshoz használjuk a nagy precizitású munkáknál. Akár 65 HRC keménységig tudunk ezekkel a gépekkel marni. Ez azért elég igényes feladat.>>

HPM a térfogat-leválasztáshoz

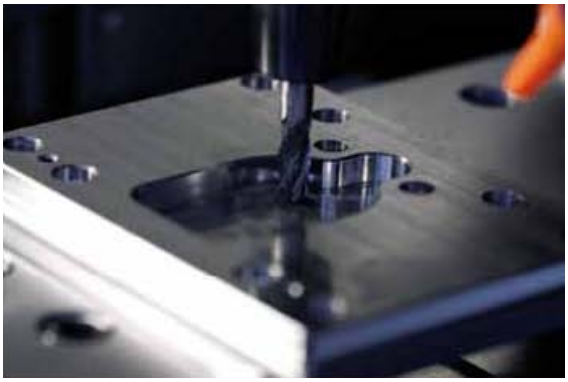
A HPM-gépet lágyabb anyagok megmunkálásához és részben lapok és betétek kemény-marásához használjuk nagy térfogat-leválasztással. A gép „alacsony” fordulatszámokkal dolgozik, ezzel szemben azonban nagyobb nyomatékokkal és nagyobb forgácsolási erőkkel. Az időegység alatt leválasztott anyagtérfogat relatív magas. Ha térfogat forgácsolásáról van szó, akkor a HPM 600HD gépet használ-juk, ha a felület a fontos, akkor a HSM 400 LP Precision a helyes választás. A paletta-méretet tekintve a HPM gépet 600-as és a HSM gépet 300-as palettákkal tudjuk kiszolgálni.

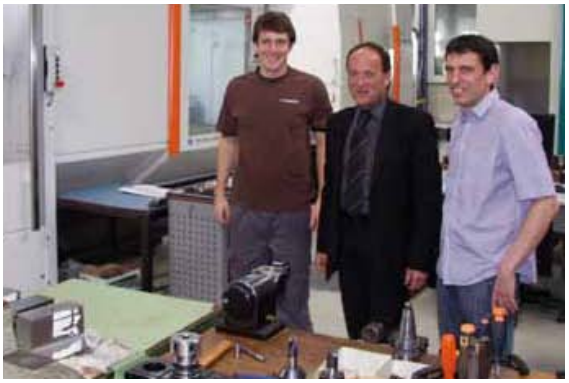
Mindkét gép teljesen automatizált

Az automatizálás témához J. Eichmann az alábbiakat mondja: <<Egyedi alkatrészeket gyártunk, ennél fogva az automatizálás minden, csak nem egyszerű. Jelenleg egy keménymarás program fut a HSM gépen, utána rézelektródákat fogunk automatizálva gyártani.



Képfelirat:
Precíziós szerszámgyártás Widnauban. Jellemző alkatrészspektrum, amit a NoventaToolingnál gyártanak. Általában 5 µm tűrést kell betartani.





Képfelirat:
A Mikron HPM 600 HD gép (20 000 f/perc, HSK 63, 39 kW, 84 Nm @ 40% ED, iTNC 530) gondoskodik a relatív nagy forgácsleválasztásról, és akkor használják, ha sok forgácsot kell előállítani.

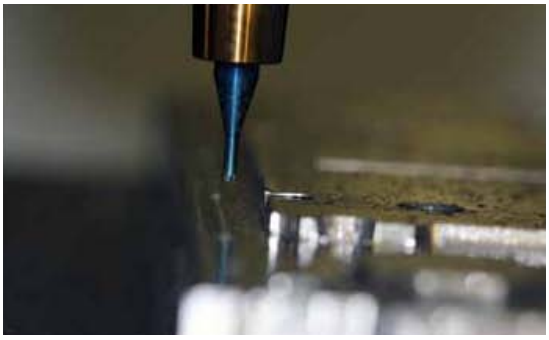
A rezet olajjal hűtjük, a keménymarásnál MMS-t használunk. Általánosan egy műszakban termelünk, a gépek azonban éjszaka is futnak. A HSM gépet heti 80 órában üzemeltetjük, a HPM gépnél 60 óra jön ki hetente. Ha optimálisan mennek a dolgok, akkor a HSM felügyelet nélkül forgácsol péntek estétől vasárnapig. Hogy ez súrlódásmentesen működjön, uralnunk kell a folyamatokat a legutolsó részletig. Ha elképzeli azt, hogy minden alkatrész eltérő geometriával rendelkezik, eltérő marási stratégiát igényel, és még ráadásul más lehet a szerkezeti anyaga is, akkor a legtöbben azt mondják, hogy ezt aztán nem lehet automatizálni. És ha hozzátesszük, hogy 24 órán keresztül 5 µm precizitás a követelmény, majdnem hülyének néznek minket. Itt bizonyítjuk be, hogy képesek vagyunk rá. Ez nagyon nagy kihívás, és a kiváló technológiák és a részletesen átgondolt folyamatlánc mellett kitűnő munkatársakat is igényel. Végeredményben ez mégis egy gépekkel realizált megoldás, ami képes 24 órán keresztül a munkadarabokon 5 µm pontosságot biztosítani. Ehhez a Mikron HSM 400 LP Precision gép kiváló alapfeltételeket biztosít.>>

Nem mindennapi követelmények

Most először veszi át a szót Hansjörg Sturzenegger (értékesítő mérnök, GF AgieCharmilles), mert ez a precizitás, amiről itt szó van, minden, csak nem mindennapi, és ezt megfelelően hangsúlyozni kell: <<Ha ezekben a tűréstartományokban gyártnak, mint itt a Noventa Tooling-nál, akkor ez számunkra, mint beszállító, igazi kihívás. Az 5 µm precizitás nem csak azt jelenti, hogy ezt a gépet egészen különleges precizitási aspektusokkal kell gyártanunk és összeszerelnünk – ezek ugye az alapfeltételek –, hanem az egész koncepciónak stimmelnie kell. Hogyan van a gép telepítve, milyen stabilitással / merevséggel rendelkezik a padló, vannak-e külső rezgések, klimatizáltak-e a helységek és, és, és. A NoventaTooling-nál Jörg Ecihmann úrral közösen gondoskodtunk arról, hogy pontosan ezek a keretfeltételek optimálisan biztosítottak legyenek. Támogattuk őt ebben a hosszas optimálási szakaszban.>>

Az eredményt J. Echmann mutatja meg az SMM újságírójának egy munkadarabon: <<Ezt a tartományt keménymarással kellett kialakítani, hogy a megmart, funkcióval rendelkező felület tökéletesen síkban helyezkedjen el a köszörült felülethez képest. Húzza végig egyszer a körmét a két felületen, nem fogja érzékelni az átmenetet.>> Az ilyen példák nyomot hagynak az emberben, és a Mikron HSM 400 LP gép rendkívüli precizitásáról tanúskodnak.

Hj. Sturzenegger: <<Ezt csak egy átgondolt, a felhasználóra szabott össz-koncepcióval lehet megvalósítani. Például a Z-tengely stabilitása és a maróorsó-csúcs helyzete egészen döntő tényező. Itt érvényesül teljes egészében a szabadalmaztatott ITM mérőrendszerünk (ami 2010-ben egyébként elnyerte az SMM alapította Prodex díjat). Ez a rendszer képes arra, hogy a Z-pozíciót és a marószerszám átmérőjét rendkívül pontosan egy kamerarendszerrel megmérje. A gép ezen kívül egy intelligens kompenzáció-rendszerrel is rendelkezik, ami például az orsó Z-tengelyét a hőtani befolyásoló



Képfelirat:
Perfekt precizitás: A Mikron HSM 400LP Precision gép olyan magas színvonalon képes marni, hogy nem lehet érezni az átmenetet a köszörült és a mart felület között.

NoventaTooling: szokatlan keletkezés

A NoventaTooling AG a Dipoldsauban székelő Noventa AG leányvállalata. Az utóbbi az ügyfelek megrendelése alapján innovatív termékrendszereket tervez, fejleszt és gyárt. A Noventa AG saját „inhouse" szerszámbázissal rendelkezik, és Thaiföldön is felépített egy gyártóbázist.

A NoventaTooling AG ügyvezetője, J. Eichmann úr korábban az anyavállalatnál, a Noventa AG-nál a fejlesztésen dolgozott. A Noventa felajánlotta neki, hogy vegye át az újonnan alapított leányvállalat, a NoventaTooling ügyvezetését. Ez pontosan 10 évvel ezelőtt történt. J. Eichmann lelkesedik ezért a rugalmasságért: <<A Noventa kiváló fejlődési lehetőséget biztosít a munkavállalóinak, ezt mutatja az én példám is. Ez nem gyakori. A NoventaTooling AG alapítása során átvettünk egy szerszámkészítőt innen, Widnau-ból. Anyavállalatunk szerszámgyártásának egy részét integráltuk és profitcenterként működtettük tovább. A Noventa AG csak kis mértékben köti le kapacitásunkat, a legtöbb szerszámot a szabad piacra gyártjuk. Szerszámainkat akár 200 tonnás fröccsöntő gépekhez gyártjuk, maximum 600 × 600 mm mérettel.

Képfelirat:
Átgondolt palettázási megoldás: A palettázásnak köszönhetően lehetséges, hogy felügyelet nélkül is folyamatbiztosan tartsák a megkövetelt 5 µm tűrést

Képfelirat:
Balról jobbra: Hansjörg Sturzenegger, Marco Rubin és Jürg Eichmann a munkadarab szemrevételezésénél. A három specialista arckifejezésén látható, hogy nincs mit kifogásolni.

tényezők okozta nyúlás esetén µm-pontosan beállítja.>>

Végeredményben a folyamatstabilitás a döntő

Ez a folyamatstabilitás végeredményben a döntő tényező, hogy az automatizálás egyáltalán lehetséges, hangsúlyozza Thomas Bachmann (Head of Marketing Support, GF AgieCharmilles): <<Mivel a gépkoncepciót az ügyfél igényeire szabtuk, a Mikron HSM sorozatú gépek lehetővé teszik a felhasználóknak, hogy valóban többékevésbé gond nélkül nyomják meg a startgombot és gyártsák le a munkadarabot.>>

J. Echmann megerősíti ezt: <<A régi gépen a gépkezelőnek, ha egy 6-os átmérővel mart és utána egy 1-es átmérőjű maróval dolgozott tovább, egy-két századot kellett manuálisan Z-irányban kompenzálnia, hogy a Z-tengely rendben legyen. A HSM gép mindezt automatikusan elvégzi. E technológia nélkül az automatizálás nem lenne lehetséges.>>

J. Eichmann még hozzáteszi: <<A HSM gépen 48 órán át több munkadarabon is 5 µm-t akarunk megvalósítani 3-tengellyel, ez azt jelenti, hogy szerszám- és munkadarabcserével együtt. A felületeknek és a Z-magasságoknak 100%-ban jónak kell lenni. 24 órában, 7 napon a héten különböző munkadarabokat automatizáltan gyártani, ez az az út, amin elindultunk, és ahová el akarunk érni, ha svájci székhelyű vállalatként sikeresek szeretnénk maradni.

Lineárhajtások: drága, de nélkülözhetetlen

Hogy a Mikron HSM 400LP a technológiai csúcshoz tartozik, megmutatkozik a gép hajtásmegoldásain is, melyek lineárhajtásokkal vannak felszerelve, és amiket J. Eichmann nem akar nélkülözni: <<A Mikron HSM 400 LP előtt egy nagy dinamikájú gépünk volt, a felületek azonban nem voltak tökéletesek. Itt azonnal felismerhető a lineártechnológia előnye. Ezen kívül a lineárhajtások napjainkra kiforrtak, ezt azon vesszük észre, hogy probléma nélkül tudunk 6-8 mm-es marókkal edzett anyagban dolgozni. De ha tudni szeretné, hogy mi jellemzi a lineártechnológiát a gyakorlatban, akkor kérdezze meg munkatársunkat.>>

Éppen ezt tettük, és ő röviden így válaszolt: <<A lineárhajtások zseniálisak, többé semmi esetre sem szeretném ezeket nélkülözni. Extrém gyorsak.>>

Azonban a magas haszonnak megvan az ára: a lineárhajtások drágák. Mindegy, J. Ecihmann ezeket verhetetlennek véli a HSM-területen: <<A lineárhajtás gyakorlatilag súrlódás nélkül működik, és ha az előtoló erők nem túl nagyok, akkor a lineárhajtás előnyösebb. A magasabb beruházási összeg hamar megtérül. De ha, mint a HPM-gépnél, nagyobb erők lépnek fel, akkor a golyós orsó a legjobb megoldás.>>

>> A két automatizált Mikron gépnek köszönhetően képesek vagyunk az erős svájci Frank kompenzálására. <<

Jürg Eichmann, ügyvezető, Noventa Tooling AG

Ismét mindent ugyanúgy tenni?

A döntő kérdésre, hogy Eichmann úr a két géppel szerzett tapasztalatainak birtokában mindent ugyanúgy csinálna-e ismét, differenciáltan válaszol:

<<A következő beruházásunknál az előkészítés során még több tesztet fogunk a GF AgieCharmilles-nál elvégeztetni, hogy a gépet már az elején optimális módon konfigurálhassuk a mi alkatrész spektrumunkra. Ez mindenek előtt az HSM-részen szükséges. A HPM-részen ez sokkal kevésbé kritikus. A jövőben erőteljesebben támaszkodunk a GF AgieCharmilles gépeire, mert a szikraforgácsolás területén is erősek. Ez döntő tényező volt számomra a jövőbeni gyártási stratégia szempontjából, különösen, ha ezeket a gépeket össze szeretnénk fűzni és automatizálni akarjuk. A HSM-területen véleményem szerint a GF AgieCharmilles piacvezető. Ezen kívül a szerszám- és formagyártásban rendkívül magasfokú folyamat-gondolkodással rendelkeznek, ez példamutató. A mi stratégiánk az, hogy a jövőben minden új gép rendelkezzen automatizálási megoldással. Itt esetleg még megemlíteném azt, hogy a folyamat-integrációval a rendszer mint olyan, igényesebbé válik. Egyidejűleg ügyelnünk kell arra, hogy a gépkezelést (kezelőbarát) optimáljuk. Ez egy akrobatikus gyakorlat, de ebben az összefüggésben a Heidenhain vezérlést nagy pozitívumként kell megemlítenem, ami a megrendelés-kezelést kiválóan leképezi. Egy jó palettázási megoldással – az alaplap a System 3R-től származik, az elektróda-befogók és csatlakozó elemek az Erowa-tól jönnek – a termelési folyamatunk olajozottan működik.>>

A modern termelés védi a munkahelyeket

Hogy mi vár a jövőben Svájcra, mint termelési helyre, J. Eichmann bizakodó ezzel kapcsolatban, ha a vállalatok elvégzik a házi feladataikat: <<Fontos, hogy beruházzunk, hogy hatékonyabban tudjunk termelni. Svájcban egyre több automatizálásra lesz szükség, még akkor is, ha valaki az egyedi gyártásban tevékeny. Nagyon fontos az, hogy a munkatársak is közreműködjenek ebben. A mi területünkön az idősebb szerszámkészítők néha nehezen mozdulnak – de az automatizálás kötelező és megvédi a vállalatok versenyképességét, és ezzel a munkahelyeinket is.>>

Utószó

Nagy sajnálattal kell közölnünk, hogy Hansjörg Sturzenegger, aki ezen a cikken személyesen is sokat dolgozott, váratlanul elhunyt. Még olvasta ezt a cikket, korrigálta azt, és örült a közzétételnek, amit sajnos már nem élhetett meg. Őszinte részvétünket fejezzük ki családjának, barátainak és kollégáinak, valamint üzleti partnereinek.<<

Szerző: Matthias Böhm, SMM főszerkesztő

Információ:
Noventa Tooling AG
Espenstrasse 95
CH-9443 Widnau
www.noventa.com

Agie Charmilles Sales Ltd.
Via de Pioppi 2.
CH-6616 Losone
www.gfac.com

GALIKA Szerszámgépek Kft.
Tó Park u. 9.
H-2045 Törökbálint
Tel.: 23-445 730
Fax: 23-445 739
info@galika.hu
www.galika.com

>> A lineárhajtásokat nem nélkülözhetjük, ezek dinamikája és precizitása zseniális. <<

Marco Rubin, szerszámkészítő, Noventa Tooling AG