

BOSS2006 Hungária Kft.

H-3950 Sáropatak

Dorkói út 1.

Tel.: +36 (47) 513-200

E-mail: info@boss2006.hu

Fax: +36 (47) 513-109

Internet:



Management
System
ISO 9001:2008
Valid until:
2017.08.03.



www.tuv.com
ID 9105027054

**GEWINDEBOHRER
MENETFÚRÓ
TAPS**

Bányai Tamás: AMB automata anyamenetfúró kísérleti fejlesztése

Tamas Banyai: Pilot development of AMB automatic nut drill

A projekt megvalósításának kezdete: 2018.01.16.

A projekt fizikai befejezésének határideje: 2020.01.15.

Az AMB automata menetfúrókat a gépiparban világszerte anyacsavarok előállításához, gyártásához alkalmazzák. Anyamenetfúrók előállításával a világpiacon nagyon kevés menetfúrot gyártó cég foglalkozik. A szűk gyártóikör, a termékek ismerete egyfajta lehetőséget kínált, egy jó minőségű és korszerű termékcsalád kifejlesztésére.

Társaságunk közel harminc éves menetfúró gyártási tapasztalattal rendelkezve célozta meg ezt az igen izgalmas fejlesztési projektet. A projekt megvalósításához, a rendelkezésre álló humán erőforrásból, a tapasztalt kollégákból projekt team-et hozott létre. A teamtagjai: gépészmérnökök, anyagmérnök, fejlesztő technikus és CNC vezérlésű gépen dolgozó szakemberek. A projektszervezet kifejezetten a projekt szerinti fejlesztés céljából és lebonyolítására kerül felállításra. A Projektvezető irányításával a fejlesztők a fejlesztési munka során először a menetfúró gyártásban szerzett közel 30 éves gyártási tapasztalataira, a vevői igényekre, a hazai és nemzetközi szabványokra építve dolgozták ki a szakmai és fejlesztési programot. A program szerint a szakami lépések a következők voltak:

1. Automata anyamenetfúró szerszámcsalád standardjainak meghatározása

A program első lépése a termékcsalád standardjainak meghatározása volt. Standardként a következőket határoztuk meg: Az automata anyamenetfúró méret struktúráját, mérettartományt, menetátmérőt, a menetemelkedést, menetközép átmérőt, bekezdő kúp szögét, a szár hosszát. Ezen belül részleteztük, a menetrész hosszát, ívtárcsa löketének, a henger út és megmunkáló rész hosszát, a szár ívméretét. Külön foglalkoztunk a standard termék csomag és azok menettípusaival, méret és anyagminőségének alkalmazásával. A menetfúró és a szárrész összekötésének geometriai viszonyait. A menet fúró által az anyában elérhető szakítószilárdságot. A menetfúró átmérőjének méret toleranciáját.

2. A fejlesztéshez szükséges alapanyag kiválasztása

A fejlesztéshez szükséges alapanyagot ERASTEEL, Voestalpine Magyarország Kft., termékeiből a rendelkezésünkre bocsátott műszaki paraméterek alapján választottuk ki hosszabb tesztelési munkával. A

BOSS2006 Hungária Kft.
H-3950 Sáropatak
Dorkói út. 1.
Adószám:
13664660-2-05

Raiffeisen Bank Rt.
Sátoraljaújhely
Számlaszám:
12039807-00130506-
00100000
Közösségi adószám:
HU13664660

BOSS2006 Hungária Kft.

tesztek során és alapján a különféle minőségű anyagból előállítandó anyacsavarok gyártásához, a szükséges menetfúró alapanyagát is kiválasztottuk. A kiválasztásnál nagyon fontos szempont volt a gazdaságosság, és a méretpontosság elérése.

**GEWINDEBOHRER
MENETFÚRÓ
TAPS**

Mindkét alapanyag szállító cég megfelelő minőségi garanciával, műbizonylattal szállítja a kiválasztott alapanyagot. A beérkező alapanyagok szállítói értékelése, minősítés alapján úgy ítéljük meg, hogy állandó minőséget tudnak produkálni, minimális eltérésekkel. Ez az értékelés mind a hagyományos, mind a porkohászati gyorsacélra vonatkozik. Melléklet: beszállítói értékelés

3. Az AMB automata anyamenetfúró család kifejlesztése

A termékfejlesztési folyamat szorosan kapcsolódik a korábbi munka szakaszhoz. A terméktől elvárt méret és minőségi paraméterek teljesítéséhez kell a szerszámcsaládot kifejleszteni. A munka folyamatát a következők szerint valósítottuk meg.

A minőség szempontjából a legjobb, felhasználás szempontból a legoptimálisabb költségű és minőségű alapanyag kiválasztása után a megmunkáló rész gyártását tekintettük át. A megmunkálórészen elsősorban a menetátmérőt, a menetemelkedést, menetközép átmérőt, bekezdő kúp szögét menetfúró élszerkezetének kialakítását vettük sorra. A megmunkáló rész alapvetően a meglévő termékeink gyártástechnológiájára épül, de attól az anyamenetfúróknak több eltérő követelménynek kell megfelelnie. Ezek a követelmények: a menetfúró élszerkezetének, a bekezdő kúp újszerű kialakítása, a középátmérő hátraköszörülése, a külső átmérő hátraköszörülése és a bekezdő kúp hátraköszörülése összhangjának olyan minőségű kivitelezése, amely a gyártandó termék menetének méret pontosságát a jelenlegi tűréshatárokat megfelelő, a járműipar igényeit kielégíti.

Az élgeometria kialakítása szempontjából fontos fejlesztési feladat a menetfúró horony, a horony profil a vágóélszög, a bordaszélesség és a lélekátmérő optimális működésének kialakítása. A fejlesztés során kísérleti munkadarabok gyártásával és tesztelésével kellett meggyőződni a szerszám működéséről, méretpontosságáról, az általa előállított munkadarabon a felület minőség és a méretpontosság alakulásáról.

A szárrész kialakítása során a fejlesztő munka fontos része volt, a forrasztáshoz, hegesztéshez vagy csavarkötéshez kialakítandó rész előkészítése, a szár ívméretének és kialakításának technológiája, a radiális eltérés, minimalizálására.

A fejlesztő munka kulcsfontosságú területe a két elem összekapcsolása, az összekapcsolás kísérleti fejlesztése, próbagyártásokon keresztül. A munka során fontos pont volt kifejleszteni a legjobb összekapcsolási megoldást, hogy az összekapcsolt elemek együttes működése biztosítsa a használat során a várt és tervezett paramétereket.

4. A gyártástechnológia kiépítése kidolgozása

BOSS2006 Hungária Kft.

**GEWINDEBOHRER
MENETFÚRÓ
TAPS**

A projekt megvalósításához, magához a termék gyártásához részben rendelkezünk gyártó berendezéssel, megfelelő gyártástechnológiával, viszont a speciális igény miatt szükségünk volt új berendezésekre gyártási technológiára, mérőeszközökre. A gyártástechnológia kialakítása során azzal számolunk, hogy a piacon eladható termék mennyiség gyártására alakítsuk ki a szükséges kapacitást. Felméréseink szerint a projekt befejezését követő két éven belül a piaci megrendelés állomány elérheti az AMB menetfúrókból az évi 150-200 000db.-ot. A kapacitás igényt erre a mennyiség gyártására tervezzük.

A következő technológiai műveletek megvalósítására rendelkezünk saját gyártó berendezéssel:

- Az AMB alaptestek előállításához, a hőkezeléshez, nemesítéséhez (a gyorsacél rúd hőkezeléséhez és megeresztéséhez) megfelelő kapacitás és szakmai ismeret áll rendelkezésünkre.
- A hőkezelés utáni megmunkálási területeken, az úgynevezett kemény megmunkálás során részben a meglévő csúcs nélküli kontúr, palást, négyszög és bekezdő kúp köszörű gépeinket tudtuk korlátozott mértékben használni. Az AMB termékek kemény megmunkálására a használt és hagyományos köszörű gépeink csak korlátozottan alkalmasak a teljesítményük és nem megfelelő méret pontosságuk miatt.

A gyártástechnológiából hiányzó, a kísérleti fejlesztéshez a nélkülözhetetlen eszközök a következők:

- Ghiringelli M250-SP500 CNC4A típusú köszörűgép hidrodinamikus köszörűkő orsóval, szabályozókő orsóval és speciális előfeszített csapágyakkal rendelkezik. A berendezés CNC vezérléssel, a szabályzás kör interpolációval, a köszörűkő profilozása biztosítható. A gépen beállítható a gyártandó termék darab száma és a beállított darabszám eléréséig automatikusan elvégzi a köszörűkő szabályozást és méret kompenzálást. A köszörűkő automatikus szabályozása az egyenletes minőséget garantálja a tömeggyártás során is. A gépen a támasztókő szabályozását manuálisan kell indítani, viszont a felső szán CNC tengelye automatikus megmunkálás során a ciklushoz –sebesség, kiszikráztatás- szabadon választható. Az alsó szán CNC tengelye automatikus megmunkálás ciklushoz –sebesség, és kiszikráztatás- szabadon választható. SIEMENS 840D CNC vezérlés, külön kapcsolószekrénybe épített biztonsági főkapcsolóval rendelkezik. A berendezés különösen a prototípus és a különböző nagyságú sorozatgyártás során nélkülözhetetlen. A projekt során a berendezést, a kísérleti fejlesztések utolsó ütemében tervezzük beszerezni, üzembe állítani. A Ghirinelli menetkőszörű berendezés az AMB típusú automata anyamenetfúrók, egyenletes jó minőségű gyártása során, kis és nagysorozat esetében is, teljes körűen alkalmazható, úgy a kísérleti munka során, mint az azt követő termelésben.

BOSS2006 Hungária Kft.

**GEWINDEBOHRER
MENETFÚRÓ
TAPS**

- Az automata gépi menetfúrónak a szárrésszel történő összekapcsolása, a szárrész meghajtása különleges gyártástechnológia kifejlesztését és az eszközök legyártását tette szükségessé. A fejlesztés során ezeket a hiányzó gyártó eszközöket saját fejlesztés keretében előállítottuk és a prototípus gyártása során alkalmaztuk. A kísérleti fejlesztésnek tehát ez egy fontos területe volt, különösen úgy, hogy a menetfúró két részének összekapcsolása utáni radiális ütés és a futópontosság paraméterei igazodjanak az alapszerszámmal elérhető méretpontossághoz, tűrésmezőhöz. Az anyamenetfúró termékek futó pontosságának,- a szár ívének megfelelő hajtási szög elérése, a hegesztés, forrasztás, vagy egyéb kötés utáni- 0,04 mm vagy ettől alacsonyabb értékének az elérését a tervek szerint biztosítottuk. A szár ív kialakításához szükséges, majd a szerszám két részének összekapcsolása után egy speciális egyengető berendezés gyártósorba illesztésével a nagykeménységű megmunkált rész és a szárrész a tűrésmezőn belüli tartományban tartható. Egyengetés után a szerszám a meglévő palást köszörűvel készre munkálható.

A gyártástechnológia során fel kellett készülni arra is, hogy a vevők a terméket különböző készütségi fokban is megvásárolhatják. Előfordulhat, hogy a vevő csak a megmunkáló részt kéri és a szárral ő maga köti össze. Ez esetben különböző összekapcsolási lehetőségek jöhetnek szóba, mely felhasználónként változó lehet. A lehetséges eljárások: hegesztéses, forrasztásos és csavaros összeillesztés. A csavaros összeillesztés, összekötés a termékfejlesztés egy külön területét képezi, ezzel nem foglalkozunk.

A gyártáshoz mérőeszközök is szükségesek, mely segítségével pontosan kimérhető az AMB termék. Különösen a horony profil mérésének van fontos szerepe az AMB gyártásában. A fejlesztés során új mérési technológiát vezettünk be arra a célra, hogy a terméken minden releváns méret egyazon mérő berendezésen legyen mérhető.

5. Tesztüzem, prototípus termékek legyártása

Ebben a fejlesztési szakaszban a részben felújított üzemi épületen belül, egyrészt az új gépi berendezés, technológiai sorrendben történő elhelyezését oldottuk meg, másrészt itt valósítottuk meg a prototípus terméket legyártását. A gyártás nem volt zökkenő mentes. A menetfúró gyártását két részét külön kezelve bonyolítottuk le. A menetfúró megmunkáló része technológiai műveletei nagy részét az új öttengelyes berendezésen gyártottuk és teszteltük. A szárrész megmunkálása a hagyományos géppark igénybevételével történt. A hajlítást a saját előállítású speciális berendezéssel oldottuk meg. A szár speciális, hajlított kialakítása lehetővé teszi a megszakításmentes anyacsavargyártást, de a gyártás során nagy figyelmet igényelt.

A két alkatrész ütésmentes összekapcsolása gyártástechnológiájának kialakítása a kísérleti fejlesztés nagyon fontos része volt.

BOSS2006 Hungária Kft.

**GEWINDEBOHRER
MENETFÚRÓ
TAPS**

A két rész összekapcsolása után a futópontosság, a hegesztés vagy forrasztás utáni axiális ütés minimalizálása nagyon bonyolult kísérletet és letisztult technológiát követelt meg. Problémás volt a menetfúró szárívének megfelelő pontatlanságú kialakítása, a forrasztási kötés és a forrasztási technológia megfelelő alkalmazása, de ide sorolható még a menetrész sorjátlanítása, sok esetben a menetemelkedési hiba gyakori előfordulása is. A hibákat ismerve, a technológiai, műszaki és a szakmai adottságaink alapján az AMB menetfúrócsalád gyártásának és magának a termékfejlesztésnek számunkra rendkívül nagy előnye volt, hogy a gépi és kézi menetfúró gyártásában a világpiacon megjelent tömegszerű gyártás hatására a közeli években át kellett térnünk a speciális nagyobb értéket képviselő egyedi, kis sorozatszámú gépi menetfúró termékek előállítására, gyártására. Ezen termékek gyártása folyamatos fejlesztést, innovációt igényel a résztvevőktől, a fejlesztés vezetőitől a gyártást végző munkatársig. A prototípus gyártás során a fentiekben jelzett gondok, hiányosságok megszüntetésével, az általunk tervezett élgeometria és a két részelem összekapcsolásának kialakításával, az új termékcsalád kifejlesztése pozitív eredménnyel zárult. A gyártástechnológia a hiányzó elemeit saját fejlesztéssel átmenetileg pótoltuk, de a sorozatgyártáshoz szükséges korszerű speciális berendezések beszerzése nélkülözhetetlenek.

Az AMB termékcsaládból több fajta méretben a 10-10 darab prototípus legyártottunk. A legyártott prototípus terméket egy felhasználóval teszteltük. A tesztek eredményeit, mérési adatait, az előzetes standardok alapján dokumentáltuk. A prototípus szerszám gyártása véglegesítésre került.

A véglegesítése során a tesztüzemi kísérletek eredményeit, adatait, műszaki folyamatait értékeltük, az értékelés alapján meghatároztuk a termékek pontos gyártástechnológiai folyamatát, a termékek részletes műszaki paramétereit.

6. Szakmai eredmények

A kísérleti fejlesztés eredményeként társaságunk egy új AMB típusú automata anyamenetfúró szerszámcsaládot fejlesztett ki. Az új szerszámcsalád 3mm és 36 mm közötti átmérőben tudjuk gyártani. A fejlesztési munka során nagy segítséget jelentett az új menetkőszűrőgép alkalmazása. Az új berendezések alkalmazása eredményesen segítette a megmunkálás fontosabb paramétereit beállítani, az egyes műveletek sorrendjét meghatározni. Az új technológia lehetővé tette számunkra, hogy a szerszámok az elvárt mérettartományban készüljenek és a vevői igényeknek, elvárásoknak megfeleljenek. A szerszámok minősége a kísérleti fejlesztés eredményeként számottevően javult, hatékonyabb felhasználást eredményez és használata során megnövelt rétegvastagsággal is alkalmazható, ami az élettartam növekedést biztosítja.

BOSS2006 Hungária Kft.

7. Számszerűsíthető eredmények

Az új termékcsalád piaci igényeit már folyamatosan mérjük, számításaink szerint az értékesítés várható darabszáma az első években 5-6000 darab/év közé tervezzük. A fejlesztés legfontosabb várható eredménye, hogy a gyártási költségeken belül a hozzáadott érték mutatója a jelenlegi termékszerkezet hasonló mutatóját várhatóan 5-6%-al meghaladja. Az újtermék kedvező piaci fogadása, a várható számszerűsíthető eredmények mellett erősíti a fejlesztési elkötelezettségünket, piaci szerepünket.

Az AMB típusú automata anyamenetfúró termék legfontosabb paraméterei.

1. A termék alapanyaga

Alapanyag minőségek és beszállítók meghatározása

Beszállítók:

ERASTEEL, Vöestalpine Magyarország Kft

Mindkét beszállító cégünk engedélyezett beszállítója különböző típusú gyorsacélokra menetfúró előállítására. Szállítói értékelésünk alapján állandó minőséget tudnak produkálni, minimális eltérésekkel. Ez az értékelés mind a hagyományos, mind a porkohászati gyorsacélra vonatkozik. Melléklet: beszállítói értékelés

2. A termék megmunkálása

1, Megmunkáló rész, mely az anya forgácsolását végzi. A megmunkáló rész gyorsacélból készül, mely az alábbi tulajdonságokkal rendelkezik:

a. Kopásállóság

A gépi menetfúrók gyártásánál alkalmazott gyorsacél minőségek megfelelnek az AMB csúcsok gyártásánál elvárt minőségnek. A versenytársak szerszámainak vizsgálata alapján használt minőségek: M35, M42, ASP2030, ASP2052. A legnagyobb mennyiségben M35-ből állítanak elő AMB csúcsot.

b. Jól köszörülhetőség gazdaságos gyártás érdekében

A köszörülhetőséget legerősebben befolyásoló tényező az alapanyag karbid szerkezete. Különböző gyártók azonos minőségű acéltermékei között a köszörülhetőség terén nagy eltérések tapasztalhatóak. Túl méretes karbid szemcsék és rossz karbidelosztás az gyorsacélban a hagyományos köszörűkorongok idő előtti kopásához vezetnek. A kopást a karbidok idézik elő, amelyek a magas hőmérséklet miatt a köszörűkő eltompulását okozzák. Ezáltal a köszörűkő elveszti az élet és a köszörülési teljesítményét.

**GEWINDEBOHRER
MENETFÚRÓ
TAPS**

BOSS2006 Hungária Kft.

c. Hőállóság a használat során

A hőállóság alapvető követelménye miatt bizonyos gyorsacél típusok CO tartalom nélkül kiesnek a felhasználhatóság során. Ezért az M2 és S605 típusú gyorsacélok nem alkalmasak az AMB csúcsok gyártására.

**GEWINDEBOHRER
MENETFÚRÓ
TAPS**

d. Hegeszthetőség

Azok a típusú gyorsacélok, amelyek alkalmasak a köszörülésre kipróbálásra kerültek dörzshegesztésre és megállítható, hogy jól hegeszthetőek.

A megmunkáló részhez szükséges acélminőségek, amelyek az AMB menetfúró előállításánál használhatóak:

- Az AMB csúcsnak ugyanolyan tulajdonságokkal kell rendelkeznie, mint egy átlagos korszerű menetfúróknak. Az ehhez alkalmas anyag minőségek a következők:
- Hagyományos gyorsacél: Erasteel: M35, M2, M42, Voestapline: S705, S605
- Porkohászati gyorsacél: Erasteel: ASP2030, ASP2052, Voestapline: S390

2. Szárrész, mely a szerszám vezetését és hajtását szolgálja

a. A szárnak az alábbi tulajdonságokkal kell rendelkeznie:

- Kedvező áru alapanyag a gazdaságos termék előállítás érdekében
- Hegeszthetőség
- Szívósság és magas torziós erősség

b. Bizonyos szár kialakításoknak többször felhasználhatónak és hőkezeltnek kell lennie a kopásállóság érdekében.

- A hosszú szárú hajlított szárok hőkezeléséhez speciális elhelyezést kell kifejleszteni. Hőkezelés után a szárat már nem lehet egyengetni és a hőkezelés során lehetőleg nem szabad deformálódni. A hőkezelési eljárás cégen belül vákuumban történik. Megvizsgálandó, hogy külső cégnél a hőkezelési eljárás sófürdőben lehetséges-e. Rúgóacél, 1.2826, nemesített szénacél C45 (50)

3. Paraméterek részletes leírást külön katalógusba rendeztük.

Sárospatak 2020. január 16.