



KEMÉNYESZTERGÁLÁS

Előzmények

Az edzett kemény acélok nagy pontosságú keményesztergálását, a köszörülés alternatívájaként tartjuk számon és a köszörüléssel szemben fennálló előnyös tulajdonságai miatt, egyre gyakrabban alkalmazzuk. A nagy pontosságú keményesztergálást meg kell különböztetnünk a hagyományos keményesztergálástól. Edzett acélokat esztergálhatunk jobb minőségű hagyományos CNC eszterga gépeken, CBN, kerámia vagy finomszemcsés keményfém szerszámmal, azonban az iT4-iT5 tűrésminőséget, különösen a tűrésosztályokhoz tartozó felületi érdességet, nem tudjuk teljesíteni. Az okokat a szerszámoldalán kell keresni.

A HEMBRUG cég olyan esztergagép családot fejlesztett ki, amelynek a főorsó csapágya hidrosztatikus, szemben a hagyományos CNC gépek gördülő csapágyazásával. A szánvezetékek is hidrosztatikusak. A gép ágyat, állványokat és a főorsó-szekrényt, dél-afrikai fekete gránitból készítik. Ezekkel a konstrukciós megoldásokkal elérték, hogy a gép orsójának futáspontossága $0,1\mu\text{m}$, a rezgéscsillapítás, részben az olajfilm miatt, részben pedig, a feketegránit géprészeknek köszönhetően, rendkívül jó. A fekete gránit géprészeknek köszönhető az esztergák kiváló term stabilitása is, amelyet a beépített olajhűtő rendszer még tovább javít. A gépek mérőrendszereinek felbontása $0,01\mu\text{m}$ és ehhez illeszkedik a SIEMENS 840D CNC vezérlés is. A gépek igényes, pontos kivitelezése megteremti a lehetőségét a pontos és gyors alkatrészgyártásnak. Ugyanakkor azt is látni kell, hogy a csúcstechnológiát reprezentáló szerszámgépek gazdaságos alkalmazása, csak optimális technológiával lehetséges. Ezért a nagy pontosságú keményforgácsolási technológia fejlesztésének rendkívül nagy jelentősége van.

A 80-as években HEMBRUG licence alapján a Csepeli szerszámgyár ultraprecíziós esztergákat gyártott. Az UP esztergák megadták a lehetőségét annak, hogy nálunk is elinduljon a nagy pontosságú esztergálás kutatása-fejlesztése és kapcsolódjunk ezen a területen is a nemzetközi kutatókhoz. A fejlesztési eredmények a Gépgyártástechnológia Tanszék laboratóriumában megtekinthetők.

Köszörülés vagy nagy pontosságú keményesztergálás?

Már több mint 12 év telt el azóta, hogy König professzor ezt a kérdést felvetette. Azóta eltelt idő látványos fejlődést hozott mind a köszörülés, mind a nagy pontosságú keményesztergálás területén, így a kérdés felvetése napjainkban is aktuális. A kérdés újbóli ismételt megválaszolása, azóta is elemző munkával, aktuális gyártási feladat birtokában és részletes gazdasági elemzéssel lehetséges.

A köszörüléssel szembeni előnyök sokrétűek, amelyeket nem fontossági sorrendben, az alábbiak szerint lehet csoportosítani.

Az elérhető nagyobb anyagleválasztási sebesség, különösen bonyolultabb kontúrok esetén. Az előnyök különösen furatmegmunkálás esetén jelentősek, amikor egyrészt a geometriai viszonyok miatt az eszterga szerszám lényegesen

merevebb lehet, mint a feladat ellátására alkalmas köszörűszerszám, másrészt a kisebb kontaktfelület miatt, a felületre merőleges nyomóerő is jelentősen kisebb. Az előnyök különösen menetes furatok esetén szembetűnők. A golyóorsó anyákat már szinte kizárólag nagy pontosságú keményesztergálással készítik.

A keményesztergálás további előnye, az univerzális szerszám alkalmazásának lehetősége. Egyetlen szabályos éllel különböző kontúrokat tudunk előállítani. Ezek az előnyök leginkább egyedi és kis-sorozat gyártásban hoznak nem elhanyagolható gazdasági előnyöket.

A szárazforgácsolás lehetősége környezetvédelmi szempontból jelentős. Elmarad a köszörüléskor keletkező iszap környezetszennyező hatása, vagy megsemmisítésének költsége.

Nagy pontosságú keményesztergáláskor kapott felületi érdesség és a felületi réteg struktúrája, azaz a felületintegritás, lényegesen eltér a köszörüléssel előállítottól. Azonos átlagos érdességgel rendelkező keményesztergált és köszörült felületek közül a keményesztergált felület maximális érdessége, csak mintegy fele a köszörültnek. Ennek következtében, ha a felületet polírozással vagy leppeléssel után kell munkálni, az utánmunkálási idő, keményesztergálás alkalmazásával, lényegesen lerövidíthető. A maradó feszültségek is lényegesen eltérést mutatnak. A keményesztergált felület maradó feszültség struktúrája gördülő csapágyak esetén, az élettartam szempontjából lényegesen kedvezőbb.

A nagy pontosságú keményesztergálás hátrányaként szokták említeni a forgácsolási folyamat biztonságát. A gyártandó felület minősége egyetlen élen nyugszik, szemben a köszörűkorong sok-sok élével. A probléma 5-10 évvel ezelőtt még reális volt. A CBN szerszámmanyagok fejlődésének következtében manapság csak rendkívül ritkán fordul elő az él váratlan kicsorbulása. A másik technológiai probléma, amit a köszörülés előnyére írnak, az a kiszikráztatás lehetősége és ezzel együtt a munkadarab méret 1-2 mikrométeres megváltoztatásának a lehetősége. A probléma felvetése reális, de megválaszolása részletes elemzést, és a nagy pontosságú keményesztergálás mélyebb ismeretét igényli, ezért ezzel a kérdéssel a későbbiekben még foglalkozunk.

Kapcsolat

Dr. Mészáros Imre (Egyetemi docens)
Tel: (1) 463-26-41 E-mail: imesaros@manuf.bme.hu

Nyirő József (Ügyvivő szakértő)
Tel: (1) 463-26-41 E-mail: nyj@manuf.bme.hu