FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA

Kolozsvár, 2003. március 21-22.

ELID ÉS ESETALAPÚ SZAKÉRTŐRENDSZER (SZR)

Keresztesi Gizella

Abstract: *The article, at first, focuses on the newly developed method for grinding of hard and brittle materials, called ELID (electrolytic in-process dressing). The secondary objective is the presentation of the Expert System. This is based on a Question- Answer format in which the system prompts the user to a series of questions about the materials to be machined, manufacturing (grinding) methods, required surface roughness, etc. The answers given by the user identify a situation, and this situation will conduct to an action, finally the system offering the solution for grinding method, processing parameters, etc.*

Keywords: *ELID, Expert System, hard materials.*

Az ELID (elektrolitikus folyamat közbeni korongszabályozás) módszerét mutatja be első lépésként a cikk, majd az eset alapú szakértőrendszerrel ismerteti meg. Ez egy Kérdéseken és Válaszokon alapuló blokkrendszer, a feltett kérdések (munkadarab anyagára-, köszörülési eljárás típusára-, az igényelt felületi érdességre-, stb. vonatkozóan), és a felhasználó által adott válaszok alapján, automatikus módon definiálódik egy olyan akció, amely az elvárásainknak a rendelkezésünkre álló adatbázis alapján, leginkább megfelel.

Kulcsszavak: *ELID, eset alapú szakértőrendszer, kemény anyagok.*

1. BEVEZETÉS

Az új iparágak megjelenése illetve az elektrotechnika, repülőgépgyártás, villamosipar, stb., folyamatos fejlődése olyan új anyagfajták megjelenését vonta maga után, amelyek a hagyományos anyagokkal szemben kopásállóbbak, könnyebb súlyúak, jobb fizikai tulajdonságokkal rendelkeznek. Ezek az anyagok azonban kemények és törékenyek, ami a precíziós megmunkálásukat nagymértékben megnehezíti. Hagyományos köszörülési eljárásokkal nagyon időigényes ultraprecíziós felületminőség előállítása. A tradicionális eljárások legnagyobb hátránya az időigényes megmunkálás, ugyanis nagyon kis mértékű anyagleválasztást tesznek lehetővé. A megoldást az elektrolitikus folyamat közbeni korongszabályozás jelenti, amely nagy hatékonyságot és nanométer nagyságrendű felületi érdességet eredményez.

2. AZ ELID EL JÁRÁS

Az elektrolitikus folyamat közbeni szabályozás lényege, hogy a korongot a köszörülési folyamat közben lehet szabályozni, tehát a megmunkálást nem kell leállítani, mint a hagyományos szabályozási eljárások esetében, ugyanis itt a korongeltömődés és felkenődés esélye nulla. Hónolóással, leppeléssel illetve polírozással megvalósítható a felületek ultraprecíziós megmunkálása, azonban nagy hátrányt

jelent, az időigényes megmunkálás, ennek következtében a munkadarab magas előállítási ára. Az 1990-es években Ohmori és Nakagawa elsőként valósították meg a folyamat közben korongszabályozást. A megmunkálás során fémkötésű gyémánt köszörűkorongot használtak, melynek szemcsemérete #1000 volt. Az eljárást hagyományos köszörűgépen nagyon jó eredménnyel lehet alkalmazni, nanométer nagyságrendű felület érdességeket lehet létrehozni, tehát nincs szükség drága UP köszörűgépre. Az ELID folyamat közbeni szabályozás elengedhetetlen összetevői a fémkötésű (elektromos vezető) szuperabrazív gyémánt vagy CBN köszörűkorong; elektróda, jellemzően rézből vagy bronzból készített, vizes oldató hűtőfolyadék, mely elektrolitként szolgál, illetve egy DC generátor, amely az elektrolízishez szükséges áramot biztosítja.

A folyamat közbeni korongszabályozást két eljárás előzi meg: korongleghúzás, amely a korong kezdeti kilengését állítja be, illetve a korong előszabályozás, amely a sík köszörűkorong kezdeti szemcse kiemelkedését valósítja meg, [1]. Az így előkészített korong alkalmas lesz az ELID eljárással történő felületmegmunkálásra, köszörülésre.

A köszörűkorongot egy szénkefe segítségével az áramforrás pozitív végpontjára csatoljuk, míg az elektródát a negatív végpontra, [2]. A köztük lévő hézagban történik meg az elektrolízis, melynek hatására a következő kémiai reakciók játszódnak le:

A Fe ionok és a hidroxil ionok reakciója az (1) és (2) egyenletek alapján a következő összetevőket eredményezi:

A keletkező fémoxid réteg a (3) és (4) kémiai reakciók alapján növekedésnek indulnak a korong felületén. Ezzel párhuzamosan csökken a korong vezetőképessége illetve a rendszerben folyó áramerősségre és feszültségre is hatással lesz. Az ELID folyamat során a kiemelkedő köszörűszemcsék a munkadarabbal való kontaktus eredményeként kopásnak indulnak, ezzel egyidejűleg a keletkezett oxidréteg is kopni kezd. Ezt a jelenséget a 1.Ábra szemlélteti.

1.Ábra [3]

Képlékeny anyagleválasztás valósítható meg ELID köszörülési eljárás során, ami kiváló felületi érdességet valamint jó felületintegritást eredményez a kemény és törékeny anyagok megmunkálásakor. A 0.5-3 μ m szemcseméretű korong esetén, ami #8000 szitaszámnak felel meg, a felületi berepedezések mélysége kisebb, mint egy mikron. Az érdesség ugyancsak csökkenő tendenciát mutat ELID alkalmazása sora. Fontos tényező, hogy a megmunkálási paraméterek ideális megválasztása során felállítható egy optimális rendszer, amelynek beállításával a legjobb felületminőséget tudjuk elérni és biztosítani.

3. ESET ALAPÚ SZAKÉRTŐRENDSZER (SzR)

Eset alapú szakértőrendszeren (SzR) egy számítógépesített ismereteken alapuló rendszert értünk. A rendszer által feltett kérdésekre válaszolva, a válaszok alapján a SzR javaslatot tesz az alkalmazandó optimális megmunkálási paraméterekre, köszörülési eljárás jellegére, stb., vonatkozóan, amelyeknek betartásával az elvárásainknak legmegfelelőbb felületi érdességeket kaphatjuk.

A SzR egy olyan információ halmazt jelent, amelyben egy bizonyos szakterületre vonatkoztatva különböző forrásokból származó adatok találhatók.

Az ismeretanyag begyűjtési eljárása a következő lépéseket foglalja magába:

- 1.) A szakirodalom egy adott területére vonatkoztatott könyveinek, cikkeinek áttanulmányozása. Ide tartoznak a hazai és nemzetközi tudományos kiadványok, tudományos folyóiratok, szakkönyvek, stb.
- 2.) Saját eredmények beépítése a rendszerbe.
- 3.) Eddig még nem tanulmányozott, új anyagok megmunkálása olyan célból, hogy a kapott eredmények a rendszer adatbázisának részét képezzék

3.1. Az eset alapú szakértőrendszer (SzR) leírása

Az eset alapú szakértőrendszer Kérdés- Felelet felépítésű, melyben a szakértőrendszer kérdéseket tesz fel a felhasználónak a megmunkálandó anyagra vonatkozóan, a megmunkálási (köszörülési) eljárásra vonatkozóan, az igényelt felületi érdességre vonatkozóan, stb.,. A felelet megkönnyítése érdekében sok esetben a rendszer képeket, ábrákat jelenít meg, ezáltal a félreértések kiküszöbölhetőek, illetve a feleletadás még pontosabb lehet.

A magyarázó szöveg beiktatása ugyancsak a felhasználó munkáját segíti, a megjegyzések által még konkrétabbá válik, hogy pontosan mire is vonatkozik a SzR által feltett kérdés.

A felhasználó által adott válaszok beazonosítanak egy szituációt, amely szituáció egy akciót fog eredményezni, ahogyan ezt a 2.Ábra is szemlélteti.

2.Ábra

Tehát kijelenthetjük, hogy az esetalapú szakértőrendszer egy olyan döntéshozó eszköz, amelyet akár kevés szakmai ismerettel rendelkező felhasználók is nagyon hatékonyan tudnak kezelni.

4. ÖSSZEFOGLALÁS

Az ELID által biztosított nagy anyagleválasztási aránynak köszönhetően kemény és törékeny anyagok (kerámiák, ferritek, üvegek, stb.) nagy hatékonysággal munkáihatók meg ezzel a nemrég kifejlesztett eljárással. Nagyon jó felületi érdességet illetve kis felületkárosodást eredményez, ugyanis képlékeny módon történő anyagleválasztást tesznek lehetővé.

A munkadarab anyaga illetve a megkívánt felületi érdesség elegendő információ az SzR felhasználója számára ahhoz, a rendszer optimális döntést tudjon hozni annak érdekében, hogy a kívánt felületminőséget biztosíthassa. A rendszer adatbázisa új esetekkel bővíthető, tehát következképpen az esetek száma növelhető.

5. IRODALMI HIVATKOZÁSOK

- [1]. A. J. Shih, An experimental investigation of rotary diamond truing and dressing of vitreous bond wheels for ceramic grinding, International Journal of Machine Tools & Manufacture, 40, 2000, pp.1755-1774.
- [2]. H. Ohmori, I. Takahashi, B.P. Bandyopadhyay, Ultra-precision grinding of structural ceramics by electrolytic in-process dressing (ELID) grinding, Journal of Matériái Processing Technology, 57, 1996, pp.272-277.
- [3]. F.H. Zhang, Z.J. Qiu, G.W. Kang, Z.J. Yuan, Y.S. Yang, X.K. Shi, High efficiency ELID grinding of garnet ferrite, Journal of Matériái Processing Technology, 129, 2002, pp.41-44.

Keresztesi Gizella, doktorandusz

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, 1111 Budapest, Egry J. 1, E.ep, 316

Tel/Email: +3614631875/keresztesi@manuf.bme.hu