XII. FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA

Kolozsvár, 2007. március 16–17.

A KÖRNYEZETTUDATOSSÁG MEGVALÓSULÁSA A FÉMFORGÁCSOLÁSBAN KÜLÖNBÖZŐ HŰTŐ-KENŐ FOLYADÉKOK ALKALMAZÁSÁVAL

Kovács Attila, Dr. Varga Gyula

Abstract

This paper emphasis the to use the environmentally friendly metal cutting technologies. This article deal with the application of minimal volume of coolants and lubricants. When using synthetic oils and bio-oils the use of mineral oils can be avoiled.

Összefoglalás

A dolgozat a környezetbarát megmunkálási technológiák használatát hangsúlyozza. Foglalkozik a minimális kenés alkalmazásával és az ásványi olajok alkalmazásának mellőzésével és a szintetikus illetve a növényi olajok felhasználásával.

1. Bevezetés

A 21. században tapasztalható, hogy a környezet terhelése egyre nagyobb, ami arra ösztönzi korunk mérnökeit, hogy tervező tevékenységüket környezettudatosan, csökkentett környezetterheléssel végezzék. A termékek megvalósítási, előállítási folyamatában is csökkenteni kell a környezetet szennyező anyagok használatát, illetve a környezetet szennyező anyagokat megsemmisíteni.

A gépipari forgácsoló megmunkálások során régebben az olaj alapú emulziók használata nagyon jelentős volt.

***1. ábra.** A hűtő-kenő folyadék mennyiségének csökkentése, később elhagyása a modern gyártás jellemzője [3]*

2 Ásványolaj felhasználásának csökkentése

A hűtő-kenőanyagok használatából adódó környeztkárosító hatások egyik lehetséges módja, ha a felhasznált emulzióban a kenőolaj mennyiségét csökkentjük. A művelet hátrányaként megjelenik, hogy a szerszám élettartama csökkenni fog, jelentősebb lesz a forgácsoló szerszám kopása, a súrlódás megnő, ennek következtében nagyobb lesz a munkatér hőmérséklete. melegedés fog bekövetkezni.

Az eljárás hátrányai mellett előny, hogy a megmunkálási költségek csökkennek, hiszen a minimálismennyiségű hűtő-kenő folyadék előállításához kevesebb olaj kell, melynek önköltsége kevesebb. További csökkentő tényező, hogy a kisebb mennyiségű olajból sokkal kevesebb maradhat a forgácson. Ennek eltávolítási költsége is kisebb.

2.1 Közös hűtőfolyadék rendszer használata

A közös hűtőfolyadék rendszer a természet által ihletett hűtési megoldás, amely felépítés jellemző például a fák gyökérzeteire, ágaira, leveleire, vagy ilyen az ember keringési rendszere, illetve a folyók elrendezése. A tervező mérnökök azt vették észre, hogy az ilyen rendszerek a nagy szállítókapacitásuk mellett viszonylag kis energiával működtethetők. A forgácsolás során keletkezett hőtől a bepermetezett folyadék egy része elpárolog, ezáltal hőt von el. A visszatérő hűtő-kenő folyadék fa-struktúra jellegű összegyűjtése és visszavezetése a központi tárolóba a rendszert majdnem teljesen zárttá teszi. Itt számolni kell az elpárolgott kenőanyag hatásaival. Az összegyűjtött hűtő-kenő folyadék kezelése egyszerűbbé válik. A módszer nem terjed el, hiszen kiépítése költséges, kezelése bonyolult.

2.2 Alkohol bázisú anyagok használata

Az etanol hamarosan nagy szerepet játszhat a nagysebességű hűtésben, ami egy alacsony párolgási hőmérséklettel rendelkező alkoholfajta. A Darton Dynamics kifejlesztett egy nagysebességű hűtési rendszert etanolt használva [2]. Az etanol elpárolog miután lehűti a forgácsolószerszámot, ezáltal a forgács nem marad a munkadarabon, sem a forgácson. Ez a hűtéstechnika kiküszöböli azokat az újrahazsnosítási és megsemmisítési kérdéseket, amelyek jellemzőek a kőolaj alapú hűtőfolyadékokra. Az etanol kis viszkozitása lehetővé teszi, hogy olyan nagy sebességgel érje el a szerszámcsúcsot a hatásos hűtésért és kenésért, amely nem lehetséges emulzió alapú hűtőfolyadékok használata során.

Bár ezen említett tulajdonságai meggyőzőek, de meg kell említeni, hogy gyúlékony anyagról van szó és csak olyan anyagok megmunkálása során alkalmazható, amelyek nem fejlesztenek szokatlanul magas hőmérsékletet, ezáltal a megmunkálási folyamat során nem fogják lánggra lobbantani a hűtő-kenő folyadékot. Nagyon jó hatással alkalmazható különféle műanyagok és színesfémek, például az alumínium, réz vagy a magnézium megmunkálása során. Ez nyilvánvalóan nem felel meg annak a követelménynek, hogy vastartalmú anyagok, illetve krómmal erősen ötvöztött acélok megmunkálása során használni lehessen, hiszen a keletkező szikrák és a magas forgácsolási hőmérséklet meggyújtják az etanolt.

Azok a füstök, amelyek az etanol elpárolgása során keletkeznek, eltávolíthatóak egy elszívón keresztül,

ami elhelyezkedhet a gépegységen belül a hűtő rendszer részeként.

2. ábra. Az etanol alapú hűtés-kenési módszer megvalósítása, [2]

A hűtőfolyadék rendszer egy etanol-tárolóból és két fűvóka rendszerből áll (1. ábra). Segítségével az etanolt ködösítve juttatják a forgácsoló szerszámra és a körülötte levő munkadarab felszínére, hiszen mikro megmunkálások során nincs szükség a hűtőfolyadék jelentős áramoltatására. Ezzel a technikával a rendszer maximális kenőanyag felhasználása 25 ml/min. Egy olaj alapú hűtőfolyadék használata során évi újrahasznosítási költsége 9.600 €ba kerülhet gépenként [2]. Egy újrahasznosítható emulzió alapú hűtőfolyadék újrahasznosítási költsége 1.600 – 4.000 €ig terjedhet évente gépenként. Az etanol használatának évi költsége ezeknél az értékeknél kisebbre adódik [2].

2.3 A növényi olajok használata

Európában fokozott figyelem alakult ki a növényi olaj alapú termékek iránt, ahol a magasabb környezeti aggodalmak, szabályozások, illetve az újrahasznosítási és megsemmisítési költségek miatt a gyártóktól megkövetelik, hogy használjanak környezetet kevésbé károsító hűtő-kenő anyagokat, amelyek klór nélkül készülnek. Ha a hűtő-kenő felhasználók vásárolnak adalékokat a klór tartalmú hűtőolajok semlegesítésére, akkor a költségek drámai módon megnőnek. Ha növényi olajok használatára térnek át, amelyek drágább, mint az ásványi olaj és származékaik, viszont újrahasznosítási költségei kevesebbek, tehát használata során meg lehet takarítani adalékanyagot, így az összes költséget figyelembe véve nincs szükség többletkiadásra.

Az ásványi olajok egészségkárosító problémájára is megoldást nyújt a növényi olajok használata, hiszen a bőrrel való kompatibilitása sokkal jobb, mint ásványi társának.

Az Environmental Lubricants Manufacturing Inc. egy olyan kenőanyag előállításán dolgozik [1], amely genetikailag módosított szójababon alapul, ami olyan olajat termel, ami az oxidálásnak jobban ellenáll és tovább eltartható. Ezt az olajat egy forgácsoló berendezésen történő tesztnek vetették alá, amin nagyon jól szerepelt. A kísérletek során kiderült, hogy a növényi olaj alapú termékek használata során a szerszám élete meghosszabbodott, mellesleg magasabb sebességek elérése vált lehetővé. A

génmódosított növényből származó olaj a növényi olajok egy másik nagy problémájára talált így megoldást, hiszen a régi növényi olaj alapú anyagok közös jellemzője volt, hogy oxidálásuk során hamar beavasodtak, illetve megsavanyodtak, ezáltal kellemetlen szagok forrása lett, amely drámaian csökkentette az olaj életét.

Rendkívül stabil, nagyteljesítményű termékek, amelyek a jövőben felülmúlják és helyettesítik kőolajat. A fejlesztő vállalat vásárlói is jó véleménnyel számoltak be a növényi alapú olajat használó hűtőfolyadékról, hiszen jelentős megmunkáló megtakarítást lehet a termékkel megvalósítani, csökkentek újrafeldolgozási és újrahasznosítási költségek.

Ezek a termékek amellet, hogy környezetileg semlegesek, káros járulékok nélkül rendkívüli kenéssel bírnak. Felhasználásuk biztonságosabb, hiszen kevesebb mennyiségű köd képződik, ami a tűzveszély kockázatát nagymértékben csökkenti.

Összefoglalás

A cikk bemutatta a környezetbarát megmunkálási technológiák lehetőségeit kitérve a minimális kenés alkalmazásának lehetőségeit, továbbá az ásványi olajok használásának mellőzésére és a szintetikus anyagok és a növényi olajok felhasználására

Köszönetnyilvánítás

A szerzők megköszönik a T 42843 számú OTKA támogatását.

Irodalomjegyzék

- [1] William R. Stott,: Environmentally Friendly Cutting Fluids, Gear technology, 2005 March/April, p.16-18
- [2] Korn D. Alcohol-Based Coolant Offers Environmentally Friendly Machining, Rapid Traverse Technology and Trends Spotted, <http://www.mmsonline.com/articles/0706rt1.html>
- [3] Frisby, K.: In Search of Environmentally Friendly Cutting Oil, Currents, Winter 2006, p.48-50

Dr. Varga Gyula, egyetemi docens

Kovács Attila, PhD hallgató

Miskolci Egyetem, Gépgyártástechnológiai Tanszék, H-3515, Miskolc, Egyetemváros

Tel.: +36-46-565-160, Fax.: +36-46-364-941,

E-mail: kovacs.attila@uni-miskolc.hu