

FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA

Kolozsvár, 2002. március 22-23.

MINIMÁLHŰTÉS ÉS KENÉS, KÖRNYEZETKÍMÉLŐ MEGOLDÁS FORGÁCSOLÁSNÁL

Fülöp György *, Pál Jenő **

Introduction

The society evolution and the technical development take possible to improve some new methods and techniques in machine design. But the consequence of this develop is to find methods to protect the environment. That's why, when we choose cutting method it is possible to use one ecology method.

In this paper we propose to present two environments protect methods in cutting process. We are studying the Vortex tub and minial lubrication method.

Bevezetés

A társadalmi fejlődés szükségessé, a műszaki-technikai fejlődés lehetővé tette a környezetvédelmi szempontok egyre hatékonyabb érvényesítését a gépgyártásban is. Ezért a műveletek megválasztásánál az eddig alkalmazott szempontok kiegészültek a környezetvédelem elvárásaival.

Ebben a dolgozatban forgácsolási megmunkáláshál alkalmazott két környezetbarát metódust mutatunk be: Vortex csővel történő hűtést, és a minimál kenés módszerét.

A hagyományos kevésbé környezetkímélő módszer

A forgácsoló eljárásokban a megfelelő forgácsleválasztás az esetek többségében hűtő-kenő folyadék gyakran jelentős mennyiségű felhasználásával történik. Sokszor nem is annyira a hűtő-kenő hatás, hanem az öblítő-mosó hatás miatt van nagy mennyiségű hűtő-kenő folyadékra szükség.. Friss felmérés szerint a hűtő-kenő folyadékok funkciója: 70 %-ban forgács eltávolítás öblítésre ill. mosással, 20 % hűtés és 10 % kenés . Hűtő és kenőhatásuk biztosítja egyes szerszámanyagok gazdaságos éltartamát, mosóhatásuk pedig a megmunkált munkadarabok tisztaságában érvényesül, miáltal nagyobb termelékenység mellett jó felületi minőség et lehet elérni. Kedvező tulajdonságai mellett azonban, az elpárolgó, forgáccsal távozó, valamint az elhasznált hűtő-kenő folyadék igen jelentősen károsítja a környezetet.

Az egyéb területeken jelentkező drasztikus környezetkárosító anyagok és hatások mellett a gépgyártás területén a hűtő-kenő folyadék felhasználás vált a legjellemzőbb környezetkárosító tényezővé. Emellett a hűtő-kenő folyadék beszerzése és kezelése szintén jelentős költséget képez, amely meghaladhatja a szerszámköltséget ill. annak többszörösét is.

Például a 90-es években, a német ipar által felhasznált hűtő és kenő folyadék-mennyisége 76.000 tonna/év volt, ennek értéke kb. 110 millió euró (mai pénzben). Ha figyelembe vesszük, hogy ennek kb. 40 %-a (kb.30.000 tonna) 3-8 % koncentrációval vizes oldatként kerül felhasználásra, megállapítható, hogy csaknem 1 millió tonna hűtő-kenő folyadékot kell évente csak Németországban kezelni és ez jól jellemzi az ezzel kapcsolatos problémakört. Ez a két faktor, nevezetesen a környezetszennyezés és a költség olyan fontossá vált hogy a kutatási munkák egyre inkább a környezetkímélő megmunkálások felé irányulnak.

A Vortex-cső (Cold-Gun), mint hideglevegő előállító eszköz

A Vortex-cső(1.ábra) egy olyan alkatrész, amelyben nincsenek mozgó elemek, alpjában e szerkezet átalakítja a normál sűrített levegő áramlatot, két külön áramlattá, egy meleg és egy hideggé. A Vortex-cső képes létrehozni akár -45°C hideg levegőt és egészen 126°C meleg levegőt is.

Felhasználási-hűtési területek:

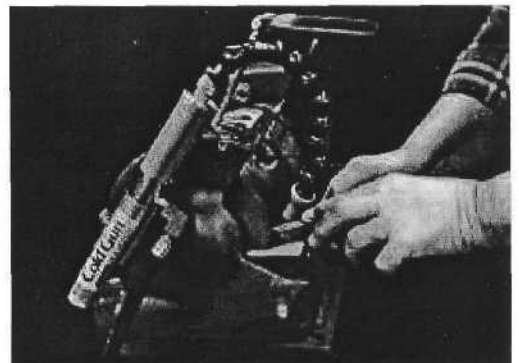
- forgácsoló megmunkálásoknál (szerszám hűtése) fúrás, menetfúrás, csiszolás, köszörülés, marás, esztergálás
- elektromos vezérlések hűtése
- szükségtelen varrások és hegesztések hűtése
- fröccsentő gépeknél
- elektronikai tesztekénél

Jellemzők, előnyök:

- megbízható, mozgó alkatrész nélküli, karbantartásra nem szoruló szerkezet
- rozsdamentes acélból készült
- megelőzi az égést - köszörülésnél (2.ábra)
- növeli a szerszám életét

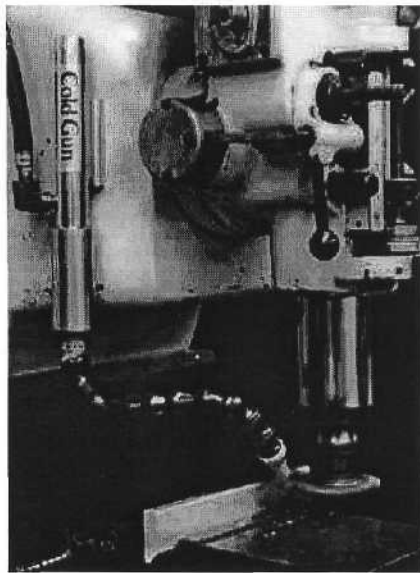


1 .ábra. Vortex-cső



2.ábra. A Vortex csőalkalmazása köszörülésnél

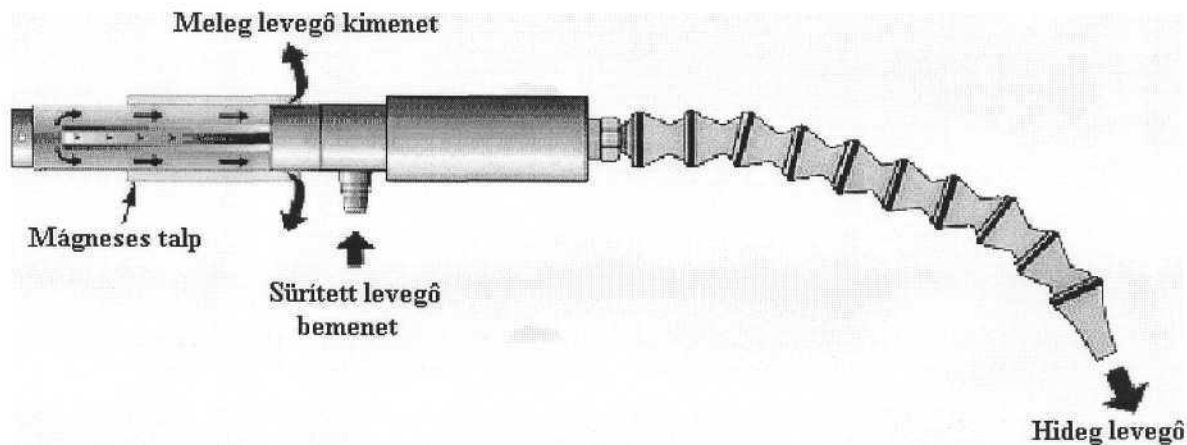
- nagyobb felületi minőséget lehet elérni
- könnyíti a forgács eltávolítását
- a megmunkált rész száraz
- nem igényel más hűtőanyagot
- alcsony ár
- tömény szerkezet
- kis tömeg
- hordozható
- zajmentes (72dB)
- elektromos alkatrész mentes



3.ábra. A Vortex cső alkalmazása marásnál

Működési elv:

A sűrített levegőt befecskendezzük merőleges irányban a Vortex-csőbe (4.ábra), szonikus sebességgel, mely ciklonokat képez, a millió forgást elérve percenként. Egy része a levegőnek a belső örvénybe van erőltetve centrikusan, így megy át a hosszú csövön, ahol a szelep irányítja a centrikus oszlopot, egy belső örvénnyé.



4.ábra. A Vortex cső működési elve

A belső levegő oszlop átadja a hőt a külső levegő oszlopnak. A hideg levegő kifelé van irányítva, a Vortex-cső hideg oldala fele, és a meleg levegő is kiürül a Vortex-cső tulsó felén. A hőmérséklet és a levegő folyása teljesen ellenőrizhető, állítható a kúp darabkából, amely a meleg végén van a Vortex-csőnek.

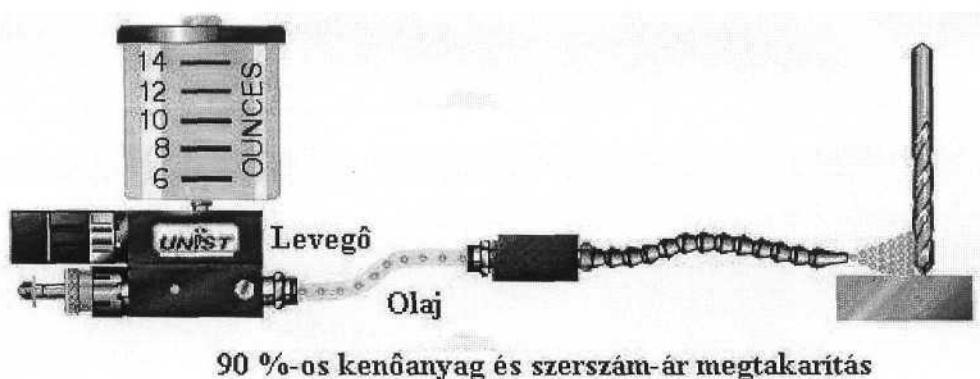
A sűrített levegő körkörös generátoron lép be, amely arányosan nagyobb, mint a meleg (hosszú) cső, amiért is létrejön a levegő forgása.

Ezek után a forgó levegő le van kényszerítve, a cső belső falai által, a forgási sebesség növelésére, mely eléri a millió nagyságrendű fordulatot percenként. A cső meleg felén egy kevés része ennek a levegőnek eltávolódik, mint meleg levegő.

A minimál hűtés-kenés

A tribológiai és technológiai követelmények mellett a hűtő-kenő anyagnak további feladatokat kell felvállalni: - a munkadarab, a szerszám és a gép tisztítása, kenése és korrózió elleni védelme. Ezekből adódik egy széleskörű követelmény a hűtő-kenő anyagokkal szemben a forgácsolási megmunkálásoknál. Emellett az elvárások mellett az egészség, munkahelyi és környezetvédelmi szempontokat is figyelembe kell venni.

Ugyanakkor figyelembe kell venni a különböző hűtő-kenő anyag tulajdonságokat: mint a tiszta olaj tartalom, a levegő tisztaságának a megőrzése vagy pedig az elhasznált hűtő-kenő anyag helyes tárolását (újrahasznosítását). Mindez fontos szerepet játszik a megfelelő hűtő-kenő anyag kiválasztásában. Azáltal, hogy a keletkezett forgács helyesen van eltávolítva és tárolva, valamint az elhasznált hűtő-kenő anyag eltávolítását figyelembe vesszük, nagy kiadásoktól szabadulunk meg.



5.ábra.Olaj-levegő keverék adagoló rendszer

Hűtő-kenő anyag (HKA) fajták

A DIN 51385 [8] - alapján a hűtő folyadékokat a következő alfajokba lehet sorolni:

- vízzel nem keveredő
- vízzel keveredő
- vízzel kevert hűtő-kenő anyagra

A vízzel kevert hűtő-kenő anyagokat úgy állítják elő, hogy a vízzel keverhető hűtőanyag koncentrátumot vízzel felengedik és így egy használatra kész keveréket kapunk.

Elegendő mennyiségű hűtő-kenő anyag feljavítja a száraz megmunkálás eredményét és ez egy megfelelő lehetőség a hűtő-kenő anyag adagolás csökkentésére.

Egy fúrási megmunkálás esetében minnél mélyebb a fúrási mélység, annál magasabbak az elvárások egy hűtő-kenő anyaggal és egy biztonságos forgács-eltávolítással szemben.

Ahhoz, hogy jobban meg tudjuk érteni, milyen mennyiségű hűtő anyag adagolásra (5.ábra) van szükség a minimál hűtés-kenéshez egy hűtő-kenő anyag csoportosításra van szükség . Ahhoz, hogy eljussunk a megfelelő mennyiségű kenő anyaghoz, ma a következő elvek léteznek: a minimál hűtés-kenés és a csökkentett hűtés-kenés.

Mindenképp a hűtő hatása ennek a hűtő-kenő anyag elképzelésnek igencsak vitatott, ezért sok szerző használja a minimál kenés kifejezést. Hűtő hatást elérhetünk, ha a minimál hűtő-kenéshez egyezményesen sűrített levegőt adagolunk valamint a minimál hűtő-kenő anyag elpárologatása által, ez a cél. A sűrített levegő hűtő-hatása jelentősen alacsony hőkapacitásából kifolyólag alacsonyabb a hűtő-kenő anyagnál:

$$c_{p\text{levegő}}=1.0\text{KJ}/(\text{kgK})$$

$$c_{p\text{ víz}}=4.2\text{KJ}/(\text{kgK})$$

$$c_{p\text{olaj}}=1.9\text{KJ}/(\text{kgK})$$

A párolgási entalpia a minimál hűtő-kenésnél a kevés kenőanyag mennyiség miatt a hagyományos kenésnél kisebb.

$$r_{\text{olaj}}=210\text{ KJ/kg}$$

$$r_{\text{víz}}=2257.1\text{ KJ/kg}$$

A hűtés fő feladata nem a forgácsolással keletkezett hő eltávolítása, hanem sokkal inkább surlódás által keletkezett hő eltávolítása.

Ebből kifolyólag szükséges a minimál hűtés-kenés használata. Ezt csekély kenőanyag jellemzi, ami megcéloz és adagol a meghatározott helyre elvezetve. A forgácsolási helyen csaknem teljesen felemésztyődik a kenőanyag, így kisebb kenőanyag veszteségről van szó. A lehulló forgács, de a munkadarab és a szerszám is egy optimálisan beállított rendszernél közel száraz.

A minimál hűtés-kenésnél is a sűrített levegőt használunk a forgács eltávolítás segítésére. A sűrített levegő nem csak a forgács eltávolításra hanem a minimál hűtés-kenés anyag odaszállításra, porlasztására és odafokuszolására való. Különösen a minimál mennyiség belső odaszállításánál a sűrített levegő a forgácselszállításnak jelentős, de még a minimál hűtés-kenésanyagok környezetbe szállítására is kedvező.

Irodalomjegyzék

1. Weinert, K. - Trockenbearbeitung und Minimalkühlschmierung
2. Schmidt, J. - Dych, M.: Einstieg in die Trockenbearbeitung, Werkstatt und Betrieb
3. www.exair.com, www.vortex.com, www.unist.com, www.arizonavortex.com

Fülöp György *, V.-éves hallgató,

Kolozsvár-i Műszaki Egyetem, b-ul Muncii 103-105

Tel. 064-153942, E-mail: gyorgy_fiilop@freemail.hu

Pál Jenő **, V.-éves hallgató,

Kolozsvár-i Műszaki Egyetem, b-ul Muncii 103-105

Tel. 064-134602, E-mail: paljen@kolozsvar.ro