

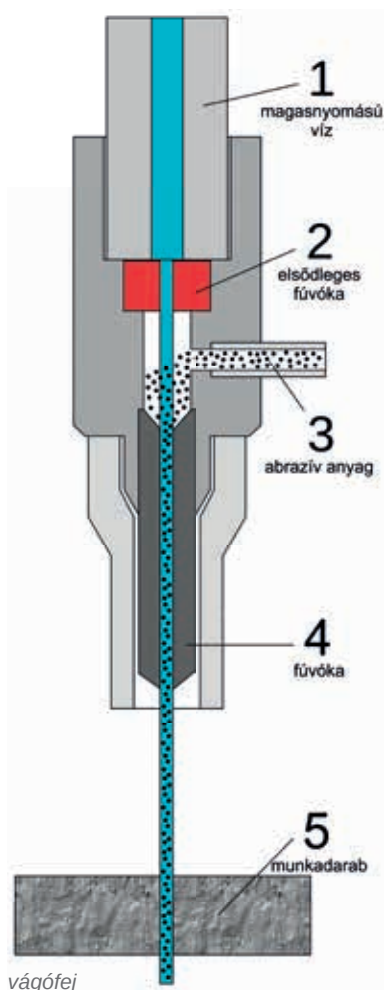


EGY KÜLÖNLEGES TECHNOLÓGIA: **A VÍZSUGARAS VÁGÁS**

Dr. habil Gerencsér Kinga
c. egyetemi tanár



A vízsugaras vágás a forgácsolósos technológiák egyik lehetséges alternatívája, mely hatékony megoldást kínál az olyan problémákra, mint a munkahelyi porterhelés vagy a famegmunkáló berendezések magas zajkibocsátása.



A fa vízsugaras vágásának gyakorlati bevezetéséhez szükséges technológiai paraméterek vizsgálatát végeztük el a NyME SKK Karán a Faalapú Termékek és Technológiák Intézetben. Vizsgálataink alapján megállapítottuk, hogy vízsugaras vágásnál a faanyag felületi rétegei a vágás során viszonylag sok nedvességet vesznek fel, azonban ezt rövid időn belül le is adják. A faanyag nedvességtartalma összességében nem emelkedik jelentősen. A vágásrés vastagsága lényegesen kisebb, mint a hagyományos forgácsoló szerzők esetében. A vágásrés mérete az anyag belseje felé haladva csökken, ezért a vágott élek nem merőlegesen a felfekvés felületre, ami a fúvóka megfelelő beállításával korrigálható.

A vizsgált előtolás-tartományban a felületi érdesség az előtolás növelésével nő, azonban minden esetben lényegesen alacsonyabb, mint a gyalult vagy fűrészelt felületek érdessége.

A VÁGÁS ELMÉLETE

A vízsugárral való vágáskor a keskeny vágórésben – a megmunkáló szerzőként használt vízsugárban – a lejátszódó áramlási-fizikai folyamatok nagyon összetettek, és ezek pontos leírása nem könnyű feladat. A szabad vízsugarat, amely többszörös (2–4-szeres) hangsebességgel halad, szilárd és elasztikus testnek tekintjük. A folyadék becsapódásakor a megmunkálandó anyag úgynevezett „vízütést” szenved. Ennek oka a nagy nyomás (100–1000 Mpa-ig), ami nagyon kis felületen keletkezik, és amely lökeshullámok formájában terjed tovább az anyagban. A nyomás hatására az anyagot a szemcse a határon szétrombolja, esetleg szétdarabolja, ahol a keletkezett mikro repedések a váltakozó terhelés miatt gyorsan elmélyülnek, és az anyagot vonalszerűen elválasztják.

A folyadéksugár általában tiszta víz vagy víz és abrazív por keveréke. Tiszta vízsugár alkalmazásakor a vízhez hosszú molekulaláncú polimereket is szoktak adagolni, mert ezáltal csökkenthető a sugár divergenciája, vagyis javíthatók vágási tulajdonságai. A vízsugaras technológiák elterjedését tulajdonképpen az tette lehetővé, amikor a vízhez abrazív port adagoltak, sokszorosára növelve ezzel a megmunkálás hatékonyságát.

Egy meghatározott vastagságú anyag megmunkálásakor egy sok részecskéből álló sugár ütközik a felületnek, ezért a ré-

szecskék mozgáspályáját is figyelembe kell vennünk. Jóllehet, a sugár merőlegesen támadja a vágandó felületet, de a sugárban lévő részecskék egy jóval kisebb szög alatt csapódnak a vágórés frontvonalához. Amint egy részecske anyagot választ le a munkadarabról, energiát veszít és lelassul. Ez azt eredményezi, hogy mozgáspályája elhajlik a munkadarabon, aminek következtében növekszik a támadási szög, mellyel a munkadarab felületéhez csapódik. Ez a jelenség jellegzetes, görbült érdességi vonalak kialakulását eredményezi a vágott felületen, melyet bordáknak neveznek.

A VÁGÓBERENDEZÉS

A vízsugaras vágóberendezés részei: vízelőkészítő, nagynyomású szivattyú, munkaasztal, vágó- és vezérlőberendezés.

A vágáshoz szükséges vizet a városi hálózatról nyerik. Ez a víz rengeteg szennyező anyagot tartalmaz, és az oldott ásványi sók miatt nagyon kemény. Így a bejövő vizet két lépcsőben szűrik (20 és 1 mikró), majd lágyítják, még egyszer szűrik (1 mikró) hálózati nyomáson. A szükséges nagy nyomást két lépcsőben állítják elő. A munkaasztal: vízzel teli kád, amelynek a tetején vasrácsok tartják a munkadarabot. A kádba kerül a fúvókából kiáramló víz, az abrazív homok és a munkadarabról leváló részecskék, darabok. A vágás folyamata során a sugár nem áll meg a vágott anyag első felületénél, hanem belevág az az alatt lévő rácsba is, ezért a rácsokat időről időre cserélni kell. A berendezés igen fontos része a vágófej. Ez az eljárástól függően lehet tisztavizes, illetve abrazívos fej. A fej 3



Vízugaras technológiával kivágott termékek



fő részből áll: elsődleges fúvóka, keverőkamra, másodlagos fúvóka (fókuszáló cső).

A vágófejhez maximum 400 Mpa nyomású már tisztított és lágyított víz áramlik, 2–4 l/min sebességgel, a szivattyú teljesítményétől függően. Az elsődleges fúvókán áthaladva a kis sebességű, de rendkívül nagy nyomású víz nyomása gyakorlatilag a környezeti nyomásra esik vissza, miközben megnő a sebessége. A víz sebessége ekkor eléri az 500–1400 m/s értékeket, míg a keverőkamrában elegyedik a víz a szemcsékkel. A csiszolószemcsék végleges gyorsítása a másodlagos fúvókában valósul meg. A fúvókát tartóssági okok miatt gyémántból vagy zafírból készítik, élettartama ennek ellenére is csak 25 munkaóra. A fúvóka belső átmérője 0,05–0,5 mm között van.

A vezérlés feladata, hogy a kívánt pályán mozgassa a vágófejet. Mivel itt „lágy” szerszámmal dolgozunk, így a hagyományos eljárásokkal szemben ismeretlen problémák merülnek fel, amit a vezérlésnek megfelelően kompenzálnia kell.

A vágófej mozgását CNC-vezérlésű szervomotorok végzik. A számítógépre vitt rajzból a számítógép megírja a szervomotorok mozgatásához szükséges programot, amit elküld a vágóberendezés számítógépére. A gépkezelő beállítja a munkadarabot a programnak megfelelő-

en, majd lefuttatja a programot. Összességében nézve a vágási felület finom szálás anyagúnak tűnik, a kioldott fibrilla kötegek miatt. Összehasonlításképpen megvizsgáltuk a körfűrész által vágott felületet, amelynél az anyag 1–2 sejtréteg mélységig szétroncsolódott, a sejtfa-

A VÁGÁS HATÁSA A FÁRA

A nagy sebességű vízszugárral történő vágás hatása a fára a következőképpen írható le:

- simán hosszában átvágott sejtfa-
lak, kioldott fibrilla
kötegek és rostvégek,
- kiszakadt egész rostok és fibrilla kötegek, amelyek a vágási felületen egy tapadó filcszerű lepedéket alkotnak, különösen ott, ahol a fát nem vágtuk át (ahol a fát teljesen átvágták, ezt az anyagot a folyadéksugár kimossa),
- a fibrillák rojtolódása, egyes lamellák szétszakadása keresztirányú vágáskor,
- meglazult kötések a sejtelemekek és a felső sejtrétegek között,
- átmetszett sejtek a behatolás oldalán és szétroncsolódott sejtek a folyadéksugár kilépési oldalán.

A VÁGÁS ALKALMAZHATÓSÁGA A FAIPARBAN

Nagy jelentőségű lehet az eljárás:

- ✓ Nagyszériás, bonyolult alakzatú, nagy pontosságot igénylő termékek készítésénél.
- ✓ Egyedi és sorozatgyártásban készített intarziáknál (számítógépes támogatással).
- ✓ Egyes falemezek szabásánál, mint például cementkötésű, közepes sűrűségű, rétegelt és farostlemez.
- ✓ A fűrésziparban a 25 mm-nél vékonyabb oldaláru darabolásánál, szélezésénél, sorozatvágásánál és hibakiejtésénél.

szétszakadtak, és az élek fogszerűen levágottak. Ennek hatására a vágásfelületre tapadtak a sejtfalmaradékok és a rostcsomók, ezáltal a felület durvább lett, mint a vízszugaras vágásnál. Környezetvédelmi szempontból ez a vágás környezetbarát eljárásnak mondható, hiszen tiszta, nem képződik por, forgács, és nincs levegőszennyezés. Nincs szükség porelszívó berendezésekre, kenőolajokra és különböző vegyületekre. Ennek a technológiának az alkalmazása nagyban csökkenti az anyagvesztést, mivel a vágási rést egyharmadára lehet csökkenteni. További előnye ennek a módszernek a nagy üzemeltetési biztonság. ■

Felhasznált irodalom

K, Gerencsér: Die Anwendungsmöglichkeiten des Schneidens mit Wasserstrahlen in der Holzindustrie. Holztechnologie, 2005, 46. 4, 43-45.p.
K, Gerencsér: Schnittholzerzeugung mit Wasserstrahl. Forst und Holz, 2002, Nr.7-10, 215-216.p
K. Gerencsér, J. Spindel.: Die Anwendungsmöglichkeiten des

Schneides mit Wasserstrahlen in der Holzindustrie 25. AWT Sitzung. Wien. 2003 október. 6.

K. Gerencsér, J, Spindel: Új vágási technológiák kidolgozása a fűrésziparban. A fa vágása vízzel. Creating new cutting technologies in the sawmilling industry cutting of water. MTA Agrártudományok Osztálya, Agrár-Műszaki Bizottság Kutatási és Fejlesztési Tanácskozás Gödöllő, 2004, 280-284. p.

Herbig,N.: (1996) Informationen über die Wasserstrahltechnologie, Technische Universität Wien 39.p
Maros, Zs.-Deszpoth,I.: (1998) Waterjet Cutting Machine for cutting Different Materials. Gépgyártástechnológia XXXVII. évf. 09.sz.34-39.p

Maros, Zs.-Deszpoth,I.: (1999) CNC High Pressure Abrasive Waterjet Cutting System, MicroCAD '99. International Computer Science Conference February 24-25. 89-94.p. Vlastnik, J. 1982. Trennen von Holz mit Flüssigkeitsstrahlen. Holztechnologie 23(2): 94-102 9.

A perfekt megoldás



Ablakgyártó szerszámok

A termék

- ▶ szerszámgarantúrák asztali marókhöz, CNC- és ablakgyártó központokhoz
- ▶ intelligens váltólapka megoldások
- ▶ könnyen kezelhető, felhasználóbarát konstrukció
- ▶ igény esetén CE-minősítéssel

Gazdaságos megoldás

- ▶ kiváló végtermék minőség, szabványoknak megfelelő megoldások
- ▶ könnyű szerelhetőség, csökkenő kiesési idő
- ▶ kedvező szerszámgazdálkodás (standard lapkák magas aránya)
- ▶ igény szerint, lépcsőzetesen bővíthető szerszámgarantúra

AKE Hungária Kft.
H-9700 Szombathely
Vásártér u. 12.

Tel: +36 30 3030 520
Fax: +36 94 513 299
E-mail: akehungana@ake.hu
Web: www.ake.hu