

Interjú Balla Viktorral és Lendvai Lászlóval, a Melior Laser Kft. tulajdonosaival

IPARI LÉZERTECHNOLÓGIÁK – MELYIK A JOBB?

A lézeres vágás több évtizede bevált technológia a lemezmegmunkálás területén, és számos ipari ágazat igényel így előállítható alkatrészeket. Mik az előnyei a többi területhez képest, illetve milyen kihívásokra kell reagálni a piacképesség érdekében?

» Számos termikus és nem termikus lemezmegmunkálási, -vágási eljárás létezik. Milyen szempontok szerint hasonlíthatók össze a különböző technológiák?

Azokat a technológiákat érdemes összehasonlítani, amelyek ugyanazon anyagminőségek megmunkálására alkalmasak. Vannak fém-, fa-, műanyag lemezek, különböző kövekből kialakított lemeztáblák. Lemeznek hívjuk azokat a nagy felületi kiterjedésű anyagokat,

amelyek vastagsága 0,5 millimétertől 300 milliméterig terjed. A lézerek jelenlegi fejlettségi szintjén fémlamezzel a gyakorlatban 25 milliméterig tudunk dolgozni, ami a lemezek viszonylag kis szegmensét jelenti.

A lemezvágást el lehet végezni vízsugaras vágással, plazmavágással, lézervágással, lángvágással, stancolással és présgépen is. Ezek egymás mellett megférő technológiák, és természetesen mindegyiknek van előnye és hátránya a másikhoz képest. Vízsugaras vágással gyakorlatilag bármilyen anyagot meg lehet munkálni, az egyetlen kikötés, hogy az anyag ne legyen keményebb a gránitnál, hiszen a megmunkálást végző koptatószemcse gránitörlemény, ezt a többi közül egyik technológia sem tudja. Itt nincs hőhatás, viszont a technológia nagy energiabefektetéssel jár, ezért drága, és szűkebb tűréshatárok esetén utómunkálni kell az anyagot. A plazmavágás hőhatással járó technológia, elég gyors, vastagabb anyagot képes megmunkálni, ráadásul viszonylag olcsó eljárás, ugyanakkor a pontosság elmarad a lézervágáshoz képest – szintén utómunkát igényelhet. A lángvágás a legolcsóbb technológia, a legvastagabb anyagok megmunkálását is lehetővé teszi, viszont jelentős hőhatással jár, és durva eljárás, ami szintén felveti az utómunka és az ezt megelőző hőkezelés szükségességét. A mechanikus megmunkálási eljárások, például a stancolás, gyorsak, de szerszámot igényelnek, és itt is szükséges lehet a vágott él utólagos megmunkálása.

» Ezekhez képest miben jobb a lézer?

A lézervágás nagyon gyors és precíz – tized milliméteres pontossággal dolgozik –, az eljárás során nincs nagy hőhatás, általában nem jár utómunkával, és nagyon tiszta folyamat, minimális salakanyag keletkezik, mivel kevés az az anyagmennyiség, amelyet a lézersugár elgőzöl, eléget.

» Eszerint mindenki lézerrel dolgozna. Mik a hátrányai az eljárásnak?

A vágott anyagok sokféleségében vannak korlátok. Ipari alkalmazásban kétféle lézerforrás létezik, a szén-dioxid-lézer, amely egy



» Balla Viktor és Lendvai László



» IPARI ALKALMAZÁSBAN KÉTFÉLE LÉZERFORRÁS LÉTEZIK, A SZÉN-DIOXID-LÉZER, AMELY EGY GÁZLÉZER, ÉS A FIBERLÉZER, AMELY TÖBBFÉLE SZILÁRDTESTLÉZER LEHET, SZÁLOPTIKÁS SUGÁRVEZETÉSSEL. «

gázlézer, és a fiberlézer, amely többféle szilárdtestlézer lehet, száloptikás sugárvezetéssel. Az előbbivel normál acélokat, korrózióálló acélokat, alumíniumot és néhány milliméter vastagságú sárgarezet tudunk vágni, mert ezek az anyagok nyelik el a szén-dioxid-lézer által kibocsátott, infravörös tartományú lézersugarat. Mivel a vörösréz gyakorlatilag 100 százalékban visszaveri ezt a lézersugarat – a szén-dioxid-lézer-gépben lévő tükrök is vörösrézből készülnek –, a vörösréz, bronz megmunkálása csak fiberlézerrel lehetséges. A fiberlézer sugárzásának hullámhossza tizede a szén-dioxid-lézerének, így ezekben az anyagokban is elnyelődik. A lézer másik hátránya, hogy minden esetben végig kell haladnia a vágófejnek a kívánt felület kontúrján, ez például egy perforált lemez esetében még a modern gépeknél is sok időt vesz igénybe. Ilyenkor érdemes kombigépet használni, amely a stancolás és a lézeres eljárás ötvözetét jelenti; a stancgép nagyon gyorsan (akár 1200 leütés/perc) elkészíti a furatokat, a bonyolult külső kontúrokat pedig lézerrel célszerű megmunkálni, mert a kapott eredmény sokkal szebb és rugalmasabb, nem igényel szerszámokat.

» Van arra kilátás, hogy az ipari lézerek a vastagabb anyagok megmunkálására is képesek lesznek?

Igen, itt harc folyik a területek között. Aki lézert gyárt, az próbálja elhódítani a plazmavágással megmunkált területeket, emelni a megmunkálható vastagságot, sebességet, aki pedig plazmát készít, arra törekszik, hogy az egyre finomabb megmunkálásra képes gépekkel a lézeres piactól szerezzen ügyfeleket.

» Mi a kritériuma annak, hogy a lézer képes legyen a 25 milliméternél vastagabb anyagok megmunkálására?

Itt elsősorban a lézerforrás teljesítménye és a sugárminőség számít. Valamikor a 70-es években kezdtek lézert használni az ipar területén, akkor 1 kilowattos teljesítményűek voltak a lézerforrások. Mostanra 8-10 kW-os teljesítménynél tartunk. A vágásra alkalmas lézerek egyelőre ekkora teljesítményre képesek, mert maximum e mellett tudják teljesíteni a másik nagyon fontos krité-

riumot, hogy a lézergép által kibocsátott sugár jó minőségű legyen. Léteznek ennél sokkal nagyobb teljesítményű lézerforrások is, hegesztéshez, felületkezeléshez akár 20 kW-os teljesítményűt is használnak, a hadiiparban alkalmazott források teljesítménye pedig a csillagos ég, ám ezek nyalábminőségük miatt már messze nem alkalmasak vágásra.

» Egy lézernyaláb pontosságának mi a feltétele?

A lézervágáshoz használt sugár átmérője nagyjából 13 mm, amelynek a közepe a legerősebb, és a széle felé gyengül a teljesítménye. Ezt egy Gauss-görbével írjuk le – a lézersugár keresztmetszetének közepén egy „púp” van, tehát a közepén a legerősebb a teljesítmény. Ez az ideális eset, és legfeljebb 2 kW-os lézerforrásoknál valósítható meg. Az ennél nagyobb teljesítményű forrásoknál a teljesítmény maximuma a nyalábban egyetlen gyűrű mentén jelentkezik, a nyaláb közepe alacsonyabb teljesítményű. Ezek a nyalábminőségek jól fókuszálhatóak. A 10 kW fölötti teljesítményű nyalábok középső részén több gyűrű is van, ezeket a nyalábokat már nem lehet jól fókuszálni, pedig a vágásnál ez alapvető lenne.

Lézeres vágás esetén a vágófejben lévő lencse fókuszálja a sugarat. Egy 5 kW-os, 13 mm átmérőjű sugárból 0,15-0,5 mm-es, körszimmetrikus folt lesz, óriási teljesítménysűrűséggel – emiatt lehet vágni a lézerrel. Ha a teljesítményt tovább növelnénk, a fókuszáló lencse sem biztos, hogy kibírná. Az optikai alkatrészek hűtése is jelentős kihívás, ugyanis a hőmérséklet emelkedése hatására torzulhatnak, ami a nyaláb minőségét rontja. Meg kell találni az egyensúlyt a vágási minőség és a határok között.

» A fiberlézernek mi az előnye a szén-dioxid-lézerrel szemben?

A fiberlézer technológiája néhány éve jelent meg az ipari gyakorlatban, és mára nagyon sokan foglalkoznak a gépek előállításával. Itt egy optikai szálon vezetik a lézersugarat a vágófejig. A technológia nagy előnye, hogy a szén-dioxid-lézerhez képest 60-70 százalékkal kevesebb energiát használ, kevesebb hűtési teljesítményt igényel. A gép nyalábvezetése egyszerűbb, tükrök helyett optikai szál vezet,

amely kevésbé hajlamos a meghibásodásra, karbantartási igénye kisebb. A fiber vágólézer teljesítménye 6 kW-nál tart.

» Eszerint ez az ipari lézertechnológia jövője?

Mindkét előbb említett eljárásnak megvan a létjogosultsága. A fiber sokkal kisebb hullámhosszú lézer. Jobban elnyelődik az anyagokban, viszont nagyon veszélyes a sugárzása a szén-dioxid-lézerhez képest. Utóbbi olyan, mint a nap infravörös sugárzása, a bőrfelületen, illetve a szem külső felületén már elnyelődik. A sugárral való érintkezés égési sérüléseket okoz, de jó esély van a gyógyulásra. A fiberlézer sugárzása a szén-dioxid hullámhosszának a tizedrésze, ez behatol a szembe, és csak az ideghártyán



nyelődik el, ami biztos, hogy maradandó károsodáshoz vezet. Éppen ezért a biztonság érdekében alaposan burkolják a gépeket. A megmunkálás során így körülményesebben lehet hozzáférni az alkatrészekhez, ami automatizálás hiányában lassítja például a táblacserét. 3 mm vastagságig a fiberlézer jóval gyorsabb, mint a szén-dioxid-lézerek, a vágások minősége már közel egyforma. Vastagabb lemeztartományban a sebességük aránya megfordul, a fiber lassabb, és a vágás minősége is rosszabb egyelőre. Jelenleg még nem készült olyan fibergép, amely a szén-dioxid-lézereket minden szempontból leválthatná.

A MELIOR LASER KFT. SZÁMOKBAN

A Melior Laser Kft. ipari termékeket gyártó és szolgáltató cég, lemezmegmunkálással és lemezalkatrész-gyártással foglalkozik.

Megalakulás éve: 2003

Munkavállalók száma: 42

2013-as árbevétel: 1,3 milliárd forint

Lézergépek száma: 5

Legértékesebb gép: 620 ezer euró

» Az energiahatékonyság manapság bármilyen technológia területén az egyik legfőbb kihívás. A többi lemezmegmunkáláshoz képest a lézer milyen erőforrásokat igényel?

Minden technológiánál a fő energiaforráson kívül figyelembe kell venni az egyéb összetevőket is. Vízszugaras megmunkálás esetén például 4000 baros víznyomást kell előállítani, ami egy 100 kW-os pumpa energiaellátása mellett elhasznált vízmennyiséget, koptatószemcsét és jelentős karbantartási költséget jelent, arról nem is beszélve, hogy az eljárás során veszélyes hulladék keletkezik, amelyet aztán el kell távolítani.

A lézeres lemezmegmunkáláshoz is sokféle összetevőre van szükség: az eljárás elsősorban villamos áramot fogyaszt – a korszerű gépek a régiekhez képest már 20-30 százalékkal kevesebbet. A szén-dioxid-lézerhez háromféle lézergáz szükséges: hélium, nitrogén és szén-dioxid. Ezek közül szén-dioxidból nagyon kevés kell, gyakorlatilag évente egy palack elegendő, nitrogénből több, de ez viszonylag olcsó, mivel a levegő

» AKI LÉZERT GYÁRT, AZ PRÓBÁLJA ELHŐDÍTANI A PLAZMAVÁGÁSSAL MEGMUNKÁLT TERÜLETEKET, AKI PEDIG PLAZMÁT KÉSZÍT, ARRA TÖREKSZIK, HOGY A LÉZERES PIACTÓL SZEREZZEN ÜGYFELEKET. «

78 százaléka nitrogén. A hélium már problémásabb, a föld alól termelik ki, az ára az utóbbi időben jelentősen emelkedett, ugyanis csak korlátozott mennyiségben elérhető, emellett az ipar és a hadiipar is nagy mennyiségben tart rá igényt. A három közül a hélium a legdrágább gáz, emellett ebből fogyaszt a gép a legtöbbit, egy palack csak két hétig elég. A vágáshoz szükségesek még a vágógázok: oxigén, nitrogén, egyes esetekben argon – ezek jelentős mennyiségben. A gázokat cseppfolyós formában, tartálykocsival hozzák, nitrogénből egy gép akár 100 köbmétert is elfogyaszthat óránként.

» Említette, hogy a fiberlézer ezekhez képest jóval energiahatékonyabb. Ez nagy előnyt jelenthet a technológia elterjedésében?

Igen, a fiberlézer a szén-dioxidhoz képest összességében 60-70 százalékkal kevesebb villamos energiát fogyaszt, és igen, előbb-utóbb be kell lépni a fiberlézerek világába. A gép felépítése is egyszerűbb, nem igényel akkora pontosságot, mivel a lézersugarat nem egy bonyolult tükörrendszer, hanem egy optikai szál vezeti a vágófejig. Ezt jól mutatja az is, hogy míg szén-dioxid-lézerforrással 5-6 nagy gyártó volt képes lézergépet készíteni, addig egy tavalyi kiállításon több mint húsz gyártó árult fiberlézert.



» Magyarország mekkora a lézervágás piaca?

A kihívásokkal teli üzleti környezet ellenére bizakodóak vagyunk. Olyan sok ágazat igényel lézeres vágással előállítható alkatrészeket, hogy a lehetőségek köre folyamatosan bővül. Inkább a partnerek felkutatása és igényeik hosszú távon való kielégítése a nehezebb.

» Mivel lehet manapság versenyképesnek maradni a lézervágás területén?

A 2000-es évek elején a lézervágás még unikumnak számított, ma már viszonylag elterjedt technológia. Éppen ezért számunkra az a fontos, hogy több technológiát tudjunk ötvözni, így komplexebb alkatrészek előállítását tudjuk vállalni. A Melior kombigépeket is használ, amelyek a stancolás és a lézervágás technológiáját ötvözik, így sokkal rugalmasabban tudunk alkalmazkodni az ügyfeleink igényeihez, akár szén-dioxid-lézerrel nehezen, vagy egyáltalán nem megmunkálható alapanyagok igénye esetén is. A kombinált megmunkálás akkor kerül előtérbe, amikor valamit szerszámmal kell megmunkálni: menetet formázni, kétoldalas megmunkálást egyszerre végrehajtani, csavarfejsüllyesztéseket kialakítani, merevítéseket, kihajtásokat elhelyezni az alkatrészen. A kombigép ötvözni tudja a stancolás gyorsaságát és bonyolult kontúron a lézer minőségét és rugalmasságát. Ilyen szolgáltatást sokkal kevesebben nyújtanak Magyarországon, mint az egyszerű lézervágási technológiát.

» Elsősorban hazai megrendelőknek dolgoznak?

Igen, több mint 90 százalékban hazai partnereknek értékesítünk, de ezek közül sok a külföldi tulajdonban lévő cég.

» Nagyjából mennyi alkatrészt készítenek egy hónapban?

Körülbelül 1500-féle alkatrész készül egy hónapban a Meliornál, és 2-300 tonna acéllemez dolgozik fel – a két-darabos mennyiségtől a sorozatgyártásig. A lézertechnológia egyébként az éves 30-40 ezres nagyságrendű sorozatgyártásig optimális. Elsősorban az elektronikai ipar, a gépgyártás és az építőipar területéről érkeznek a megrendelőink.

» **Zákányi Virág**



*az Ön megbízható
lemez megmunkáló partnere*

Fejlett technológiai háttérünkkel, szigorúan ellenőrzött gyártási folyamatainkkal biztosítjuk, hogy a gyárunkból kikerülő lemezalkatrész hibátlan legyen. A tervezéstől a gyártáson keresztül egészen a kiszállításig a folyamatok költséghatékonyá tételéért dolgozunk. Iparági tapasztalatainkra támaszkodva fejlesztési ötleteinkkel segítjük optimalizálni az alkatrészyártást.

Pénzt és időt spórolunk meg az Ön számára.

www.meliorlaser.hu

2051 Biatorbágy, Tormásrét u. 5/B

Tel.: 23 313 270

E-mail: info@meliorlaser.hu