



Szabó Alpár

A kötészet munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelme



A követelménymodul megnevezése:

Általános és nyomdaipari munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelem

A követelménymodul száma: 0956-06 A tartalomazonosító száma és célcsoportja: SzT-006-50





Dabi Ágnes

A lángvágás eszközei, anyagai,
segédanyagai technológiája, gyakorlata,
munkabiztonsági előírásai_x000D_

 **NSZFI**
NEMZETI SZAKKÉPZÉSI
ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI INTÉZET

A követelménymodul megnevezése:
Gépészeti kötési feladatok

A követelménymodul száma: 0220-06 A tartomelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-018-30

A LÁNGVÁGÁS ESZKÖZEI, ANYAGAI, SEGÉDANYAGAI, TECHNOLÓGIÁJA, GYAKORLATA, MUNKABIZTONSÁGI ELŐÍRÁSAI

ESETFELTEVÉS–MUNKAHELYZET

A gépiparban fém alkatrészek vágására darabolására különböző eljárásokat alkalmazunk. Az egyes alkatrészek, munkadarabok vágása különböző műveletekkel valósítható meg. Gyakran alkalmazott darabolási művelet a tárcsás darabolás, a plazma-, lézersugaras-, elektronsugaras, valamint a lángvágás.

A lángvágás gyakran alkalmazott eljárás fémes anyagok szétválasztásához. A műveletet általában kézzel végzik, de a folyamat gépesíthető is.

Ezen munkafüzet áttanulmányozása során megismerkedhet a lángvágás technológiájával, anyagaival, a vágás gyakorlati kivitelezésével, továbbá a vágás elvégzéséhez szükséges eszközökkel, és a folyamat során betartandó munkavédelmi előírásokkal.



1. ábra. A lángvágás folyamata

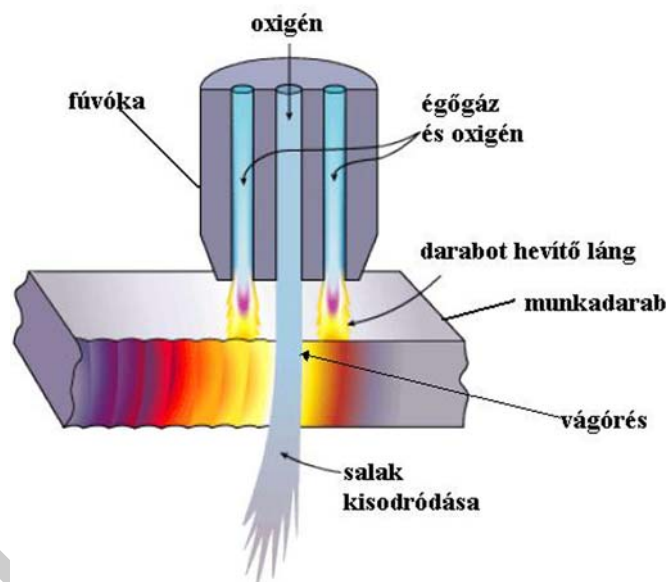
SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

1. A lángvágás technológiája

Az eljárás a termikus anyagszétválasztó eljárások közé tartozik. Termikusnak nevezzük az anyag szétválasztását, ha a technológiát meghatározó hőfolyamat a darabolás, vagy vágás vonala mentén, vagy annak közvetlen környezetében anyagszerkezeti változást hoz létre.

A lángvágást általában hegesztendő fémdarabok előkészítéséhez, szétdarabolásához szokták alkalmazni. A vágás során létrejövő felület minősége, függ a vágási sebességtől, a vágóoxigén, valamint az égőgáz mennyiségétől. Az eljárás előnye, hogy a daraboláshoz használt berendezéseknek viszonylag alacsony a költsége.

A művelethez többféle égőgáz, és fúvóka van használatban, amelyekkel különböző vágási minőség, és sebesség érhető el.



2. ábra. A lángvágás vázlata

A vágás alatt a vágórés anyaga folyamatosan előre halad, eközben az oxigén elég, majd az elégett égésterméket az oxigénsugár a vágórésből kifújja (salak kisodródás).

A lángvágási folyamat létrejöttének különböző feltételei vannak, melyek a következők:

- a.) a vágandó anyag oxigénben éghető legyen,
- b.) a keletkező reakcióhő minél nagyobb legyen,
- c.) a vágandó anyag gyulladáspontja alacsonyabb legyen az olvadáspontjánál,
- d.) a vágandó anyag hővezető képessége lehetőleg kicsi legyen, hogy hő torlódás legyen az előmelegítés helyén,
- e.) a salak olvadáspontja kisebb legyen a vágandó anyag olvadáspontjánál,
- f.) továbbá a salak minél híg folyósabb legyen.

A következő anyagok a fent felsorolt feltételek valamelyike miatt nem lángvágathatók:

- öntöttvas (c.) és d.) feltételek miatt
- réz, és ötvözetei (d.), e.), valamint f.) feltételek nem teljesülnek ezekre az anyagokra
- alumínium és ötvözetei (c.), d.), e.) feltételek miatt

A vágás sebessége, és a vágott felület minősége elsődlegesen a vágóoxigén tisztaságától függ. Az oxigén tisztaságának legalább 99,5%-osnak kell lennie. Ha az oxigén tisztasága 1%-al csökken, akkor a vágási sebesség átlagosan 25%-al csökken, az oxigén fogyasztás pedig 25%-al megnő.

2. Az égőgáz kiválasztása

A lángvágás során a gáz égése két jól külön választható részben (zónában) valósul meg. Elsődleges láng (zóna), valamint másodlagos, vagy külső zóna.

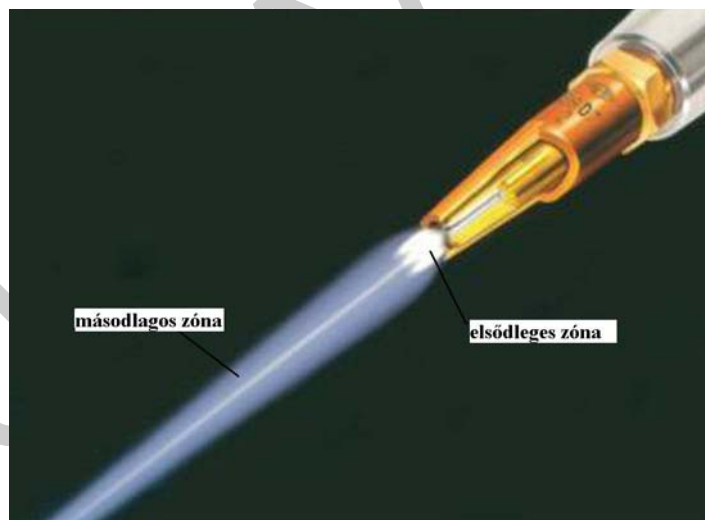
Vegyünk az acetilén gázt, és kövessük végig, az acetilén gáz égését az egyes zónákban.

Az elsődleges zónában a gáz égése során a következő reakció játszódik le:

$2C_2H_2 + 2O_2 \rightarrow 4CO + 2H_2$ (A gáz oxigénnel történő égése során szénmonoxid, és hidrogén keletkezik.)

A másodlagos zónában pedig a következő reakció megy végbe, és folytatódik a gáz égése:

$4CO + 2H_2 + 3O_2 \rightarrow 4CO_2 + 2H_2O$



3. ábra. A lángvágáshoz használt égőgáz zónái

A lángvágáshoz leggyakrabban alkalmazott gázok a következők:

- acetilén (C_2H_2)
- PB gáz (propán–bután gáz)
- hidrogén
- MAPP-gáz
- városi vezetékes gáz

- propilén

Acetilén

Az acetilén segítségével tudjuk elérni a legmagasabb láng hőmérsékletet az összes égőgáz közül. Az acetilén égésekor a láng hőmérséklete körülbelül $3160\text{ }^{\circ}\text{C}$, míg a propáné csak $2810\text{ }^{\circ}\text{C}$. A magasabb hőmérsékletű láng sokkal gyorsabban vágja át az anyagot. Ha az acetilén láng anyag átvágási idejét összehasonlítjuk a propán lángvágási teljesítményével, akkor azt kapjuk, hogy az acetilén lánggal történő vágást kb. 3-szor gyorsabban tudjuk elvégezni, mint a propán gázzal történő darabolást.

Az acetilén magasabb égési sebessége ($7,4\text{ m/s}$, összehasonlítva a propán $3,3\text{ m/s}$ -os sebességével), és az elsődleges zóna (láng) magasabb fűtőértéke ($18,890\text{ kJ/m}^3$, összehasonlítva a propán $10,433\text{ kJ/m}^3$ fűtőértékével) által egy sokkal erősebb lángot kapunk, ami csökkenti a fém hőhatásövezetének szélességét, valamint a munkadarab lángvágás közbeni vetemedését.

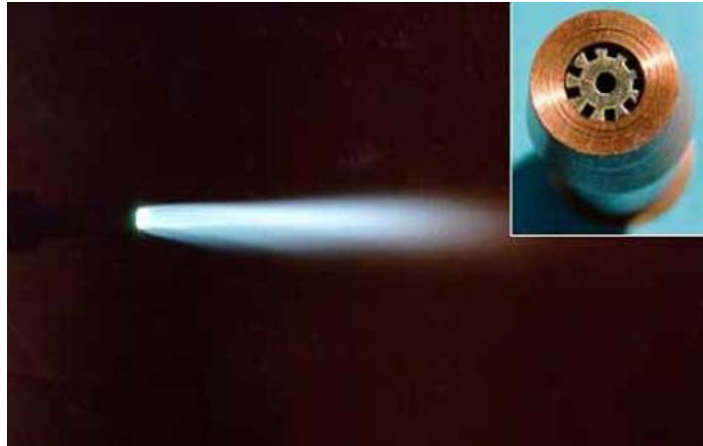
Leginkább rozsdás, és revés felületű anyagok, lemezek vágásához alkalmazzák.



4. ábra. Acetilén láng, és a hozzá való fúvóka kialakítás

PB gáz (propán–bután gáz)

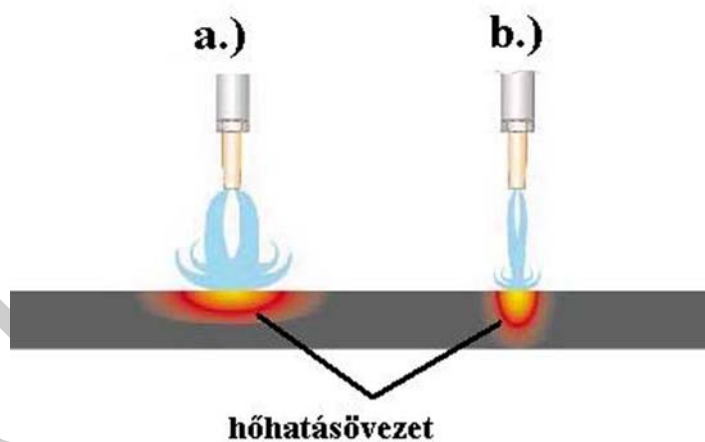
A propán–bután gázzal csak az acetilénnél alacsonyabb lánghőmérséklet érhető el. A vágási sebesség, valamint a vágott felület minősége az acetilénnel történő vágáshoz hasonló. Elsősorban gépi vágáshoz, illetve vastag anyagok szétvágásához gazdaságos.



5. ábra. Propán-bután láng, és a hozzá való fúvóka

Hidrogén

A hidrogénnek is alacsonyabb a lánghőmérséklete, mint az acetilénnek, így a vágott felület simasága jobb az acetilénnel végzett daraboláshoz képest. Égési sebessége közel fele az acetilénnek, a lángja hosszabb, ezért 1 m-nél vastagabb tagolt üreges, anyagok darabolására a legjobb.



6. ábra. a.) Lángvágási folyamat propán-bután, valamint b.) hidrogén láng segítségével, továbbá a láng hatására kialakuló hőhatásövezetek

Látható, hogy a propán-bután láng esetén sokkal szélesebb a hőhatásövezet, mint a hidrogén lángnál

MAPP-gáz

A MAPP-gáz különböző szénhidrogének, főként metil-acetilén, és propadién keveréke. Viszonylag magas hőmérsékletű lángot (2976 °C) lehet ennek segítségével létrehozni. Az égés során létrejövő alacsonyabb láng hőmérséklet, továbbá a nagyobb gázáramlás (az acetilénhez viszonyítva), alapvetően nagyobb vágási időt eredményez a művelet során.

A MAPP-gázt magasabb nyomású környezetben is alkalmazhatjuk, így víz alatt végzett vágásokra is alkalmazható. Míg az acetilén a robbanásveszély miatt csak 15 méteres vízmélységig használható víz alatti vágásokra, addig a MAPP-gáz sokkal mélyebb vízben is alkalmazható, mivel annak alkotói (a hidrogén, és oxigén) kevésbé disszociálnak (kémia kötés felbomlása) a nyomás hatására.



7. ábra. A MAPP-gáz lángja

Városi vezetékes gáz

Ennek a gáz fajtának az előnye, hogy vezetékes gázként a legolcsóbb a használata. Tulajdonságai hasonlóak a hidrogén gázhoz, a lángvágási sebessége hasonló, mint az acetilénnek. Alkalmazása sorozatgyártásban, vastag anyagok vágásához gazdaságos leginkább.

Propilén

A propilén a cseppfolyósított szénhidrogének közé tartozik, és lángjának hőmérséklete hasonló a MAPP-gázéhoz.

Égőgáz jellemzők				
Égőgáz	Maximális láng hőmérséklet (0C)	Oxigén-égőgáz aránya a lángvágáskor	Hő eloszlása a láng (kJ/m ³)	
			elsődleges zónájában	másodlagos zónájában
acetilén	3160	1,5:1	18890	35882
PB gáz	2810	4,3:1	10433	85325
hidrogén	2834	0,42:1	–	–
MAPP-gáz	2927	3,3:1	15445	56431
városi vezetékes gáz	2770	1,8:1	14900	35770
propilén	2872	3,7:1	16000	72000

Az égőgázokat a következő tulajdonságokkal jellemezhetjük:

- a láng hőmérsékletével (a láng legmelegebb része, általában az elsődleges zóna hegye)
- az oxigén-égőgáz arányával (nyilván valóan egy bizonyos mennyiségű gáz szükséges az égéshez, de ez változik attól függően, hogy a láng oxigén-, vagy gázdús, vagy esetleg semleges)
- az égés hőmérsékletével (általában az égési hőmérséklet magasabb a láng külső részein)



semleges láng



oxigéndús láng



gázdús láng

8. ábra. Oxigén-égőgáz különböző arányú láng formái

Védőgázok használata a lángvágáshoz

A lángvágás során a védőgáz feladata, hogy a vágóoxigén-sugarat elzárja a környező levegőtől. A védőgázoknál fontos követelmény, hogy a vágóoxigénhez képest kisebb sűrűségük legyen.

A leggyakrabban alkalmazott védőgázok a következők: hélium, hidrogén, földgáz, acetilén, PB-gáz.

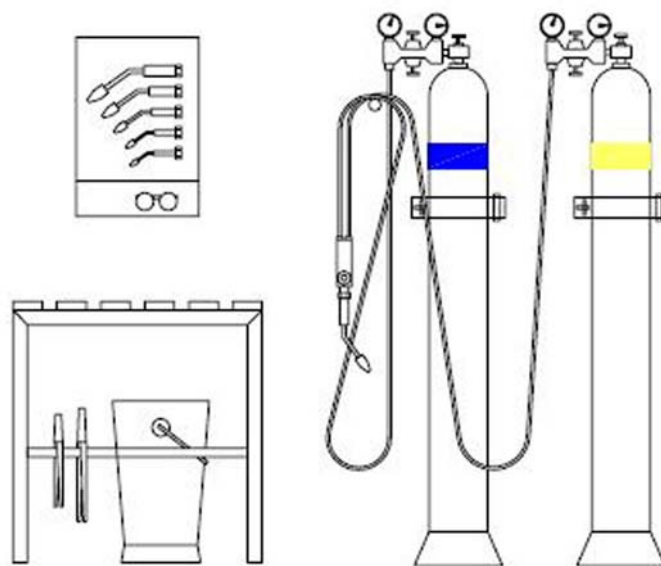
A 200... 500 mm-es vágási vastagságok esetén acetilént, vagy PB-gázt használunk.

3. Kézi lángvágás

A kézi lángvágást elsősorban egyedi vágási feladatokra célszerű használni. Sorozatokhoz túl költséges az alkalmazása. 300 mm-es maximális anyagvastagságig használható.

A kézi lángvágás berendezései

A kézi lángvágáshoz használt berendezések megegyeznek a lánghegesztéshez használt eszközökkel. Tehát a gázt általában gázpalackból kapjuk, valamint ehhez tartoznak tömlők, nyomáscsökkentők, különböző lángvágó fejek, az alkalmazott gáz típushoz megfelelő fúvókával ellátva.



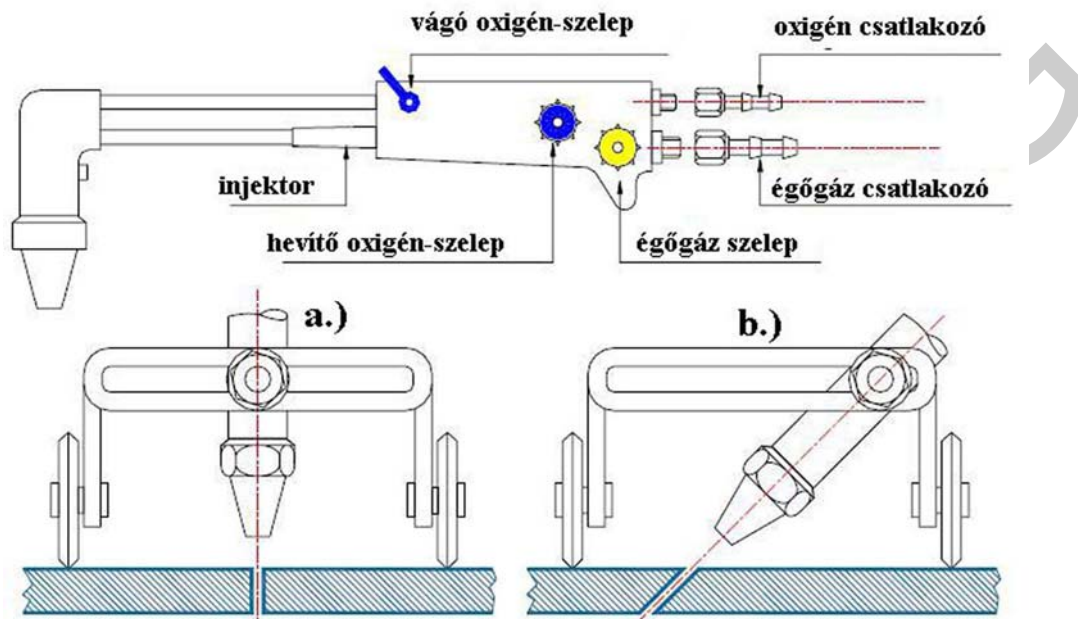
9. ábra. Kézi lángvágó berendezés

A lángvágáshoz használhatunk különböző készülékeket is a munkafolyamat megkönnyítésére. Például a lángvágó asztalon alkalmazhatunk munkadarab be/lefogó készülékeket, aminek segítségével jóval pontosabban tudjuk elvégezni a vágást.

A vágás pontossága tovább növelhető, ha a vágási vonal elő van rajzolva, pontozva. Egyenes vágáshoz fémvonalzót, síkbeli görbe kivágásához pedig lemezsablonokat használhatunk.

Továbbá alkalmazhatunk gördülő vágókocsit is, ami szintén egy a lángvágást segítő kiegészítő berendezés. A vágókocsi feladata egyrészt, hogy vezesse a vágópisztolyt, tartsa az égőfej megfelelő távolságát a munkadarab felett, valamint ennek segítségével beállíthatjuk a vágósugár szöghelyzetét is.

A vágás végrehajtásához vágópisztoly szükségeseltetik.



10. ábra. Lángvágáshoz használt vágópisztoly vázlata, a vágófej fúvókája tetszőleges szögbe állítható a munkadarabhoz képest a.) Vágókocsival felszerelt vágófej, a lángvágó a munkadarabhoz viszonyítva merőlegesen áll, b.) Vágókocsival felszerelt vágófej, a lángvágó a munkadarabhoz viszonyítva szögben áll

A vágáshoz használt égők

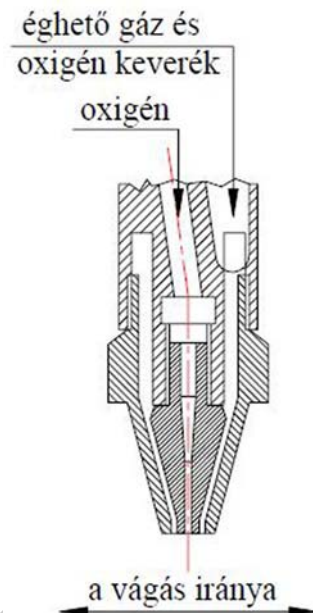
A vágópisztoly égő részében található egy fúvóka. A fúvóka segítségével történik a vágóoxigén vágórésbe történő bevezetése, és az előmelegítő gáz irányítása a vágás helyére. a fúvókákat teljesítményük szerint a következő csoportokba lehet sorolni:

- normál égők: 3 mm-től egészen 300 mm-es anyagvastagságig használhatóak
- vékonylemez vágóégők: 1... 5 mm vastag munkadarabok vágásához alkalmasak
- különleges vágóégők: 300 mm feletti vastagságú anyagok vágásához

Lángvágáshoz használt fúvókák felosztása szerkezeti kialakításuk szerint

Egyesített fúvóka

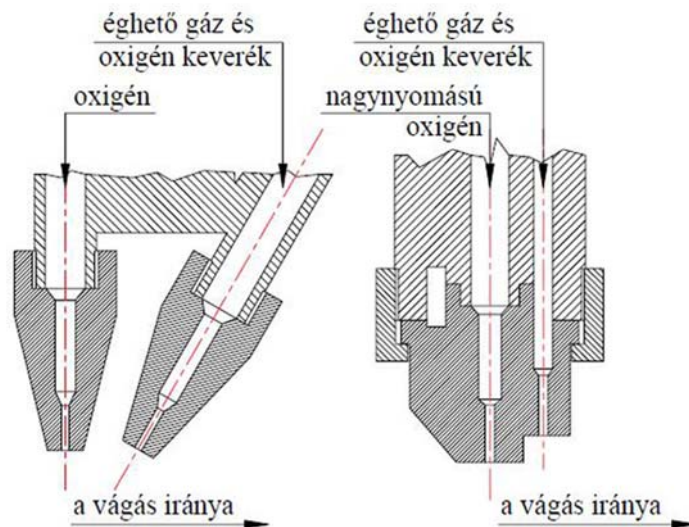
Ennek a fúvókának a jellemzője, hogy a vágóoxigén-fúvókát a láng szimmetrikusan veszi körül. Lehet gyűrűs, soklyukú, és hornyolt kivitelű. Az ilyen típusú fúvókával a lángvágás mindkét irányba (jobb-, és bal felé is) elvégezhető.



11. ábra. Egyesített fúvóka

Osztott fúvóka

Ebben az esetben az oxigénnek, és a lángnak is külön, egymástól elkülönített fúvókája van. Ezt a típust általában vékony lemezek kivágásához használják. A lángvágás osztott fúvókával csak egy irányban, balról-jobbra végezhető el.

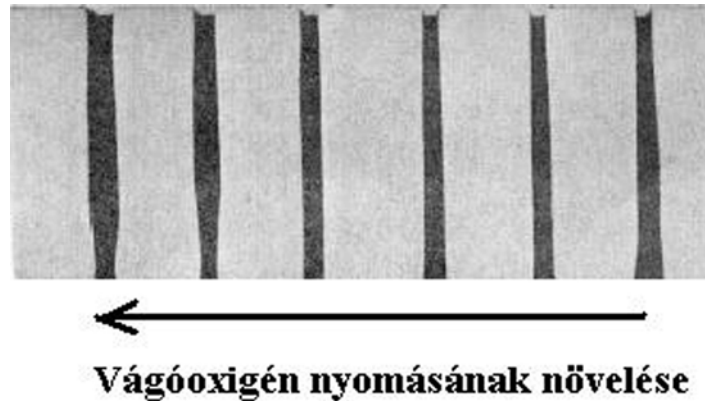


12. ábra. Osztott fúvóka kialakítások

A kézi lángvágás munkafolyamatának lépései

- a.) Munkadarab előkészítése (az anyag vágópisztoly felőli oldalának, a vágási vonal mentén tisztának kell lennie).
- b.) Vágási vonal előrajzolása.
- c.) Munkadarab elhelyezése rögzítése, úgy hogy a lángvágást munkavédelmi szempontból biztonságosan, és megfelelő minőségben el lehessen végezni.
- d.) Vágópisztoly megfelelő beállítása (a munkadarabhoz képest előírt szögben).
- e.) Fúvóka optimális távolságának beállítása a vágandó felülethez képest.
- f.) Előmelegítő gáz nyomásának beállítása a gyári adatoknak megfelelően.
- g.) A vágóoxigén nyomásának beállítása, a vágandó anyag vastagságának függvényében.
- h.) A gáznyomások beállítása után ellenőrizni kell a vágópisztoly helyes működését zárt, és nyitott vágó oxigén-szelep állásnál egyaránt.
- i.) Lángvágási művelet végrehajtása az anyaghoz, és a művelet körülményeihez illeszkedő vágási sebességgel.

Fontos, hogy a fent előírt lépéseket minden egyes lángvágási művelet esetén elvégezzük. A rosszul beállított vágóoxigén nyomás, vagy vágási sebesség rontja a vágott felület minőségét, illetve növeli az eljáráshoz felhasznált gáz mennyiségét.



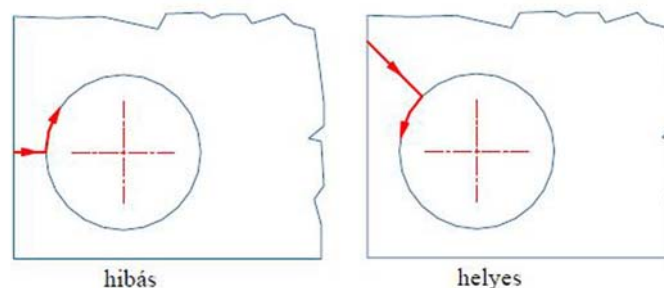
13. ábra. Szén acél munkadarab lángvágása különböző nyomású vágóoxigénnél. Látható, hogy ha növeljük a vágóoxigén nyomását, akkor a nyomástól függően változik a vágórés alakja, és a vágott felület minősége is.

A lángvágás iránya, és sorrendje

A lángvágás irányának megválasztása nagyon fontos. Ez mindig az aktuális munkadarabtól függ, ugyanis a vágandó anyagban a lángvágással együtt járó hőfolyamat következtében belső feszültségek maradhatnak vissza, ami a darab vetemedését, torzulását okozhatja. Ezen elhúzóerők kiküszöbölésére, illetve a lehető legminimálisabb értékre való csökkentésére szükséges a megfelelő vágási irány megválasztása.

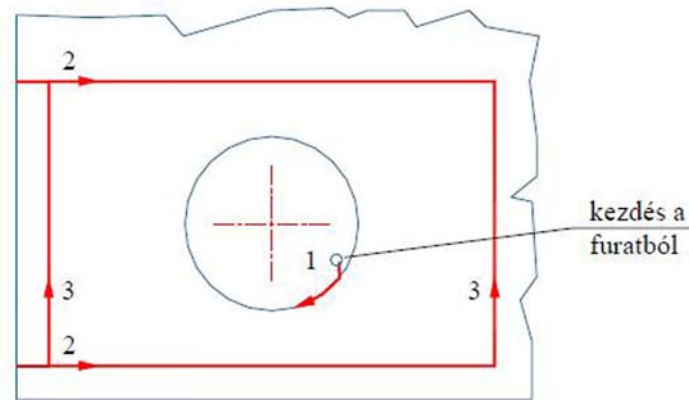
Ehhez a következő szabályokat kell betartani

a.) A kivágandó darab a lehető leghosszabb ideig maradjon hővezetési kapcsolatba a nagyobb hőkapacitással rendelkező alapanyaggal, vagyis az eredeti munkadarabbal, amiből a kivágás történik.



14. ábra. Körív kivágása lángvágással, hibás, illetve helyes vágási irány

b.) Először mindig a belső kivágásokat, üregeket, lyukakat kell kivágni, majd csak ezután végezhető el a külső részek vágása.



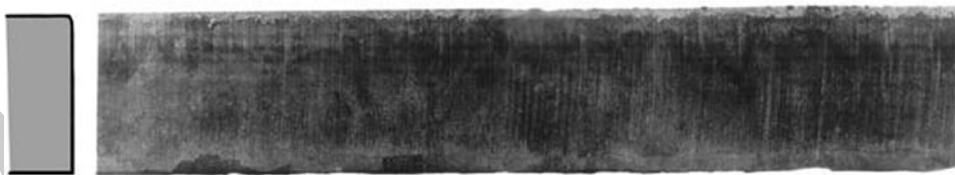
15. ábra. Alkatrész kivágás lángvágással, a művelet sorrendje a számozás szerint történik

Ha a munkadarab olyan mértékben vetemedne a lángvágás során, hogy az már a vágási irány pontosságát veszélyeztetné, mindannak ellenére, hogy a vágási sorrend szakszerűen került megválasztásra, akkor a vágást csak szakaszosan, a vágandó anyag folyamatos lehűtésével lehetséges csak elvégezni.

Technológiai hibák a vágás közben

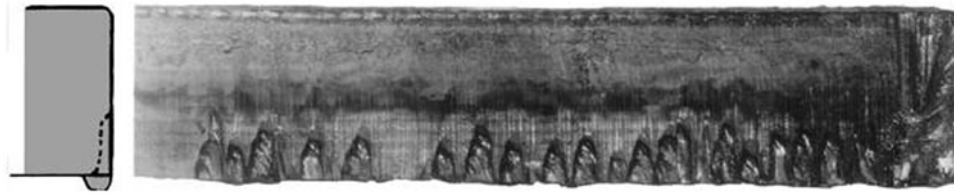
A lángvágás során a hibák jórészt a szakismeret hiányából adódnak. Ilyen hibák lehetnek többek között a fúvókák nem megfelelő beállítása, a vágóoxigén, illetve a láng nyomásának rossz megválasztása, hibás vágósebességi érték megadása, stb.

A következőkben bemutatásra kerülnek a leggyakoribb technológiai hibák, de előtte nézzünk meg egy megfelelő technológia paraméterekkel elvégzett lángvágási művelet során képződött vágási felületet:



16. ábra. Megfelelő technológia paraméterekkel végzett, lángvágott felület

Látható, hogy a megfelelő technikai paraméterek mellett a vágott felület megfelelően sima, és egyenletes lesz. A vágás során, a felületen képződött vágási vonalak majdnem függőlegesek. Csak egészen kis mértékű salak letapadás látható a darab alsó élén. Az előmelegítő láng nyomása, adagolása helyesen történt, a darab felső él éppen hogy csak "lekerekedett". Az így létrejött vágási felület további felületi kezelések nélkül alkalmazható.



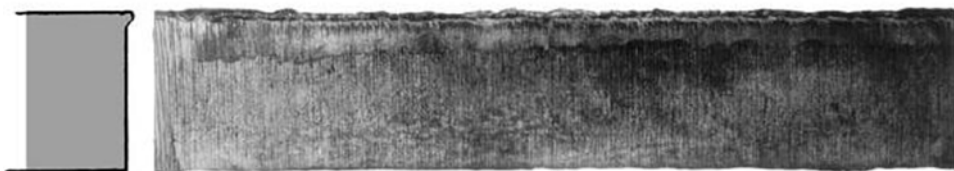
17. ábra. Túl kicsi vágási sebesség a lángvágás során

Ha a vágási sebességet túl alacsonyra választjuk meg, akkor a vágás során mély barázdák keletkeznek, továbbá a vágott felületen nagy, odatapadt salakcseppek találhatók. Továbbá ilyen vágási feltételek mellett sokkal több vágóoxigénre, és égógázra van szükség a művelethez, tehát az egész folyamat gazdaságtalanná válik.



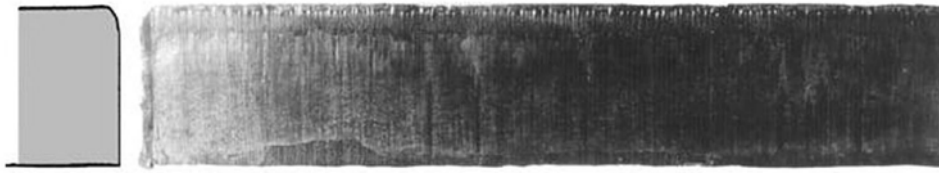
18. ábra. Túl magas lángvágási sebesség

Túlzottan nagy vágási sebesség esetén a felületen mély, és görbült vágási vonalak maradnak. A felület nagyjából sima lesz, de homorú is egyúttal. A salak a vágás során odatapad a munkadarab aljához, de könnyen eltávolítható onnan.



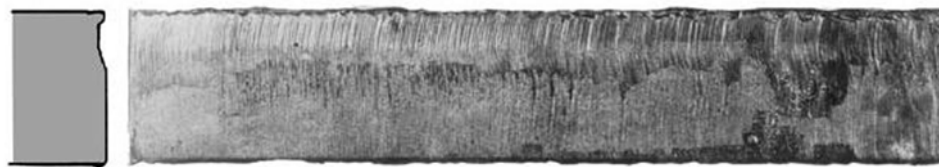
19. ábra. A fúvóka túl messze van a munkadarab felületéhez képest

Ha a fúvóka, és a munkadarab között túl nagy távolság van, akkor a vágás során a munkadarab felső élén túlzott lekerekedés figyelhető meg, még alacsonyabb vágási sebesség esetén is.



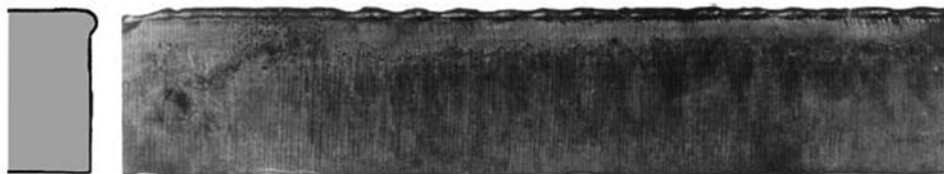
20. ábra. A fúvóka túl közel van a munkadarab felületéhez képest

Ha a fúvókát túl közelre helyezzük a vágandó darabhoz képest, akkor a láng túlzottan megolvasztja a darab felületét, aminek eredményeként mély barázdák jönnek létre a darab felületén.



21. ábra. Túl sok vágóoxigén

Ha a vágóoxigén nyomása túl magas, vagy a fúvóka mérete túl nagy, akkor túl sok vágóoxigén jut a vágórésbe, aminek következményeként romlik a vágási felület minősége. A fúvókákat minden esetben úgy készítik, hogy egy meghatározott nyomásértéken belül működnek megfelelően. Ha ezt a nyomásértéket túllépjük, akkor a túl nagy nyomás az vágóoxigén áramlását hátrányosan befolyásolja, az áramlás nem lesz egyenletes.



22. ábra. Az égőgáz mennyisége túl sok

A kevés gyakorlattal rendelkező lángvágó munkás sok esetben úgy próbálja növelni a vágási sebességet, hogy növeli az égőgáz mennyiségét. Ennek eredménye sajnos éppen az, hogy csökken a vágási sebesség, illetve a munkadarab felső éle megolvad, a felület egyenletlen lesz. Az oxigén, és az égőgáz fogyasztása nő a munkafolyamat során, a gazdaságosság ezzel párhuzamosan csökken.



23. ábra. A lángvágás során alkalmazott fúvóka koszos

Ha a vágás során koszos fúvókát használunk, akkor vágóoxigén nem tud egyenletesen áramlani a munkadarabra, tehát az áramlás nem lesz párhuzamos a vágóréssel. Ennek következményeként a felület nem lesz sem egyenletes, sem sima, további felületi hibákat figyelhetünk meg, úgymint: lepattogzás (pitting), a vágási felület alámetsződése, túlzott salak képződés, és a vágási felület pikkelyeződése.

4. Gépi lángvágás

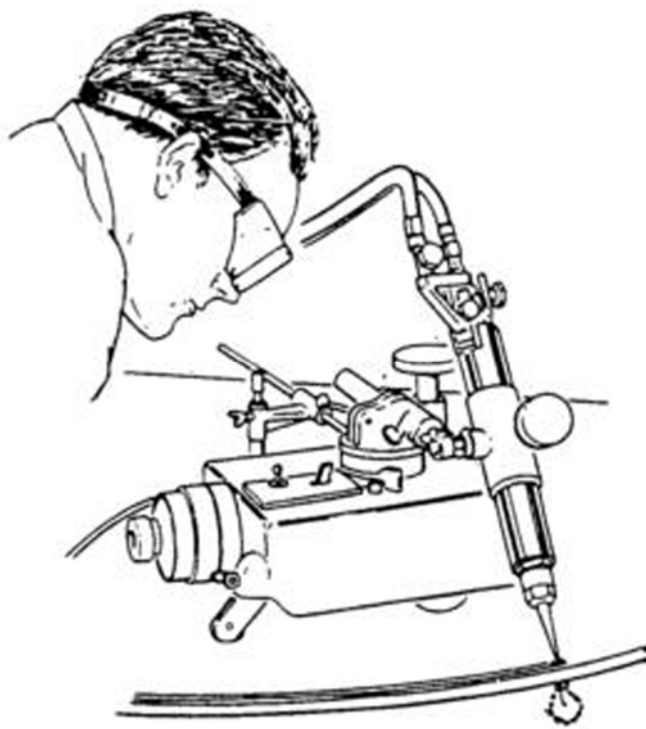
A gépi lángvágás legnagyobb előnye a kézi eljárással szemben, hogy egyrészt sorozatos, nagy darabszámú vágás is könnyedén elvégezhető vele, illetve a vágási sebesség egyenletessége biztosított az egész művelet során.

Ezenkívül alkalmazhatunk több égőfejet egyszerre a gépesített vágásnál, ami szintén fokozza az eljárás termelékenységét, és gazdaságosságát.

Két fő fajtája terjedt el a lángvágó gépeknek: hordozható, és helyhez kötött kivitelű.

A hordozható lángvágógépek általában 6...8 kg közötti tömegűek, egy, esetleg kettő vágófejjel rendelkeznek. Ezen típusokkal egyenes, és kör vonalú, valamint nem túlzottan kis görbületi sugarú síkgörbét tudunk kivágni.

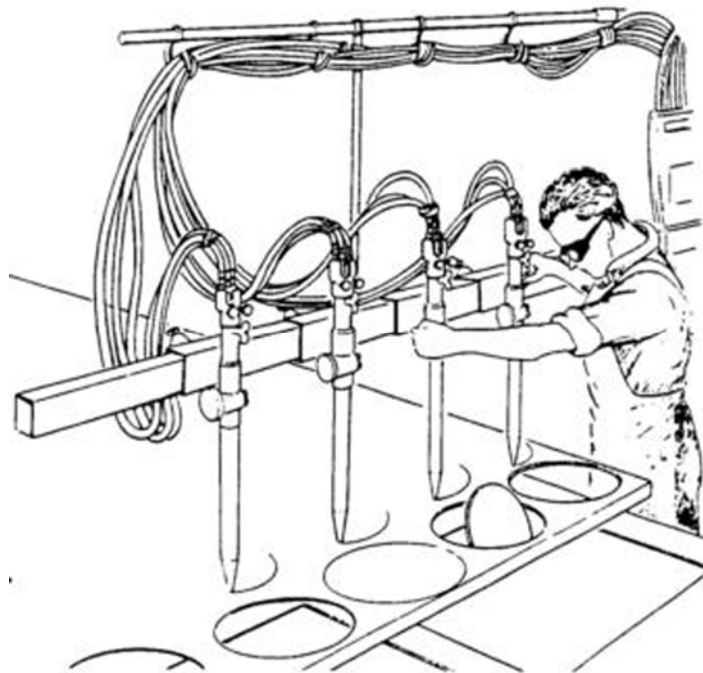
A lángvágás technológiája, és munkafolyamatának lépései megegyeznek a kézi lángvágó művelettel.



24. ábra. Hordozható lángvágógép síkgörbe kivágása közben

Helyhez kötött vágógépeket ott használnak, ahol a lángvágás a gyártási folyamat egy fontos technológia része.

A gép 1:1-es méretarányú rajzokról olvassa le a vágási koordinátákat. A gépek jó részének ma már CNC vezérlése van.



25. ábra. Helyhez kötött lángvágógép több égőfej együttes használatával

A gép vezérlő egysége két fő részből áll: a gép mozgását vezérlő hajtóegység, valamint a számítógépes vezérlő (CNC).

További részei között említhető az alaptest, amely a gép hosszpályáját hordozza. Ezen a pályán mozog a portál, és a keresztkonzol. Ezek keresztirányú vezetőelemei tartják a vágófejeket hordozó kereszt kocsikat.

Külön részegységnek tekinthető a gép gázellátó rendszere.



26. ábra. Gépi lángvágó berendezés



27. ábra. Gépi lángvágó berendezés működés közben

5. A lángvágás munkabiztonsági előírásai

A lángvágás munkabiztonsági előírásai hasonlóak a lánghegesztés előírásaihoz. Mivel e művelet gáz, és oxigén égésének közreműködésével zajlik, így ilyen munkahelyen több előírást is be kell tartani a balesetveszélyek elkerülése végett.

A lángvágáshoz alkalmazott gázokhoz kapcsolódó biztonsági előírások

a.) Minden gázzal dolgozó munkahelyen tilos a dohányzás, mivel a gáz levegő keverék felrobbanásához elegendő egy szikra is.

b.) Acetilén láng használata esetén mindenképp meg kell akadályozni, hogy az acetilén gáz rézzel érintkezésbe lépjen, ugyanis ekkor rézacetilén keletkezik. Ez az anyag a gáz felrobbanásához szükséges hőmérsékletet körülbelül 100 °C-kal csökkenti, valamint ütésre is berobbanhat. Ezért a csöveket, csapokat, és egyéb szerelvényeket csak olyan anyagokból szabad készíteni, amelyeknek réztartalma nem éri el a 70%-ot.

c.) Az acetilén gáz további balesetveszélyes tulajdonsága, hogy oxigén jelenléte nélkül is felrobbanhat, ha a nyomás a 3 bar értéket túlhaladja, valamint ha a térfogata eléri az 5 cm³-t, vagy ha 500 °C-ot meghaladó hőmérsékletre melegszik fel. Ezért a művelet során végig biztosítani kell, hogy az acetilén nyomása ne haladja meg a 2,5 bar-t!

d.) Hidrogén gáz használata esetén ügyelnünk kell arra, hogy a gáz a levegővel keveredve úgynevezett durranógázt alkot, amely szintén robbanás veszélyes lehet. A gáz kis sűrűsége miatt könnyen elillan, helyiségek, valamint tartályok felső részében könnyen összegyűlhet.

e.) Propán-bután gáz alkalmazásakor figyelni kell arra, hogy ennek a gáznak nagyobb a sűrűsége a levegőnél. Ezért a lángvágási művelet ezen gáz fajtával aknában, alagsorban, mélyebb helyeken veszélyes, mert itt a propán-bután összegyűlhet, és tartósan robbanásveszélyes állapotot tarthat fenn.

f.) A városi gáz robbanásveszélyessége mellett még további mérgező gázokat is tartalmaz. Ilyen például a metán, és a szén-monoxid.

g.) Az oxigén gáz használata más szempontból lehet balesetveszélyes, mint az előző gázok. Az oxigén ugyan nem ég el, viszont szükséges minden égéshez. Oxigén jelenlétében az anyagok könnyebben gyulladnak, ez vonatkozik az olajokra, és a zsírokra is, melyek oxigén mellett könnyen lángrobbanást idézhetnek elő.

Ezért az oxigénpalackoktól, és szerelvényeiktől az olajat, és zsírt minden esetben távol kell tartani, sőt még olajos kézzel is tilos hozzányúlni, a robbanásveszély elkerülése végett!

Gázpalackokkal kapcsolatos munkavédelmi előírások

A gázpalackok kezelésére külön előírások vannak, mivel

- a palackok, azaz mint nyomástartó edények a bennük uralkodó nyomás miatt, szabálytalan kezelés következtében felrobbanhatnak.
- a palackban tárolt gázok egy esetleges szivárgás során kijuthatnak a környezetbe, és más gázokkal keveredhetnek, ami szintén baleseti veszélyforrást eredményezhet.
- a palackok nagy tömegű tárgyak, amelyek szállítása, kezelése, tárolása különös gondosságot igényel. Szállítás közben a súlyukból eredően mechanikai sérüléseket okozhatnak.

A lángvágási művelet során mindig figyelembe kell venni azt a szempontot, hogy a palack esetlegesen elkezdhet szivárogni. A szivárgó gáz nemcsak robbanásveszélyt, hanem rosszullétet is okozhat!

A lángvágási művelet sohasem végezhető 3m-nél közelebb a palackhoz!

A palackon mindig jól láthatóan fel kell tüntetni, hogy milyen gáz található benne. A gázok véletlenszerű összecserélése szintén baleseti veszélyforrás lehet, mivel az egyes gázok nyomása, és tulajdonságai eltérőek lehetnek.

Minden gázpalackon jól láthatóan fel kell tüntetni az alábbi adatokat:

- a palack tulajdonosát,
- a gyártó vállalat nevét, vagy jelzését,
- a palack gyári számát,
- a töltőgáz megnevezését,
- a palack üres tömegét,
- a palack űrtartalmát, és töltőnyomását, cseppfolyósított gázok esetén a töltőtömegét,
- a palack bevizsgálásnak időpontját, a vizsgálatot végző szervezet bélyegzőjét, valamint a próbanyomást,
- a palackra vonatkozó szabvány számát.

A szöveges jelzésen kívül a palackokat a bennük tárolt gáztól függően színjelzéssel is el kell látnia következők szerint:

- acetilén (sárga palack)

- oxigén (kék palack)
- hidrogén, vagy más éghető gáz (vörös)

A lángvágás műveletéhez kapcsolódó előírások

Védőruházat, szemüveg, munkavédelmi bakancs, tűzálló ruha, kötény, munkakesztyű viselése kötelező az eljárás során.

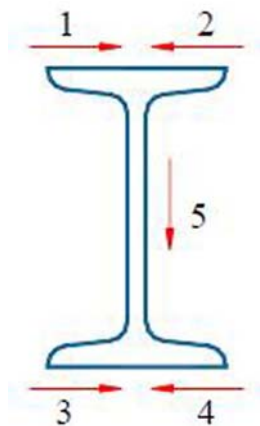
A folyamat közben nagyobb mennyiségű izzó salak, és fém szétfröccsenésével számolhatunk, valamint a gáz-, és a füst képződése is intenzívebb, mint a lánghegesztés esetén.

A salak, valamint az olvadt fém felfogására a vágandó munkadarab alá érdemes egy fémből készült felfogó tálcát elhelyezni. A munkadarab levágott részének biztonságos felfogásáról gondoskodni kell, mert ha a műhely padlójára esik könnyen sérülést okozhat.

A lángvágó gépet csak olyan munkás használhatja, aki teljes körűen ismeri a berendezés kezelési utasítását, gyakorlott a gép működését illetően, és betartja a gépre vonatkozó biztonsági előírásokat.

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

1. Olvassa el, és értelmezze a szakmai információ tartalmát!
2. Oldja meg az "Önellenőrző feladatok" fejezetben található elméleti feladatsort szakmai ismereteinek ellenőrzése céljából! Hasonlítsa össze az Ön válaszait a "Megoldások" fejezetben megadott megoldásokkal. Amennyiben eltérést tapasztal, kérem újra olvassa el a "Szakmai információ tartalom" című fejezetet!
3. Rajzolja le a lángvágás vázlatát, és nevezze meg a vázlat fő részeit!
4. Végezze el egy csődarab acetilén lánggal történő lángvágását!
5. Rajzolja le a lángvágáshoz használt vágópisztoly vázlatát, és nevezze meg a pisztoly főbb alkatrészeit!
6. Rajzolja elő egy lemezen, majd vágja ki lángvágás segítségével az alábbi ábrán látható alkatrészt! A vágást az ábra szerinti számozott sorrendben hajtsa végre!



28. ábra. Lángvágással kivágandó munkadarab formája

7. Készítsen vázlatot egy egyesített fúvókáról!

8. Foglalja össze, hogy milyen munkabiztonsági előírásokra kell figyelni propán–bután gáz lánggal történő munkavégzéskor?

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat

Jelölje X-el, hogy az állítások közül melyik vonatkozik a acetilénre, és melyik a MAPP-gázra?

Jellemzők	Acetilén	MAPP-gáz
Ezen gáz segítségével tudjuk elérni a legmagasabb láng hőmérsékletet.		
Viszonylag magas hőmérsékletű lángot lehet létrehozni a segítségével.		
15 méternél mélyebb vízben is alkalmazható lángvágási művelethez.		
Ezen gáz alkotói kevésbé disszociálnak nyomás hatására.		
Leginkább rozsdás, és revés felületű anyagok, lemezek vágásához alkalmazzák.		
Lángjának égési sebessége: 7,4 m/s.		
Ezen láng segítségével kb. háromszor gyorsabban tudjuk elvégezni a darabolási műveletet a propán gázhoz viszonyítva.		

2.feladat

Rajzolja fel az osztott fúvókák két leggyakrabban alkalmazott változatát!

3. feladat

Mi a vágókocsi feladata a lángvágás során?

4.feladat

Sorolja fel, hogy milyen technológiai hibák fordulhatnak elő vágás közben!

5.feladat

Írja le, hogy mi történik akkor ha a vágás során alkalmazott fúvóka koszos?

6.feladat

Jelölje X-el, hogy a lángvágás folyamatainak létrejöttéhez kapcsolódó állítások közül melyik igaz, és melyik hamis?

Jellemzők	Igaz	Hamis
Fontos, hogy a folyamat során a keletkező reakcióhő egyre kisebb legyen.		
Fontos, hogy a folyamat során a salak minél híg folyósabb legyen.		
A lángvágási folyamat csak akkor jöhet létre, ha a salak olvadáspontja kisebb a vágandó anyag olvadáspontjánál.		
Fontos, hogy a vágandó anyag gyulladáspontja magasabb legyen olvadáspontjánál.		
A folyamat nem szükséges feltétele, hogy a vágandó anyag oxigénben éghető legyen.		

MEGOLDÁSOK

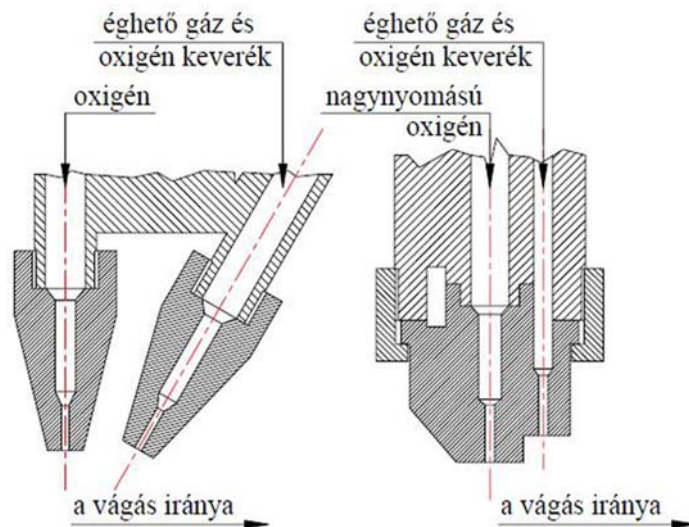
1.feladat

Jelölje X-el, hogy az állítások közül melyik vonatkozik a acetilénre, és melyik a MAPP-gázra?

Jellemzők	Acetilén	MAPP-gáz
Ezen gáz segítségével tudjuk elérni a legmagasabb láng hőmérsékletet.	X	
Viszonylag magas hőmérsékletű lángot lehet létrehozni a segítségével.		X
15 méternél mélyebb vízben is alkalmazható lángvágási művelethez.		X
Ezen gáz alkotói kevésbé disszociálnak nyomás hatására.		X
Leginkább rozsdás, és revés felületű anyagok, lemezek vágásához alkalmazzák.	X	
Lángjának égési sebessége: 7,4 m/s.	X	
Ezen láng segítségével kb. háromszor gyorsabban tudjuk elvégezni a darabolási műveletet a propán gázhoz viszonyítva.	X	

2.feladat

Rajzolja fel az osztott fúvókák két leggyakrabban alkalmazott változatát!



29. ábra.

3.feladat

Mi a vágókocsi feladata a lángvágás során?

A vágókocsi feladata egyrészt, hogy vezesse a vágópisztolyt, tartsa az égőfej megfelelő távolságát a munkadarab felett, ezenkívül ennek segítségével beállíthatjuk a vágósugár szöghelyzetét is.

4.feladat

Sorolja fel, hogy milyen technológiai hibák fordulhatnak elő vágás közben!

- a vágási sebesség túl kicsi
- a vágási sebesség túl nagy
- a fúvóka túl messze van a munkadarab felületéhez képest
- a fúvóka túl közel van a munkadarab felületéhez képest
- túl sok a vágóoxigén
- túl sok az égőgáz a folyamat során
- a lángvágás során alkalmazott fúvóka koszos

5.feladat

Írja le, hogy mi történik akkor ha a vágás során alkalmazott fúvóka koszos?

Ha a vágás során koszos fúvókát használunk, akkor vágóoxigén nem tud egyenletesen áramlani a munkadarabra, tehát az áramlás nem lesz párhuzamos a vágóréssel. Ennek következményeként a felület nem lesz sem egyenletes, sem sima, további felületi hibákat figyelhetünk meg, úgymint: lepattogzás (pitting), a vágási felület alámetsződése, túlzott salak képződés, és a vágási felület pikkelyeződése.

6.feladat

Jelölje X-el, hogy a lángvágás folyamatainak létrejöttére az alábbi állítások közül melyik igaz, és melyik hamis?

Jellemzők	Igaz	Hamis
Fontos, hogy a folyamat során a keletkező reakcióhő egyre kisebb legyen.		X
Fontos, hogy a folyamat során a salak minél hígfolyósabb legyen.	X	
A lángvágási folyamat csak akkor jöhet létre, ha a salak olvadáspontja kisebb a vágandó anyag olvadáspontjánál.	X	
Fontos, hogy a vágandó anyag gyulladáspontja magasabb legyen olvadáspontjánál.		X
A folyamat nem szükséges feltétele, hogy a vágandó anyag oxigénben éghető legyen.		X

IRODALOMJEGYZÉK

FELHASZNÁLT IRODALOM

Dr. Bagyinszky Gyula, Dr. Kovács Mihály: Gépipari alapanyagok és félkész gyártmányok-gyártásismeret, Tankönyvmester kiadó, Budapest, 2003

Dr. Palotás Béla: Fémek technológiája- hegesztési eljárások, hegesztési előadások, BME Budapest, 2005

Dr. Baránszky-Jób Imre: Hegesztési kézikönyv, Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1985

AJÁNLOTT IRODALOM

Dr. Czinege Imre: Gyártási folyamatok, hegesztés, SZE, Győr, oktatási segédlet, 2006

Dr.Zsáry Árpád: Gépelemek I., Tankönyvkiadó, Budapest, 1989

A(z) 0220-06 modul 018-as szakmai tankönyvi tartalomeleme
felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
31 521 03 0000 00 00	Építő- és szállítógép-szerelő
31 582 10 0000 00 00	Épületlakatos
31 582 10 0100 31 01	Épületmechanikai szerelő
33 521 03 0000 00 00	Felvonószerelő
31 521 06 0000 00 00	Finommechanikai gépkarbantartó, gépbeállító
31 521 15 0000 00 00	Késes, köszörűs, kulcsmásoló
54 525 02 0010 54 01	Erdőgazdasági gépésztechnikus
54 525 02 0010 54 02	Mezőgazdasági gépésztechnikus
31 521 24 1000 00 00	Szerkezetlakatos
31 525 03 1000 00 00	Karosszerialakatos
31 861 02 1000 00 00	Biztonságtechnikai szerelő, kezelő
31 861 02 0100 31 02	Mechanikus vagyonvédelmi rendszerszerelő
31 521 10 1000 00 00	Géplakatos

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:

20 óra

MUNKANYAG

A kiadvány az Új Magyarország Fejlesztési Terv
TÁMOP 2.2.1 08/1–2008–0002 „A képzés minőségének és tartalmának
fejlesztése” keretében készült.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Kiadja a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet
1085 Budapest, Baross u. 52.

Telefon: (1) 210–1065, Fax: (1) 210–1063

Felelős kiadó:
Nagy László főigazgató