



Herczku István

Lágy- és keményforrasztások
alkalmazása
karosszéria javításoknál



A követelménymodul megnevezése:
Karosszerialakatos feladatai

A követelménymodul száma: 0594-06 A tartalomazonosító száma és célcsoportja: SZT-024-10



LÁGY- ÉS KEMÉNYFORRASZTÁSOK ALKALMAZÁSA KAROSSZÉRIAJAVÍTÁSOKNÁL

ESETFELVETÉS–MUNKAHELYZET

BEVEZETÉS

A forrasztás alatt azt a kötési eljárást értjük, amikor úgy hozunk létre oldhatatlan kötést, hogy egy harmadik anyag, a forraszanyag, olvasztott állapotában kapcsolódik az összekötendő munkadarabokhoz. Jellemzősége, hogy az összeforrasztandó anyagok olvadáspontjánál lényegesen alacsonyabb olvadáspontú forrasz anyaggal diffúziós kötést hozunk létre. A diffúzió lényege, hogy az összeforrasztandó anyag és a forraszanyag atomjai kölcsönhatásba lépnek egymással, ez biztosítja az erős forrasztott kötést. A forraszanyag olvadási hőmérséklete alapján lágy és kemény forrasztási eljárást különböztetünk meg. Általában 450 fokig lágyforrasztásról beszélünk, míg a magasabb hőfokon történő forrasztást keményforrasztásnak nevezzük. Elvileg mindkét eljárás azonos, de más és más eszközök szükségesek a folyamat elvégzéséhez. A lágyforrasztáshoz elegendő hőfokot biztosítanak a különböző-forrasztópákák, míg a keményforrasztáshoz oxigén és éghető gáz keverékből előállított magas hőmérsékletű láng szükséges.

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

Lágyforrasztás

A forrasztás előfeltétele, hogy a forraszanyag diffúzió képes legyen a forrasztandó anyaggal.

Az alkalmazási szempontok szerint három alapvető eljárást különböztetünk meg;

- Lemez és vastag tárgyak lágyforrasztása.
- Vezetékek, vékony anyagok forrasztása.
- Precíziós anyagok forrasztása (alacsony hőmérsékletű forrasztás).

Mind a három alapeljárás technológiai sorrendje azonos elveken nyugszik.

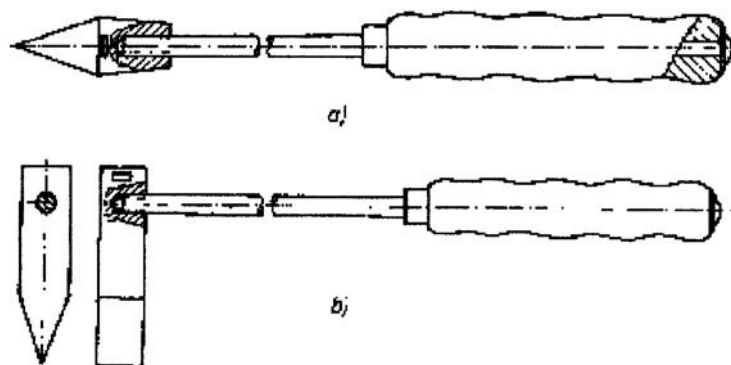
- Első lépésként a fém felületek mechanikus tisztítását kell elvégezni. Lemezek esetében drótkéfével, csiszolással hozunk létre fémtiszta felületet, huzaloknál finom csiszolópapírral, vagy blankoló késsel tisztíthatjuk meg a forrasztani kívánt felületet.

- Második lépés a kémiai tisztítás, erre a célra alkalmazzuk az úgynevezett folyató szereket. A folyató szereket mindig az anyag tulajdonságának megfelelően kell megválasztani. Létezik korrózív, enyhén korrózív és nem korrózív folyató szer.
- Forrasztáskor a folyasztószer feladata kettős. Egyrészt megtisztítják a felületet a szennyezőktől, másrészt megvédik a forrasztás helyét a további oxidációtól. Ebből következik, hogy a folyasztószer a forrasztás hőmérsékletén lehetőleg folyékonyak legyenek, továbbá jól nedvesítsék a forrasztandó felületet.
- A folyasztószer kiválasztásakor lényeges szempont, hogy lágy- vagy keményforrasztáshoz kell-e őket alkalmazni. A folyasztószerrel szemben támasztott követelmények közül az a legfontosabb, hogy kisebb olvadáspontúak legyenek, mint a forrasztóanyagok. Az oldásra kerülő fénoxidok olvadáspontja rendszerint jóval nagyobb, mint a lágyforrasztó olvadáspontja. A legtöbb fém kloridja viszont kis olvadáspontú, ezért a legtöbb folyasztószer kloridvegyület, amelyek a fénoxidokat fémkloridokká alakítják át. Ezek már elég kis olvadáspontúak ahhoz, hogy a lágyforrasztás hőmérsékletén híg folyósak legyenek.
- Korrózív folyató szer a forrasztóvíz, összetétele $ZnCl_2$ (cinkklorid). Előállítható házilag is oly módon, hogy hígított sósavba cinket adagolunk. Vigyázni kell, mert a folyamat során hidrogén gáz szabadul fel, ami robbanásveszélyes. Jól alkalmazható lemezek és vastag anyagok felületkezelésére, forrasztóanyag folyatására. Használat után a felületről langyos víz segítségével mossuk le, mert savas hatása a forrasztott felületet is roncsolja. A forrasztó zsír enyhén korrózív folyató szer, összetétele cinkklorid-ammóniumklorid és szerves zsírok folyékony vagy pasztaszerű keveréke. 200–400 fok között használható. Alkalmazható vezetékek, vékony lemezek, tárgyak felület tisztítására. Maradványa langyos oldószeres vízzel távolítható el.
- A fenyőgyanta vagy más néven kollofónum, nem korrózív természetes alapú folyató szer. Leginkább híradástechnikai berendezések forrasztásánál alkalmas tisztítószerként. Semleges kémhatása miatt maradványait nem kell eltávolítani a forrasztott felületről. A precíziós forrasztók segédanyaga.

Az előzőleg említett hármas tagolódást követve most az alkalmazott eszközöket tekintsük át.

A lágyforrasztáshoz alkalmazott eszközök

A kiválasztás legfontosabb szempontja, hogy alkalmas legyen az eszközünk a forrasztáshoz szükséges hőmennyiség biztosítására. Lényeges, hogy ne melegítsük túl a forrasztani kívánt anyagot, de biztosítsuk a forrasztáshoz szükséges hőmérsékletet.



1. ábra. Lágyforrasztáshoz használt forrasztópáka

Vastag anyagok forrasztásához különböző forrasztópákákat célszerű használni. Ezek az eszközök úgynevezett "tűzipákák". Lényegük, hogy vörösréz forrasztó fejüket olyan alakúra formálták, mely segíti a forrasztanyag felvitelét a forrasztani kívánt felületre. A hőmérséklet előállítására alapján van elektromos és gáz vagy benzinlángos melegítővel ellátott rendszerű. Csatornák és egyéb nagy felületű tárgyak forrasztásához alkalmasak. Az elektromos kivitelűeknél célszerű legalább 300W teljesítményűt használni. A gázzal melegített berendezés mobilitása lehetővé teszi a folyamatos üzemeltetést, míg a benzinlángos melegített páka szakaszosan működtethető.

Figyelni kell arra a tényre, hogy a vörösréz forrasztóvégén létre jön a forrasztó anyag korróziója, tisztítani kell a munkafolyamat megkezdése előtt, először mechanikusan, majd szalmiákkő alkalmazásával kémiaiilag.

Néhány gondolat a páka tömege és a forrasztás összefüggéséről: A forrasztás során a forrasztó véget a forrasztandó anyag lehűti, ezzel a "hőntartási" folyamat megszakad. Gyakorlatilag olyan mértékben visszahűl a páka, hogy alkalmatlanná válik a forrasztó anyag megömlesztésére. A hiba elkerülése érdekében a vastag és jó hővezetésű anyagokat célszerű előmelegíteni, ezzel a forrasztás minőségét nagymértékben elősegítjük.

Vezetékek és vékony anyagok forrasztásának kiváló eszköze az elektromos pillanatforrasztó-páka. A váltóáramú transzformátor szekunder tekercsének kifestültségű tekercsére kötött ellenállás (néhány század ohm, gyakorlatilag rövidzár) felmelegedése idézi elő a forrasztási hőmérsékletet. A forrasztó felület vörösréz huzal, vagy erre a célra kialakított gyári forrasztóhegy. A forrasztófelület tömege kicsi, így csak azokban az esetekben használható biztonsággal, ahol a visszahűtésből eredő veszteség nem számottevő (pl. vezetékek, apró tárgyak). Érdemes tudni ezekről a berendezésekről, hogy szekunder feszültségük 1 volt körüli, míg áramerősségük 100 A nagyságrendű. Hálózati fogyasztásuk kb. 100 W. Különböző hőmérsékleten üzemelő hegyekkel, lehet a forrasztás hőfokát előre meghatározni és ezt figyelembe véve, kiválasztani a megfelelő forrasztóanyagot.

A precíziós forrasztások eszköze a hőfok stabilizált (állandósított) elektromos pákák. Az elektrotechnikában használt félvezetőket és egyéb fokozottan hőmérsékletfüggő alkatrészeket kizárólag ezekkel, a berendezésekkel lehet forrasztani.

A forrasztóanyagok olvadáspontját az anyag összetétele határozza meg. Általában ón-ólom ötvözeteket használunk, az ötvözési arányban az ólom tartalom határozza meg a kialakult olvadáspontot. A nagy ólom tartalmú forrasztóanyagok olvadáspontja és kötési szilárdsága magas. Az ón tartalom növekedésével csökken ugyan az olvadáspont, de ezzel együtt csökken a forrasztott kötés mechanikus terhelhetősége is. Célszerű tehát az okos középútat választani, pl. csatorna forrasztásánál, alkalmazzuk az F-Sn 63, vagy az F-Sn 50 jelű forrasztóanyagot (a jelölő szám az óntartalmot jelzi). Ezek a forrasztóanyagok rúd kivitelűek, folyató szert nem tartalmaznak.

Létezik olyan kialakítás, ahol a forrasztó anyagban található a folyató szer is, ezek az ún. "gyantás cinkek". Kémiai összetételük úgy módosul, hogy ón, ólom mellett még cadmiumot vagy bizmutot is tartalmaznak. A cadmium tartalom olvadáspont csökkentő hatásának köszönhetően a forrasztási hőmérséklet 140–160 fok közé csökken. Ez alkalmassá teszi a forrasztó anyagot a pillanatforrasztó-pákával történő használatra. Jelölése: F-Pb Sn 40 Cd, ahol a cadmium tartam 17–18%.

Precíziós forrasztásokhoz szükség van olyan forrasztóanyagokra melyek olvadáspontja 70–100 fok között, van. Ezt a hatást az ötvözet bizmut tartalmának fokozásával érhetjük el. Jelölése: F-Bi52 Sn15 Pb, ahol a bizmut tartalom 52–53%-os nagyságrendet ér el. Általában ezek a forrasztóanyagok folyató szert tartalmaznak. A folyató szert olyan módon helyezik el, hogy az több csatornán keresztül is beágyazásra került a forrasztóanyagba, ezzel a fokozott folyatási készségeket segítik elő.

Keményforrasztás

A kemény forrasztók olvadáspontja 850–1000 °C. A 450 °C feletti hőmérsékleten létrehozott, keményforrasztott kötések már nagyobb erők átvitelére is alkalmasak.

A keményforrasztás folyató szere a bórax.

A keményforrasztáshoz alkalmazott eszközök:

A kiválasztás legfontosabb szempontja, hogy alkalmas legyen az eszközünk a forrasztáshoz szükséges hőmennyiség biztosítására. Lényeges, hogy ne melegítsük túl a forrasztani kívánt anyagot, de biztosítsuk a forrasztáshoz szükséges hőmérsékletet.

A keményforrasztásnál a lánghegesztő berendezést használjuk, mert ezzel e berendezéssel tudjuk a leghatásosabban biztosítani a szükséges hőmennyiséget.



2. ábra. Lánghegesztő berendezés

Így a keményforrasztás elterjedt kötési mód, a finommechanikában és a gépgyártásban,

- tengely- agykötésekhez
- csőkarimák rögzítéséhez
- csonkok kötéséhez
- csapok rögzítéséhez
- lemezszerkezetekhez

A kötés helyét fel kell melegíteni lánghegesztő berendezéssel. A forrasztásra kerülő felületeket a szennyeződéstől meg kell tisztítani, zsírtalanítani kell, és törekedni kell arra, hogy a forrasztás alatt is tiszták, és oxidmentesek maradjanak. A tompakötést általában csak keményforrasztás esetében javasolt alkalmazni és 1 mm feletti vastagságoknál.

A forrasztott kötés szilárdsága a forrasztott felület nagyságától és a kötőanyag vastagságától függ. A jó kötés egyik feltétele az összekötendő alkatrészek megfelelő illeszkedése. A legkedvezőbb résméret (a forrasztól és a forrasztási eljárástól függően) 0,05–0,2 mm. A forrasztóanyag eloszlása a résben elsősorban a kapilláris hatás következtében jön létre, ezért ha a rés méretét növeljük, a kapilláris hatás csökken, és a forrasztóanyag nem tölti ki a rést egyenletesen. Éppen ezért célszerű a forrasztó folyásirányában lehetőleg állandó résméretet, illetve állandó keresztmetszetű rést biztosítani, és megfelelő rögzítések, kitémasztások alkalmazásával ezt a forrasztóanyag megszilárdulásáig fent is tartani. Ha az összekötendő alkatrészek hőtágulási együtthatója különböző, akkor ügyeljünk arra, hogy a forrasztási hőmérsékletre való felmelegítés során a résméret változni fog.

Lágy- és keményforrasztások alkalmazása karosszéria javításoknál

Lágyforrasztások alkalmazása:

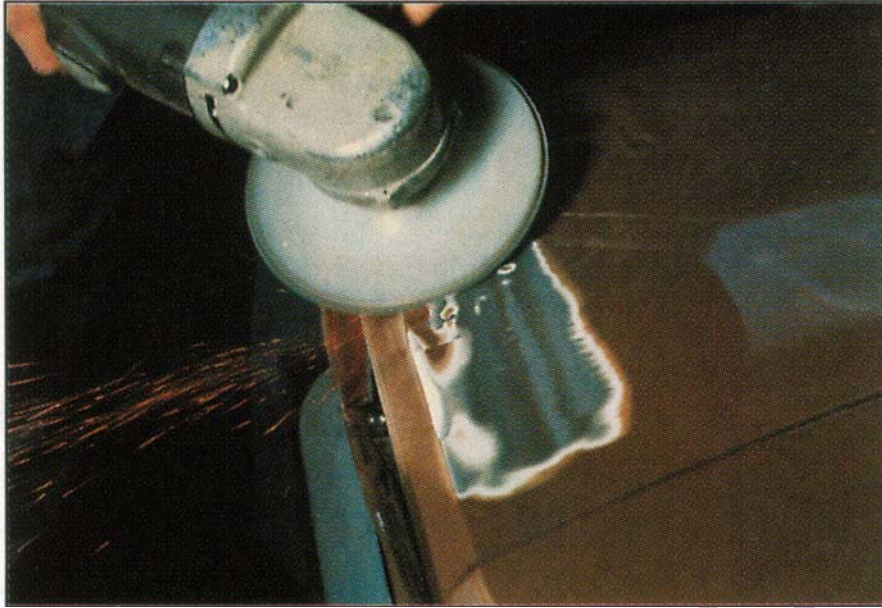
A szakmán belül már a lágyforrasztást nemigen alkalmazzuk. Általában a sérülések, ütközések következtében megsérült hűtők és elektromos vezetékek javításánál használjuk a lágyforrasztást.

A lágyforrasztás sajátos forrasztószerű eljárása feltöltő ónozás. Olyan helyeken alkalmazzuk ahol a javítandó elem csak egy oldalról javítható, és nem tudjuk 100 %-an kiegyengetni és ne keljen vastag kettő réteget felvinni a felületre. Ezt az eljárást viszont egyre jobban kiszorítja a spotterrel történő egyengetés.

Feltöltő ónozás munkafolyamata:

Felület előkészítése

- Először az ónnal kitöltendő felületet sarokcsiszolóval vagy forgó acélkefével fémtisztára munkáljuk.

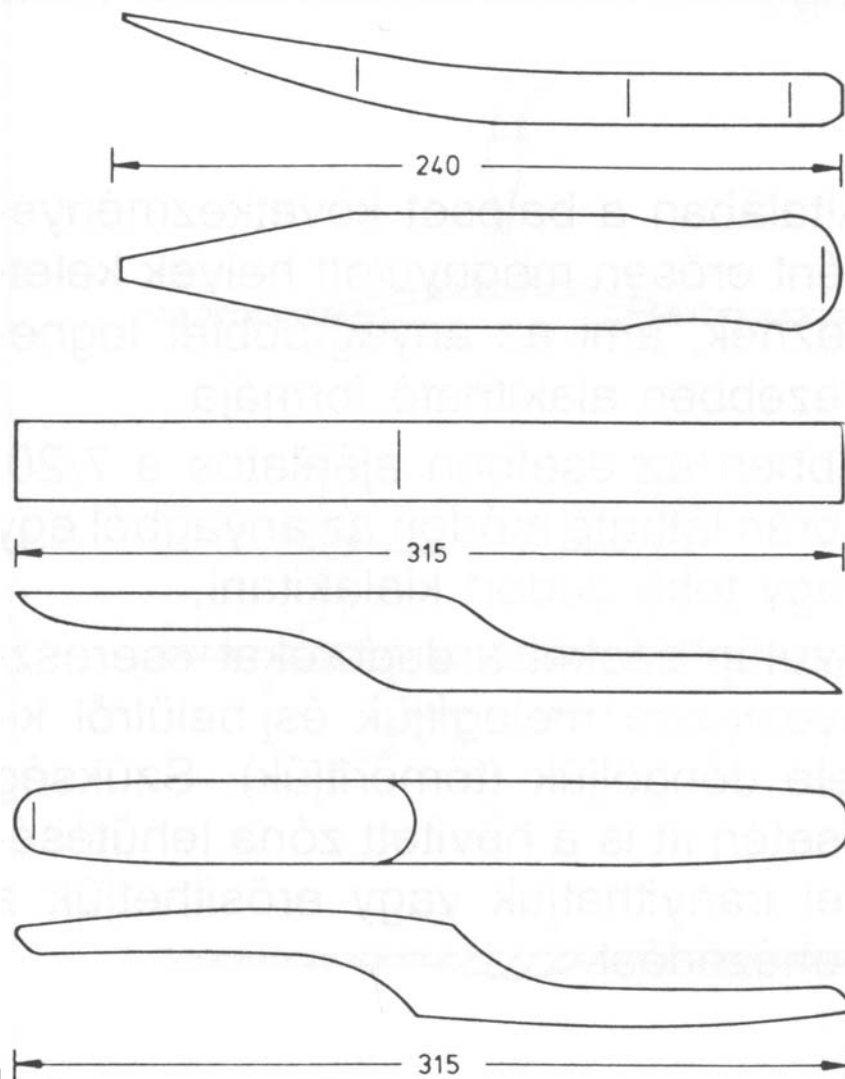


3. ábra. Felület fémtisztára csiszolása.

A javítandó felület meghatározása

- Szükség esetén a javított felülettel határos részeket, hővédő pasztával vagy lágyított azbeszttel kenjük be.
- Kiválasztjuk a szükséges spatulát.

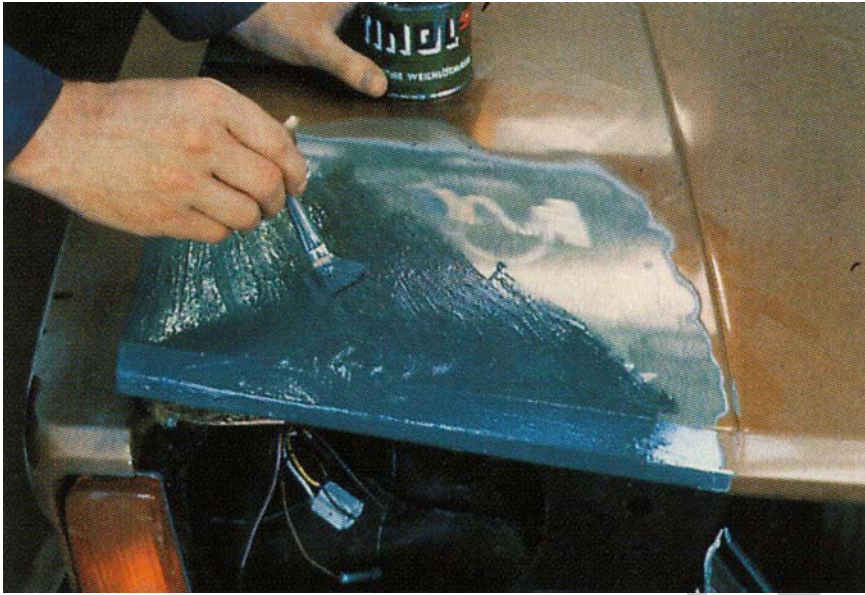
Spatulaformák vörös- vagy fehérbükkből



4. ábra. Spatulák

A paszta felkenése a felületre

- Savmentes forrasztópasztát kenünk ecsettel egyenletesen a fényesre csiszolt felület egészére.



5. ábra. A paszta felkenése.

A pasztázott felület felmelegítése

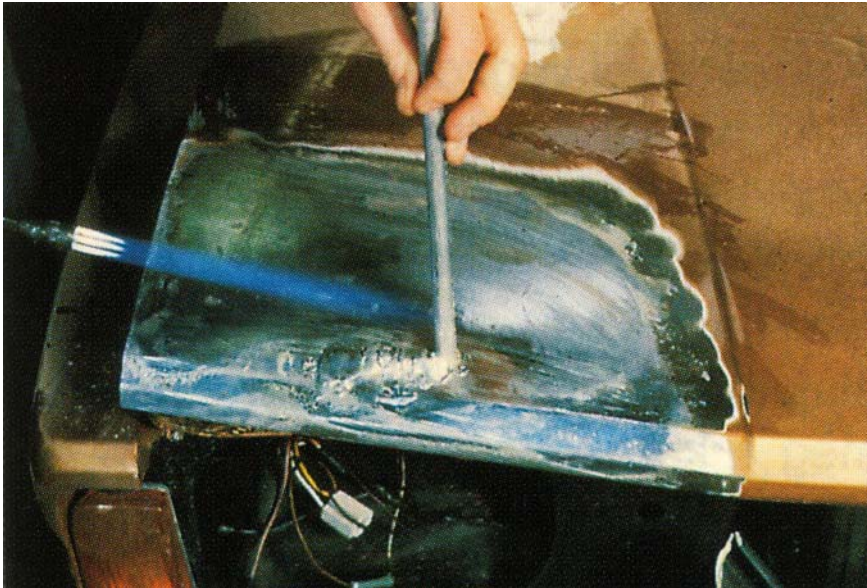
- A forrasztópasztát lágy lánggal egyenletesen felmelegítjük, kiválik a kötőanyag tiszta ronggyal, letöröljük. Kapunk egy ónfilmet.



6. ábra. Felület melegítése lágy lánggal.

A felület feltöltése ónnal

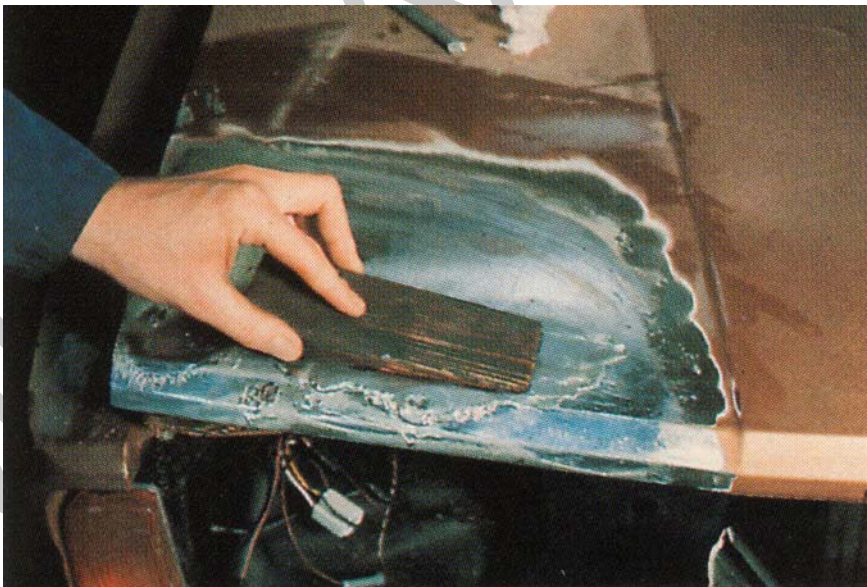
- Az ónrudat felmelegítjük és a tésztaszerű állapotban lévő végét a forrasztási helyhez, tapasztjuk. Fontos, hogy mindig elegendő mennyiségű ónt vigyünk a felületre.



7. ábra. Felület feltöltése ónnal.

Az ón egyenletes elkenése

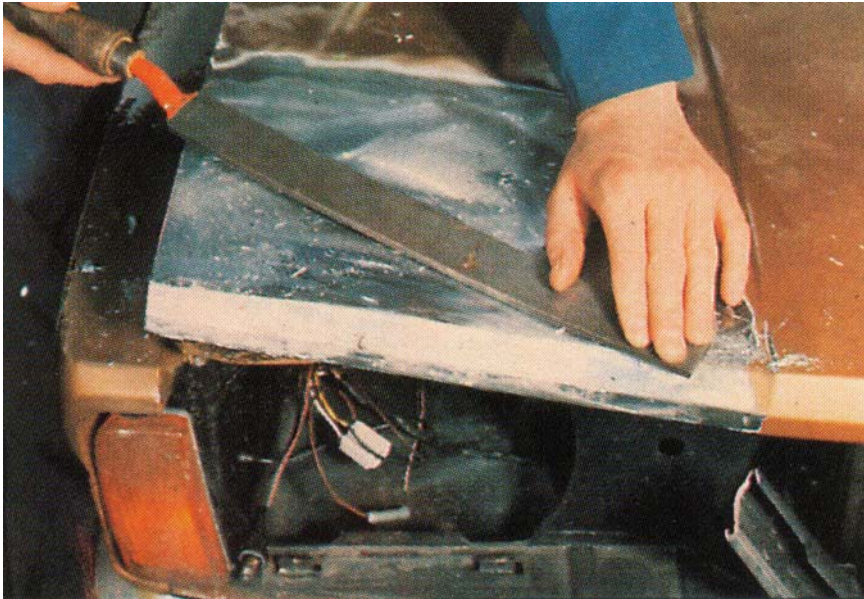
- Túlhevülésnél az ón kimosódik.
- A felhordott ón lefolyását spatulával meg kell akadályozni.
- A jó átmenetre feltétlenül ügyelni kell.



8. ábra. Ón egyenletes elkenése

Az ónozott felület megmunkálása

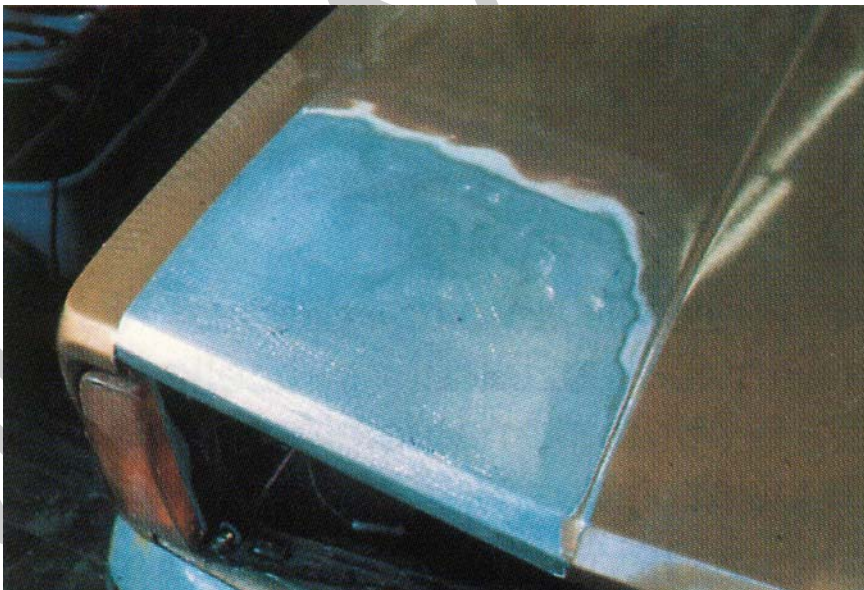
- Ha a kívánt forma nagyjából megvan, a felületet óngyaluval, illetve karosszériareszelővel és sarokcsiszolóval munkálhatjuk tovább.



9. ábra. Felület megmunkálása.

Fényezésre alkalmas felület kialakítása

- Fényezésre alkalmas felületet végül is úgy kapunk, hogy egy szuperfiniselő géppel a teljes felületet átdolgozzuk.



10. ábra. Fényezésre kész felület.

Keményforrasztások alkalmazása

A keményforrasztás minden mester által használt technológia bizonyos karosszéria alkatrészek javításánál. A szakmán belüli keményforrasztás alkalmazása a hagyományos lánghegesztővel történő eljárást az új karosszéria anyagoknál nem alkalmazhatjuk.

Új anyagok, új kötési eljárások

A járműgyártók a karosszéria konstrukciójával szemben egyre nagyobb követelményeket támasztanak. Mind az acél-, mind az alumíniumipar szállít olyan anyagminőségeket, melyek ezeket, a követelményeket képesek teljesíteni. A változatos új anyagok, anyagminőségek legmegfelelőbb összekötésére is a legjobb megoldásokat kell megtalálni.



11. ábra. MÍG forrasztásra alkalmas hegesztőgép

Fő vonalakban ez az alábbiakat jelenti:

- Az anyag tulajdonságait nem befolyásolhatja a kötés hőbevitel.
- A korrózió elleni védőrétegnek, a cinkrétegnek vagy a szerves alapú bevonatnak meg kell maradni.
- A javításhoz műhely szinten is uralható kötési eljárás bevezetése szükséges.

Az Opel ezeknek, a követelményeknek a szem előtt tartásával döntött a MÍG forrasztás mellett, melynek három előnyét feltétlenül ki kell emelni:

1. Javításkor nem kell a javítandó karosszéria anyagminőségére figyelni (nem kell azt azonosítani). Minél speciálisabb a beépített anyagminőség, annál érzékenyebb a bevitt hőre. A javítás számára egyik oldalról ez azt jelenti, hogy az érzékeny karosszériarészekben, például a hossztartón nem szabad melegen egyengetést végezni. Ez nem is új követelmény, hiszen a meleg egyengetés a jármű szerkezeti részein évtizedek óta nem engedélyezett. Másrészt a túlzott hőbevitel a kötés tartományában átalakítja az anyag szövetszerkezetét, veszélyezteti az alkatrész stabilitását. Ezért előnyös a védőgázos hegesztéssel szemben a MIG – forrasztás. A hőbevitel a kötés tartományában a kb. 950 0C-os hőmérsékletével lényegesen alatta, marad a hegfürdő kb. 1500 0C-os értékének.
2. Jó kötésminőség. A MÍG – forrasztással bevitt kevesebb hő pozitív befolyást gyakorol magára a kötés minőségére. Hegesztéskor és forrasztáskor a cink kb. 420 0C-nál megolvad, és kb. 900 0C-nál elgőzölög. Minél nagyobb az elgőzölögés, annál nagyobb a pórusok kialakulásának veszélye a varratban. A MÍG – forrasztásnál is eléri a cinkgőzök kialakulásának hőmérsékletét, de a gáz nyomása nem olyan erős, mint a lényegesen nagyobb hőfokú hegesztésnél. A szokásos pórusosodás a MÍG forrasztásnál nem jön létre. Ezt semleges (inert) védőgázok alkalmazásával, mint például az argonnal érik el, mely reakcióba lép a varrat olvadékával. Így a forrasztott anyag varratkeresztmetszete hibamentes marad, azaz biztos kötés jön létre.
3. Jó korrózióvédelem. A MÍG – forrasztással háromszorosan biztosított a javítás utáni jó korrózióvédelem. A forrasztás kis hőbevitelű csekély mértékű megolvasztással, és az azt követő megdermedéssel csak kis területen csökkenti a cinkréteg vastagságát. Maga a rézbázison gyártott forrasztóanyag nem rozsdásodik. A forrasztóanyag az acéllemezzel egy stabil katódikus kötést hoz létre, és ezzel megakadályozza a rozsdaképződést a forrasztott varratban.

A MÍG – forrasztás folyamata

A MÍG – forrasztásnál, a hegesztéssel szemben, rézbázisú huzalelektrodát alkalmaznak hozaganyagként. Az anyagleválasztás vagy rövid ívű (rövidzáras), vagy impulzusos ívfényhegesztéssel történik, utóbbi (forróbb) folyamat.

A MÍG – eljárásnál két különböző anyagot (acél- és rézötvözet) kötnek össze, mellyel a kötési hely kettős jellemzővel rendelkezik:

- forrasztásos kötés az acél és a réz között,
- hegesztéses kötés magában a réz kiegészítő huzalban

A MÍG – forrasztás hozaganyaga

Általában réz-szilícium ötvözetet használnak (CuSi3), de léteznek mangánnal, cinkkel, alumíniummal és nikkellel ötvözött rézötvözetek is. A felcsévelt huzal átmérője 0,8,1,2 mm közötti. Nagyon fontos megjegyezni, hogy a szabványos CuSi3 forrasztóanyagok összetételükben egymástól erősen eltérhetnek a szabványon belül is. Ezért olyan szállítót kell keresni, aki garantálja a szabványtól eltérően a szűkebb határokon belüli huzalösszetételt.

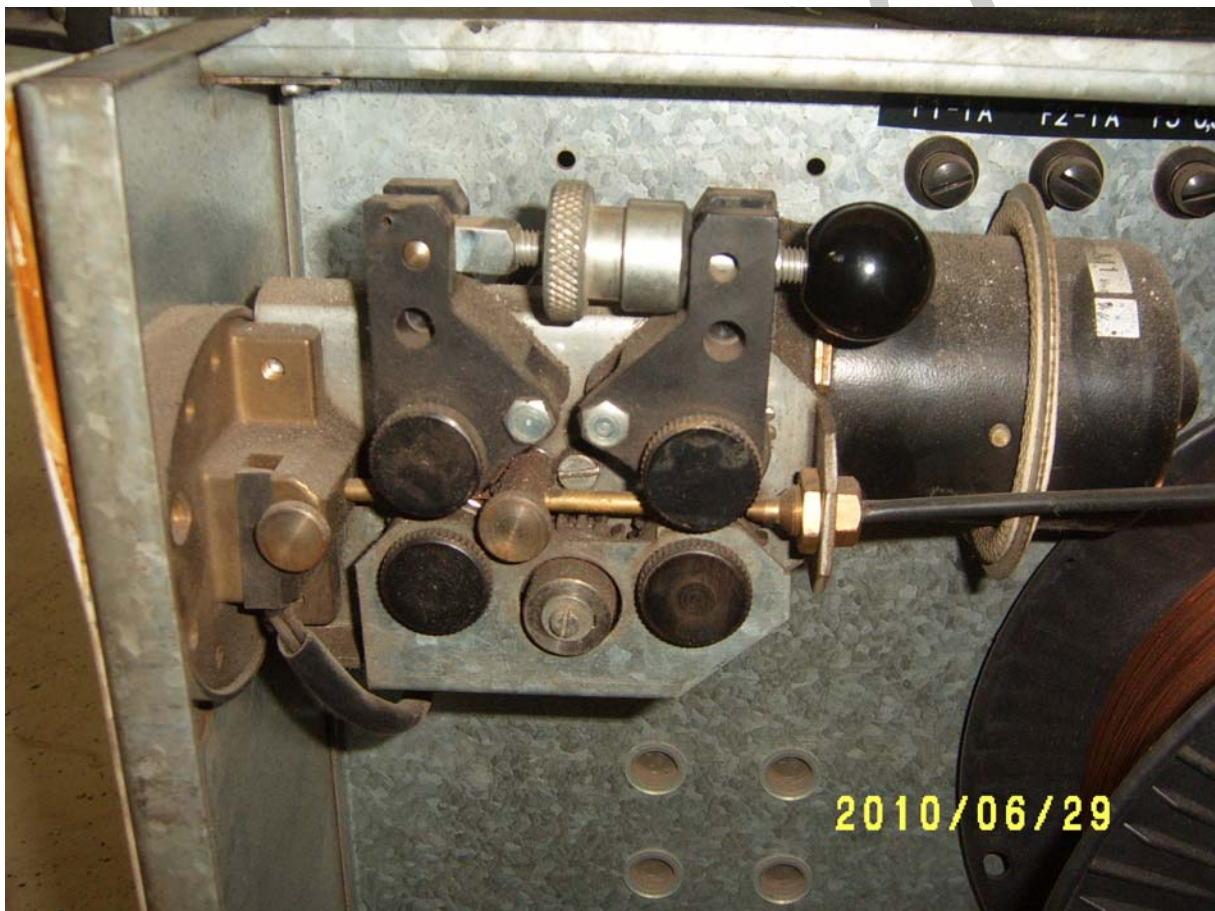
Védőgázok

Védőgázként a tiszta argont adják meg. A hozaganyagok függvényében az argonhoz más gázokat is hozzá adhatnak kisebb mennyiségben, mint pl. CO₂, O₂, He, N₂, H₂. A karosszériajavítás esetére meghatározó az adott járműgyártó véleménye.

Gépek a MÍG – forrasztáshoz

A karosszériajavítás forrasztógépe hardver oldalon közel azonos a MÍG hegesztőgéppel. A tényleges különbség az alábbi alkatrészekben van:

- Speciális jelleggörbe illetve a mindenkori hozaganyaghoz, az acéllemez minősége és a cinkfajta alapján.
- Huzalelőtoló egység (négygörgős meghajtás a kettős helyett, mivel ez a huzal lényegesen lágyabb, mint a hegesztésnél használt).

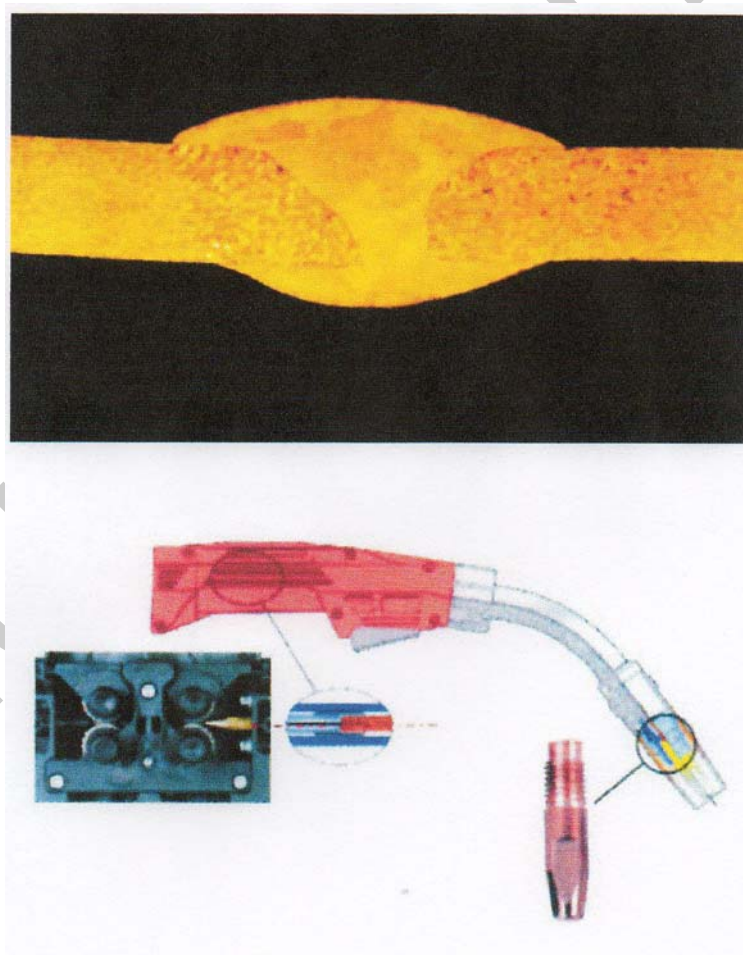


12. ábra. Négygörgős huzalelőtoló egység

- Az égő-tömlő csomag teflonbelsővel legyen szerelve.
- Programvezérelt hegesztési paraméter beállítás, kevés kézi beavatkozási lehetőséggel.

A forrasztási paraméterek a mindenkori forrasztási esethez legyenek illeszthetők. Ezek többek között:

- varratforma,
- lemezvastagság
- ívfény folyamat (rövid ív vagy impulzus),
- védőgáz fajtája,
- huzal vastagsága,
- huzalelőtolás sebessége,
- varrat kezdete (hot start = forróindítás),
- varratlezárás (végkráter).



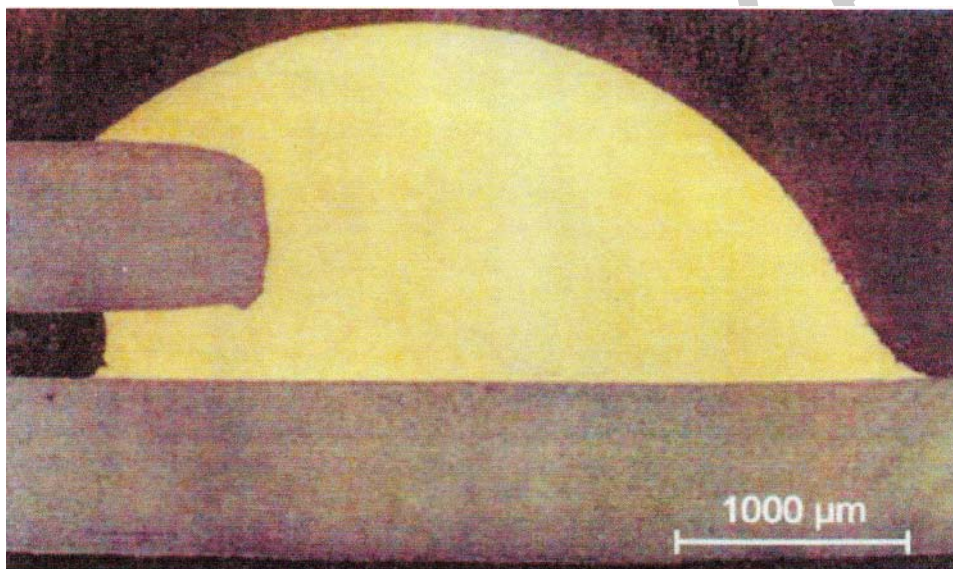
13. ábra. Tompa forrasztási varrat metszeti képe és a forrasztópisztoly

Forrasztási útmutatás

A hagyományos MIG/MAG hegesztéssel ellentétben a forrasztás minőségére nagy hatással van az, hogy a pisztolyszög és a pisztolymozgatás előírt legyen, hogy az elpárolgó cinkgázok akadály nélkül elhagyhassák az ívet. A pisztolyt úgy tartjuk, hogy az a lemezfelülettel kb. 60 fokos szöget zárjon be, és azt tolnunk kell, hogy a cinkgőzöket a védőgáz hatásosan kisöpörje.

Átlapolt varrat

Azért, hogy a cink hatékony elpárolgását elősegítsük, előnyös kis réssel (0,5.1,0 mm) kell végezni a MÍG forrasztást; ez megkönnyíti a hegfürdő mozgását a résben. Az átlapolt lemezek között legyen rés, hogy a hozaganyag oda bejusson (lásd az ábrát). Lyukvarratoknál nagyobb, ovális alakú kivágást kell készíteni.



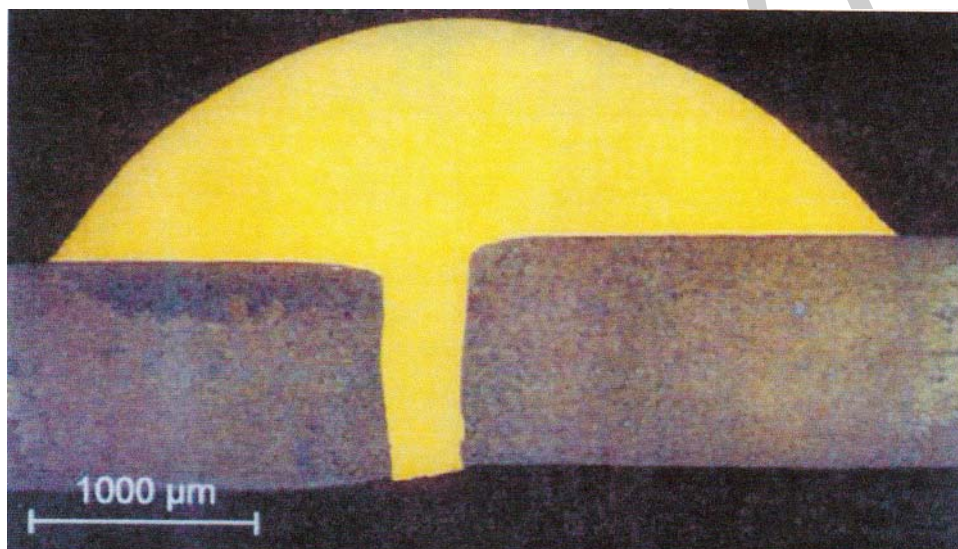
14. ábra. Forrasztási rés.

lemezvastagság	huzalátmérő	ívfajta	áram	feszültség
1,0 mm	1,0	impulzus	90.100 A	14.15 V
2,0.5,0 mm	1,0	impulzus	130.140 A	15.16 V

Tompa varrat

Tompavarratban hegeszteni a legnehezebb hegesztési forma, amelynél a varratforma teljes átolvasztást követel, mint az egy- vagy kétoldali hegesztésnél. Mindkét eljárásra érvényes, hogy a hegfürdőnek át kell folyni a résen az alapanyag fémes keveredése nélkül. Az anyagvastagságtól függően a hozaganyagnak megfelelő rés vastagságával lehet operálni úgy, hogy a hegfürdő akadály nélkül folyjon keresztül a résen, hogy a résszéleket fizikai kötéssel, a forrasztóanyaggal nedvesíteni, tudja (lásd az ábrát). Ezáltal jó forrasztást érünk el. Ha az anyag túl forró lesz, vagy az alapanyag olvadni kezd, akkor hegesztőforrasztás lesz, a cinkréteg nagyobb területen elég, ott a védő hatás eltűnik.

lemezvastagság	huzalátmérő	ívfajta	áram	feszültség
1,0 mm	1,0	impulzus	70.80 A	13.14 V
2,0.3,0 mm	1,0	impulzus	100.140 A	14.17 V



15. ábra. Tompavarrat

Álló sarokvarrat

Mivel a MÍG - forrasztás nem kimondottan hajszálcső hatásként működik, itt is előnyös lenne 0,5.1,0 mm hézaggal heftelni, mivel ez által, a két lemez között biztosabb kötést érünk el. Itt is kb. 60°-os pisztolyvezetést, kell a hegesztési irányban használni.

lemezvastagság	huzalátmérő	ívfajta	áram	feszültség
1,0 mm	1,0	impulzus	70.80 A	13.14 V
2,0.3,0 mm	1,0	impulzus	100.140 A	14.17 V

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

A **Lágy- és keményforrasztások alkalmazása karosszéria javításoknál** téma ismeretei tárgyalásának végére értünk. A tanulási folyamat eredményességének és hatékonyságának érdekében azonban a tudás megszerzésének folyamatát igyekszünk az alábbiakkal segíteni.

Először is érdemes megválaszolni az alábbi kérdéseket:

- Átlátható-érthető a téma?
- Be tudom-e határolni, hogy pontosan milyen ismeretekkel kell rendelkezniem?
- Mire használhatók a tanultak?

Az alábbiakban a fenti kérdésekre adandó válaszadásban segítünk:

Miről is tanultunk?

A tananyag vázlatát megadja a szükséges ismeretek összegzését:

Lágyforrasztás

- A forrasztás előfeltétele, hogy a forrasztóanyag diffúzió képes legyen a forrasztandó anyaggal.
- Az alkalmazási szempontok szerint három alapvető eljárást különböztetünk meg
- A lágyforrasztáshoz alkalmazott eszközök

Keményforrasztás

- A keményforrasztáshoz alkalmazott eszközök

Lágy- és keményforrasztások alkalmazása karosszéria javításoknál

Lágyforrasztások alkalmazása

- Feltöltő ónozás munkafolyamata

Keményforrasztások alkalmazása

- Új anyagok, új kötési eljárások
- A MÍG – forrasztás folyamata
- A MÍG – forrasztás hozaganyaga
- Védőgázok
- Gépek a MÍG – forrasztáshoz

Forrasztási útmutatás

- Átlapolt varrat
- Tompa varrat
- Álló sarokvarrat

A gyakorlati tanórákon végezze el az alábbi gyakorlati feladatokat. A gyakorlati helyzetgyakorlatokat figyelemösszpontosítással végezze, az elsajátított tananyag alkalmazásával!

1. Gépjárművön a sérült vízhűtőt szerelje ki és forrassza meg!
2. A sérült motorháztetőn a hibát javítsa ki feltöltő ónozással!
3. A műhelyben levő gépjárművön a hátsó lámpa vezetékai megsérültek az ütközés következtében, bontsa ki és javítsa meg.
4. A műhelyben lévő gépjárművön végezze el a hátsó sárvédő cseréjét, a sárvédő rögzítését MÍG forrasztási eljárással rögzítse.
5. A járművön végezze el a hátsó sárvédő részelem cseréjét, rögzítését MÍG forrasztási eljárással rögzítse.

Legyen képes maximális figyelem összpontosítással a szereléseket végezni, és a hibakeresési logika felhasználásával kiértékelni azt.

Végezetül még egy jó tanács! Az anyagot úgy tudjuk a legjobban elsajátítani, ha megértjük. A szó szerinti tanulás szükségtelen és értelmetlen. Az anyag logikájának, összefüggéseinek és alapvető ismereteinek elsajátításával már képesek vagyunk a munkahelyzet és a továbbiakban leírt mintafeladatok megoldására.

3. feladat

Ismertesse a MÍG forrasztás folyamatát és az alkalmazott védőgázokat.

Blank lined area for writing the answer to the 3rd task.

4. feladat

Írja le, hogy a képen mit lát, hol alkalmazzuk és miért?



Blank lined area for writing the answer to the 4th task.

MEGOLDÁSOK

A címelem tartalma és formátuma nem módosítható.

1. feladat

- Lemez és vastag tárgyak lágyforrasztása.
- Vezetékek, vékony anyagok forrasztása.
- Precíziós anyagok forrasztása (alacsony hőmérsékletű forrasztás).

2. feladat

Forrasztáskor a folyasztószerek feladata kettős. Egyrészt megtisztítják a felületet a szennyezőktől, másrészt megvédik a forrasztás helyét a további oxidációtól. Ebből következik, hogy a folyasztószerek a forrasztás hőmérsékletén lehetőleg folyékonyak legyenek, továbbá jól nedvesítsék a forrasztandó felületet.

3. feladat

A MÍG – forrasztásnál, a hegesztéssel szemben, rézbázisú huzalelektrodát alkalmaznak hozaganyagként. Az anyagleválasztás vagy rövid ívű (rövidzáras), vagy impulzusos ívfényhegesztéssel történik, utóbbi (forróbb) folyamat.

A MÍG – eljárásnál két különböző anyagot (acél- és rézötövet) kötnek össze, mellyel a kötési hely kettős jellemzővel rendelkezik:

- forrasztásos kötés az acél és a réz között,
- hegesztéses kötés magában a réz kiegészítő huzalban

Védőgázként a tiszta argont adják meg. A hozaganyagok függvényében az argonhoz más gázokat is hozzá adhatnak kisebb mennyiségben, mint pl. CO₂, O₂, He, N₂, H₂. A karosszéria javítás esetére meghatározó az adott járműgyártó véleménye.

4. feladat

- Négygörgős huzalelőtoló egység.
- Általában MÍG forrasztásnál
- A négygörgős meghajtás azért alkalmazzuk a kettős helyett, mivel ez a huzal lényegesen lágyabb, mint a hegesztésnél használt.

IRODALOMJEGYZÉK

FELHASZNÁLT IRODALOM

Dr. Max Danner – Fran Auf der Mauer: Sérült gépkocsik korszerű javítása.

Jürgen Heyen – Erwin Körprich – Karl Pohle: Karosszéria- és gépjárműipari szakismeretek
Autótechnika újság 2003/2 szám 2003/3 szám

Dr. Kovács Mihály Hegesztés

AJÁNLOTT IRODALOM

Dr. Max Danner – Fran Auf der Mauer: Sérült gépkocsik korszerű javítása.

Jürgen Heyen – Erwin Körprich – Karl Pohle: Karosszéria- és gépjárműipari szakismeretek
Autótechnika újság 2003/2 szám 2003/3 szám

Dr. Kovács Mihály Hegesztés

MUNKANYELVI ANYAG

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

MUNKKANYAG