

## Új tudományos eredmények összefoglalása tézisekben

A kutatás főképpen az eutektikus összetételű, KF-AlF<sub>3</sub> bázisú folyasztószerrel végzett CO<sub>2</sub> lézeres alumínium forrasztásra irányult. A tézisek a lézeres forrasztás folyamatmodelljével, a folyasztószerrel végzett lézeres hevítés hatékonyságával, a forrasztási technológia optimalizálásával és a létrehozott kötések felületének topográfiájával, a varrat keresztmetszetének geometriai sajátosságaival és szilárdsági jellemzőivel kapcsolatosak.

1. Kidolgoztam a folyasztószer felhasználásával végzett, lézeres alumínium forrasztási technológia folyamatmodelljét, amely során az irodalom alapján elemeztem és rendszerbe állítottam a lézersugárral forrasztott kötés jellemzőit befolyásoló tényezőket és az irodalomban már ismert befolyásoló tényezőkön kívül – a saját kutató munkám alapján – továbbiakkal egészítettem ki.
2. A hevítés hatékonyságát befolyásoló új tényezőket határoztam meg a CO<sub>2</sub> lézersugaras, folyasztószeres, alumínium hevítés folyamatára, amelyek:
  - **a folyasztószer mennyisége:**  
a folyasztószer mennyiségének növelésével (6,5 - 20,6 g/m<sup>2</sup>) – adott teljesítménysűrűségnél (6000-21000 W/cm<sup>2</sup>) – növekszik a hevítés hatékonysága. A folyasztószer mennyiségének jelentősége a teljesítménysűrűség csökkenésével növekszik;
  - **a folyasztószer kémiaailag nem kötött víztartalma:**  
jelenléte a folyasztószerben lévő kémiaailag nem kötött víz jelenléte (80 tömeg %) növeli a lézersugaras hevítés hatékonyságát a megszáritott folyasztószerhez képest;
  - **a lézer üzemmódja:**  
folyamatos lézer üzemmódhoz képest impulzusszerű üzemmódban (frekvencia: 50 Hz, kitöltés: 33%, 66 %) az alapanyag hevítésének hatékonysága csökken, azonban a folyasztószer hevítésének sebessége növekszik;
  - **a folyasztószer Si tartalma:**  
a folyasztószer szilícium por tartalma (33 tömeg %) nagyobb mértékben növeli a lézersugaras, alumínium hevítésének hatékonyságát, mint szilícium adagolása nélkül.
3. Kidolgoztam a folyasztószerrel végzett, CO<sub>2</sub> lézeres alumínium forrasztás technológiáját és meghatároztam az optimális technológiai adatokat az összefüggő, egyenletes kötés és a minimális alapanyag megolvadás szempontjából.
4. Megállapítottam, hogy a CO<sub>2</sub> lézeres forrasztási technológia sebességét – az irodalomból már ismert tényezőkön kívül – a dolgozatban általam definiált foltmegosztás és folttorzulás is befolyásolja.
5. Megállapítottam, hogy a Si tartalmú forrasztópaszta közvetett hevítéskor alkalmasabb a lézeres forrasztáshoz, mint közvetlen hevítéskor, mert nem lép fel hozaganyag veszteség.
6. Megállapítottam, hogy a CO<sub>2</sub> lézeres forrasztással kis utólagos megmunkálást igénylő, esztétikus, kis felületi egyenetlenségű, áramlási nyomokat alig tartalmazó varratú kötés megfelelő technológiával létrehozható.

7. Megállapítottam, hogy az alapanyag felhev lés ből és kismértékű megolvadás ból adódóan lézeres forrasztáskor diffúziós kötés jön létre,  gy a lézeres forrasztás egyes szakirodalmakkal ellentétben nem adhéziós kötés.
8. Megállapítottam, hogy a CO<sub>2</sub> lézeres forrasztással létrehozott varrat keresztmetszetének geometriája a hagyományos forrasztott vagy hegesztett kötések k z e sem sorolható be. A k t  technológia között átmeneti, hibrid kötésként értelmezendő.
9. Megállapítottam, hogy a CO<sub>2</sub> lézeres alumínium forrasztásnál 1 mm-es alapanyag vastagság esetén, a kisebb kil gyul sb l adódóan a kötés szilárdsága nagyobb, mint a vastagabb, tompán forrasztott lemezeknél. Ez a kötési szilárdság eléri, vagy meghaladja a lézerekkel hegesztett alumínium kötések szilárdságát is. Ezer t nagyszilárdságú lézeres forrasztott kötések létrehozása 1 mm körüli anyagvastagság esetén ajánlott.