



Élettartam növelés?

Gyártási idő csökkentés?

Az új megoldás itt is a lézer

Napjaink egyik legkorszerűbb felületkezelési eljárása a lézeres hőkezelés, amellyel az anyagok, alkatrészek, eszközök hasznos élettartama jelentősen növelhető, vagy akár megsokszorozható.

A defekt-analízisek egyértelműen megmutatják, hogy szinte kivétel nélkül a felületen jelentkezik az a károsodási folyamat – mint például az abrazív kopás, plasztikus deformációból eredő kifáradás vagy valamilyen ciklikus terhelésből adódó kavitációs anyagihiány –, ami egy gyártmány vagy alkatrész meghibásodásához vezet.

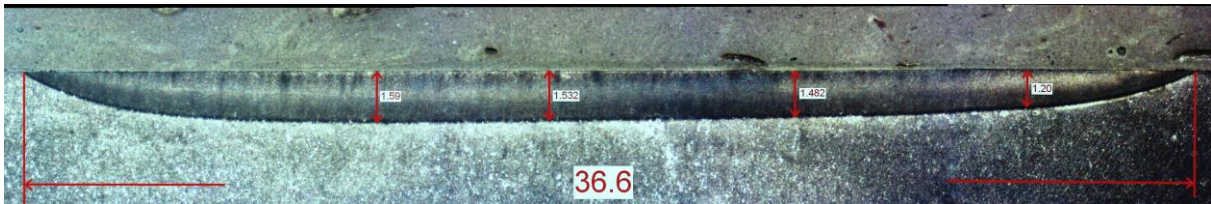
A szerkezeti anyagok felületállapota ezért különösen nagy jelentőséggel bír, sőt a felületek megerősítése átveheti a térfogat jellemzők (pl. nagy mennyiségű drága alapanyag, nagy térfogatú volumen edzés) ma még uralkodó szerepét, ami egyben a gyártási költségek optimalizálását is jelentheti.



Robotkar mozgatja a lézer fényforrást az optikával és a hőkamerával.

Az oxidáció csökkentését védőgáz biztosítja.

A robotkarral elérhető tartomány átfogása 3800x3800 mm



A hőkezeléssel elért kemény réteg geometriája.

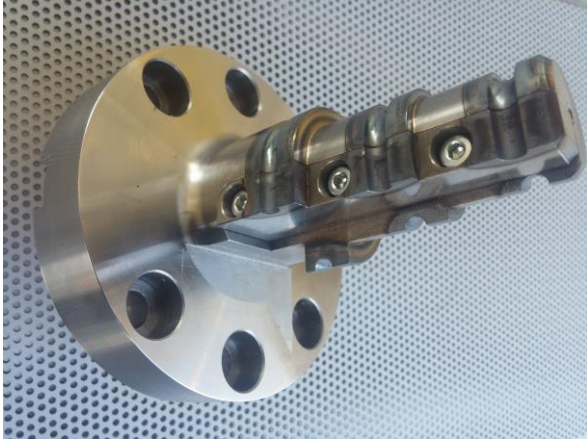
A hőkezelt réteg szélessége egy sáv esetén 5-60 mm lehet, mélysége jellemzően 0.6 – 0.8 mm, maximum 1.5 mm. Szélesebb réteg esetén több sáv helyezhető egymás mellé átlapolással. Az átlapolás mértéke az alkalmazástól függ.

Alkalmazás példaként említve, az autóiipari nagy sorozatú lemezmegmunkáló szerszámoknál is alapvető igény a formaadó felületek nagy kopásállósága, míg a turbinalapátoknál egyszerűsége a hő-, korrózió- és erózióálló tulajdonság, ezzel szemben egy kivágó szerszámnál az éltartósság és töredezés mentesség számít. Ezeknek a felületeknek olyan összetett és speciális tulajdonságokkal kell rendelkezniük, amelyek jelentősen mérséklék az elhasználódást.

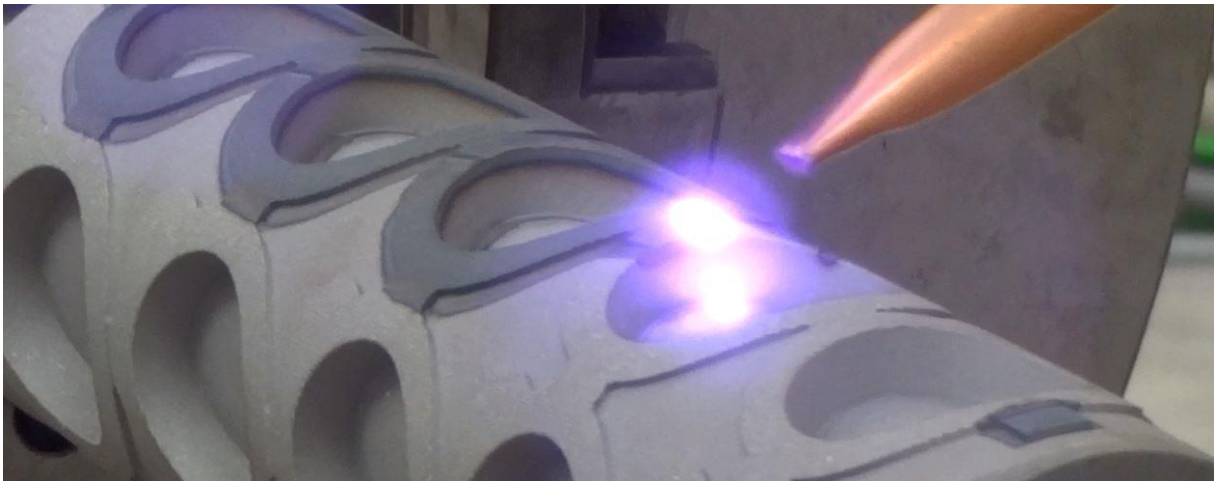


Autóiipari mélyhúzó szerszámok rádiuszainak edzése

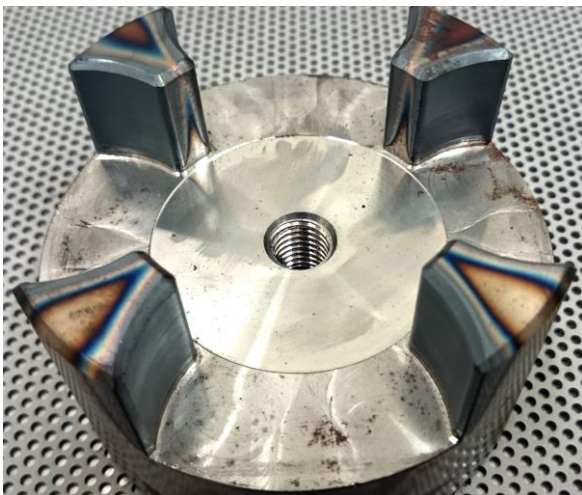
A kész alkotóelemek és tartozékok keménysége, valamint kopásállósága nagymértékben megváltoztathatók a különböző felületkezelési technológiákkal. Mindazonáltal, ha egy alkatrész felületén csak ott hozzuk létre az elvárt tulajdonságokat, ahol éppen szükséges, jelentősen csökkenthetjük a költségeket.



Csőhajlító szerszám működő felületeinek edzése



Csomagológép záró felületeinek edzése



Kuplung körmök hőkezelése

A lézeres hőkezelés előnyei:

- kész munkadarabra alkalmazható,
- gyártási költség drasztikusan csökkenthető
- gyártási idő jelentősen csökkenthető
- anyagköltség jelentősen csökkenthető
- gyors, azonnali eredményt ad
- korrigálható, ismételhető
- csak a felületen történik beavatkozás, a magjellemzőket nem változtatja
- összetett szerkezet érhető el, például szívós mag és kemény felület
- olyan keménység érhető el, amely más módszerrel nem
- nincs torzulás, deformáció
- mélyebb rétegekben nincs átkristályosodás
- szelektíven, illetve lokálisan, nagy pontossággal alkalmazható
- hosszabb élettartam
- csökken a szervizköltség
- nincs csereköltés
- jobb minőségű és tartósabb alkatrészek és szerszámok

A lézeres megmunkálásról általánosságban:

A fő anyag megmunkálási módok szinte mindegyike megoldható lézeres technológia alkalmazásával. Ezen kívül olyan új tulajdonságok hozhatók létre, melyekkel az anyagok, alkatrészek, eszközök hasznos élettartama növelhető, bizonyos esetekben megsokszorozható.

Akkor is alkalmazható, ha az adott gyártási folyamat hagyományos technológiával nem, illetve nem megfelelő pontossággal valósítható meg, vagy a kis darabszámnál vagy nagy méretnél stb. a hagyományos technológia nem gazdaságos, esetleg körülményes vagy különös nehézségekbe ütközik.

A lézeres felületkezelési folyamatok lényege a rendkívül nagy intenzitású és jól lokalizálható energia beviteli lehetőség, melynek köszönhetően nem áll fenn a kész munkadarab vetemedésének veszélye, ezáltal nincs szükség utólagos megmunkálásra.

A többi felületkezeléshez képest szintén fontos különbség, hogy a lézeres edzés csak a felületet melegíti, nem az egész anyagot, a hűtést pedig legtöbbször nem a külső közeg, hanem magának az anyagnak a fel nem hevített része biztosítja hőelvonással, anyagon belüli hővezetés révén.

Nagyméretű vagy bonyolult, robottal bejárható felületű, de fel nem melegíthető tárgyaknál pedig szinte az egyetlen jó megoldás.

Technológiai leírás:

A kívánt geometriai eloszlású fénynyalábbal a robotkar használatával végigpásztazzuk a kezelni kívánt felületet.

A lézeres felületedzés elvi háttere ugyanaz, mint a minden hőkezelésé, azaz az ausztenites állapotra hevített anyag gyors hűtés révén martenzites szerkezetűvé alakul át.

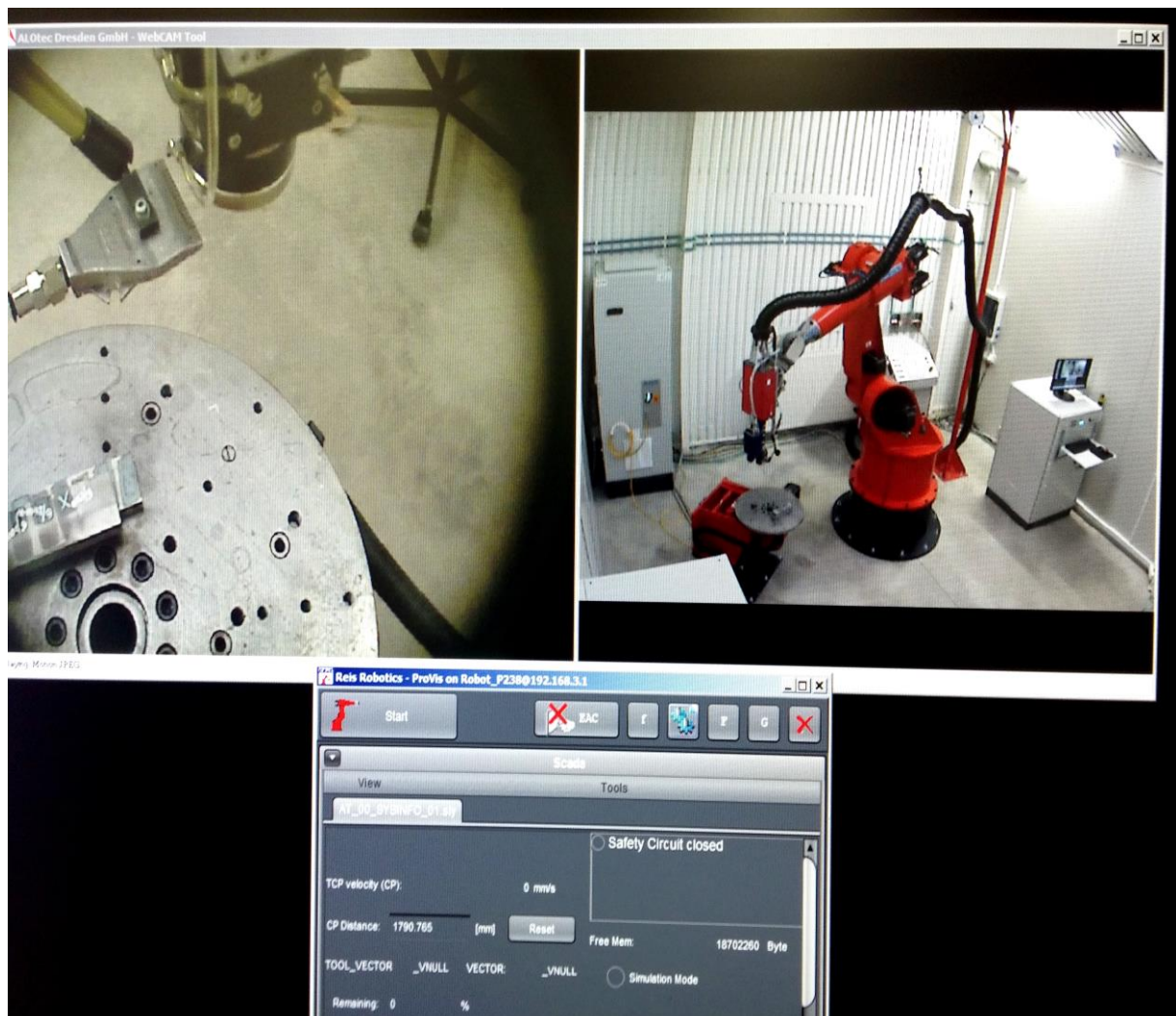
A hőkamera által nyújtott hőmérséklet információk segítségével szabályozzuk a lézer fény intenzitását úgy, hogy a beállított hőmérsékleti érték állandó maradjon a folyamat során.

A pásztázás sebességét és a hőmérsékletet úgy állítjuk be, hogy elérjük a kívánt hűtési sebességet, ill. ezáltal a megfelelő keménységi értékeket és a kívánt rétegvastagságot.

A folyamatban a hűtőközeg jellemzően a hőkezelt felülettel érintkező ill. „mögötte lévő” anyag önmaga.

A folyamat nagyon nagy pontossággal szabályozható, mind a hőmérséklet, mind az időbeni lefutás tekintetében. A szabályzó kör gyorsasága milliszekundum nagyságrendű, a hőmérsékletmérés pontossága elméletileg akár tized fokos is lehet, de gyakorlati eltérések a hőkezelt anyag paramétereiben csak nagyságrendileg 10 fokos eltérések esetén érezhetőek.

Minden paraméter rögzítésre kerül a folyamat során, ami tárolható és a folyamat lefutása utólag is ellenőrzhető, illetve a folyamat reprodukálható.



A biztonsági kabinon kívül vezérlő képernyő kameraképekkel

Keménység értékek:

A lézeres hőkezelés esetében ugyanúgy, mint minden más hőkezelésnél általában az a célunk, hogy a lehető legmagasabb keménységi értéket érjük el, itt azonban még az is cél, hogy a lehető legvastagabb rétegben.

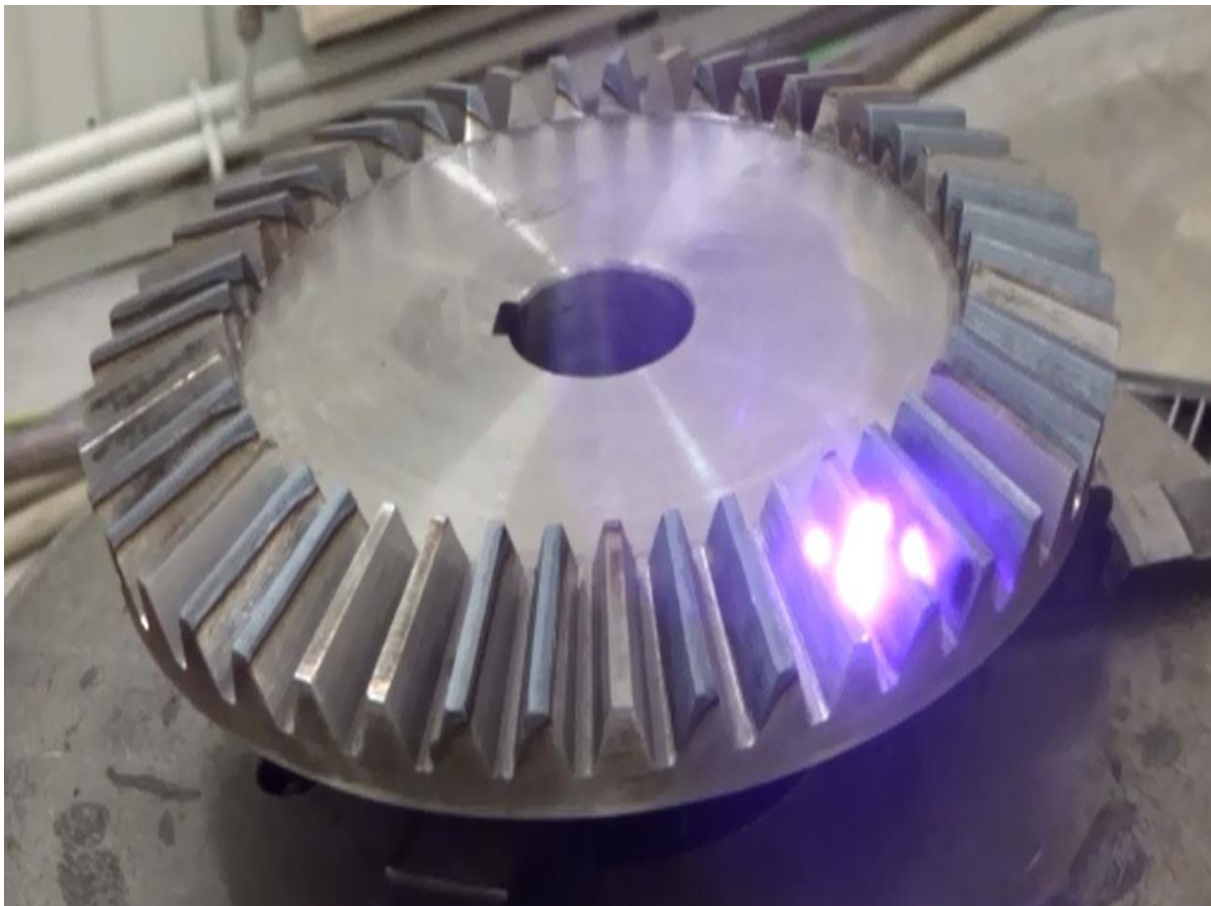
Ez a két paraméter egy határon túl gyakran csak egymás rovására teljesíthető, mivel az elérhető hűtési sebesség az anyagtól és a geometriától függ, és egy adott esetben ez nem növelhető.

Ebből adódik a rétegvastagság, ami általánosan 0.6-0.8 mm, hidegmegmunkáló acélok és öntöttvas esetében 0.6 mm, melegmegmunkáló acélok esetében 0.8 mm -1.5 mm.

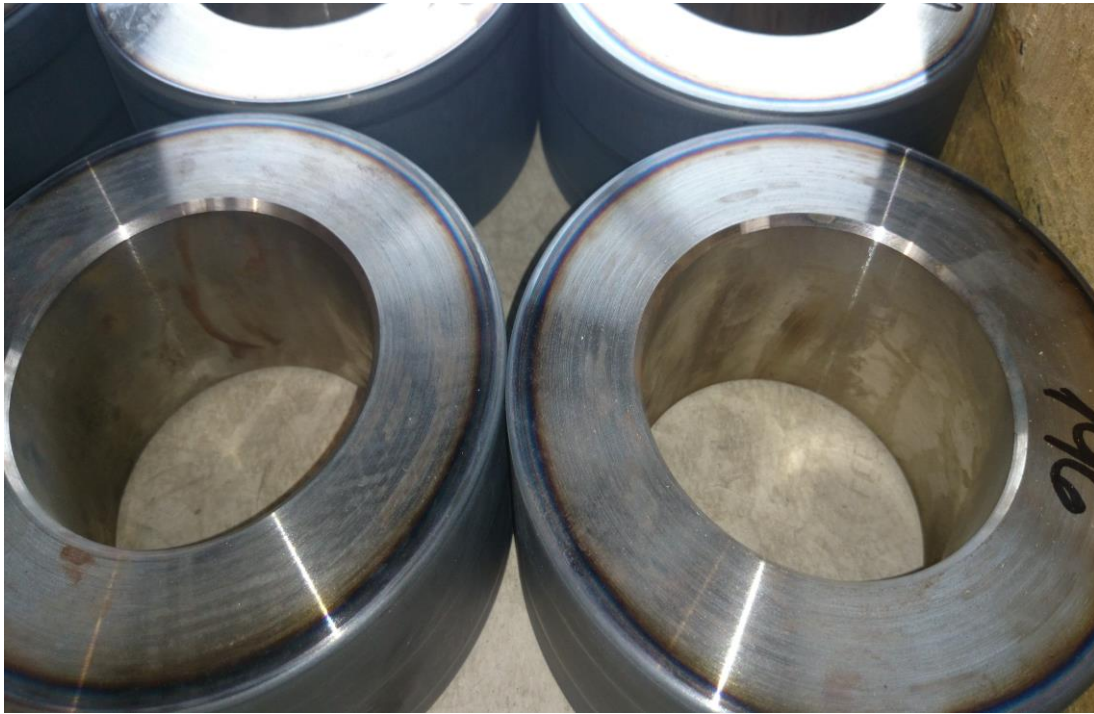
A keménység értékek a lézeres technikánál kimagaslóan jók, és a felület kopásállósága is jobb eredményt ad minden más hőkezelés eljárásnál.

Szokásos keménység néhány anyagra:

Öntöttvas	66-67 HRC
Közepes és magas széntartalmú szerszámacél pl. C45, K110	60-64 HRC
Alacsony széntartalmú acélok pl. S235, BC3, rozsdamentes	46-50 HRC



Fogaskerék edzés



Gyűrűk külső felületeinek edzése



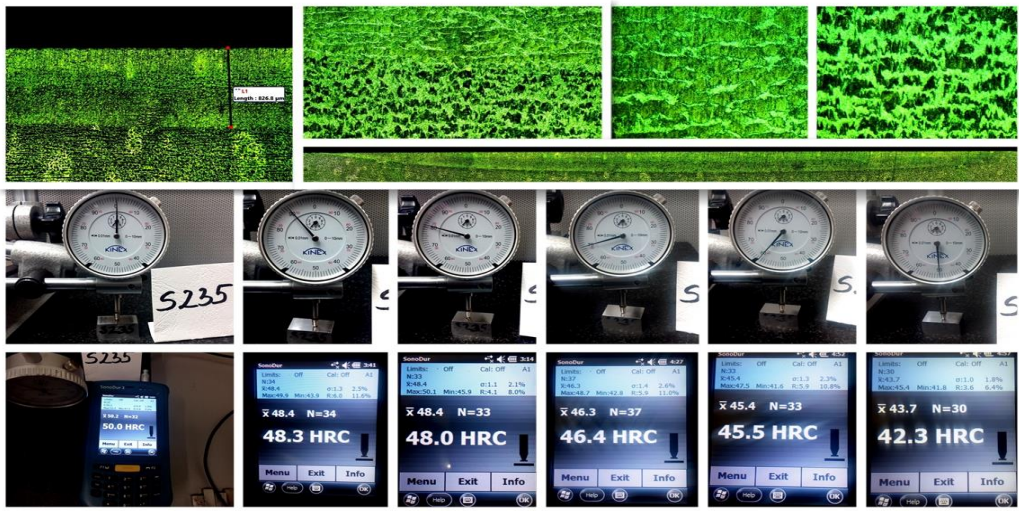
Autóipari kivágó szerszám vágóéleinek edzése

Ellenőrzés, laboratóriumi munkák

A keménységmérést ultrahangos mérőműszerekkel végezzük. Az edzett réteg geometriai tulajdonságait metszet készítés után mikroszkópos anyagvizsgálati módszerekkel saját laboratóriumunkban végezzük el.



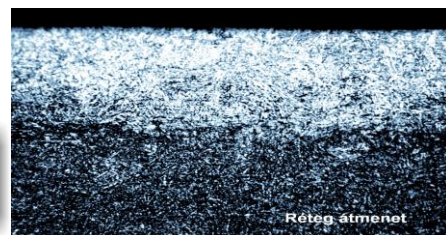
Anyagvizsgálat laboratórium



Laboratóriumi vizsgálatok



Vágóél edzése, edzett kéreg mérete 1.5 x 17 mm



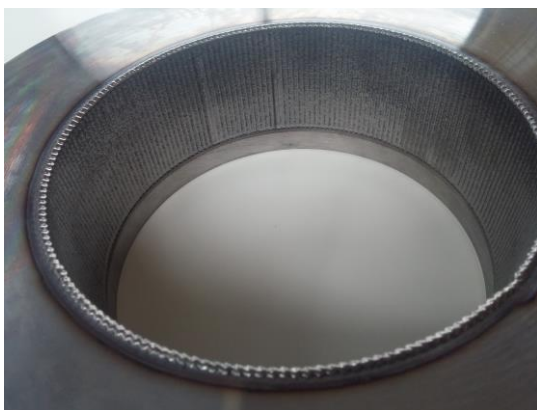
Réteg átmenet finoszerkezetes vizsgálata

Innovatív hegesztési eljárások

A lézertechnológiával megvalósítható az úgynevezett javító-feltöltő hegesztés is, mely megkopott alkatrészek, defekt, mechanikai sérülés, hiba, repedés, törés, erózió miatt, vagy alulmunkált munkadarabnál kialakult anyagihiány feltöltésére alkalmas, többek között tengelyek, csapágyhelyek, öntőformák hiányzó részeinek helyreállításában, nagy értékű alkatrészek kis kiterjedésű anyagihiányának pótlására, akár több kg anyagmennyiséggel is.



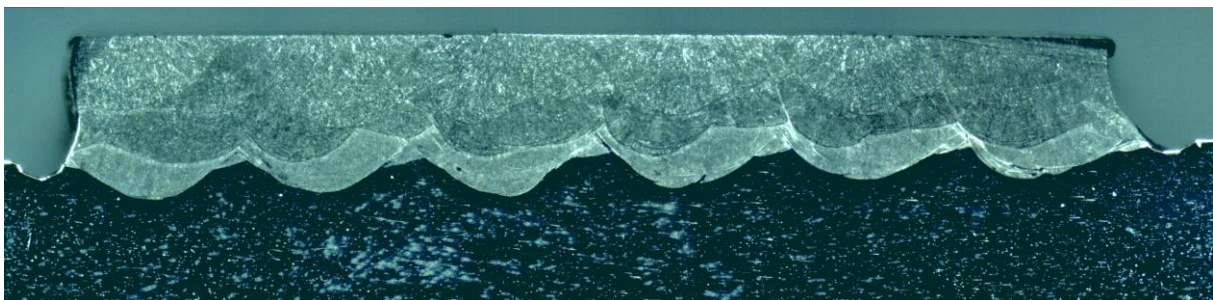
Tengely javítása



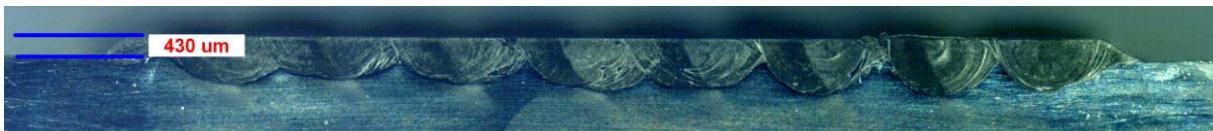
Kerék belsejének javítása



Felhegesztési minta



Rétegek kialakulása 4 rétegű felhegesztésnél az alapanyagtól eltérő felhegesztő anyaggal. Az alapanyag rozsdamentes acél, a hegesztőanyag C45



Egy rétegű felhegesztés az alapanyaggal nem azonos felhegesztő anyaggal, köszörülés utáni vastagságméréssel



Kettő rétegű felhegesztés az alapanyaggal nem azonos felhegesztő anyaggal köszörülés után vastagságméréssel

Mikroötvözés

A hőkezelő lézerrel nem csak az anyag felületének keménysége módosítható, hanem az egymással nem elegyedő alkotók összeépítésének sincs akadálya. A folyamat célja nem térfogat növelés, hanem az átolvasztás révén olyan felületi ötvözetréteg kialakítása, ami a tömbi anyagtól eltérő fizikai, kémiai, illetve mechanikai tulajdonságokkal rendelkezik.

További fejlesztések

Az előzőekben részletezett eljárásokon kívül folyamatosan újabb és újabb innovatív módszerek kidolgozásán dolgozunk

E-mail: iroda@bubenlaser.com

Telefonszámok:

+36-20-3620190, +36-20-3199695, +36-20-9345082, +36-20-4524995



Budai Benefit Kft. Lézer Technológiai Üzem

Honlap: www.bubenlaser.com

Lézer üzem: 2314 Halásztelek, Páger Antal u. 2745. hrsz.

Posta- és számlázási cím:

2083 Solymár, Törökkút u. 38.

Adószám: 12878815-2-43

