

Zvýšenie životnosti?

Zníženie dĺžky výroby?

Novým riešením je taktiež laser.

Tepelná úprava laserom je v súčasnosti jednou z najmodernejších technológií procesu povrchovej úpravy, ktorou je možné výrazne zvýšiť (niekedy až viacnásobne) životnosť materiálov, súčiastok a nástrojov.

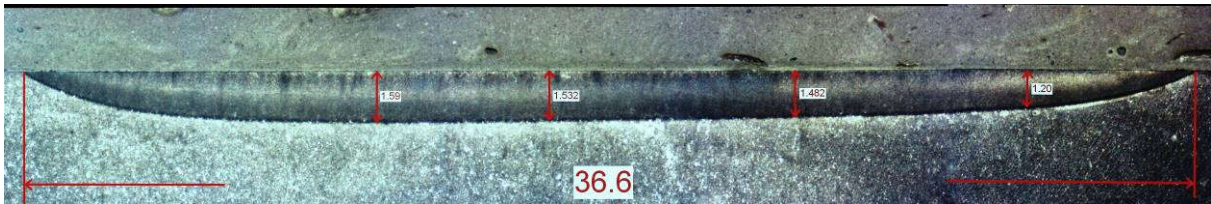
Defekt-analýza jednoznačne ukazuje, že poškodenie sa takmer bez výnimky vždy objaví na povrchu, napr. abrazívne opotrebenie, namáhanie plastickou deformáciou, alebo cyklickým namáhaním vytvorený kavitačný nedostatok materiálu. Uvedené javy vedú k poškodeniu výrobku, či nástroja. Bezpochyby stav povrchu štruktúrnych materiálov je nezvyčajne dôležitý, ba posilnenie povrchu môže prevziať ešte dnes prevažne dominujúcu rolu charakteristík objemu, t. j. spotreba veľkého množstva drahých materiálov, kalenie objemovo veľkého volúmenu, čím prispieva k optimalizácii výrobných nákladov.



Ruka robota pohybuje laserový lúč s optikou a termokamerou

Zníženie oxidácie zaručuje ochranný plyn

Pracovný priestor ruky robota je 3800x3800 mm



Geometria tepelnou úpravou dosiahnutej tvrdej vrstvy

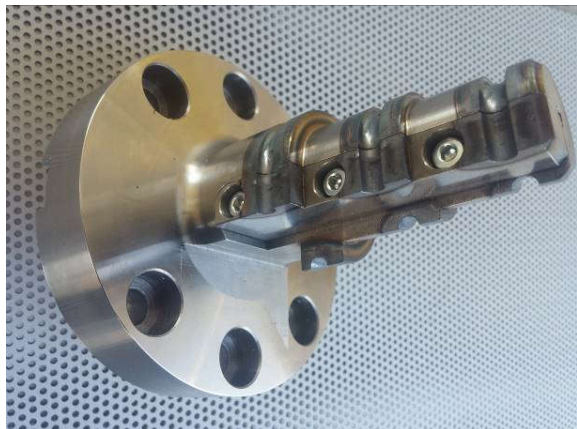
Šírka tepelne upravenej vrstvy v prípade jedného pruhu môže byť 5--60 mm, hĺbka charakteristicky 0,6--0,8 mm, maximálne 1,5 mm. V prípade širšej vrstvy je možné uložiť viac pruhov vedľa seba s prekrytom. Jeho stupeň závisí od aplikácie výrobku.

Ako príklad môžeme uviesť, že v automobilovom priemysle na úpravy plechov, pri veľkých sériových náradiach základnou požiadavkou formu tvoriacich povrchov je veľká odolnosť proti treniu, pokiaľ pri turbínach je každopádne potrebné mať vlastnosti odolné vysokým teplotám, korózii aj erózii, naproti tomu pri rezných nástrojoch je treba vylúčiť praskanie rezných plôch. Takto upravené povrchy musia mať také kombinované a špeciálne vlastnosti, ktoré značne znižujú stupeň opotrebenia.

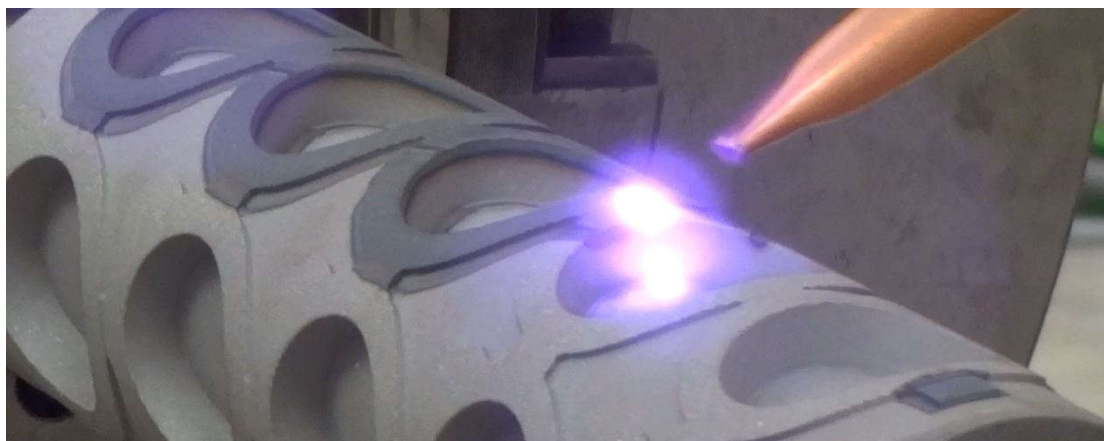


Kalenie oblúkov hĺbkových ťahadiel používaných v automobilovom priemysle

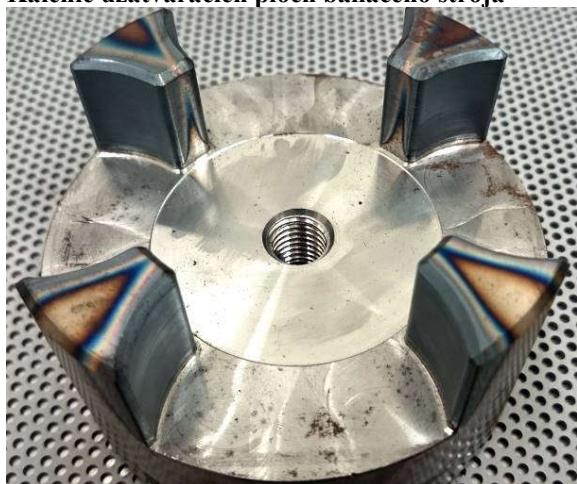
Tvrdosť, ako aj odolnosť proti opotrebeniu hotových konštrukčných prvkov a príslušenstva vo veľkej miere možno zmeniť odlišnými technológiami úpravy povrchov. V prípade, že na povrchu súčiastky vykonáme opravu s požadovanými vlastnosťami len na potrebnom mieste, náklady sa do značnej miery znížia.



Kalenie funkčných povrchov ohýbačky rúr



Kalenie uzatváracích plôch baliaceho stroja



Tepelná úprava spojkového mechanizmu

Prednosti tepelného spracovania laserom:

- možnosť aplikácie na hotových obrobkoch
- drastické zníženie výrobných nákladov
- značné klesnutie výrobného času, taktiež výdavkov na materiál
- rýchly, rázny výsledok
- možnosť korekcie, zopakovania
- zásah sa uskutočňuje výlučne na povrchu, bez zmeny pôvodných charakteristík jadra
- dosiahnutie zloženej štruktúry, napr. húževnaté jadro, tvrdý povrch
- inými zaužívanými technológiami nedosiahnuteľná tvrdosť
- bez skreslenia, deformácií
- bez rekryštalizácie v hlbších vrstvách
- vysokou presnosťou aplikovateľná selektívne aj lokálne
- vyššia životnosť
- zníženie servisných nákladov
- bez nákladov na výmenu
- súčiastky a náradie s dlhodobou kvalitou

O laserovom opracovaní vo všeobecnosti:

Hlavné možnosti opracovania materiálu je možné riešiť prostredníctvom laserovej techniky. Pritom je možné dosiahnuť nové vlastnosti, pomocou ktorých sa zvyšuje (v niektorých prípadoch aj viacnásobne) životnosť materiálov, nástrojov, náradí.

Uvedená technológia je použiteľná aj vtedy, keď sú bežné technológie nefunkčné, alebo sa nedajú zrealizovať so žiaducou presnosťou, či pri menšom počte, resp. veľkom rozmere súčiastok je takýto spôsob výroby neekonomický, problematický.

Podstatou laserových povrchových procesov je možnosť nadmerne intenzívneho a dobre lokalizovateľného importu energie, vďaka čomu sa vyhneme nebezpečenstvu obrobku, z čoho vyplýva, že nie je potrebné ani jeho dodatočné opracovanie.

V porovnaní s ďalšími možnosťami povrchovej úpravy dôležitým rozdielom je, že pri laserovom kalení sa namiesto celého materiálu ohrieva len jeho povrch. Nakoľko chladenie zaručuje nekalená časť materiálu, a to transformáciou teploty na základe prechodu tepla materiálom, nie je potrebné žiadne vonkajšie médium.

Pri veľkých, resp. zložitých, robotom snímateľných predmetoch, ktoré nemožno temperovať je laserové kalenie priam jediným dobrým riešením.

Technologický opis:

Pomocou požadovaného geometricky rozdeleného zväzku lúčov, použitím ruky robota preskúmame predmetný povrch. Pričom koncepčná úprava povrchu má také isté pozadie, aké sa vyskytuje pri iných druhoch tepelného spracovania, t. j. austenitický materiál sa po ochladení mení na martenzitický.

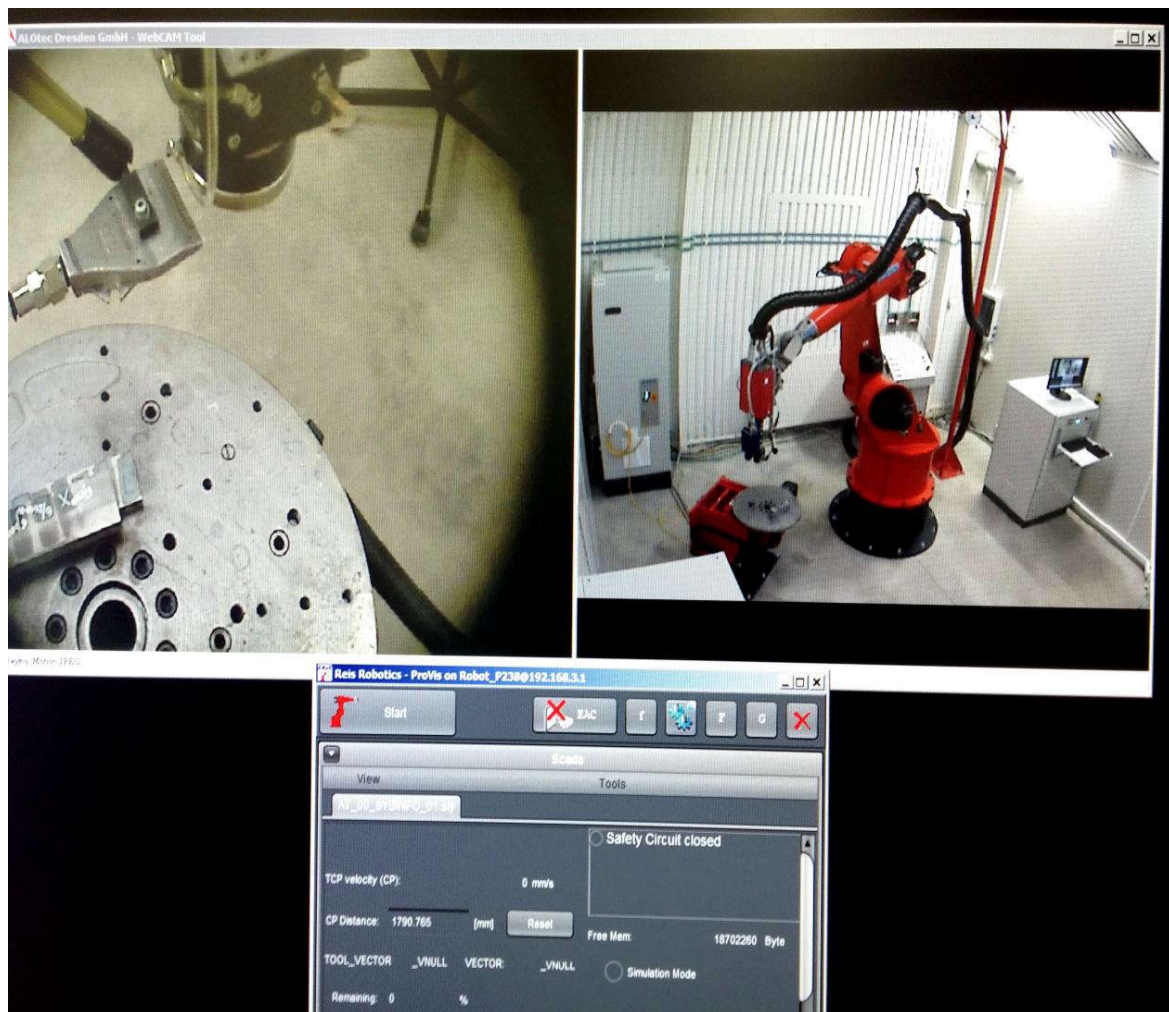
Pomocou informácii týkajúcich sa teploty, poskytnutých termokamerou, nastavujeme intenzitu laserového lúča tak, aby nastavená hodnota teploty zostala stála behom celého procesu.

Rýchlosť skenovania a teplotu nastavíme tak, aby sme dosiahli žiadanú rýchlosť chladenia, resp. vhodné parametre tvrdosti a požadovanú hrúbku vrstvy.

V procese je chladiacim prvkom, tepelne upravovanej vrstvy, resp. materiálom „pod“ touto vrstvou, vlastný materiál.

Proces je s veľmi veľkou presnosťou regulovateľný z hľadiska teploty, ako aj časového priebehu. Veličina rýchlosti korekcie je v milisekundách a presnosť merania teploty môže byť teoreticky aj desatina stupňa, prakticky sa odchýlky v parametroch upravovaného materiálu objavujú iba pri 10 stupňových zmenách.

Parametre sú počas procesu zaznamenávané, čo možno uložiť, a priebeh procesu je kontrolovateľný, resp. reprodukovateľný.



Obrazovka nachádzajúca sa mimo riadiacej kabíny so snímkami kamery

Hodnoty tvrdosti:

Cieľom tepelnej úpravy laserovým lúčom, ako aj pri iných tepelných úpravách vo všeobecnosti, je dosiahnutie najvyšších hodnôt tvrdosti do najväčšej možnej hĺbky materiálu.

Tieto dva parametre, pri prekročení určitej hranice je možné dosiahnuť často len na úkor jednej z nich, nakoľko žiadaná rýchlosť chladenia závisí od materiálu a geometrie, a v danom prípade sa nedá zvýšiť.

Tým je daná hrúbka povrchu, ktorá je vo všeobecnosti 0,6–0,8 mm, v prípade samo kaliacich ocelí a liatin 0,6 mm, kalených ocelí 0,8-1,5 mm.

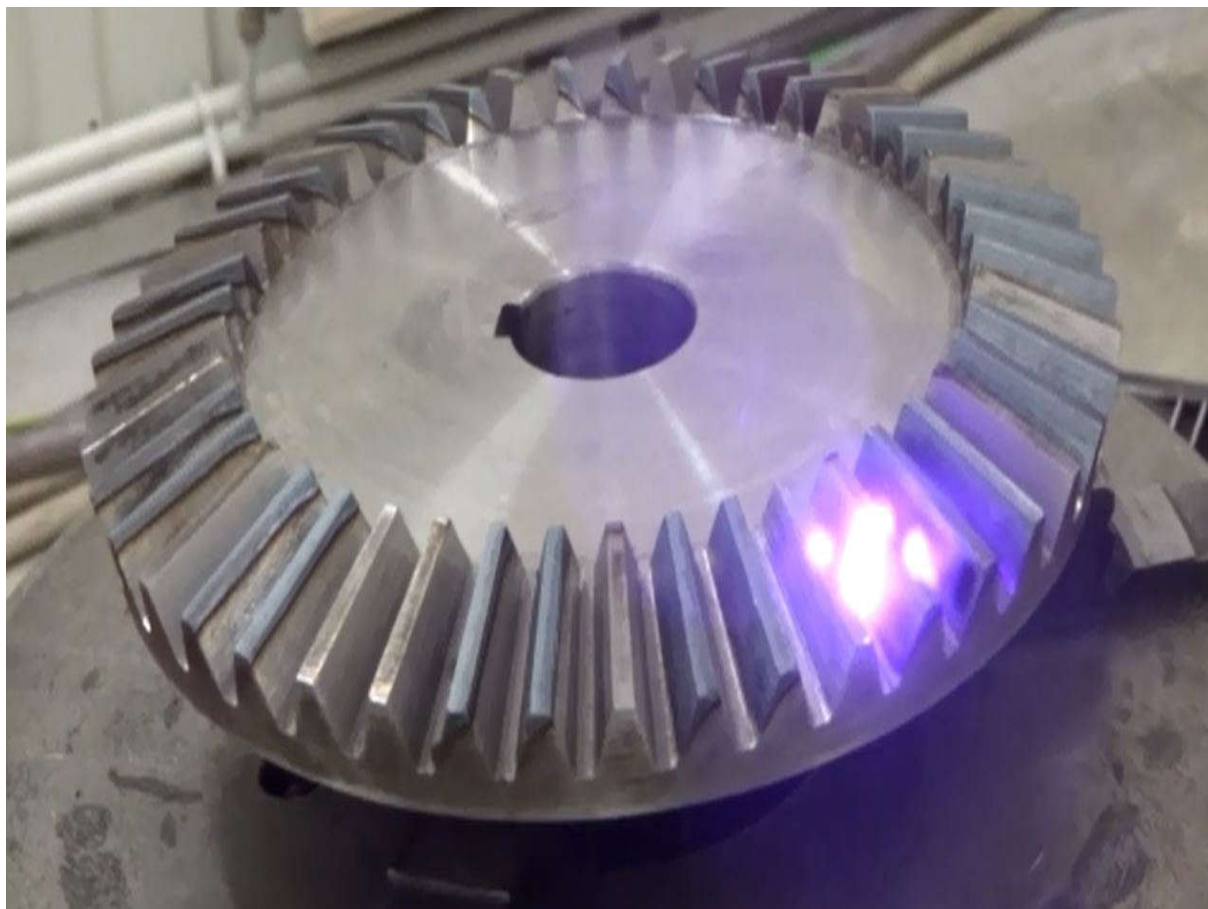
Hodnoty tvrdosti sú pri laserovej úprave nadpriemerné, a odolnosť proti opotrebovaniu je tiež lepšia, ako pri iných technológiách.

Obvyklá tvrdosť niektorých materiálov:

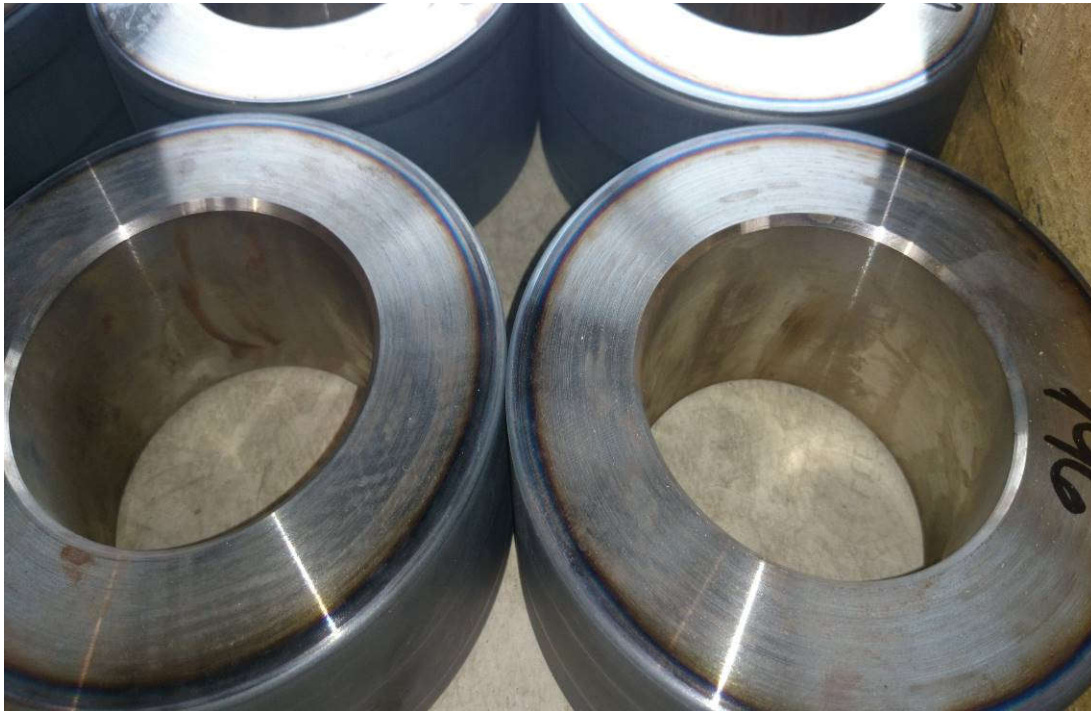
Liatina 66-67 HRC

Nástrojová oceľ so stredným a vysokým obsahom uhlíka, napr. C45 (STN 12050), K110 (STN 19573) 60-64 HRC

Nástrojové ocele s nízkym obsahom uhlíka, napr. S235 (STN 11375), BC3 (STN 14220),
nehrdzavejúca oceľ 46-50 HRC



Kalenie ozubeného kola



Kalenie vonkajšieho povrchu krúžkov



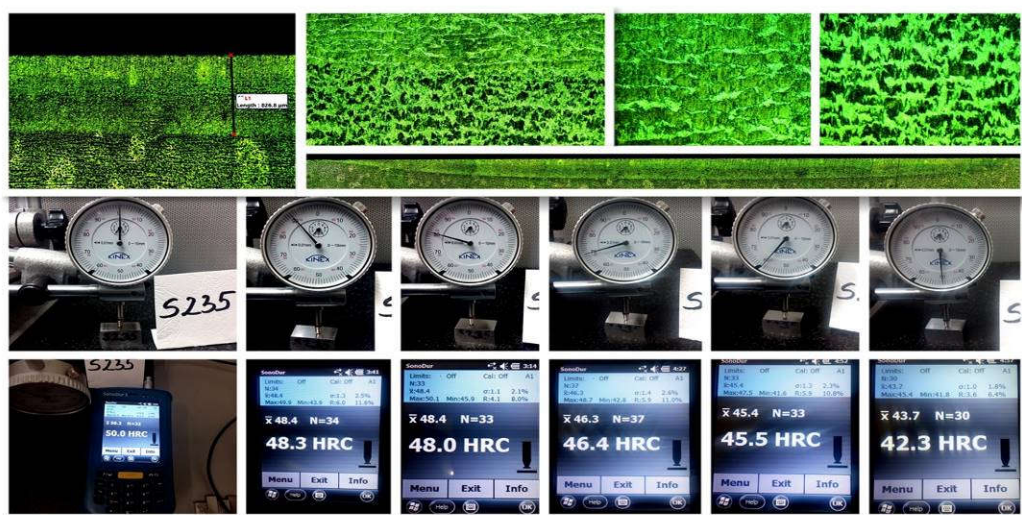
Kalenie rezných hrán vyrezávacieho nástroja v automobilovom priemysle

Kontrola, laboratórne práce

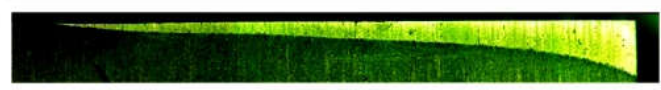
Meranie tvrdosti vykonávame ultrazvukovými meracími prístrojmi. Geometrické vlastnosti kaleného povrchu po získaní reznej plochy skúmame mikroskopom, vo vlastnom laboratóriu.



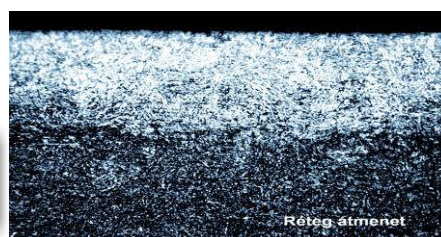
Laboratórium na skúmanie materiálov



Laboratórne výskumy



Kalenie rezných hrán, hodnota kalenej vrstvy 1,5 x 17 mm



Jemnoštruktúrne skúmanie stretu vrstiev

Inovatívne zvaracie technológie

Laserová technológia je vhodná aj na tzv. opravno-doplňujúce zváranie, pomocou ktorého je možné opraviť súčiastky, defekty kovov, mechanické poškodenia, chyby, pukliny, praskliny, erózie, alebo pod mieru opracované (ubrané) obrobky a na nich sa vyskytnúci nedostatok materiálu. Medzi inými na obnovenie hriadeľov, uloženia ložísk, foriem na odliatky, teda opravu ich chýbajúcich častí, nápravu malých chýb materiálu súčiastok vysokej hodnoty, niekedy aj materiálom vážiacej viac kilogramov.



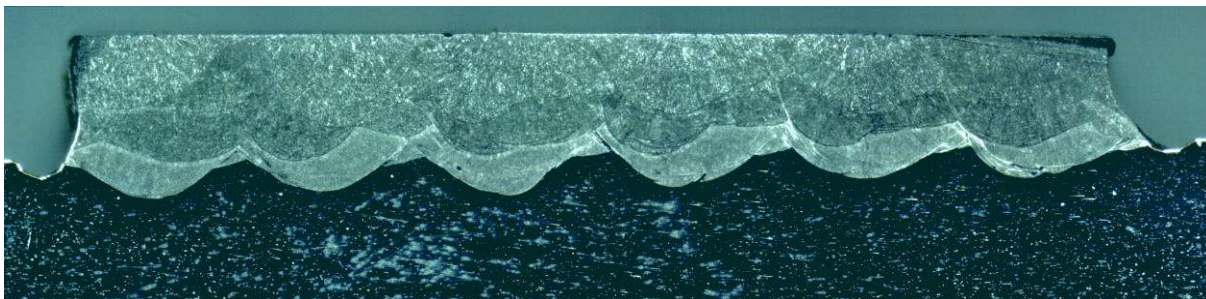
Oprava hriadeľa



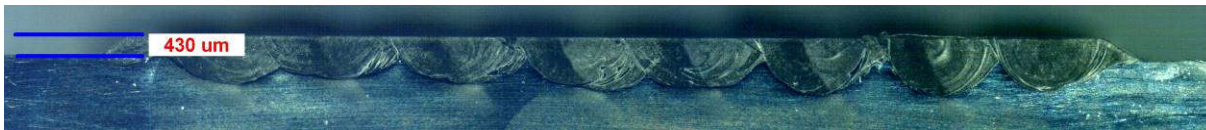
Oprava vnútra ozubeného kola



Vzorka navárania



**Vznik vrstiev pri štvorvrstvovom naváraní odlišným materiálom ako pôvodný
Pôvodný materiál je nehrdzavejúca oceľ, zvarací materiál je C45**



Jednovrstvové naváranie odlišným zvaracím materiálom, s meraním hrúbky po obrúsení



Dvojvrstvé naváranie odlišným materiálom, s meraním hrúbky po obrúsení

Mikrolegovanie

Laserovou technikou je okrem zmeny tvrdosti povrchu materiálu nie je prekážkou spojiť aj navzájom nezlučiteľné materiály. Cieľom tohto procesu nie je zvýšenie objemu, ale vytvorenie pretavením získanej legovanej vrstvy, ktorá sa od iných materiálov líši fyzickými, chemickými a mechanickými vlastnosťami.

Ďalší vývoj

Okrem vyššie uvedených procesov sa zaoberáme vypracovávaním stále novších a novších inovatívnych technológií.

E-mail: iroda@bubenlaser.com

Telefón:

+36-20-362-0190



Budai Benefit Kft. Laser technology workshop

Webová stránka: www.bubenlaser.com

Sídlo firmy: 2314 Halásztelek, Páger Antal u. 4.

Poštová a fakturačná adresa:

2083 Solymár, Törökkút u. 38.

VAT ID: 12878815-2-13