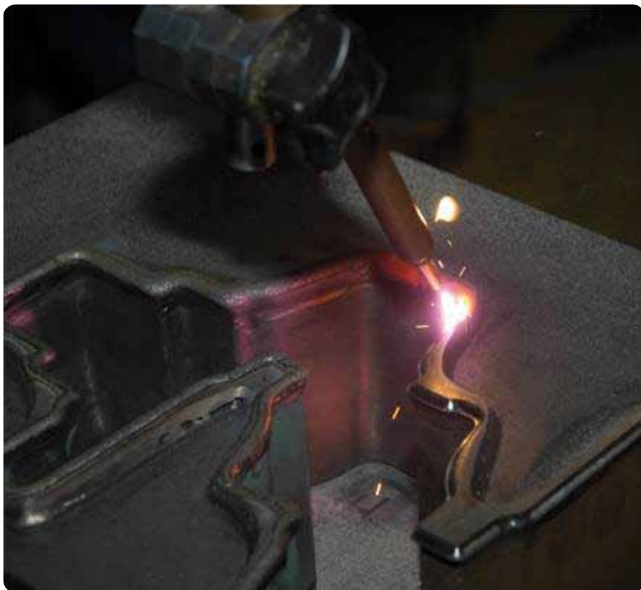


# Efektívna renovácia foriem

## Základná charakteristika procesu

Laserové naváranie pomocou prášku je proces, pri ktorom laserový lúč ohrieva a čiastočne natavuje základný materiál, do ktorého sa fúka prášok. Prášok sa prechodom cez laserový lúč nataví a vytvára na povrchu základného materiálu roztavenú vrstvu, ktorá relatívne rýchlo chladne. Pretože má laserový lúč veľkú hustotu energie, je proces ohrievania a chladnutia rýchly. Z toho plynú výhody aj nevýhody pre túto technológiu. Výhodou je vysoká produktivita navárania – v porovnaní s plazmovým naváraním prášku je táto technológia až štyrikrát rýchlejšia, pričom často nie je nutný predohrev, prípadne sa výrazne znižuje teplota (a tým aj čas) predohrevu.



Porovnanie laser – plazma: laser je dvakrát drahší a štyrikrát efektívnejší. A zvyšovaním efektivity sa zvyšuje návratnosť investícií.

Ďalšou výraznou výhodou je stabilita procesu. Tá vychádza z toho, že laserový lúč nie je ovplyvňovaný magnetickým ani elektrickým poľom, a preto si zachováva svoju intenzitu aj smer. Stabilita rovnomerného podávania a dávkovania prášku je rozhodujúci faktor celého procesu.

## Oblasť použitia

Nesporné výhody laserového navárania sa plne prejavujú pri opravách lisovacích, strihacích a odlievacích foriem, vytváraní funkčných povrchov z odlišnými vlastnosťami ako základný materiál či pri renovácii poškodených alebo oprave zle vyrobených súčiastok.

Opravy foriem sú časovo aj finančne náročný proces, ktorý sa dá zefektívniť. Či ide o plazmové naváranie prášku, opravy foriem metódou TIG, poprípade obalenou elektródou, predstavuje laserové naváranie výrazný krok dopredu. Optimalizáciou veľkosti navarenej vrstvy a jej opakovateľnosti sa znižujú časy následných obrábacích operácií. Výberom vhodného prášku, resp. jeho modifikáciou sa dosahujú vyššie úžitkové vlastnosti výsledného návaru a tým aj vyššia životnosť dielov. Modifikáciou práškov sa zaoberajú firmy vyrábajúce prášky. Na Slovensku je to napr. Výskumný ústav zvaračský – Priemyselný inštitút SR, z. z. p. o., Bratislava.

Nové spôsoby programovania robota, a to automatickým generovaním dráh na základe porovnania modelu opotrebeného kusa a jeho výkresového modelu vnášajú efektívnosť aj do kusovej a malosériovej produkcie. Výrazne sa to prejavuje práve v oblasti opráv, kde môžeme model opotrebovaného kusa získať napr. jeho naskenovaním, prípadne zmeraním a následnou úpravou jeho geometrie. Odpadá práve učenie dráh robota, ktoré viaže jednak strojový čas laserového pracoviška a jednak zamestnáva programátora aj technológa.

Použitím navádzacích snímačov sa eliminujú nepresnosti nastavenia dielca voči jeho naprogramovanej polohe.

Výhody laserového navárania ocenia ľudia pracujúci s veľkými sériami, kde je efektívnosť základ úspechu – typický príklad je automobilový priemysel, ako aj ľudia pracujúci s veľkými hodnotami (veľkorozmerné diely), kde pomocou tejto technológie minimalizujú nenávratné poškodenie dielu, prípadne opravujú inak neopraviteľný diel, napr. veľké ozubené kolesá deformované po tepelnom spracovaní.

Ďalšou oblasťou uplatnenia laserového navárania je vytváranie funkčných povrchov s odlišnými vlastnosťami ako základný materiál. Pod týmto veľmi odborným názvom sa skrýva naváranie vrstiev z rôznymi stupňami tvrdosti na rôzne druhy materiálov – železné aj neželezné kovy, naváranie vrstiev odolných korózii pri zvýšenej teplote – antikorové vrstvy či naváranie vrstiev so špeciálnymi vlastnosťami.

## Výber laserového zdroja

Zdroje laserového lúča sa rozdeľujú podľa viacerých hľadísk. Jedným z nich je aj veľkosť vlnovej dĺžky laserového lúča. Podľa tejto veľkosti sa lúč môže viesť svetelným káblom alebo sa vedie odrazom od zrkadiel. Lúč, ktorý sa vedie zrkadlami, má 10-násobnú vlnovú dĺžku oproti lúču vedenému svetelným káblom. Typickým príkladom sú rezacie stroje. Druhý typ lúča prechádza cez sklo a číre plasty, takže sa môže viesť pomocou svetelného kábla do optiky laserovej hlavy, kde sa fokusuje na potrebný priemer – veľkosť spotu. Táto vlastnosť dáva veľké možnosti využitia v automatizácii procesov.

Ako takmer všetko, aj laserové naváranie má okrem nesporných výhod aj svoje mínusy. V tomto prípade je to bezpečnosť. Tým, že je laserový lúč neviditeľný, stáva sa ochrana aj proti odrazenému lúču najdôležitejšou otázkou laserových technológií.



Pri technológii navárania sa dajú použiť všetky typy laserového zdroja. Na automatizáciu a robotizáciu sú najvhodnejšie laserové zdroje s vlnovou dĺžkou okolo 1 064 nm, čiže laserové lúče, ktoré prechádzajú cez sklo a číre plasty. Najvýhodnejšie sú lasery s „plochým módom“ rozloženia výkonu cez prierez lúča, t. j. výkon lúča sa nezvyšuje smerom k stredu lúča, ale je konštantný po celej ploche prierezu lúča. Takýto mód zabezpečí dostatočné nahriatie základného materiálu aj po okrajoch lúča a rovnomernejšiu tvorbu návaru.

V praxi to znamená použitie diódových laserov. Tieto lasery sú aj cenovo najdostupnejšie. Ostatné zariadenia potrebné na laserové naváranie prášku sú: chladič, svetelný kábel, laserová optická hlava, dýza na fúkanie prášku pod laserový lúč a podávačka prášku.

Asi najdôležitejšou súčasťou na laserových aplikáciách s „pevnolátkovými“ a im podobnými lasermi je bezpečnostná bunka, ktorá zabraňuje preniknutiu laserového žiarenia mimo pracovný priestor.

Najdôležitejšou požiadavkou je svetlotesnosť a odolnosť stien proti prieniku laserového lúča. Niektoré prášky sú toxické, preto musí mať dobrá bunka aj odsávanie splodín. Podmienkou spokojnosti zákazníka je aj dobrá manipulácia s naváraným kusom (napr. forma s hmotnosťou 5 ton alebo 10 dkg bronzové medzikružie) či už otočným stolom alebo vystuženou podstavou v pracovnom priestore robota. Obsluha pracoviska by mala mať možnosť kontroly, čo sa deje vnútri bunky, a to buď okienkom z bezpečnostného skla, alebo sledovacími kamerami s monitorom.

Bunky dodáva viacero firiem s voliteľnými rozmermi a vybavením. Naša firma sa orientuje na poskytovanie riešení na kľúč podľa požiadaviek zákazníka – dodávame bunku aj s kompletným vybavením, t. j. laserový zdroj s chladičom, robot s podstavcom, optický kábel, laserovú naváraciu hlavu s podávacou dýzou prášku, podávač prášku a odsávanie. Okrem týchto štandardných komponentov dodávame aj riešenie a realizáciu polohovadla, otočného stola, prípravku, skúšobné vzorky ap. Rozmery bunky sú dané buď rozmermi dielu – hlavne pri veľkých rozmeroch, keď sa robot kvôli dosahu umiestňuje na vozidlo, alebo rozmermi robota – do pracovného priestoru robota sa dá umiestniť dostatočný počet jednotlivých súčiastok.

Azda najzaujímavejší fakt je ten, že takéto riešenie na kľúč sa pri rozmeroch pracovného priestoru 1 000 x 2 000 x 700 mm zmestí do bunky, ktorá sa bez rozoberania dá previesť kamiónom. Po prevezení k zákazníkovi stačí zapnúť do zásuvky, pripojiť stlačený vzduch – a môže sa vyrábať. Snažíme sa o komplexné riešenie, ktoré prinesie zákazníkovi maximálny komfort. Okrem už

spomínaných zariadení dodávame tiež riešenie technológie vrátane výberu najvhodnejšieho druhu prášku, ďalej technologické skúšky s vyhodnotením, poprípade aj overovaciu sériu ešte pred inštaláciou u zákazníka.

Nakoľko vďaka nami dodávaným riešeniam stúpa efektívnosť práce, v čase, ktorý zákazníkovi zostane k dispozícii, môže využiť našu bunku aj na kalenie, po doplnení o podávačku drôtu aj na zváranie, prípadne spájkovanie. Možností je veľa, záleží na požiadavkách a potrebách každého zákazníka.

Odborníci našej spoločnosti sú vám k dispozícii a radi sa s vami podelia o svoje skúsenosti.



**BLUMENBECKER SLOVAKIA s.r.o.**

Staviteľská 1  
831 04 Bratislava 3  
Tel. č: + 421/2/326631 50  
Fax: + 421/2/326631 51  
info@blumenbecker.sk  
www.blumenbecker.sk