

# Technické plyny pro netradiční laserové aplikace

Laserové aplikace jsou v dnešní době velice rozšířené. Ve strojírenské praxi jsou lasery používány především pro dělení materiálu, ale své uplatnění nacházejí stále častěji i v dalších oblastech. Laserovou techniku lze pro její nesporné výhody použít i pro mnoho dalších operací, jako je svařování, 3D tisk, pájení, kalení a navařování.

## OCHRANNÉ PLYNY PRO SVAŘOVÁNÍ LASEREM

Svařování laserem vyniká vysokou rychlostí svařování, úzkou teplem ovlivněnou zónou, nízkým vneseným teplem a malou deformací součástí. Tyto výhody jsou dány silně koncentrovaným přívodem tepla do místa svařování. Laser umožňuje také svařování různých druhů materiálů a slitin, např. hliníku a oceli, nízkolegované a vysokolegované oceli nebo různých slitin na bázi mosazi. Ve všech případech je nutné zvolit vhodný ochranný plyn, který zajistí požadovanou jakost svarového spoje. Stejně jako u konvenčních metod svařování v ochranné atmosféře lze i u svařování laserem svařovací proces cíleně ovlivnit použitím optimalizovaných ochranných plynů. Základem směsí plynů pro laserové svařování je helium a argon. Přidáním CO<sub>2</sub>, kyslíku nebo vodíku je možné ovlivnit svařovací proces rovněž termicky a metalurgicky. Nejpoužívanější plyny pro tuto aplikaci jsou argon,



Obr. 1

argon-helium, argon-CO<sub>2</sub> a argon-vodík. Příslušné komponenty se volí podle druhu spojovaných materiálů.

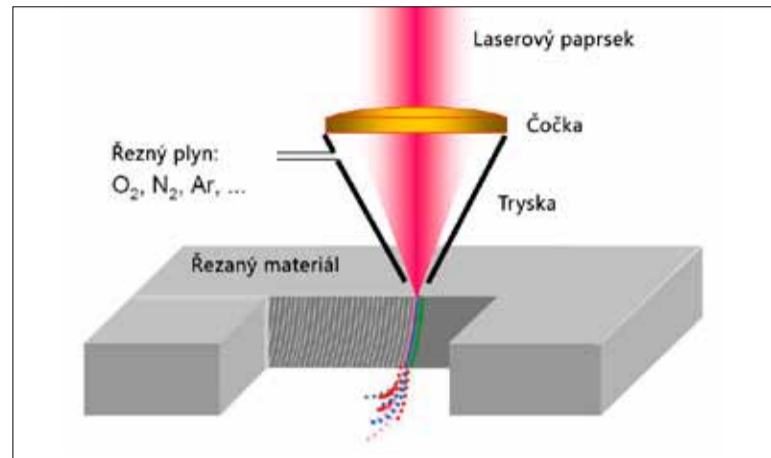
## LASEROVÉ SVAŘOVÁNÍ TENKÝCH PLECHŮ NA BÁZI MOSAZI

Laserové svařování se díky svým výhodám a zároveň vysokým investičním nákladům uplatňuje hlavně ve velkovýrobě. Jsou však případy, kdy se laser využívá i pro kusovou či zakázkovou výrobu. Konkrétním příkladem je výroba hudebních nástrojů - saxofonů (obr. 1)

- ve firmě MATEX PM. Svařovaným materiálem byly různé typy mosazi až po „Tom-bak“ s vysokým obsahem Cu. Tloušťka základního materiálu nepřesahuje 1 mm. Svařovací proces probíhal v inertní ochranné atmosféře argonu čistoty 4.8.

Svařování laserem bylo v tomto případě provedeno natupo, bez přídavného mate-

do řezaného materiálu a malou deformací zpracovávaných dílců. Možnosti aplikace jsou v mnoha oborech. Široké uplatnění nachází zejména v automobilovém a leteckém průmyslu, lodním stavitelství a zpracování plechů. Při řezání laserem se uplatňují tři fyzikální jevy: spalování, tavení a sublimování. Který z těchto jevů bude



Obr. 2

riálu. Jedná se o rychlou a spolehlivou metodu, která však vyžaduje nejen velmi přesné sesazení jednotlivých dílů, ale také precizní nastavení provozních parametrů (výkon laseru, rychlost svařování, průtok a správná volba ochranného plynu, velikost spotu...). Laserový svar je úzký a vykazuje čisté rozhraní. Ani v případě svařování různých druhů mosazi není po svaření a rozleštění patrné nepravidelné promíšení, které by kazilo vizuální jakost. Při správné volbě parametrů nedochází k propalu základního materiálu. Vzniklé deformace jsou minimální.

Pro spojování jednotlivých dílů saxofonu lze použít také pájení, ale tato technologie přináší určité komplikace. Dochází ke znečištění okolí spoje pájkou a tavítkem, což vyžaduje nutnost obtížného čištění. Další nevýhodou je vznik hrany na spoji jak na vnitřní, tak i na vnější straně. Výsledkem je nejen zhoršený estetický dojem z výrobku, ale i případné nebezpečí akustické vady vlivem vnitřní hrany.

## ASISTENČNÍ PLYNY PRO LASEROVÉ ŘEZÁNÍ MATERIÁLU

Řezání laserem (obr. 2) se vyznačuje v porovnání s jinými termickými metodami dělení materiálu vysokou přesností a rychlostí řezání, nízkým přívodem tepla

dominantní, závisí především na základním materiálu a na použitém řezném plynu.

Řezání spalováním kyslíkem se podobá autogennímu řezání. Materiál je laserovým paprskem zahříván na zápalnou teplotu a poté spálen v proudu čistého kyslíku. To vyžaduje, aby zápalná teplota řezaného materiálu byla nižší než teplota



Obr. 4

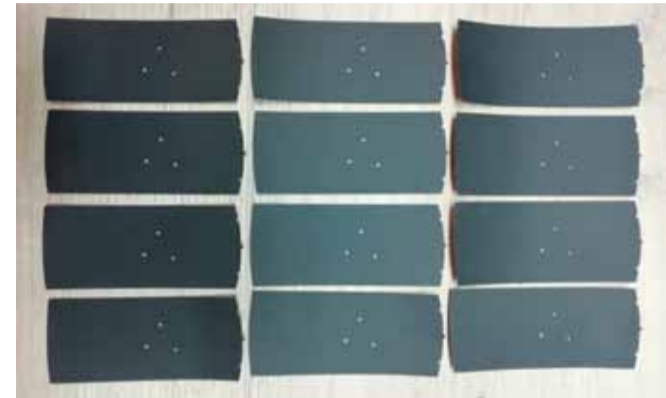
ta tavení. Tuto vlastnost mají nelegované a nízkolegované oceli. Pro laserové řezání nelegovaných ocelí se používá kyslík 3.5 (Oxycut).

Fyzikální princip tavení se uplatní při řezání vysokolegovaných ocelí a neže-

lezných kovů. Řezaný materiál je nutné zahřát na tavnou teplotu a vyfouknout pomocí řezacího plynu o tlaku až 35 bar z řezné spáry. Jako řezací plyn se používá většinou dusík čistoty 5.0 (Nitrocut). Výsledkem jeho inertizačního účinku jsou řezné plochy bez oxidů.

nebo inertní plyn, podle toho, zda má řezací plyn pouze vyfouknout roztavený materiál, nebo jej i spalovat.

V případě řezání přírodních materiálů je jejich oxidace velmi nežádoucí, neboť dochází ke vzniku těžko odstranitelného zabarvení okolí řezné hrany. Rovněž riziko



Obr. 3

Materiály jako titan, tantal, zirkon nebo magnezium jsou náchylné k tvorbě oxidů a nitridů. Aby bylo možné tyto materiály zpracovávat bez dodatečných kroků, jako je frézování, broušení nebo moření, doporučuje se pro řezání použít argon.

Materiály bez tavné teploty, jako je dřevo, kůže, umělé hmoty, kompozity, plexisklo, keramika nebo papír, se řezou pomocí sublimace. Materiál přitom přechází z pevného přímo do plynného skupenství.

## LASEROVÉ ŘEZÁNÍ PŘÍRODNÍCH MATERIÁLŮ

Laserové řezání nachází své stabilní aplikace i v oblastech mimo tradiční „pálení plechů“. Používá se rovněž k řezání přírodních materiálů, jako je dřevo, překližka,

vznícení řezaných dílů není zanedbatelné. Z tohoto důvodu se používají ochranné plyny, které mají za cíl snížit vznik kouře, který znečišťuje řezané díly a také absorbuje část energie laserového paprsku. Možnou volbou je stlačený vzduch aplikovaný koaxiální tryskou nebo ze strany podobně jako při svařování. Toto standardní řešení sice úspěšně chrání optiku laseru před znečištěním, ale nijak nebrání oxidaci - spíše naopak.

Použití inertních plynů, jako je CO<sub>2</sub>, argon nebo N<sub>2</sub>, již řeší oba problémy. Při správném nastavení průtoku plynu, vzdálenosti trysky a řezných parametrů lze dosáhnout velmi kvalitních řezů bez přítomnosti kouřových stop v okolí řezu a dokonce i zcela čisté řezné hrany. Dalším vítaným přínosem je podstatné snížení zápachu řezaných dílů, který je typický pro řez bez ochranné atmosféry.

Jako konkrétní příklad uvedme laserové řezání kůže (obr. 3) ve firmě MATEX PM. Jako řezný plyn se v tomto případě používá CO<sub>2</sub>. Řez je vysoce jakostní, čistý, bez opalů a nutnosti dalšího opracování (obr. 4).

## ZÁVĚR

Laserové technologie patří bezesporu mezi nejmodernější metody zpracování kovů. Možnosti jejich uplatnění jsou velice široké a zasahují i do méně známých oblastí. Správná volba provozních parametrů v kombinaci s vhodnou volbou technických plynů napomáhá jejich bezvadné funkci a plnému využití výrobního potenciálu.

Ing. Jan Kašpar, Messer Technogas, s. r. o.  
Ing. Tomáš Mužík, MATEX PM, s. r. o.

## Inoxline

## Ferroline

## Aluline

### Svařování a dělení materiálů

**Ochranné plyny pro svařování:**

- nelegovaných a nízkolegovaných ocelí » **Ferroline**
- legovaných a vysokolegovaných ocelí » **Inoxline**
- hliníku a neželezných kovů » **Aluline**

**Technické plyny pro tepelné dělení materiálů:**

- laserem
- plazmou
- kyslíkem

**MEGA PACK C4**  
**MEGA PACK C6**

**MESSER**  
Gases for Life

Messer Technogas s. r. o.  
Zelený pruh 99  
140 02 Praha 4  
Tel.: +420 241 008 100  
info.cz@messergroup.com  
www.messer.cz  
Part of the Messer World

**Odborné dotazy:**  
Ing. Jan Kašpar, EWE  
vedoucí odd. svařování a dělení materiálů  
Tel.: +420 602 339 217  
E-mail: jan.kaspar@messergroup.com