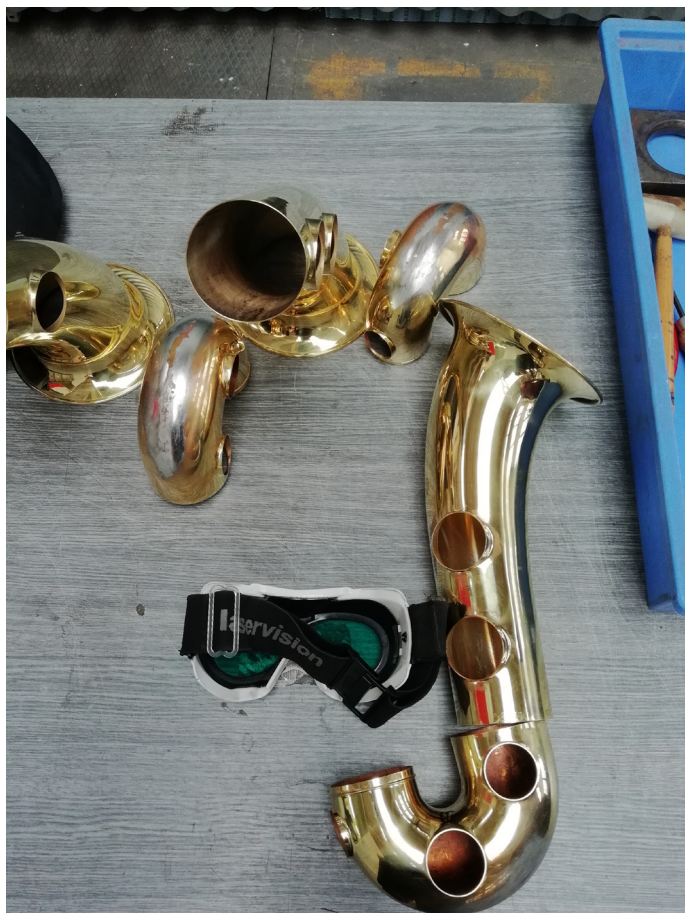


TECHNICKÉ PLYNY PRO NETRADIČNÍ LASEROVÉ APLIKACE

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.



Obr. 1: Díly saxofonu před laserovým svařováním

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_2 , kyslíku nebo vodíku je možné ovlivnit svařovací proces rovněž termicky a metalurgicky. Nejpoužívanější plyny pro tuto aplikaci jsou argon, argon – helium, argon – CO_2 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 velkosériové výrobě. Jsou však případy, kdy se laser využívá i pro kusovou či zakázkovou výrobu. Konkrétním

příkladem je svaření komponent hudebních nástrojů – saxofonů (obr. 1) ve firmě MATEX PM. Svařovaným materiálem byly různé typy mosazi až po „Tombak“ s vysokým obsahem Cu. Tloušťka základního materiálu nepřesahuje 1 mm. Svařovací proces probíhal v inertní ochranné atmosféře argonu čistoty 4.8.

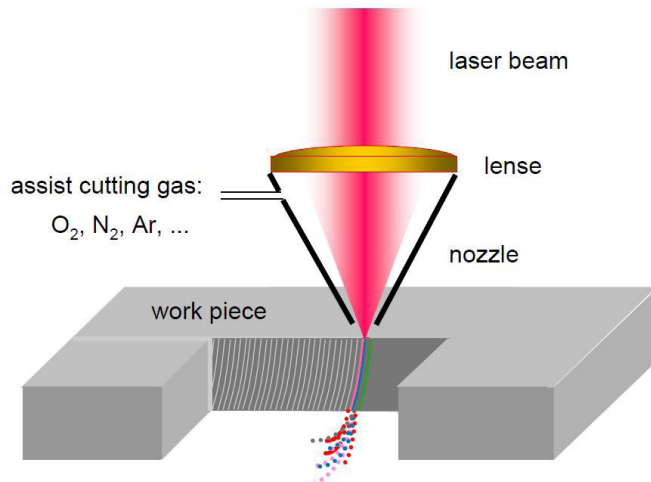
„Laserové svařování se využívá i pro kusovou či zakázkovou výrobu.“

Svařování laserem bylo v tomto případě provedeno natupo, bez přídavného materiálu. 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 vyleštění patrné nepravidelné promíšení, které by kazilo vizuální jakost. Při správné volbě parametrů nedochází k propálení základního materiálu. Vzniklé deformace jsou minimální.

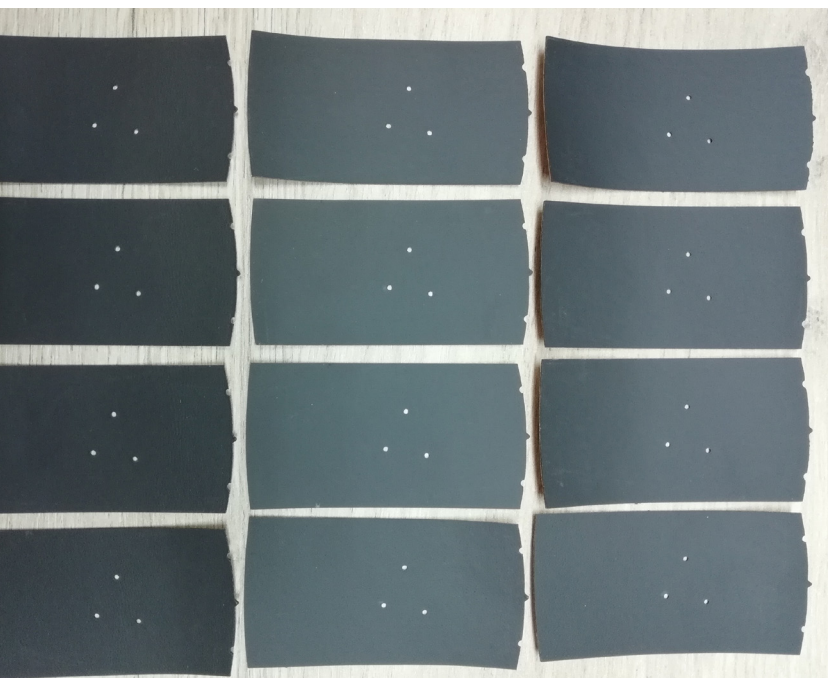
Pro spojování jednotlivých dílů saxofonu lze použít také pájení, ale tato technologie přináší určité komplikace. Dochází ke znečištění okolí spoje pájkou a tavídem, což vyžaduje obtížné čištění. Další nevýhodou je vznik hrany na spoji jak na vnitřní, tak i na vnější straně. Výsledkem je nejen horší estetický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

Asistenční plyny pro laserové řezání materiálu

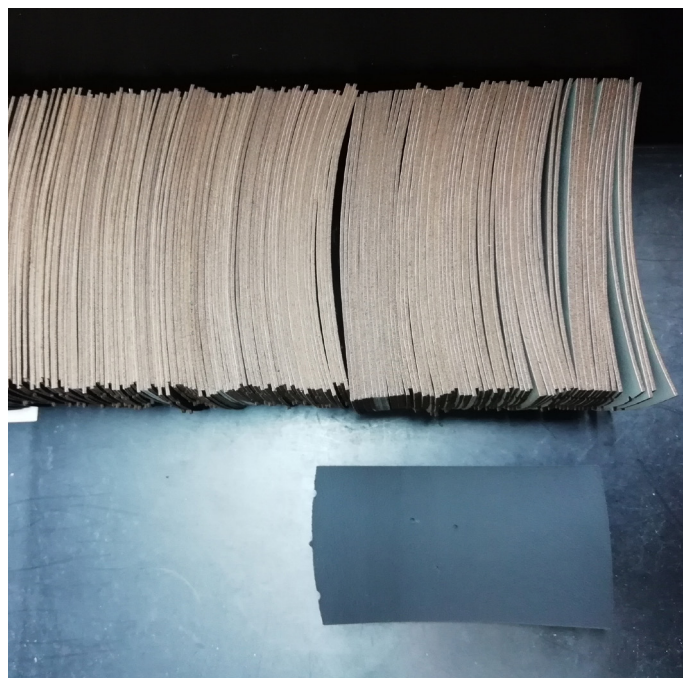
Řezání laserem (obr. 2) se vyznačuje v porovnání s jinými termickými metodami dělení materiálu vysokou přesností a rychlostí řezání, nízkým přívodem tepla do řezaného materiálu a malou deformací zpracovávaných dílců. Možnosti aplikace jsou v mnoha oborech. Široké uplatnění nachází zejména v automobilovém a leteckém průmyslu, v lodním stavitelství



Obr. 2: Princip laserového řezání



Obr. 3: Laserové řezání kůže



Obr. 4: Řezná plocha na kůži

a zpracování plechů. Při řezání laserem se uplatňují tři fyzikální jevy – spalování, tavení a sublimování. Který z těchto jevů bude 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 tavení. Tuto vlastnost mají nelegované a nízko-
legované oceli. Pro laserové řezání nelegovaných ocelí se používá kyslík 3.5 (Oxycut).

Fyzikální princip tavení se uplatní při řezání vysokolegovaných ocelí a ne-
železných 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.

Materiály jako titan, tantal, zirkon nebo magnezium jsou náchylné k tvorbě oxidů a nitridů. Aby bylo možné tyto materiály zpracovávat bez dodatečných kroků, jako jsou frézování, broušení nebo moření, doporučuje se pro jejich 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 tradičního „pálení plechů“. Používá se rovněž k řezání přírodních materiálů jako je dřevo, překližka, papír, textil, umělá i přírodní kůže. V těchto aplikacích nebývá kladen důraz na produktivitu, ale spíše na kvalitu řezu, neboť se obvykle jedná o estetické, pohledové výpalky. Jak již bylo řečeno, při klasickém řezání plechů se používá buď oxidační, nebo inertní plyn, podle toho, zda má řezací plyn pouze vyfukovat 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 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 CO₂, argon nebo N₂ již řeší oba problémy. Vývojem aplikace řezání přírodní kůže se zabývala společnost Messer Technogas, s. r. o., spolu s MATEX PM.

Důslednou optimalizací procesu se podařilo 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 rezy bez ochranné atmosféry. Jako řezný plyn se v tomto případě používá CO₂. 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. ■

MATEX PM

**Laserové zpracování kovů
Stavba robotizovaných
laserových pracovišť**

MATEX PM s.r.o.
Morseova 5, 301 00
Plzeň
Tel.: +420 371 707 213
info@matexpm.com
www.matexpm.com
Provozovna Plzeň
Libušinská 60

Náš management kvality společnosti MATEX PM, s.r.o. splňuje podmínky norem:

ČSN EN ISO 3834-2
ČSN EN 15085 - 2 CL2
ISO 9001:2008

ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certificate