

Svařování laserovým paprskem se soustředěnými ohnisky zvyšuje produktivitu

Společnost AWL neustále hledá slibné inovace, aby mohla pro své zákazníky realizovat nové možnosti v oblasti spojovacích technologií. Jedna z novinek v oblasti svařování laserovým paprskem využívá koncentrické ohniskové body. Jaké možnosti tato nová technologie nabízí a čeho lze s její pomocí dosáhnout?

Wouter M. Zweers - Technology Manager AWL-Techniek

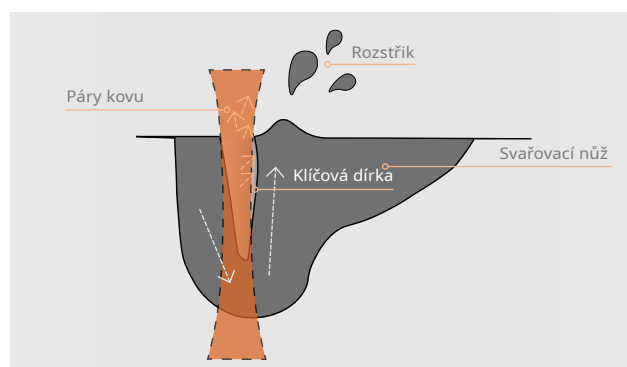
Svařování laserovým paprskem, zejména diskovými a vláknovými lasery, se v sériové výrobě využívá stále častěji. Metalurgický průmysl a automobilový průmysl, motivované také rostoucím zájmem o elektromobily, zavádějí stále více laserových aplikací.

Svařování laserovým paprskem je známá technologie, která nabízí mnoho výhod, ale má samozřejmě i svá omezení. Původně se CO₂ lasery používaly převážně v automatizovaných svařovacích procesech. V posledních letech však byly tyto CO₂ lasery z velké části nahrazeny diskovými a vláknovými lasery. Tyto nové typy laserů jsou nejen účinnější, ale jejich další výhodou je, že svazek laserů lze přivést k obrobku pomocí optického kabelu. Díky tomu je použití průmyslových svařovacích robotů jednodušší než při použití CO₂ laseru.

Vysoká rychlost, více rozstřiku

Významnou výhodou svařování laserovým paprskem ve srovnání s konvenčními svařovacími technikami, jako je svařování MIG/MAG, je vysoká rychlost svařování a extrémně malá tepelně

ovlivněná zóna. To znamená, že v blízkosti svaru dochází jen k malému negativnímu ovlivnění vlastností základního materiálu. V mnoha aplikacích může rychlost svařování vzrůst až na 6 metrů za minutu. To je velmi rychlé v porovnání s běžnými svařovacími technikami, kde je 1 metr za minutu již považován za vysokou rychlost. Pokud se však rychlost svařování ještě zvýší, což je možné díky dostupnosti cenově dostupných a extrémně výkonných laserů, dochází k nežádoucímu jevu. Svařovací proces se stává nestabilním a zvyšuje se tvorba rozstřiku (viz obrázek 1).



Obrázek 1

Při laserovém svařování vysokou rychlostí vzniká rozstřik

Zdroj: Trumpf

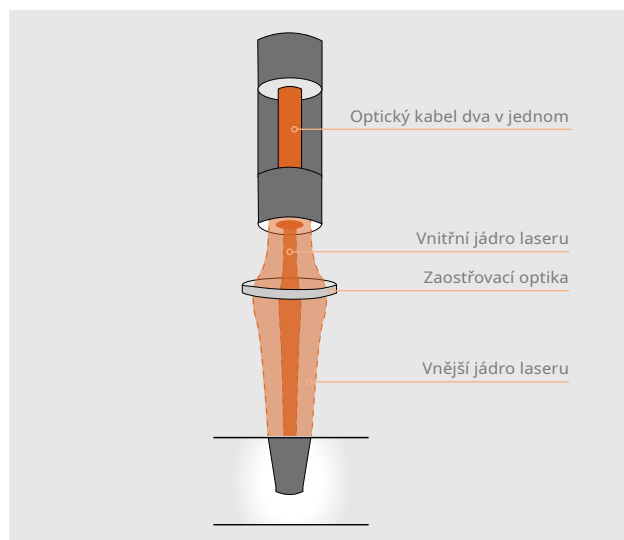
Tento jev vede ke dvěma problémům. Za prvé se zhoršuje kvalita svaru v důsledku úbytku materiálu ze svarové lázně a vzniku pórů. Za druhé, stroj se velmi rychle zanáší, zejména ochranné sklo laserové hlavy. Jedná se o jednoduché skleněné okénko, které je umístěno před drahou zaostřovací čočkou svařovací hlavy, aby ji chránilo. Sklo tvoří mechanickou zábranu proti rozstříku a musí se pravidelně vyměňovat. Četnost jeho výměny závisí na chování rozstříku při svařování. Chování rozstříku má tedy přímý vliv na provozní náklady stroje.

Pro pochopení chování rozstříku je užitečné podrobně prostudovat proces svařování. Při svařování laserovým paprskem v procesu hlubokého svařování vytváří laserové světlo v roztaveném materiálu úzký a hluboký otvor, tzv. „klíčovou díрку“.

Pro pochopení chování rozstříku je užitečné podrobně prostudovat proces svařování. Při svařování laserovým paprskem v procesu hlubokého svařování vytváří laserové světlo v roztaveném materiálu úzký a hluboký otvor, tzv. „klíčovou díрку“ (viz obrázek 1). Vysokorychlostní záznamy svařovacího procesu ukazují, že se tato klíčová díрка při svařování pohybuje nestabilně a při vyšší rychlosti svařování je ještě nestabilnější. Při určité rychlosti se tato klíčová díрка stane natolik nestabilní, že je dočasně uzavřena tekutým kovem. Když k tomu dojde, tlak par, které se snaží dostat ven z klíčové dírky, způsobí tvorbu rozstříku. Tento nežádoucí jev omezuje maximální rychlost svařování, kterou lze použít.

Posunutí čáry rozstříku

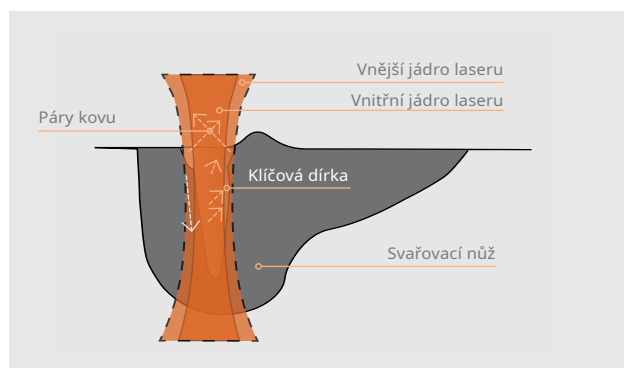
Díky nedávným inovacím je možné tuto „čáru rozstříku“ posunout. Díky svařování nikoliv jedním, ale dvěma soustřednými ohnisky zůstává klíčová díрка otevřená a prokazatelně dochází k menšímu rozstříku, a to i při vyšších rychlostech. K tomu se používá optický kabel s jádrem, kolem kterého je vytvořeno druhé jádro jako trubkový plášť. Laserové světlo je v laseru rozděleno mezi vnitřní a vnější jádro, což umožňuje svařovací hlavě vytvořit dvě soustředná ohniska (viz obrázek 2). Ohnisko ve větší hloubce zajišťuje hluboký průnik při svařování, zatímco ohnisko blíže povrchu zajišťuje neporušenost klíčové dírky. Společně tyto dva ohniskové body zajišťují klidný proces svařování při vysoké rychlosti a malém rozstříku (viz obrázek 3).



Obrázek 2

Při laserovém svařování vysokou rychlostí vzniká rozstřík

Zdroj: Trumpf



Obrázek 3

Laserové svařování se soustřednými ohnisky udržuje klíčovou díрку během svařování otevřenou a zabraňuje vzniku rozstříku

Zdroj: Trumpf

Také pro pozinkované plechy a měď

Kromě vyšší rychlosti svařování jsou slibné i výsledky při svařování tenkého pozinkovaného plechu s přeplátovaným spojem. Tato technika se často používá v automobilovém průmyslu. Problém spočívá v tom, že se vrstva zinku při svařování oceli odpařuje, protože bod varu zinku je nižší než bod tání oceli. K rozstříku dochází při úniku zinkových par, které jsou uzavřeny mezi plechy, přes svařovací lázeň. Tomuto efektu se čelí použitím svařování laserovým paprskem se soustředným ohniskem, protože zinkové páry mohou díky otevřené klíčové díрке kontrolovaně uniknout.



Rozsáhlé testování

V Zařízení pro koncentrické svařování laserovým paprskem uvádějí na trh různí dodavatelé. Společnost AWL v úzké spolupráci s nizozemskou společností Trumpf implementovala tuto technologii s označením BrightLine ve středisku Experience Center AWL. Společnost AWL zde může testovat a zkoumat nové technologie a provádět série testů pro zákazníky. Ve středisku se také školí zákazníci a zaměstnanci a studenti zde pracují v rámci své praxe nebo absolventského projektu. Ve středisku najdete roboty a svařovací zařízení, včetně 8kW diskového laseru kombinovaného s průmyslovým robotem. Společnost AWL bude v nadcházejících měsících systém BrightLine intenzivně testovat, aby mohla přispět k dalšímu vývoji svařovacích technik.

Kontakt

Další informace o laserovém svařování:
www.awl.nl/cs/téma/laserove-svarovani/

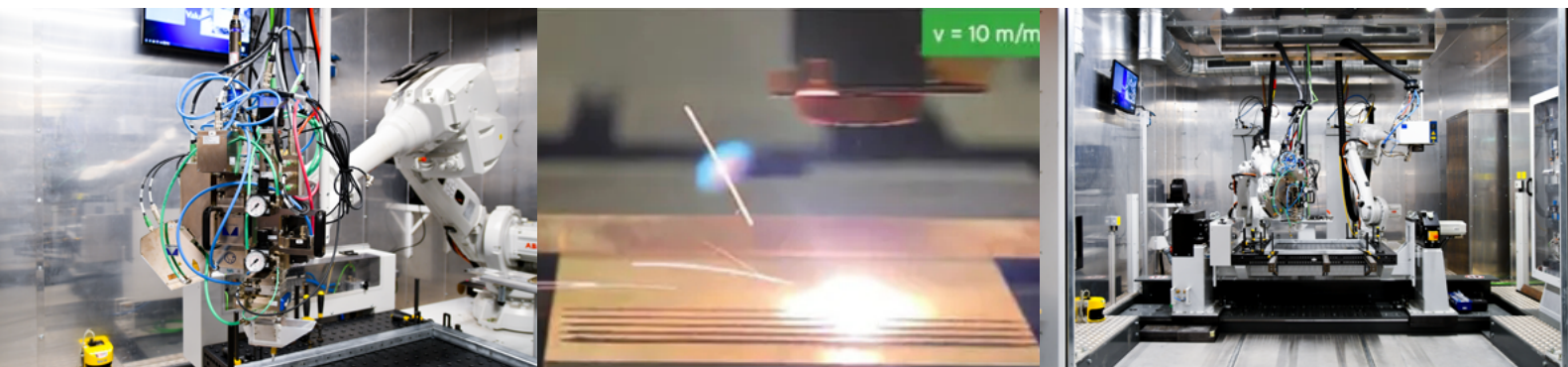
Máte dotazy k tomuto článku? Zeptejte se Wouter.



Wouter M. Zweers
Technology Manager
w.zweers@awl.nl
LinkedIn: [Wouter Zweers](#)

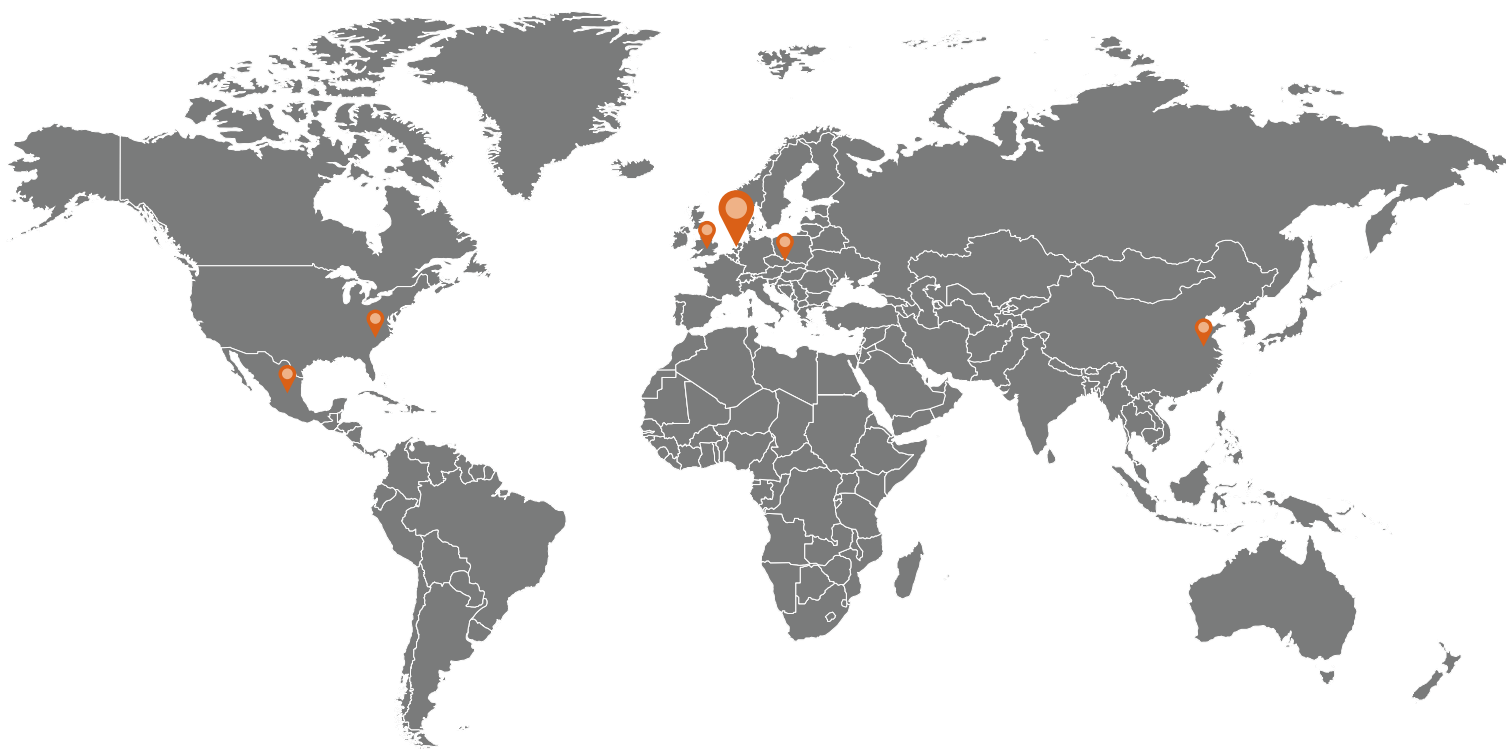
Zdroje

1. N. Speker, P. Haug, S. Feuchtenbeiner, T. Hesse, D. Havrilla, Spatter reduced high speed welding with disk lasers (Snižování rozstříku při vysokorychlostním svařování diskovými lasery), ICALEO 2017.
2. TRUMPF, BrightLine Weld: Perfect welding results in record time (Dokonalé výsledky svařování v rekordním čase), firemní brožura, 2020.
3. M. Kogel-Hollacher, Smart solutions for laser processing – beam delivery and sensor (Inteligentní řešení pro laserové zpracování – přívádění paprsku a senzor), konference Photonic Technologies 4 intelligent processing, 2019.





Ensuring global productivity



AWL Automation S. de R.L. de C.V.

Querétaro
Mexico

+52 144 262 822 86
info@awl.mx

AWL Automation LLC

Spartanburg, SC
USA

+1 864 541 0521
info@awl.us

AWL-Techniek B.V.

Harderwijk
The Netherlands

+31 341 411 811
info@awl.nl

AWL-Techniek CZ s.r.o.

Napajedla
Czech Republic

+420 577 112 789
info@awl.cz

AWL Automation Welding and Cutting Equipment (Wuxi) Co., Ltd.

Wuxi, Jiangsu
China

+86 510 8356 0058
info@cn.awl.nl

OUR PARTNERS

ICS Robotics and Automation Ltd

Southampton
United Kingdom

+23 807 72 711
info@ics-robotics.co.uk

MechDes Engineering

Harderwijk
The Netherlands

+31 341 27 70 70
info@mechdes.nl

TT-Engineering

Zwolle
The Netherlands

+31 38 42 57 680
info@tt-engineering.nl

