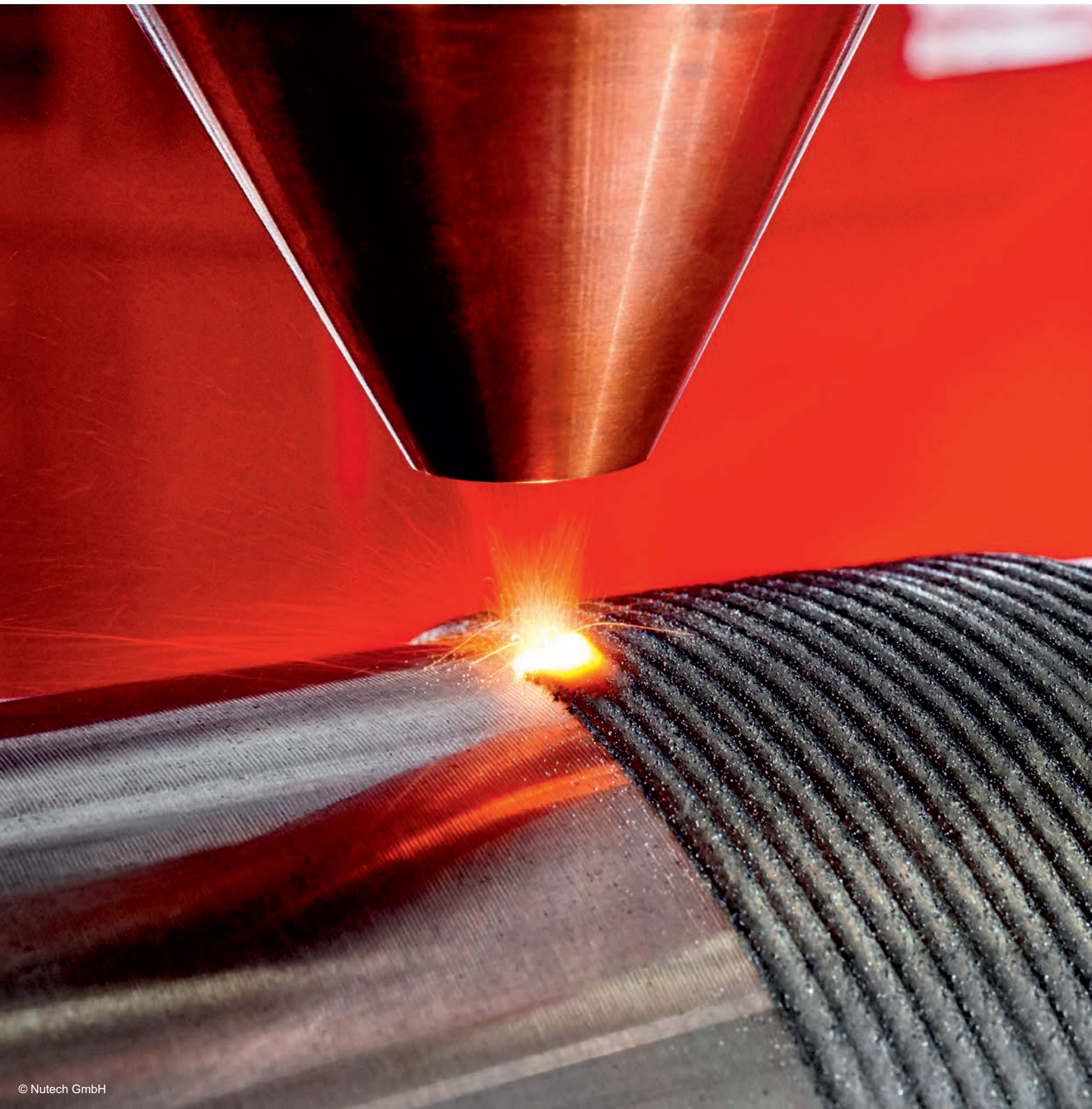


Addline

3D tisk z kovů





3D tisk (často nazýván také aditivní výroba) z kovů se vyvinul teprve v posledních letech, ale již nyní je považován za technologii budoucnosti. Mnoho společností a výzkumných center investuje do výzkumu a vývoje, aby standardizovalo 3D tisk ve výrobě.

Jako 3D tisk se označuje vytváření dílů postupným nanášením materiálu v jednotlivých vrstvách. Tento postup se liší od běžných výrobních postupů tím, že se materiál potřebný na výrobu dílu přímo taví např. z prášku nebo drátu. V oblasti plastů je tento postup široce rozvinut a používá se již delší dobu. Zařízení pro 3D tisk z kovů jsou velice drahá a používá jí se zatím spíše ve výzkumných centrech. Průmyslové nasazení probíhá pozvolna.

Oproti konvenční výrobě přináší 3D tisk výhody při výrobě složitých dílů. Postupným vrstvením lze velmi dobře vytvořit složité struktury, což je konvenční technologií možné pouze obtížně, nebo je to zcela nemožné. 3D tisk nachází uplatnění hlavně pro kusovou výrobu nebo výrobu malých sérií. Jako příklady lze uvést nejen kyčelní nebo zubní protézy z oblasti medicíny, ale také lopatky turbín nebo turbodmychadla.










Společnost Messer uvedla na trh novou produktovou řadu „Addline“.

Addline – plyny pro 3D tisk

Při 3D tisku se používají různé plyny. Jedná se nejen o plyny pro vlastní tisk dílu, ale také plyny pro jejich povrchovou úpravu. Při tisku dílu se dle postupu rozlišují ochranné plyny, nosné plyny a plyny k chlazení. Jaký plyn a s jakou čistotou je potřeba, závisí u většiny metod tisku na použitém materiálu. V následující tabulce je zobrazen přehled možných ochranných plynů.

Dále jsou potřeba plyny pro povrchovou úpravu dílů a pro odstranění zbytkového prášku. V mnoha případech je nutné aplikovat po tiskovém procesu také tepelné zpracování. Často se jedná o žíhání ke snížení prnutí, při kterém se používá ochranný plyn. Vyžadované mohou být i jiné tepelné úpravy.

Kontaktujte nás, rádi vám poradíme.

Materiál	Vhodné ochranné plyny			
	Argon	Helium	Dusík	Směs argonu a vodíku
Titan				
Hliník				
Austenitická ocel, nikl				
Feritická ocel				

Metody 3D tisku

Postupy aditivní výroby z kovů lze rozdělit podle přísunu materiálu a zdroje energie:

Přísun materiálu	Zdroj energie			
	Laserový paprsek	Elektronový paprsek	Elektrický oblouk / plazmový paprsek	Pec
Práškové lože	x	x	-	-
Stříkání prášků	x	-	x	-
Přísun drátu	x	x	x	-
Pojivo	-	-	-	x

Práškové lože

Dnes neznámější postup pracuje s práškovým ložem (powder bed). Zde se nanáší prášek vrstvu po vrstvě na stavěcí podložku a vrstvy se postupně přitavují u již existující části dílu. Jako zdroj energie lze použít pouze laserový nebo elektronový paprsek. Zatímco při použití laserového paprsku se hovoří o laserovém tavení práškové ho lože (L-PBF = Laser Powder Bed Fusion), postup s elektronovým paprskem je označován jako tavení elektronovým paprskem (EBM = Electron Beam Melting).

Stříkání prášků

Pro stříkání prášků je potřeba nosný plyn, takže se jako zdroj energie nemůže použít elektronový paprsek. Stříkání prášků pomocí laseru se již používá pro aditivní výrobu pod názvem laserové navařování kovových prášků (LMD = Laser Metal Deposition). Použití elektrického oblouku ve formě plazmového paprsku je známé jako plazmový nástřík (PTA = Plasma Transferred Arc) již řadu let v oblasti nanášení povlaků.

Přísun drátu

Pro metody aditivní výroby s přísunem drátu lze v zásadě použít všechny uvedené zdroje energie. Tyto metody se používají stále častěji díky poměrně nízkým nákladům na přídavný materiál.

Pojivo

Kovové prášky se smíchají s pojivem (často polymery). Z tohoto pojiva se po jednotlivých vrstvách tiskne díl. Po tisku se nejprve vypálí pojivo. V následujícím kroku se díl při vysokých teplotách slinuje.



Od prášku k hotovému dílu



Tryska pro nosný plyn z CrNi oceli, vyvinuto institutem ifw Jena



Laserové navařování práškových kovů

Běžné metody

Laserové tavení v práškovém loži (L-PBF = Laser Powder Bed Fusion)

Jedná se o aditivní metodu, při které se výrobek vytváří přímo v práškovém loži. Vedle vlastní 3D tiskárny a kovového prášku jako suroviny je nezbytný ochranný plyn chránící roztavený prášek před vlivy okolní atmosféry. Názvy a ochranné známky, pod kterými je metoda také známa, jsou:

- Laser Beam Melting (LBM)
- Selective Laser Melting (SLM)
- Direct Metal Laser Sintering (DMLS)
- LaserCUSING



Chlazená svařovací tryska z CrNi oceli, vyvinuto institutem ifw Jena

Specifika a výhody

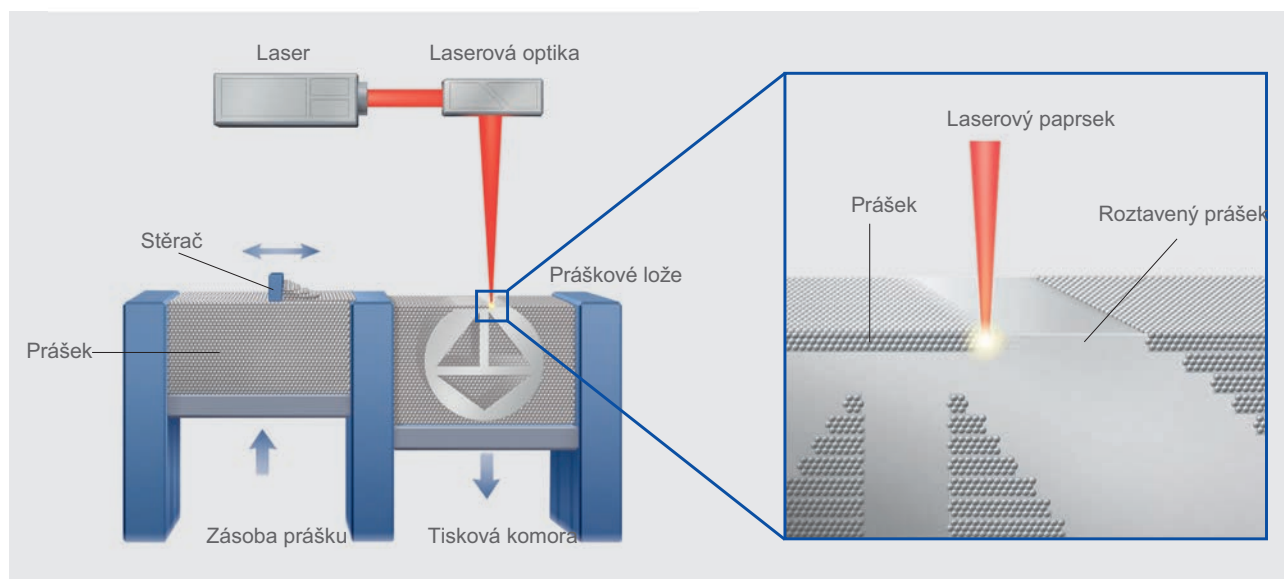
Metodou laserového tavení v práškovém loži lze dosáhnout vysokých přesností. Tyto jsou oproti jiným 3D metodám mnohem vyšší, protože jednotlivé vrstvy jsou laserem velmi přesně taveny. Díky vysoké přesnosti tak mohou být dodrženy i přísné tolerance dílu. Někteří dodavatelé zařízení nabízejí pro zrychlení procesu 3D tiskárny s několika laserovými paprsky.

Tavení elektronovým paprskem (EBM = Electron Beam Melting)

Tavení elektronovým paprskem je rovněž aditivní metoda, při které 3D tisk probíhá v práškovém loži. Oproti laserovému tavení v práškovém loži probíhá proces ve vakuu, takže je zaručena optimální ochrana před vlivem okolní atmosféry. V tomto případě ale nemůže být tavicí proces ovlivňován ochranným plynem.

Specifika a výhody

Na rozdíl od laserového tavení v práškovém loži nelze u tavení elektronovým paprskem dosáhnout tak vysokých přesností. Je to způsobeno vysokou hustotou energie elektronového paprsku. Tiskový proces probíhá při vyšších teplotách, takže tavené oblasti jsou větší. Dosažitelné přesnosti jsou ale stále ještě lepší v porovnání se všemi ostatními metodami tisku. Značnou výhodou je vysoká rychlost tisku, což je dáno možností velmi rychlého vychýlení elektronového paprsku.



Laserové tavení v práškovém loži (L-PBF)

Laserové navařování kovových prášků (LMD = Laser Metal Deposition)

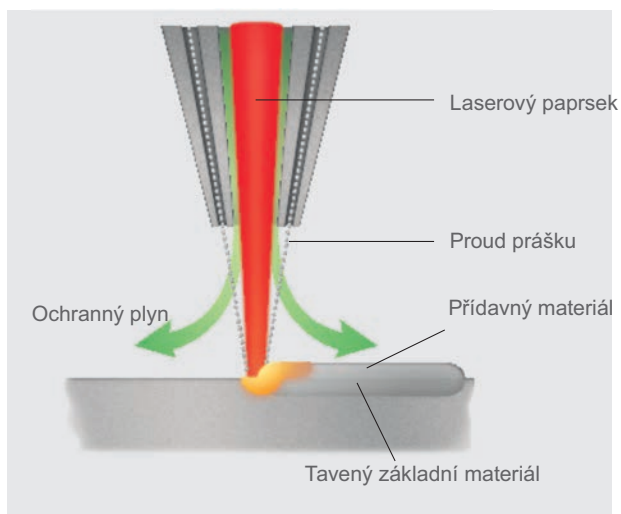
Laserové navařování kovových prášků se vyznačuje tím, že se prášek aplikuje přímo do tavené zóny. Prášek je přiváděn do laserové hlavy a koncentricky k laserovému paprsku pomocí nosného plynu stříkán do procesní (tiskové) zóny. Vedle nosného plynu je potřeba také ochranný plyn.



Šnek dopravníku vyrobený metodou tisku LMD

Specifika a výhody

U laserového navařování kovových prášků je laserová hlava většinou naváděna robotem. Tím dochází k výrazně nižší rychlosti tisku ve srovnání s metodou práškového lože. Protože metoda není omezena velikostí práškového lože, mohou se tisknout i podstatně větší díly. Dosažitelné přesnosti a tolerance nejsou tak vysoké jako u metody práškového lože, pro většinu aplikací jsou ale dostatečné, resp. dosažitelné následným opracováním. Kromě toho lze bez problémů tisknout na již existující díly. To se provádí z důvodů opravy nebo při kombinované výrobní technologii (konvenční výroba + 3D tisk).



Laserové navařování kovových prášků (LMD)

Plazmové navařování (PTA)

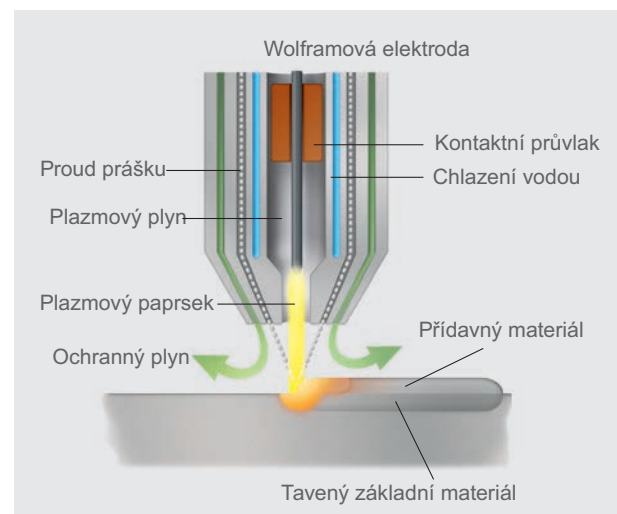
Také při navařování plazmatem se kovový prášek přivádí koncentricky k plazmovému paprsku. Při této metodě je zapotřebí plazmový plyn, nosný plyn a ochranný plyn. Tato metoda je známa jako plazmový nástřík. 3D tisku je dosaženo aplikací několika vrstev.



Navářování plazmatem (PTA)

Specifika a výhody

Také při plazmovém nástříku (PTA) jsou tisková hlava nebo hořák naváděny robotem. To rovněž umožňuje vyrábět rozměrné díly. Metoda je navíc vhodná pro renovace a opravy poškozených dílů.



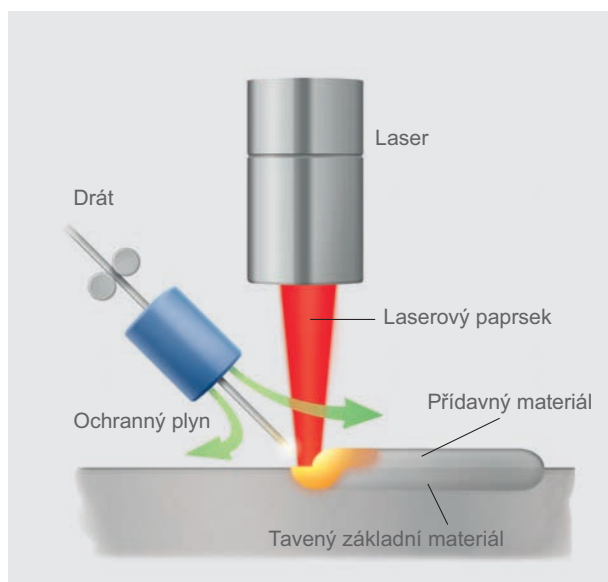
Plazmové navařování (PTA)

Laserové navařování s drátem

Laserové svařování je známý způsob spojování materiálu. Laserové navařování představuje přenesení této metody na 3D tisk. V tomto případě se používá přídavný materiál ve formě drátu. Pro ochranu tisku před vlivem okolní atmosféry se používá ochranný plyn.

Specifika a výhody

Laserové navařování s drátem je v principu podobné metodě LMD. U obou metod se využívá laser a tisková hlava je naváděna robotem. Liší se pouze přísunem přídavného materiálu. Drát používaný při laserovém navařování má oproti prášku výhody i nevýhody. Dráty jsou zpravidla cenově výhodnější. Navíc je k dispozici mnohem širší nabídka materiálů než materiálů v podobě prášku. Nevýhody spočívají v horší přesnosti.



Laserové navařování s drátem

Metoda obloukového svařování pro tisk

Metody obloukového svařování MAG, MIG a TIG lze používat také k 3D tisku. Dříve se používalo označení Rapid Prototyping.

Specifika a výhody

Nejlevnější metodu, jak vytisknout kovový díl, představuje obloukové svařování. Při této metodě lze dosáhnout vysokých odtavovacích výkonů. Hořák, resp. tisková hlava jsou zpravidla naváděny robotem, takže lze tisknout velké díly. Nevýhodou je poměrně vysoká nepřesnost, čímž je nutný přídavek u tiskové kontury. Často následují dodatečné obráběcí operace pro dosažení požadované přesnosti a jakosti povrchu.



Stáhněte si zdarma naše mobilní aplikace z oblasti technických plynů

 MESSEER Gases for Life Vlastnosti plynů	 MESSEER Gases for Life Svařovací plyny	 MESSEER Gases for Life Polohy svařování	 MESSEER Gases for Life Průtoky ochranných plynů	 MESSEER Gases for Life Neutralizace odpadních vod
---	--	---	---	---

Available on the Google play and App Store



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