s.r.o. Misan
Obráběcí stroje a nástroje

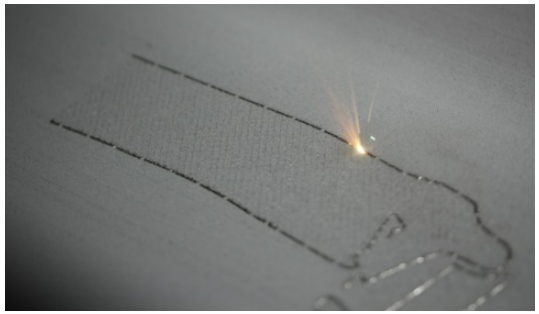
CONCEPTLASER
hofmann innovation group

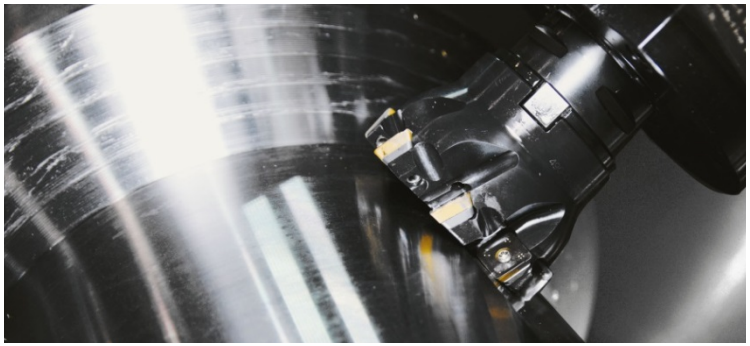
Průmyslová aditivní výroba zítřka

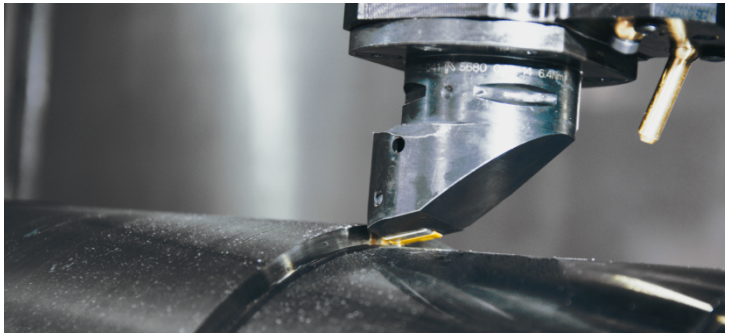
s.r.o. Misan
Obráběcí stroje a nástroje

CONCEPTLASER
hofmann innovation group

Prolínání koncepcí výroby







s.r.o. Misan
Obráběcí stroje a nástroje

CONCEPTLASER
hofmann innovation group

Hybridní stroje – vrchol vývoje obráběcích strojů?

Kombinace CNC obráběcího stroje s aditivním procesem v oblasti kovových materiálů

- Snaha výrobců obráběcích strojů nabízet aditivní technologii (další vývojový stupeň víceúčelových OC)
- Jako náhrada současné nedostatečné kvality aditivních technologií
- Mezioperační tepelné zpracování? Životnost klíčových uzlů obráběcího stroje?
- Zajištění bezpečnosti práce a zdraví pracovníků

s.r.o. Misan
Obráběcí stroje a nástroje

CONCEPTLASER
hofmann innovation group

Prolínání koncepcí výroby

Tradiční třískové obrábění

+

Dlouhý evoluční vývoj více oborů
Vysoká úroveň výrobních zařízení
Dobře zavedený vzdělávací systém
Volba výrobních prostředků dle objemu výroby velikosti dílu a přesnosti

-

Konstrukce dílů limitována technologií
Velké odpady
Vliv na životní prostředí
Dlouhá doba přípravy
Drahé nástroje a přípravky

Aditivní výroba z kovu

+

Nemá konstrukční omezení
Rychlá příprava výroby
Rychlý vývoj nových výrobků
Výroba bez nástrojů a přípravků

-

Probíhá vývoj nových technologií
Nové požadavky na konstrukční i výrobní pracovníky
Zatím velikostní omezení
Zatím limity v přesnosti
Zatím omezené řízení kvality
Relativně drahé výchozí materiály

s.r.o. Misan
Obráběcí stroje a nástroje

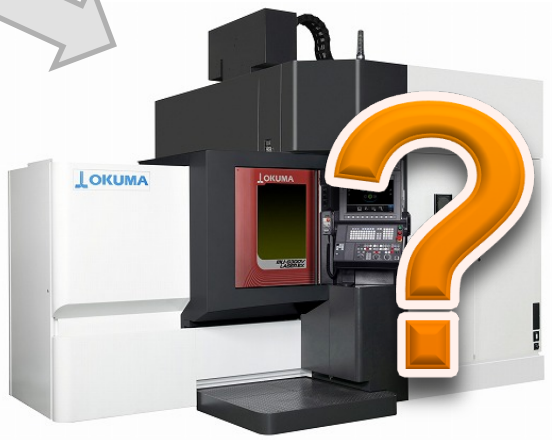
CONCEPTLASER
hofmann innovation group

Prolínání koncepcí výroby

Výrobní jednotky

Pružné výrobní systémy

Hybridní víceúčelové stroje



Výrobní systémy s hybridními stroji?

Vzájemný vztah obou typů výroby

Z hlediska tradičního obrábění

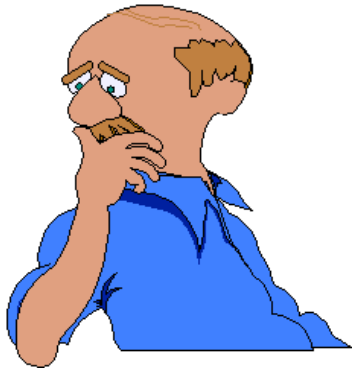
Respektován velký potenciál do budoucna.
Zatím nepřehledný a bouřlivý vývoj.
Vyžaduje součinnost třískového obrábění.
Chybí standardizace a zaručení kvality.
Dosud nízká produktivita výroby.
Velmi drahá výrobní zařízení i drahý výsledný produkt.
Snaha aplikovat tuto technologii na víceúčelových strojích

Z hlediska aditivní výroby

Meziroční nárůsty strojů pro aditivní výrobu jsou dvou až tříciferné.
Pozice ve vesmírném, leteckém, medicínském i automobilovém průmyslu jsou trvalé.
Trend je v náš prospěch a postupně bude nahrazována tradiční výroba.
Hledají se strategičtí partneři pro drahý vývoj i mezi výrobci obráběcích strojů.

Posouzení výhodnosti nasazení aditivní výroby (CZ)

1. Mohu si dovolit změnit výrobní metodu? Mohu si dovolit konstrukční úpravy dílce, případně vývoj úplně nové geometrie?
2. Přinese nová metoda zlepšení kvality, nebo vlastností finální součásti?
3. Sníží nová metoda celkové náklady na výrobu?
4. Bude díl vyroben rychleji - buď ve vztahu k požadavku trhu, nebo ve vztahu k původní výrobě?



s.r.o. Misan
Obráběcí stroje a nástroje

CONCEPTLASER
hofmann innovation group

Stroje pro vrstvené laserové spékání práškových kovů

. Stroj pro každou aplikaci

. Způsob použití od prototypování až po začlenění do pružného výrobního systému

. Stavební prostor od 50 x 50 x 70 mm
přes běžných 250 x 250 x 280 mm
až po 800 x 400 x 500 mm

. Výkon laseru od 100 W až po vícelaserové řešení s 4 x 1 kW

Současné metody aditivní výroby

-Stroje jsou koncipovány jako samostatné jednotky

- Příprava výroba, vlastní proces i vyjímání hotového palety jsou realizovány v rámci stroje

- Lidská obsluha je nezbytná ve všech fázích výroby

-Příprava výroby a vyjímání hotové palety představují vedlejší časy pro vlastní proces stavby

- Produktivita se zvyšuje aplikací více laserů

- Stavební čas = seřizovací časy

Vize budoucnosti aditivní výroby

- Aditivní metody se přesunují z výroby prototypů do sériové výroby
- Zvyšuje se počet strojů na zákazníka
- Ve výrobních halách je omezen prostor
- Manipulace s práškem se stává nezvladatelnou pro zvyšující se množství zakázek
- Zvyšuje se počet obslužných pracovníků pro jednotlivé výrobní procesy

Řešení

- Oddělit výrobní a přípravné procesy
- Plné využití 24hod/7dní (nepřerušovaný proces)
- Automatizovat tok materiálu
- Propojení (rozhraní) s CNC obráběním nebo jinými následnými procesy

Nová architektura aditivních zařízení

Modularní přístup
- Stanice pro stavební proces
- Manipulační stanice pro seřízení a vyjmutí
- Mobilní moduly pro dopravu a dodávku materiálu
- Tunelový koncept pro přesun mobilních modulů

TECHNICKÁ DATA
- aplikován zavedený standard bezpečnosti ze stroje M2 cusing
- ověřené materiály pro M2 cusing k dispozici
- zavedené QM moduly k dispozici

Nová architektura aditivních zařízení

Očekávané přínosy

- Snadné kombinace procesních a manipulačních stanic

- Přesuny modulů jsou možné kdykoliv, dokonce i během procesu stavby

- Separování seřízení a vyjímání

- Souběh pracovních procesů

- Žádné prostoje (24/7 výroba)

- Snadné rozšiřování systému (upgrade)

- Snadný přístup ke všem částem stroje

- Nejvyšší využití zastavěné plochy

Procesní stanice

Specifikace

- Stavební komora: 400 x 400 x > 400 mm
- Laser, ochranná atmosféra a filtr integrován
- Zastavěný prostor 2100 x 2400 x 2200 mm

Technická data

- Tloušťka stavební vrstvy 20 až 80 um
- Průměr ostření 50-500 um

Přednosti

- Velká stavební komora v protikladu s malým půdorysem stroje
- Zahájení procesu nevyžaduje ruční zásah

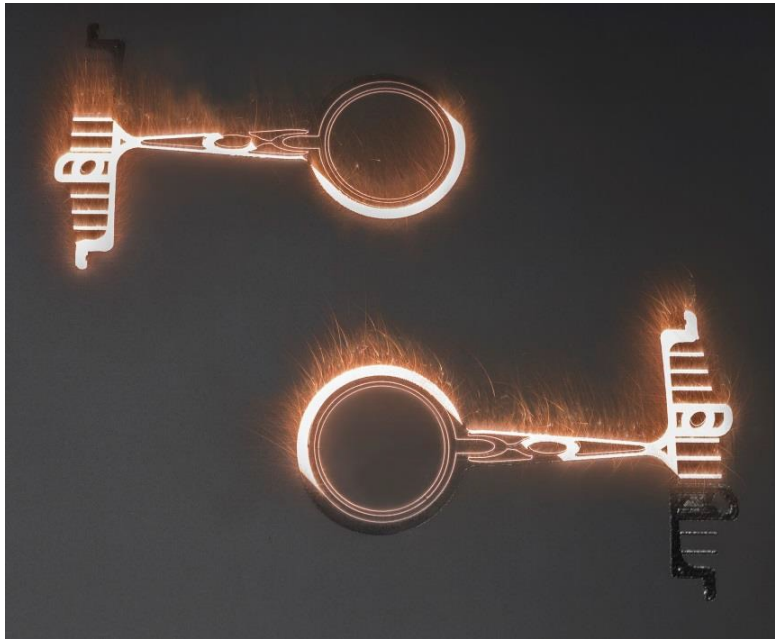
Procesní stanice

Optika

- Multilaser volitelné: 1 - 4 lasery (400 - 1000 W)
- 3D skenovací systém: nastavení ostření laseru v reálném čase
- 100% pokrytí palety
- Redundantní pokrytí palety

Přednosti

- Zvýšení stavební rychlosti
- Špičková technická data stejně jako vysoká produktivita v jednom stroji
- Vysoká spolehlivost výroby



Manipulační stanice

Specifikace

- Integrovaná prosévací jednotka
- Práškové hospodářství
- Seřízení stavebního procesu a vyjímání
- Potřebný prostor 1200 x 3000 x 2200 mm

Přednosti

- Pro manipulaci s práškem nejsou třeba žádné kontejnery
- Oddělení od stavebního procesu
- Žádný kontakt obsluhy s práškem
- Seřízení, vyjmutí a prosévání v jednom přístroji

Mobilní moduly

Specifikace

- 3 různé flexibilní moduly
  - -dávkový modul
  - -stavební modul
  - -přetékací modul
- Vnější rozměry: 500 x 500mm x různé Z-výšky

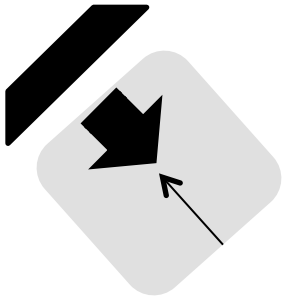
Přednosti

- Žádné trubky ani hadice mezi procesní stanicí a manipulační stanicí
- Bezpečná manipulace
- Velký objem pro dopravu prášku
- Volnost pro optimalizaci práškového hospodářství a výroby
- Plná sledovatelnost

Systém nanášení prášku

Specifikace

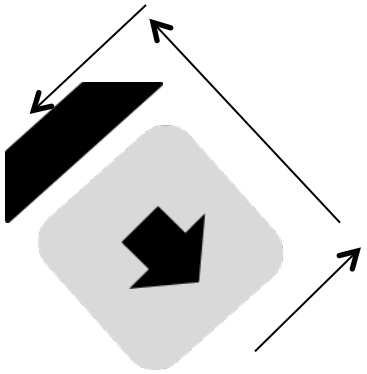
- Přidávání prášku z modulu dávky (ne shora)
- Nanašeč zůstává v procesní stanici
- Nanášení v jednom směru



Nanášení jedním směrem

Nový inovativní koncept:

- 2-osý nanášecí systém
- Expozice je možná již při návratu nanašeče



Nanašeč se vrací během spékání laserem

Přínosy

- Spolehlivé řešení, přesné dávkování, nezávislé na tekutosti prášku
- Odstranění nečistot a opalů
- Eliminace neproduktivního času

Softwarová koncepce

Modulární přístup

- Kancelářský software pro vytvoření zakázky a správu parametrů
- Serverový software pro rozpracování zakázky a plánování expozice a správu dat a synchronizaci
- Software stroje pro řízení stroje a procesu stavby
- Monitorovací software středisko řízení výroby
- Software pro protokoly pro reportování a výstupní sestavy

Přednosti

- Úspora času
- Vyšší flexibilita
- Rozšířená použitelnost

Office software

Server software

Software stroje

Monitorovací software

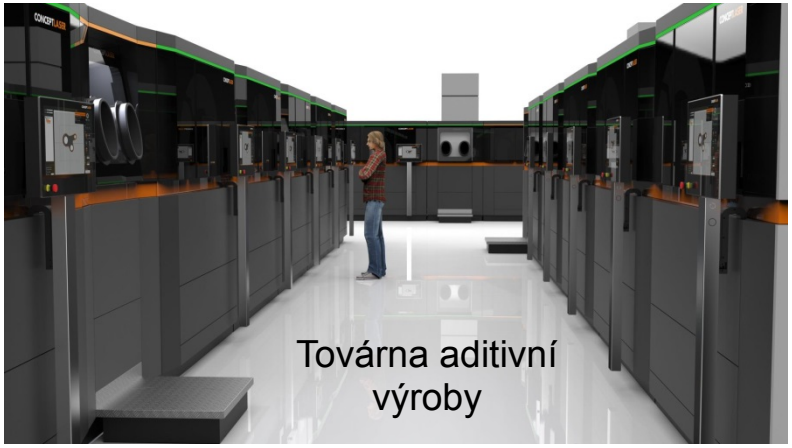
Software pro protokoly

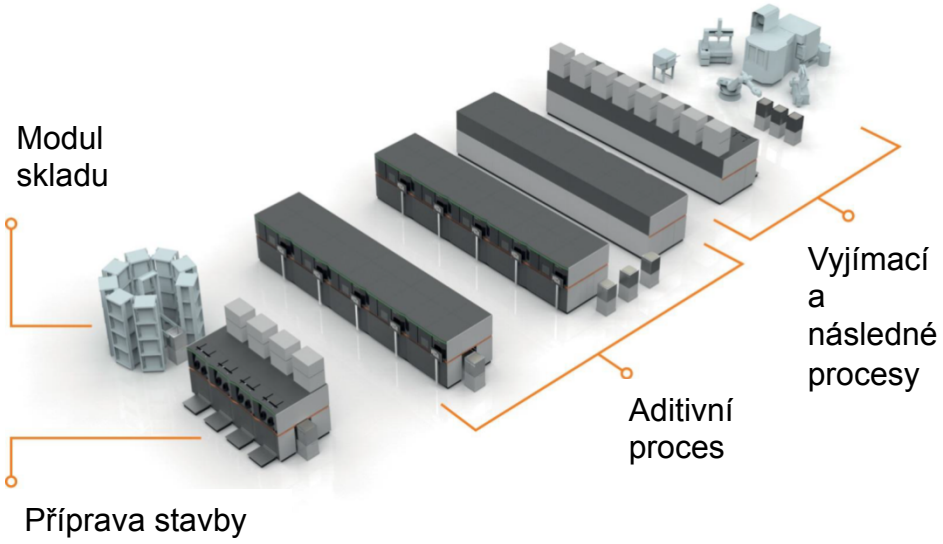
Sestava zařízení

Samostatný stroj

Dvě procesní s jednou manipulační stanicí (použití 1 materiál)

Samostatné práškové hospodářství (různé materiály)





Zajištění kvality při aditivní výrobě

KONSTRUKČNÍ A TECHNOLOGICKÁ REVOLUCE V PRŮMYSLOVÉ VÝROBĚ?

- Ne bez zajištěné kvality při vysoké produktivitě!

s.r.o. Misan
Obráběcí stroje a nástroje

CONCEPTLASER
hofmann innovation group

Zajištění kvality při aditivní výrobě

Concept Laser – Quality Management Systems

QM RT meltpool
- Kontrola taveniny v reálném čase

QM RT laser
- Sledování výkonu laseru

QM RT atmosphere
- Přídavné sledování a ovládání obsahu kyslíku
- Sledování stavu filtru a průtoku plynu

QM RT coating
- Optické sledování procesu nanášení vrstvy

QM documentation
- Programový modul pro zpracování analýzy a výstupní zprávy po dokončení stavby

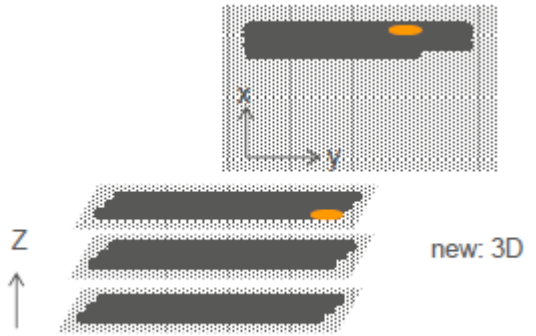
QM powder
- Zachování kvality používaného materiálu
  > externí prosévačka s inertní atmosférou

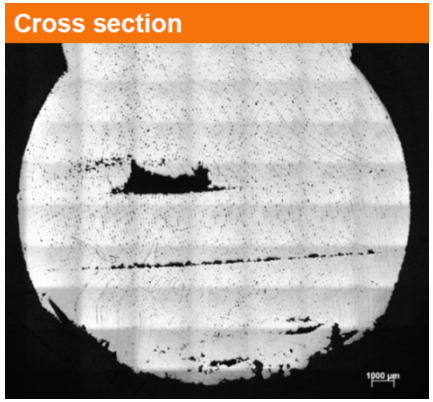
QM RT live view
- On-line video procesu stavby

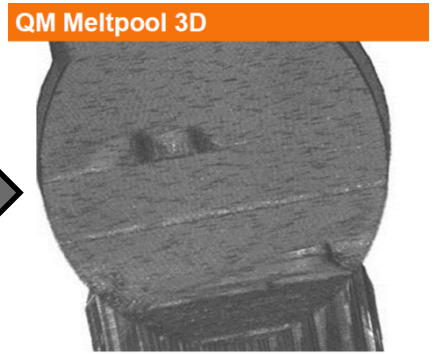
Zajištění kvality při aditivní výrobě

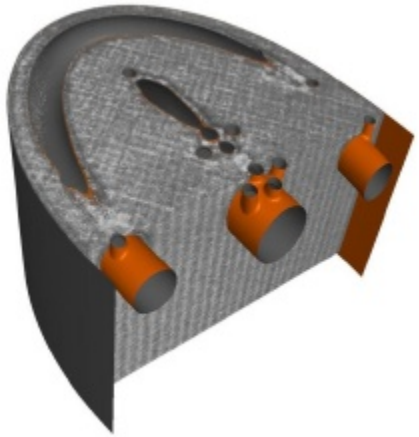
QM RT meltpool

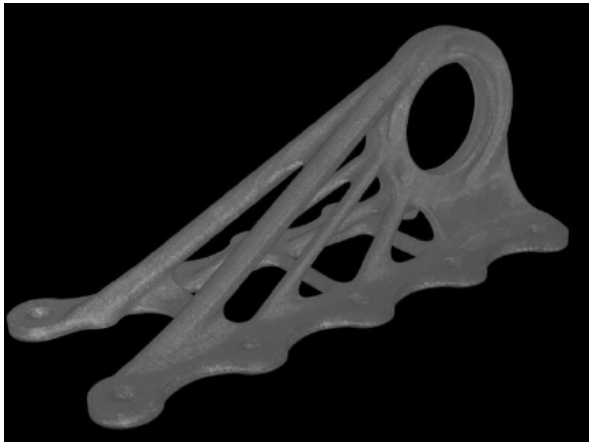
QM Meltpool 3D





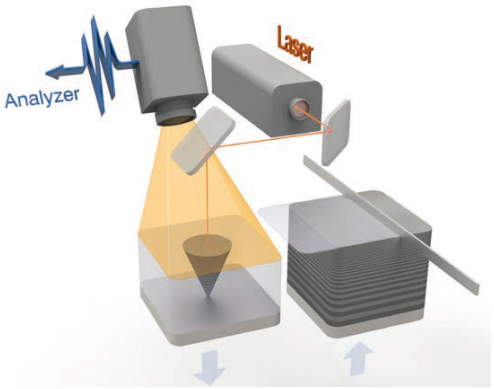




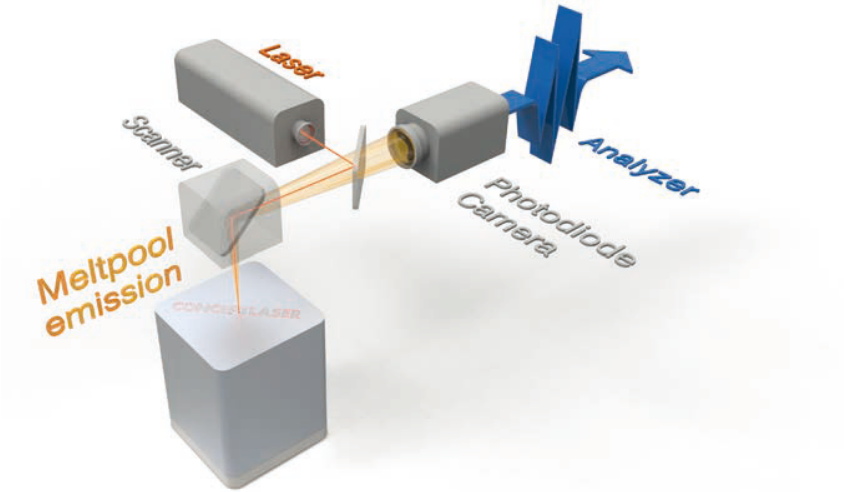


Zajištění kvality při aditivní výrobě

Tradiční metoda



QM Meltpool 3D



s.r.o. Misan
Obráběcí stroje a nástroje

CONCEPTLASER
hofmann innovation group

DĚKUJI ZA POZORNOST

o.svoboda@misan.cz