

INDEX-WERKE

Jak zefektivnit výrobu strojů pomocí 3D tisku z kovů



O společnosti

Založení
1914

Zaměstnanci
>2000

Hlavní sídlo
Esslingen

Hlavní zaměření
Výroba CNC
soustruhů

Společnost INDEX-Werke se svými značkami INDEX a TRAUB je dnes jedním z předních světových výrobců CNC soustruhů. S pěti výrobními závody, sedmi mezinárodními prodejními a servisními společnostmi a širokou sítí prodejců je tato skupina společností se sídlem v Esslingenu zastoupena na 80 místech po celém světě. Společnost se sídlem v Esslingenu byla založena v roce 1914 a dnes má více než 2 000 zaměstnanců. Kvalita, spolehlivost a vedoucí postavení společnosti v oblasti technologií se odrážejí ve vysoce inovativním sortimentu výrobků a v komplexních službách pro optimální řešení přizpůsobených požadavkům zákazníků.

Vše od jednoho zdroje

Společnost INDEX-Werke se svými značkami INDEX a TRAUB je jedním z předních světových výrobců CNC soustruhů. S pěti výrobními závody, sedmi mezinárodními prodejními a servisními společnostmi a širokou sítí prodejců je tato skupina společností se sídlem v Esslingenu zastoupena na 80 místech po celém světě.



Speciální síla firmy INDEX Group spočívá ve vývoji těch nejlepších výrobních řešení pro zákazníky s jakýmkoli výrobními požadavky. Se značkami INDEX a TRAUB má společnost nejširší nabídku pro kompletní obrábění soustružených dílů, a to jak pro sériovou, tak pro kusovou výrobu. Z tohoto fondu mohou aplikační inženýři čerpat při vývoji optimálních výrobních strategií pro své zákazníky. Zejména v případě geometricky náročných a vysoce přesných dílů jsou technické služby pro zákazníky neocenitelným přínosem. To platí jak pro jednotlivé stroje ve standardním provedení, tak pro kompletní výrobní systémy, které se mohou skládat z několika vzájemně propojených strojů. Inženýrství spolu s oblastí výzkumu a vývoje zaujímá ve společnosti INDEX, kde pracuje více než 10 % všech zaměstnanců, klíčové postavení.

Výzva



Úsporná výroba posuvníku pro zásobník podavače tyčí automatických soustruhů s více vřeteny, který se skládá ze součásti vozíku a upínacího dílu.

Společnost INDEX nabízí pro své soustruhy s více hřídelemi podavač tyčí, který je zodpovědný za podávání materiálu do obráběcího prostoru. Aby bylo možné tyče neustále podávat do procesu, je pro každou kovovou tyč k dispozici posuvník. Konvenčně se posuvník skládá z vozíku a upínacího dílu. Existuje zde potenciál pro úsporu nákladů, pokud jde o náklady na čistý materiál i náklady na montáž a skladování. Pro snazší pochopení budeme uvažovat o součásti vozíku a upínacím dílu zvlášť, protože obojí lze optimalizovat pomocí 3D tisku z kovů.



Společnost INDEX cílí na zkrácení doby výroby a snížení nákladů, a to zavedením 3D tisku z kovů především díky následujícím faktorům:

1. Snížení náročnosti montáže
2. Snížení počtu zmetků
3. Snížení výrobní náročnosti
4. Snížení potřebného skladovacího prostoru pro náhradní díly

Jak toho lze dosáhnout pomocí aditivní výroby bude vysvětleno na následujících stránkách. Nejprve se podívejme na obě aplikace a jejich specifické požadavky.



Aplikace

Podavač tyčí vyžaduje dvě aplikace, které spolupracují při podávání materiálu do procesní komory stroje s více hřídelemi. První aplikací je součást vozíku, který slouží jako „rameno“ upínače.



Kovový vozík vyrobený na 3D tiskárně

Funkce

Přenos síly při axiálním pohybu upínacího dílu na rozpracovanou tyč pomocí odpruženého beranu.

Požadavky na komponenty

Součást vozíku musí být stabilní a přesná kvůli montáži pružinového pístu. Vozík musí být také možné namontovat na upínací díl.

Předchozí metoda výroby

V současné době se součást vozíku skládá ze základní desky a soustruženého dílu. Otočná část je přivařena k základní desce.

Počet kusů a dosavadní náklady

Ročně je potřeba vyrobit 520 kusů součástí vozíku. Dosavadní náklady na běžnou výrobu činí 127 € na jeden vozík. To znamená, že celková roční částka dosahuje 66 040 €.

Výzvy výroby

Výroba součásti vozíku je vzhledem k nutnosti svařování velmi složitá a vyžaduje velké množství času i peněz. Kromě toho vznikají problémy s kvalitou součásti, zejména kvůli svarovému spoji. To může vést k poruchám, které zase prodlužují dobu výroby.

Aplikace

Druhou aplikací je tzv. upínací díl. Společně s vozíkem dopravuje tyčový materiál do procesního prostoru.



Kovový upínací díl vyrobený na 3D tiskárně

Funkce	Leží na klínovém řemenu a pomocí vozíku dopravuje tyčový materiál do obráběcího prostoru.
Požadavky na komponent	Součástka by měla přesně zapadat do C-kolejnice a musí být možné ji přesouvat tam a zpět s minimálním opotřebením. Kromě toho musí být vyříznuty závity pro upevnění pásu a upínacího dílu.
Předchozí metoda výroby	Upínací díl se v současné době skládá ze dvou desek z nerezové oceli a hliníkového základního tělesa. Obě desky z nerezové oceli jsou k hliníkovému základnímu tělesu připevněny kolíky a přišroubovány na obou stranách, protože poloha kolejnic musí přesně odpovídat základnímu tělesu. To má za následek vysokou náročnost montáže. Poté se do měkkého hliníku vyříznou závity.
Počet kusů a dosavadní náklady	Ročně je zapotřebí 520 upínacích dílů. Dosavadní náklady na běžnou výrobu činí 205 € na jeden upínací díl. To znamená, že celková roční částka dosahuje 106 600 €.
Výzvy výroby	Pro jednotlivé části upínacího dílu je třeba mít několik dodavatelů. To má za následek vícestupňový dodavatelský řetězec a vysoké náklady a náročnost montáže. Pro samotnou montáž upínacího dílu jsou po zajištění materiálu nutné 4 kroky. Pokud se změní podavač tyčí výrobku, zvýší se nároky na změnu. Dodací lhůta pro opětovné pořízení je 42 dní.

Řešení

Aditivní výroba z kovů zajišťuje efektivní využití nákladů i materiálu a zároveň zaručuje vysokou kvalitu průmyslových součástí pro dlouhodobé použití.

**o 62 %
nižší
náklady**

**o 66 %
méně
potřebného
skladování**

**o 80 %
nižší
náročnost
montáže**

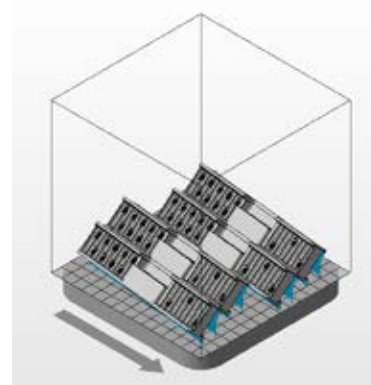
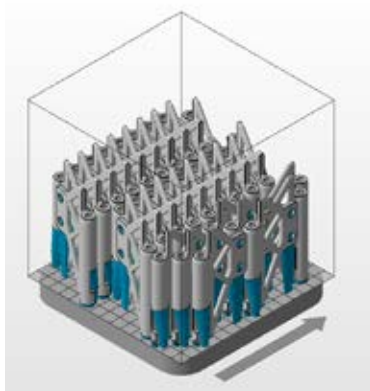
**o 10 %
méně
odpadu**

Odborníci společnosti se rozhodli použít pro aditivní výrobu obou komponentů 3D tiskárnu na kovové díly.

Jakmile byl vytvořen CAD model a dokončena příprava dat a tisku, mohl být výrobní proces zahájen přímo oddělením designu na vlastní 3D tiskárně MPRINT pro kovové díly, aniž by bylo nutné procházet zdlouhavým dodavatelským řetězcem s obvyklou přípravou práce.

Doba tisku stavební desky se 42 součástmi vozíků je 50,5 hodiny. Upínací díly, na jednu stavební desku se vejdou celkem 4, mají dobu tisku 22,5 hodiny. Vzhledem k tomu, že potřebná nosná konstrukce, a tím i množství následného postprocessingu, byly minimalizovány inteligentním designem i optimálním umístěním v instalačním prostoru, lze montáž komponentů v systémech s více hřídelemi provést ve velmi krátkém čase. Potřebné závity mohou být v upínacím dílu předtiskány a upínací díl je vytištěn v jednom kuse, což zkracuje montáž z celkových pěti kroků na jeden.

Komponenty vykazují díky použitému materiálu vysokou mechanickou a tepelnou odolnost při společném použití. Díky tomu může součást vozíku optimálně a spolehlivě podávat materiál do procesu v hřídelovém systému.



Součást vozíku

Upínací díl

Materiál	1.2709	1.2709
Technologie	LPBF s 200W vláknovým laserem	LPBF s 200W vláknovým laserem
Počet vrstev	2328 (tloušťka vrstvy 40µm)	860 (tloušťka vrstvy 40µm)
Doba výroby	50,5 h (42 dílů)	22,5 h (4 díly)
Použití materiálu	9,07 cm ³ /díl	34,25 cm ³ /díl
Výrobní náklady	29 €/díl v sérii 42/dílů	97 €díl v sérii 4/dílů

Konvenční
výroba



Aditivní
výroba



Aditivní
výroba



Využití

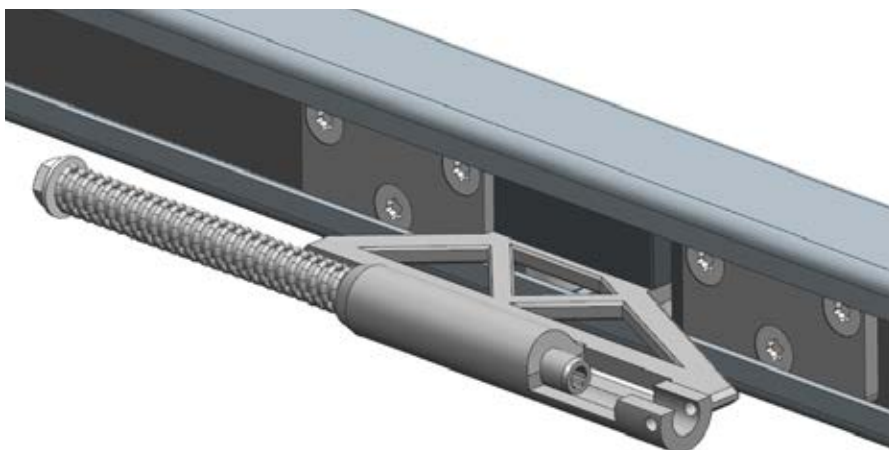
K přepravě tyčového materiálu do obráběcího prostoru technologie s více hřídelemi se vždy používá vozík a upínací díl společně.

Upínací díl je připevněn mezi začátkem a koncem klínového řemene pomocí dvou kovových desek. Klínový řemen je tak napnut třecí silou a upevněn pomocí zářezů v upínacím dílu. Uprostřed upínacího dílu je vozík upevněn dvěma šrouby. Nyní lze do otvoru vozíku zasunout odpružený beran.

Tato sestava se lineárně pohybuje pomocí klínového řemene a dopravuje rozpracovaný produkt do obráběcího prostoru podle potřeby.

V zásobnících strojů s více hřídelemi je k dispozici inspekční nebo montážní místo pro montáž upínacího dílu a součásti vozíku. Aby byl umožněn přístup, musí být otevřeny obě poloviny, které vedou rozpracovaný produkt. Nyní jsou začátek a konec klínového řemene snadno přístupné, takže lze vložit upínací díl, který drží oba díly dohromady.

Po sestavení se obě poloviny opět uzavřou a sestava je připravena k použití.



Výhody

✓ **Přizpůsobitelnost designu komponentů**

Proces aditivní výroby po vrstvách umožňuje nebývalou svobodu v navrhování složitých geometrií. To znamená, že pomocí 3D tisku z kovů lze realizovat i výrobu dílů, které by nebylo možné vyrobit z jednoho kusu pomocí konvenčních výrobních metod. Upínací díl a součást vozíku mohou být vyrobeny aditivní metodou z jednoho kusu materiálu a již se nemusí skládat z jednotlivých dílů. Aditivní výroba navíc umožňuje předtisknout v upínacím dílu závity, které lze pak bez větší námahy znovu vyříznout.

✓ **Flexibilitnost a rychlost výroby**

Kromě výrazného zkrácení výrobního řetězce snižuje rychlá a efektivní výroba obou aplikací v 3D tiskárně pro tisk kovových dílů také množství práce potřebné od vytvoření CAD modelu až po hotovou součástku. 10 dní na tisk a případné úpravy (u aditivní výroby) oproti 42 dnům (u konvenční výroby) na 40 upínacích dílů a vozíků. Pokud je potřeba díly upravit, lze je vytisknout během několika dní s minimální potřebou preprocessingu. Společnosti to umožňuje provádět flexibilní úpravy.

✓ **Snížení spotřeby materiálu díky upravenému designu**

Optimalizace původního designu vozíku ušetřila materiál, a tím i čas potřebný k tisku. Původní design pro konvenční výrobu by znamenal dobu výroby 74,5 h při objemu 457 cm³ u 42 vozíků. Chytrou úpravou designu se doba tisku zkrátila na 50,5 h a spotřeba materiálu se snížila na 381 cm³.



Přehled klíčových informací

o **62 %**
nižší
náklady

o **66 %**
méně
potřebného
skladování

o **80 %**
nižší
náročnost
montáže

o **10 %**
méně
odpadu

Výzva

Technologie s více hřídelemi vyráběné společností INDEX obsahují podavač tyčí, který podává materiál do výrobního procesu. To vyžaduje posuvník sestávající z vozíku a upínacího dílu, což v běžné výrobě vede k vysokým montážním a finančním nákladům.

Řešení

Použití aditivní výroby kovů představuje ekonomickou variantu výroby vozíku a upínacího dílu, které společně fungují jako ideální posuvník. V porovnání s konvenční výrobou lze kromě snížení nákladů a množství materiálu výrazně zkrátit dobu výroby komponentů.

Výhody

- ✓ Přizpůsobitelnost designu komponentů
- ✓ Snížení spotřeby materiálu a nákladů
- ✓ Zkrácení doby výroby ve společnosti

Technické informace

Funkce součásti

Posuvník pro podavač tyčí

Materiál

1.2709

Technologie

LPBF s 200W vláknovým laserem

Počet vrstev

Součást vozíku: 2328
Upínací díl: 860

Doba výroby

Součást vozíku: 50,5 h
Upínací díl: 22,5h

Spotřeba prášku na jeden díl

Součást vozíku: 9,07 cm³
Upínací díl: 34,25 cm³

Výrobní náklady

Součást vozíku: 29 €/díl
Upínací díl: 97 €/díl



ONE CLICK METAL MADE WITH MIND

Věříme, že technologie mohou být srozumitelné pro každého a dostupné díky pouhému jednomu kliknutí. Věnujeme se zejména technologickým začátečníkům, pro které vyvíjíme jednoduchá a intuitivní řešení výroby produktů.



O společnosti One Click Metal

Společnost One Click Metal GmbH byla založena v roce 2019 a je mladou průmyslovou společností „business-to-business“ se sídlem v Tammu u Stuttgartu v Německu. Věří, že technologie mohou být srozumitelné a dostupné pro každého. Proto zjednodušuje produktová řešení tak, aby je mohl úspěšně používat každý. S technologiemi 3D tisku z kovů slouží především malým a středním podnikům a zajišťuje tak, aby se tyto technologie zpřístupnily veřejnosti.

Více informací

Na našich
webových stránkách

www.mcae.cz



