



Built-Rite Tool & Die

Firma vyrábějící vstřikovací formy
a zkoumající rychloobrátkové
používání forem, **odhalila prostor
pro 90% úsporu nákladů.**



Vložka do formy Built-Rite
osazená na vstříkovací desce.

Přehled

BUILT-RITE TOOL & DIE je firma zabývající se výrobou a navrhováním forem se sídlem v Massachusetts s odbornými znalostmi na poli výroby přesných vstříkovacích forem. Specializuje se na výrobu forem pro vstříkování plastů. Tyto formy mají často složitý design vyžadující rozsáhlé plánování a přesné provedení.

Výzva

Malé až střední podniky jako Built-Rite čelí rostoucímu tlaku mezinárodních i domácích konkurentů. Zámořští výrobci nabízejí nižší ceny a domácí výrobci prototypů nabízejí krátkou dobu zpracování pro malé počty dílů. 3D tisk poskytuje společnosti Built-Rite příležitost zvládnout realizaci za kratší dobu a snížit náklady na rychloobrátkové služby spojené s vstříkovacími formami v porovnání s domácími výrobci prototypů. Kritickým aspektem pro získání projektových nabídek a splnění náročných termínů je schopnost rychlých iterací.

Řešení Studio System™ umožnilo společnosti Built-Rite vyrábět rychloobrátkové součásti pro sestavu vstříkovacích forem s použitím procesu, který vyžaduje méně práce oproti jiným konvenčním strojům a konkurenceschopněji než externí společnosti vyrábějící prototypy. Tiskárna Studio System využívá výplň s uzavřenými buňkami pro výrobu lehkých dílů při využití minimálního množství materiálu a bez narušení odolnosti proti opotřebení požadované pro nástrojářské aplikace.

Omezení aplikace

Vysoké náklady na nástroj
Delší doba potřebná k realizaci
Složitá geometrie dílů

Výhody systému Studio System™

Nižší náklady na díl a využití materiálu
Rychlá iterace, interní zpracování
Schopnost tisku složitých geometrií



Studio System™ tiskne součást vrstvu po vrstvě v procesu nazvaném Bound Metal Deposition™

Posouzení vhodnosti technologie

Podstata výplně

Zobrazená vložka do dutiny formy byla rozříznuta, aby bylo vidět výplň tištěnou v dílu. Horní pohled ukazuje trojúhelníkový vzor výplně používaný pro lehké díly.

Druhý pohled ukazuje schopnost selektivního zvyšování tloušťky dílu tam, kde je to potřeba. V tomto případě je čelní povrch formy tlustší, aby bylo možné provést následné obrábění a zůstala přitom zachována odolnost.



Vstřikování plastů do formy je výrobní proces pro výrobu dílů ve velkých objemech. Provádí se vstřikováním roztaveného plastového materiálu pod velkým tlakem do dutin ve formě vytvořených pro natvarování dílu. Pro masovou výrobu nabízí vstřikování do formy nízké náklady na díl, opakovatelné výstupy a minimální odpad vstřikovaného materiálu. Tímto procesem prochází asi 32 % všech zpracovávaných plastů, což z něj dělá dominantní výrobní metodu.

Proces vytváření forem je rozsáhlý, vyžaduje precizní plánování a realizaci. Zároveň je potřeba dodržet termíny požadované klientem, iterace a očekávání ohledně kvality dílu. Forma je tvořena řadou složitých dutin, vložek a chladicích kanálů. Vstřikovací formy musí odolat opakovaným nárazům a vystavení vysokoteplotním polymerům – proto je odolnost proti opotřebení kritickou vlastností. Mezi výzvy patří vysoké náklady na nástroje a dlouhá doba potřebná pro realizaci. Designové změny mohou výrazně ovlivnit čas a náklady, proto je pro celkovou účinnost procesu kritická schopnost rychlých iterací.

Řešení Studio System využívá technologii nazvanou Bound Metal Deposition™, kdy se kovové tyčinky – kovový prášek a polymerová pojiva – nataví a pak se vytlačují na tiskovou plochu, přičemž vytvářejí vrstvu po vrstvě tzv.: „zelený díl – green part“. Díl se ponoří do patentované kapaliny, kde se vyplaví pojivo a na závěr se provede sintrování v peci, kterou lze používat v kancelářském prostředí. Třídílný systém je navržen jako komplexní řešení pro interní 3D tisk z kovu.

¹ http://www.dc.engr.scu.edu/cmdoc/dg_doc/develop/process/molding/b2500001.htm

Výroba dílu a porovnání

Společnost Built-Rite porovнала stávající vložku do dutiny vstřikovací formy pro prvotní testování s řešením Studio System. V porovnání s externím dodavatelem pro výrobu prototypů dosáhlo řešení Studio System nižších nákladů a kratšího času potřebného pro výrobu, ale i snížení hmotnosti dílu a množství použitého materiálu.

ÚSPORA NÁKLADŮ

90%

ÚSPORA ČASU

30%

SNÍŽENÍ HMOTNOSTI

41%

„Vstřikovací forma je velmi komplexní sestava a musí být zkonstruována tak, aby odolala velmi vysokým tlakům. Okamžitě jsme rozpoznali výhody používání tištěných kovových dílů v našich formách, včetně schopnosti rychlejší výroby kovových vložek, schopnosti designování chladicích kanálů způsobem, kterým to dříve nebylo možné – přizpůsobení geometrie dutin a také odlehčení dílů pro účely snížení únavy obsluhy. Co trvalo dva týdny s externími dodavateli, lze nyní zvládnout za pár dnů. Můžeme zvýšit konstrukční kapacitu a diverzifikovat. Dokážeme také zpracovat větší počet zakázek – zejména na poli výroby prototypů. Dříve jsme nedokázali nabídnout konkurenční řešení v přiměřeně krátkém čase.“

Ron Caron

Generální ředitel ve společnosti
Built-Rite

Rozměry dílu

2,54 x 3,57 x 7,62 cm

Výroba s použitím Studio System

Technologie	Bound Metal Deposition™
Typ materiálu	AISI 4140 ocel
Odstupy výplně	2,8 mm
Hmotnost dílu	320 g
Doba výroby	50 hodin tisk 14 h \ reakce (debind) 6 h \ sintrace 30 h
Náklady na díl	47 USD

Externí firma na výrobu prototypů

Technologie	CNC obrábění z plného kovového bloku
Typ materiálu	4140 ocel
Hmotnost dílu	545 g
Doba potřebná pro výrobu	3 dny
Náklady na díl	493 USD



Broušení povrchu vložky do dutiny formy

Vyhodnocení

Nástroje pro vstřikování do formy vyžadují přesné tolerance, aby sestava dobře seděla, a leštěný povrch na plochách, které přicházejí do kontaktu se vstřikovaným plastem kvůli snadnému vyhazování dílu z formy. Na sintrovaném dílu byla posuzována funkčnost dílu na základě dvou stádií po zpracování pro účely sledování proměnlivosti procesních parametrů a chování materiálu, a následně bylo provedeno funkční testování dílu při použití.

1. Broušení povrchu

Zaměstnanci společnosti Built-Rite brousili povrch vložek do formy vyrobených pomocí 3D tisku na požadovanou toleranci a povrchovou úpravu. Posuzovali, zda je potřeba speciální zacházení a stanovili, že díly se ohřívaly podobně jako jiné nástrojové oceli a nevzniká problém s rozměry nebo napasováním vložek do sestavy formy.

2. Elektrojiskrové obrábění (EDM)

Zaměstnanci používali EDM pro dosažení požadované povrchové úpravy na povrchu dutiny vložky. Posuzovali potřebu proměnlivého nastavení parametrů, opotřebení elektrod a výsledné povrchové úpravy. Stanovili, že není nutné odlišovat parametry EDM pro tištěné díly a opotřebení elektrod bylo srovnatelné s netištěnými vložkami. Nebyly patrné rozdíly v povrchové úpravě.

3. Funkční testování

Po dokončovacích úpravách byla vložka nainstalována do sestavy formy a použita pro výrobu plastových dílů z acetalu, což je neabrazivní plastový materiál s nízkým třením. Teplota plastu při vstřikování do formy je přibližně 205 °C a teplota samotné vložky je udržována na hodnotě 82 °C až 121 °C. Testovací provoz čítající přibližně 100 cyklů neukázal žádné nedostatky na vyrobených plastových dílech a vložka vyrobená pomocí 3D tisku nevykazovala žádné známky opotřebení.



Elektrojiskrové obrábění (EDM)



Instalace vložky

Shrnutí

Úspěch prvního vyhodnocení naznačil potenciál řešení Studio System pro aplikace vstřikování do formy. Systém umožňuje výrobcům vstřikovacích forem zlepšit provoz a využít výhod aditivní výroby bez nutnosti spoléhání se na externí dodavatele. To zahrnuje menší spotřebu materiálu a tisk s výplní s uzavřenými buňkami, tedy nižší náklady a schopnost výroby lehčích dílů při zachování odolnosti proti opotřebení požadované pro nástrojové aplikace. Ve spojení s neočekávanými designovými změnami nebo krátkými reakčními časy umožňuje Studio System výrobcům forem rychlejší provádění změny designu s nižšími náklady než při outsourcingu u externích výrobců forem.

Při dalším testování bude posuzován vliv designové flexibility řešení Studio System na vytváření vložek do forem s chladicími kanály, které budou kopírovat tvar dutiny formy. Tím se docílí stejnoměrného chlazení plastového dílu ihned po vstřikování, omezení lokálních „horkých míst“ a optimalizování kvality dílu způsobem, jaký u tradičních metod výroby není možný. Doplňkové testy zahrnují i tisk s použitím nástrojové oceli H13, což je materiál běžně používaný pro tuto aplikaci.



Copyright © 2017 Desktop Metal, Inc. 63 3rd Ave, Burlington MA USA 01803
Všechna práva vyhrazena.

Podléhá změnám bez oznámení.
DM-0020 v2 02-18



MCAE Systems, s.r.o.
Kninická 1771/6, 664 34 Kuřim
Česká republika
mcae@mcae.cz, www.mcae.cz

Společnost MCAE Systems je oficiálním distributorem společnosti Desktop Metal pro Českou a Slovenskou republiku.

O řešení Desktop Metal™

Společnost Desktop Metal, Inc. se sídlem v Burlingtonu ve státě Massachusetts urychluje transformaci výroby s použitím komplexního řešení pro 3D tisk kovů. Byla založena v roce 2015 předními osobnostmi v oblasti pokročilé výroby, metalurgie a robotiky. Tato společnost se zaměřuje na výzvy rychlosti, nákladů a kvality v 3D tisku kovů, které potřebují inženýři a výrobci po celém světě. V roce 2017 byla společnost vybrána asociací World Economic Forum jako jeden z 30 nejslibnějších technologických průkopníků na světě a nedávno byla zařazena na seznam 50 nejchytřejších společností asociací MIT Technology Review. Více informací naleznete na stránkách www.desktopmetal.com.

O společnosti Built-Rite Tool & Die

Společnost Built-Rite Tool & Die je firma zabývající se zakázkovou výrobou a navrhováním forem. Built-Rite je mateřská korporace a hnacím motorem pro divize Reliance Engineering a LSR Engineering. Built-Rite zaměstnává velmi zkušené inženýry, designéry a tvůrce forem připravené zvládat ty nejnáročnější designové výzvy. Byla založena v roce 1984 a je špičkou ve výrobě přesných forem pro vstřikování kapalin do forem pro materiály LSR, kapalné silikonové gumy, injekční vstřikování termoplastů a termosetů a kompresní a přenosové vstřikování termosetových plastových materiálů.