

Лиття з розплавленням моделей разом з технологією FDM

ОПИС

Лиття з розплавленими моделями, відоме також як воскове лиття, це процес у якому модель, також відома як мастер модель, традиційно виготовляється з воску та покривається керамічним зовнішнім шаром. Воскова модель зазвичай виготовляється інжекційним литтям. Розплавлений віск витікає з керамічної оболонки, попередньо розігрітої перед заливанням розплавленого металу у неї. Після застигання металу, кераміка видаляється з поверхні металевій деталі. Лиття з розплавленими моделями відрізняється підвищеною точністю (допуск +/- 0.127 mm) та якістю поверхні (зазвичай 3.125 мікрон Ra) в порівнянні з іншими процесами лиття. Ця технологія найчастіше використовується при малих кількостях та високій варіативності продукції.

ПЛАН ЗАСТОСУВАННЯ

Воскові моделі для розплавлення в керамічній формі як правило виготовляються процесом інжекційного лиття. Відповідно вартість такого інструментарію становить від \$5,000 до \$25,000, а тривалість виробництва приблизно два місяці. Великою проблемою для багатьох ливарних цехів є те, що вони не мають можливості зробити прототип, поки не готова інжекційна форма. На етапі прототипування виявляються багато проблем, наприклад перетинання з іншими поверхнями у складеному стані. При цьому значна кількість часу та фінансів мають бути використані для виправлення інжекційної форми. У найгіршому випадку може виникнути необхідність зруйнувати оригінальну модель та почати все з нуля. Інша проблема з восковими моделями – обмеження їх геометричної складності можливостями інжекційної форми розподілити весь процес у визначений технологією час.

Технологія накладання розплавленої нитки (FDM) – це ефективна альтернатива виробництва моделей для лиття з розплавленням моделей, що забезпечує приголомшливі заощадження собівартості та часу.

FDM технологія – це гнучкий виробничий процес, що виконується будівництвом деталі з пластику шар за шаром, використовуючи інформацію з CAD файлу. FDM робить можливим для ливарних виробництв виготовляти моделі, які також можуть виконувати роль прототипів для дослідження форми і функціональності. Всього за один день виробник може запропонувати замовнику прототип, що ідеально відповідатиме вилитій деталі, якщо з нього зробилять модель. Міцність матеріалів, що використовуються у процесах FDM дає змогу швидко виробляти деталі, складати їх у вузли і механізми та проводити дослідження. При виявленні будь-яких проблем виробник може легко зробити зміни, запропоновані замовником та виготовити новий прототип за 24 години.

Як тільки замовник схвалить прототип, виробник може починати виробництво, використовуючи FDM деталі, як модель для лиття. Оскільки FDM це гнучкий процес, Модель може бути як завгодно складною без додаткового збільшення собівартості (При інжекційному литті зростання складності моделі часто призводить до необхідності у складному та дорогому інструменті).

Іншою перевагою моделей FDM є те, що вони мають значно більшу міцність, твердість та точність ніж воскові або інші моделі з гнучкою зміною форми. Ця міцність важлива тому що попереджує пошкодження, що часто трапляється під час транспортування та переміщення моделей з воску або інших матеріалів.

СПИСОК ЗАСТОСУВАННЯ

FDM – НАЙКРАЩИЙ ВИБІР ДЛЯ ЛИТТЯ ЯКЩО:

- ✓ Мало часу на виконання
- ✓ Складна форма моделі.
- ✓ Мала кількість одиниць продукції (1 до 1,000).
 - Прототипування та вдосконалення.
 - Малосерійне виробництво.
- ✓ Часта зміна конструкції.
- ✓ Тонка, але не крихка деталізація.
- ✓ Високотемпературні печі для виплавлення моделей.

ПЕРЕВАГИ FDM ДЛЯ ЛИТТЯ З РОЗПЛАВЛЕННЯМ МОДЕЛЕЙ:

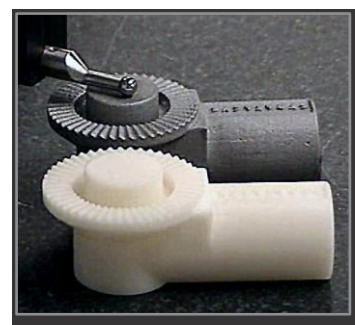
- ✓ Немає затримок з інструментом; 70% - 98% скорочення часу.
- ✓ Немає витрат на інструмент; 60% до 95% зменшення вартості.
- ✓ Поєднання деталей; складання виконуються як один виріб.
- ✓ Зміни конструкції та вигляду без обмежень.
- ✓ Здобуття вигідної та конкурентної ніші на ринку.
- ✓ Повне функціональне дослідження до інвестицій у інструментарій.



Типовий приклад алюмінієвої інжекційної форми та воскової моделі.



Виливання металу у керамічну оболонку.



FDM модель на передньому плані та вилита деталь по цій моделі, що перевіряється на координатно-вимірвальній машині.

ОПИС ПРОЦЕСУ

FDM моделі використовуються як заміна традиційним восковим моделям, що були отримані методом інжекційного лиття. Однак є суттєва відмінність у тому, що FDM матеріал не такий плавкий як віск. Він згорає, залишаючи невелику кількість золи (приблизно 0.021 процент) у ливарній формі. Згодом зола видаляється з форми вимиванням. Під час згорання FDM моделі через керамічну форму треба подавати повітря для пришвидшення процесу згорання. Моделі, що будуть виплавлятися мають бути виконані з достатньо високою точністю розмірів та з високою якістю поверхні через те, що будь-які дефекти моделі згодом перейдуть на готову деталь. Stratasys розробив технологію напівавтоматичної фінішної обробки FDM деталей (Finishing Touch Smoothing Station), що вдосконалює поверхню деталей та доводить їх поверхні до якості інжекційного лиття. Ця технологія не потребує значної ручної праці та витрат, як традиційні методи. Таке вдосконалення фінішної обробки FDM деталей робить непотрібним ручну працю та робить процес FDM друку набагато більш сильним конкурентом на ринку лиття з розплавленням моделей.

ІСТОРІЯ КЛІЄНТА

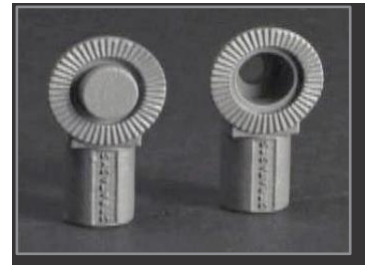
RLM Industries є провідним виконавцем лиття з розплавленням моделей для підприємств оборонної, автомобільної, легкої та харчової промисловості. Нещодавно один відомий виробник компонентів та обладнання для озброєння потрапив у серйозну проблему зі зривом терміну виконання роботи через те, що ливарна компанія підрядник не могла виконати лиття деталей, що відповідали кресленням. Ця компанія використовувала інжекційне лиття для виготовлення воскових моделей. Тоді виробник звернувся до RLM Industries з замовленням швидкого та менш витратного рішення своєї проблеми.

RLM розпочав проект з адаптації файлів CAD, що були представлені замовником. Ця робота була завершена за один день і в кінці робочої зміни інженери запустили вирощування прототипу FDM на принтері Stratasys. Цей прототип одразу був представлений замовнику для монтування та дослідження. Під час перевірки були виявлені деякі поверхні, що перетинаються. RLM виконав відповідні модифікації CAD моделі та виготовив ще один прототип. Прототип був перевірений замовником, після чого була затверджена конструкція.

Після узгодження конструкції RLM розпочав виробництво першого ливарного прототипу, використовуючи вирощений FDM прототип як модель для лиття. Вилитий прототип відмінно скопіював модель і замовник затвердив цей варіант. Виготовлення першого прототипу допоміг також вдосконалити процес лиття, в першу чергу завдяки грамотному оцінюванню положення входу.

“Використавши технології та обладнання Stratasys ми змогли створити модель менш ніж за один день”, сказав Rick Meachum, маркетинговий віце президент RLM. “Ці моделі потім пройшли через весь наш технологічний процес і за сім днів ми зробили ідеально відповідну вилиту деталь зубчастої передачі. Вона повністю відповідає вимогам креслені та специфікацій і відмінно функціонує як частина механізму. Вилиті деталі були випробувані на пробному запуску і тепер ми маємо достатньо часу розробити інструментарій з усіма найменшими деталями та з впевненістю, що конструкція деталі та розмірні ланцюги коректні для виконання багатосерійного замовлення.”

For more information about Stratasys systems, materials and applications, contact Stratasys Application Engineering at 1-855-693-0073 (toll free), +1 952-294-3888 (local/international) or ApplicationSupport@Stratasys.com.



Для RLM Industries, лиття з розплавленням моделей досягло відповідності вимогам всього за сім днів разом з методом FDM.



RLM використав FDM моделі для рятування критичної втрати часу при виробництві ракетної системи MIM-104 Patriot для армії США.

Як Stratasys конкурує з традиційним методом лиття для RLM?

Метод	Вартість	Час
Інжекційне Лиття	\$5,000 to \$20,000	2 місяці
FDM Моделі	\$1,250	1 тиждень
ЕКОНОМІЯ	\$3,750 до \$18,750 (75% to 94%)	7 тижнів (88%)

Stratasys Incorporated
7665 Commerce Way
Eden Prairie, MN 55344
+1 888 480 3548 (US Toll Free)
+1 952 937 3000 (Intl)
+1 952 937 0070 (Fax)
www.stratasys.com
info@stratasys.com

Stratasys GmbH
Weismüllerstrasse 27
60314 Frankfurt am Main
Germany
+49 69 420 994 30 (Tel)
+49 69 420 994 333 (Fax)
www.stratasys.com
europa@stratasys.com

ISO 9001:2008 Certified

©2011 Stratasys Inc. All rights reserved. Stratasys, Fortus, Dimension, uPrint and FDM are registered trademarks and Real Parts, Fortus 360mc, Fortus 400mc, Fortus 900mc, Finishing Touch, Insight, Control Center and FDM TEAM are trademarks of Stratasys Inc., registered in the United States and other countries. *ULTEM 9085 is a trademark of SABIC Innovative Plastics IP BV. All other trademarks are the property of their respective owners. Product specifications subject to change without notice. Printed in the USA. SSYS-AB-InvestmentCasting-04-11

