

ПОЛУЧЕНИЕ ХУДОЖЕСТВЕННЫХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ЛВМ С ПОМОЩЬЮ 3D-ПЕЧАТИ.

Костин И.В., Громов Н.В., Саттаров И.Д., Юрьев П.О.
Научный руководитель канд. техн. наук Безруких А.И.
Сибирский федеральный университет
Институт цветных металлов и материаловедения

В работе приведена методика получения мастер-моделей на 3D принтере ZPrinter 450 для художественного литья по выплавляемым моделям.

Ключевые слова:

Литье по выплавляемым моделям, мастер-модель, художественное литье, 3D-печать, модели для ЛВМ, копирование моделей.

Сегодня в мире производится более 90 млн.т. отливок в год, часть из них получают специальными видами литья без, применения традиционных песчано-глинистых смесей. Следует отметить, что для получения художественных отливок используют в основном литье по выплавляемым моделям, литье в оболочковые формы, литье под низким давлением и литье с использованием разовых форм.

Процесс литья по выплавляемым моделям широко используется в современном литейном производстве. Этот метод использовался еще в далеком прошлом и сейчас, с применением современных методов и технологий, широко применяется как в художественном литье, так и в ювелирной промышленности.

Целью данной работы был разработка методики получения моделей для художественного литья с использованием прогрессивных технологий объемного проектирования. Исходя из поставленной задачи, на первом этапе были созданы концептуальные модели будущих отливок в виде изделий (Рисунок 1).



Рисунок 1 – Концепт-модель изделия «Красноярская часовня»

В программном комплексе САПР -SolidWorks 2011 были спроектированы твердотельные, объёмные чертежи для последующего получения мастер-моделей для ЛВМ на 3D принтере ZPrinter 450 (Рисунок 2).

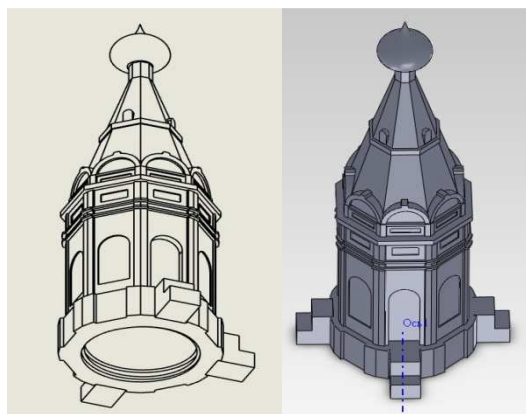


Рисунок 2 – Проект модели «Красноярская часовня»

Для печати чертежей на 3D-принтере использовалась программа ZPrint 7.12, интерфейс которой приведён на Рисунке 3.

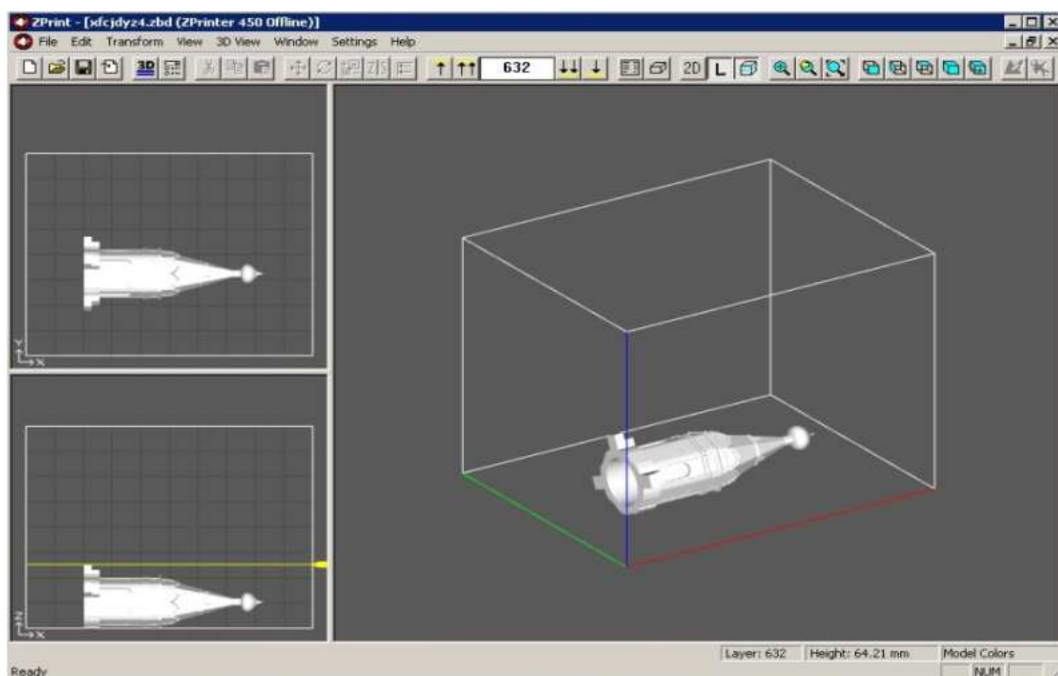


Рисунок 3 – Интерфейс программы Zprint7.12.

После загрузке трёхмерных моделей в программу ZPrint необходимо указать ориентацию издать необходимые геометрические размеры мастер-модели. Расчёт объёма, правильно размеченной и ориентированной в камере построения модели, производится автоматически. После выполнения указанных операций программа выводит окно с расчётными параметрами печати. Перед тем как начать печать принтер рассчитывает количество сечений (плоскостей) модели и затраты времени на её изготовление.

Трёхмерная печать керамических моделей начинается с основания и заканчивается самой верхней точкой модели. Тонкий слой порошка (0,1мм) осаждается из бункера, расположенного в задней части устройства, и равномерно распределяется по плоскости построения при помощи лезвия. Печатающая головка движется согласно первому сечению модели и печатает первый слой, нанося связующее на укрытую порошком плоскость камеры построения. После этого принтер опускает

основаниекамеры построения на 0,1 мм и осуществляет печать следующего слоя. Далее цикл повторяется с последующими сечениями модели, вплоть до полной её готовности. По завершению печати модель на 90 минут остается в камере построения для полного отверждения связующего. Затем принтер автоматически удаляет излишки порошка вокруг модели с помощью вакуума. Готовая модель вынимается из камеры построения и перемещается в камеру удаления остатков порошка где обдувается сжатым воздухом для удаления не связанных частиц порошка.



Рисунок 4 - Изготовленная керамическая модель - «Красноярская часовня»

Для последующего получения восковых моделей для ЛВМ и их копирования по напечатанным мастер-моделям получали формы из компаунда марки Пентэласт-710М. Полученные формы из компаунда армировали хлопчатобумажными нитями и фиксировали гипсовым каркасом, затем формы заполняли модельным составом марки ПЦБКо 70-12-13-5 (на основе парафина, буроугольного воска и синтетического цересина с добавкой кубового остатка горячего крегинга парафина), для получения серии выплавляемых моделей для ЛВМ (Рисунок 5).



Рисунок 5 – форма из компаунда для получения модели «часовня»

Модельный состав растапливали на водяной бане при температуре 85°С, затем собранные и зафиксированные гипсом формы заполняли горячим модельным составом при помощи шприца, после чего на форму воздействовали вибрацией с целью удаления из объема модели газовых включений. Формы, залитые модельным составом, охлаждали при комнатной температуре в течение 30 минут. После чего формы разбирали, сначала удаляя фиксирующие форму гипсовые части, а затем, аккуратно извлекая модель, чтобы не повредить рельеф, мелкие детали и поверхность модели.

В результате работы были получены керамические мастер-модели и промежуточные формы для копирования моделей для ЛВМ. Фотографии полученных моделей для ЛВМ представлены на рисунке 6.



Рисунок 7 – Восковая модель «Красноярская часовня»

Данная технология может быть экономичной при получении форм для копирования художественных моделей для ЛВМ, при условии 3D-печати полых, составных мастер-моделей и армировании форм из компаунда, что позволяет снизить его расход.

Проведенная работа показывает, что современные технологии и оборудование позволяют выполнять мастер-модели для ЛВМ без ручного труда скульптора, используя передовые технологии в областях САПР и 3D-печати.