

УДК 658

DOI: 10.33764/2618-981X-2020-7-1-36-40

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ 3D ПРОТОТИПИРОВАНИЯ В ПРИБОРОСТРОЕНИИ

Егор Игоревич Зенков

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, обучающийся, тел. (383)343-91-11, e-mail: egor_zenkov@mail.ru

Илья Юрьевич Маслов

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, обучающийся, тел. (383)343-91-11, e-mail: Gormodon@gmail.com

Татьяна Вячеславовна Ларина

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, ст. преподаватель кафедры фотоники и приборостроения, тел. (383)343-91-11, e-mail: larina_t_v@mail.ru

В статье рассмотрены преимущества и возможности 3D прототипирования, позволяющие получать высококачественные изделия с использованием принципиально новых технологий, рассмотрен пример получения заготовки в лабораториях СГУГиТ.

Ключевые слова: аддитивная технология, 3D принтер, 3D прототипирования, отливка.

USE OF 3D PROTOTYPING TECHNOLOGY IN INSTRUMENTATION

Egor I. Zenkov

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Student, phone: (383)343-91-11, e-mail: egor_zenkov@mail.ru

Ilya Yu. Maslov

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Student, phone: (383)343-91-11, e-mail: Gormodon@gmail.com

Tatiana V. Larina

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Senior Lecturer, Department of Photonics and Engineering, phone: (383)343-91-11, e-mail: larina_t_v@mail

The article discusses the advantages and possibilities of 3D prototyping, which allows you to obtain high-quality products using fundamentally new technologies, and considers an example of obtaining a billet in the laboratories of SSUGT.

Key words: additive technology, 3D printer, 3D prototyping, casting.

В настоящее время появился принципиально новый подход к процессу формообразования поверхностей. Традиционно оно осуществлялось за счет снятия припуска с поверхностей заранее полученной заготовки путем обработки резанием (точение, фрезерование, сверление и т. д.). Технология 3D прототипирования

(аддитивная технология) основывается на образовании поверхности за счет послойного нанесения материалов с использованием 3D -принтеров.

Главными достоинствами этих технологий являются:

1. значительное уменьшение трудоемкости изготовления изделий, как на стадии проектирования, так и изготовления. Наличие соответствующего программного обеспечения при наличии достаточной подготовки позволяет оперативно разработать рабочие программы для получения деталей или заготовок;

2. не требуется специальных средств технологического оснащения, а значит, снижаются затраты на изготовление конечного изделия;

3. отсутствует необходимость в изготовлении опытных образцов, что также приводит к снижению себестоимости продукции;

4. в процессе производства не образуется стружка, что приводит к значительному повышению коэффициента использования материала;

5. широкие возможности для автоматизации производственного процесса;

6. использование оборудования с микропроцессорными устройствами числового программного управления позволяет получать изделия стабильного качества;

7. возможность изготовления изделий любой оптимальной конструкции, согласно требованиям заказчика, при этом практически отсутствуют технологические ограничения;

8. экономически целесообразно применять технологии в условиях мелкосерийного производства, так как не требуется специальных приспособлений и инструментов;

9. возможность внесения оперативных изменений в документацию в процессе производства;

10. минимальные потери на отходы производства;

11. простая логистика, уменьшение времени поставок, сокращение величины складских запасов;

12. значительно сокращается потребность в разнообразном оборудовании (металлообрабатывающем и литейном);

13. возможность изготовления изделия полностью на одном рабочем месте.

14. возможность оперативного принятия оригинальных дизайнерских решений.

В приборостроении в настоящее наиболее перспективными направлениями применения аддитивных технологий являются:

1. в заготовительном производстве осуществляется формирование литейной оснастки из порошкового полиамида. Литейная модель заполняют изнутри эпоксидной смолой для придания прочности и жесткости. Далее модель устанавливают в формовочном ящике, красят и традиционно изготавливают литейную форму. Технологический процесс изготовления литейной формы занимает два дня.

2. получение заготовок из конструкционных и специальных сплавов посредством распыления (атомизации) металла. Суть технологии заключается в послойном напылении металла на подложку и «выращивании» болванки (заготовки) для последующей механообработки. Металл расплавляется в плавильной камере и затем с помощью специального сопла распыляется потоком инертного газа, частички металла (размером 10 – 100 мкм) осаждаются на подложку, формируя,

таким образом, массив заготовки. Эта технология позволяет получать биметаллические композиции. Продолжительность рабочего цикла изготовления заготовки составляет 3 - 4 часа.

В лабораториях СГУГиТ была получена модель изделия, для дальнейшего ее применения в литейном производстве.

Прежде всего по чертежу детали была сконструирована заготовка и выполнена ее 3D модель, представленная на рис. 1 [1–6].

Следующим этапом было написание программы для 3D принтера и изготовление модели, показанной на рис. 2.

Изготовление литейной формы показано на рис. 3, заливка металла – на рис. 4.

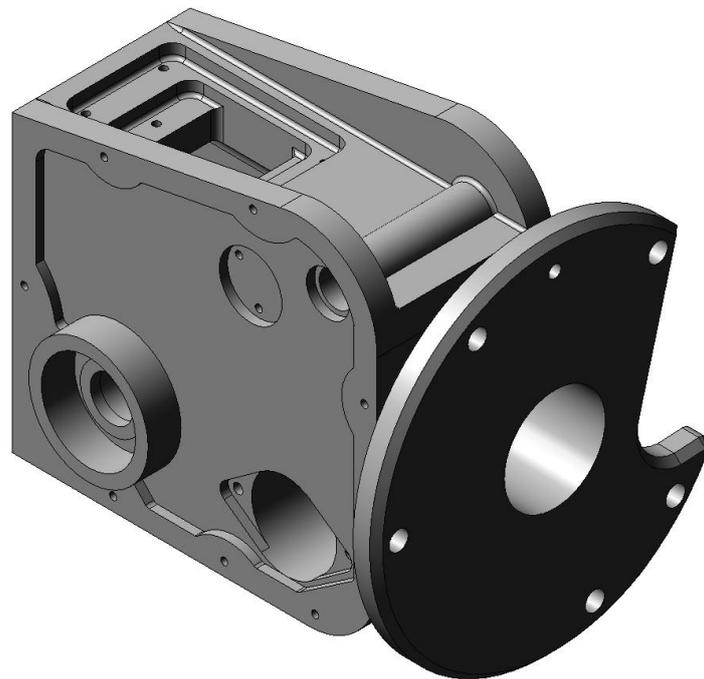


Рис. 1. Изображение 3D модели заготовки корпуса

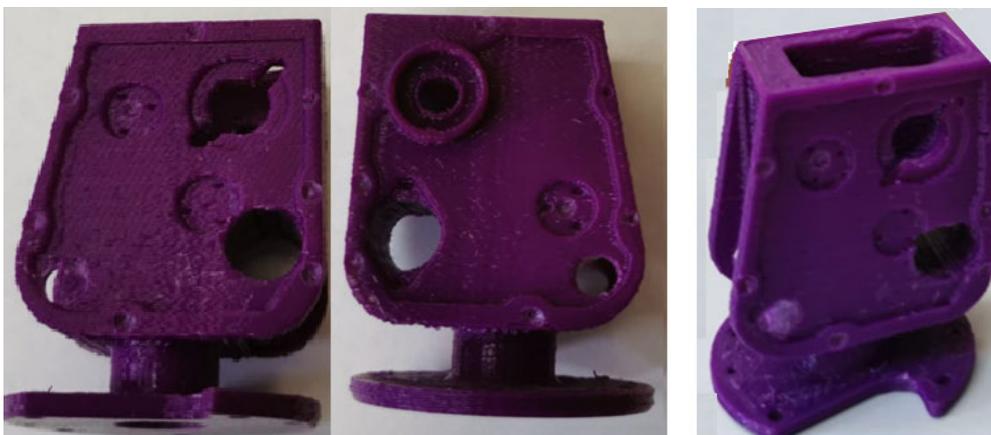


Рис. 2. 3D модель заготовки корпуса, изготовленная на 3д принтере



Рис. 3. Изготовление литейной формы



Рис. 4. Заливка металла в литейную форму

Полученная 3D прототипированием качественная модель позволила получить заготовку, соответствующую техническим требованиям.

Существенным недостатком, который ограничивает применение аддитивных технологий, является относительно высокая стоимость высококачественных технологичных 3D принтеров

Но за этими технологиями будущее, так как они являются инновационными, позволяющими использовать принципиально новые технологии изготовления высококачественных изделий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Липовская Т. В., Кильневая М. И. Трехмерное моделирование при изучении технологических дисциплин // Инженерная графика и трехмерное моделирование. Молодежная научно-практическая конференция : сб. научных докладов (20 декабря 2017 г., Новосибирск). – Новосибирск : СГУГиТ, 2018. – С. 35–38.
2. Инженерная графика и трехмерное моделирование. Молодежная научно-практическая конференция [Текст]: сб. научных докладов (16 декабря 2016 г., Новосибирск). – Новосибирск : СГУГиТ, 2017. – 106 с.
3. Гончаров, П.С. NX для конструктора-машиностроителя [Текст]: Учебное пособие / П.С. Гончаров, М.Ю. Ельцов, С.Б. Коршиков, И.В. Лаптев, В.А. Осюк – М. : Изд-во ДМК, 2010. – 498 с.
4. Модернизация монтажа системы воздушного охлаждения с использованием системы электронного моделирования [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://bit.ly/2gRxNZC>
Дата обращения: 12.12.2016.
5. Третьяк Т. М., Фарафонов А. А. Пространственное моделирование и проектирование в программной среде КОМПАС 3D LT. – М. : Солон-Пресс, 2004. – 128 с.
6. Большаков В. П. Построение 3D-моделей сборок в системе автоматизированного проектирования «КОМПАС» : учеб. пособие. – СПб. : Изд-во СПбГЭТИ «ДЭТИ», 2005.

© Е. И. Зенков, И. Ю. Маслов, Т. В. Ларина, 2020