

УДК 67.05

СРАВНЕНИЕ ФРЕЗЕРНЫХ СТАНКОВ С ЧПУ И 3D ПРИНТЕРОВ

Эльдар Рафаэлович Каюмов, Дмитрий Ашвани Тйаги

*Студенты 3 курса, специалитет
кафедра «Металлорежущие станки»*

Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана

*Научный руководитель: А.Г. Ягопольский,
старший преподаватель кафедры «Металлорежущие станки»*

3D-печать считается самым сложным технологическим достижением и важным направлением современного производства. Благодаря трехмерным принтерам открываются новые возможности во всех отраслях экономики. Традиционно большая часть деталей обрабатывается на металлорежущих станках, но в век развития современных технологий у данного вида обработки появился конкурент – 3д печать. В данной статье даётся попытка разобраться, какие перспективы развития у одного и другого вида изготовления металлических изделий.

Рассмотрим наиболее распространенный способ изготовления деталей сложной конфигурации на фрезерных станках с ЧПУ. Этот процесс обработки материала известен уже более ста лет. Основными преимуществами данного технологического процесса являются: возможность задания точности обработки определённой поверхности и высокая скорость обработки. Из недостатков: чем сложнее изготавливаемая деталь, тем выше стоимость изготовления, при обработке резание большая часть металла уходит в стружку. Стоимость зависит от функциональности технологической машины: 3-осная машина (от 50 000 р, подходит для обработки плоских поверхностей), 4-осная машина (от 100000-900000 р, возможность вращения заготовки во время резания), 5-осная машина (2500000 р и выше). Производители стремятся снизить стоимость производства 5-осного металлорежущего станка.

Однако, благодаря трёхмерным принтерам появляются новые возможности в изготовлении различных деталей. 3D-печать считается самым сложным технологическим достижением и важным направлением аддитивного производства. Трёхмерные принтеры открывают новые возможности во всех отраслях экономики. Скорее всего они смогут, в какой-то мере, вытеснить традиционные способы производства. Это специальные машины, которые позволяют производить металлические предметы или наносить покрытие на готовые изделия. 3D-принтер по металлу позволяет создавать большой ассортимент изделий.

Рассмотрим несколько технологий 3д печати по металлу.

Струйная трёхмерная печать - позволяет наилучшим способом использовать металлы в качестве расходных материалов, но годится только для создания композитной модели. Изделия, полученные данным видом печати, имеют низкую прочность, поскольку приобретают пористую структуру. Для повышения прочности пропитывают бронзой.

Метод ламинирования - подразумевает нанесение на платформу тонких листов металла, сформированных лазерной или механической резкой, и их склеивание для получения объёмной модели. Этот метод позволяет использовать в качестве расходного материала даже металлическую фольгу. Ламинированные объекты не обладают металлической прочностью, поскольку их целостность основана на склеивании связуемых листов. Преимуществом этой технологии считается относительная дешевизна и возможность создавать разнообразные предметы, идентичные с цельнометаллическими изделиями.

Выборочное лазерное спекание металлов- позволяет работать прочным материалом. Здесь создание трёхмерных объектов происходит с помощью лазерных установок путём спекания металлического порошка. Довольно часто для снижения мощности лазерных излучателей на металлический материал наносят более легкоплавкое покрытие. В таких случаях для повышения прочности готовых изделий требуется дополнительное их спекание и пропитка металлами.

Разновидностью описанного метода является прямое лазерное спекание. Эта технология ориентирована на работу с чистым металлом порошкообразного вида. Для реализации этой цели в 3D- принтере имеются специальные герметичные камеры, наполненные инертным газом. Такая печатная машина применяет подогрев расходного металла до температуры, при которой он плавится, но ещё не кипит. Это позволяет сократить время печати и экономить на мощности лазерных установок. Печать методом лазерного спекания происходит слоями- на рабочую платформу машина наносит тонкий слой подогретого порошка, частицы которого спекаются между собой и с предыдущим слоем. Лазерный луч постоянно меняет свое направление с помощью системы зеркал, лазерное спекание дает возможность создавать сложные конструкции без дополнительных опор. Таким образом, эта технология используется для создания высоко точных деталей, не требующих последующей механической обработки, а также для производства цельных моделей такого уровня сложности, который невозможно осуществить обычным литьем. Лазерное спекание позволяет работать со сталью, никелевыми сплавами, титаном и драгоценными металлами.

На данный момент если подходить к вопросу выгоды с экономической стороны, то более оптимальным способом является обработка резанием за счёт скорости обработки, точности и дешевизны заготовок (основным расходуемым материалом является режущий инструмент). С другой стороны, 3D печать пусть является более дорогим, от увеличения сложности самой детали, цена на производство одной заготовки остается прежним. Основными недостатками является длительность самого тех процесса, стоимость металлического порошка и высокая шероховатость. Одним из вариантов развития 3D-принтеров является комбинирование 3D печати с металлообработкой (3D-принтер LMD с CNC механической обработкой).

Литература

1. *Коротков И. А., Схиртладзе А. Г., Борискин В. П.*
Фрезерный инструмент : учеб. пособие для вузов / Коротков И. А., Схиртладзе А. Г., Борискин В. П. - Старый Оскол
2. *Уколов М. С.*
Исследование уровня технологической надежности металлорежущих станков с ЧПУ фрезерной группы (на примере вертикально-фрезерного станка с ЧПУ модели 6520-ФЗ автореф. дис... ктн : 05. 03. 01 / Уколов М. С. ; МВТУ им. Н. Э. Баумана.
3. *Общемашиностроительные нормативы времени для технического нормирования работ на фрезерных станках: Мелкосерийное и единичное производство. - Москва : Машгиз, 1960. - 142 с.*