РАЗДЕЛ VI. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Семенчук О.В.

Технологии 3D - печати и перспективы их применения в системе МЧС

*Дальневосточная пожарно-спасательная академия – филиал Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России
(Россия, Владивосток)*

doi: 10.18411/sr-10-04-2021-26

Аннотация

В статье кратко описана сущность метода 3D - печати. На основе уже имеющегося мирового опыта использования 3D-технологий в строительстве и военной сфере, приведены потенциальные достоинства и недостатки применения трёхмерной печати в системе МЧС.

Ключевые слова: 3D-печать, пожарная безопасность, изготовление деталей пожарного оборудования, достоинства и недостатки применения.

Abstract

The article briefly describes 3D printing technique. Based on the international experience in the application of 3D printing in construction and warfare, the potential advantages and disadvantages of using this technology by Russian Emercom are listed.

Key words: 3D printing, fire safety, production of fire equipment pieces, benefits and disadvantages of the technology.

Сущность метода

Трёхмерная печать — конкурент привычным методам создания прототипов и мелкосерийного производства. 3D-принтеры быстрые, простые и сравнительно недорогие. Существуют технологии печати, которые работают с фотополимерными смолами, различными видами пластиковой нити, керамическим порошком и металлосиликом. Такие принтеры позволяют создать реальный объект, наслаивая материал, по заданной на компьютере 3D-модели.

3D-технологии позволяют исключить работу руками и создание чертежей на бумаге. В компьютерной программе модель видна во всех ракурсах, убрать недостатки можно на начальных этапах работы. Таким образом, процесс разработки ускоряется, а ошибки, характерные для ручного труда, практически исключены [1].

Существуют различные технологии трёхмерной печати. Они отличаются способом наложения слоев изделия. Наиболее распространенными являются SLA (стереолитография), SLS (селективное лазерное сплетение), DLP (цифровая обработка светом), EBM (электронно-лучевая плавка) и FDM (наложение слоев расплавленных материалов).

Технология SLA. Считается самой популярной технологией из-за высокой скорости построения объектов. Рабочий стол (элеватор) находится в емкости с жидким фотополимером. Необходимые участки материала последовательно затвердевают под воздействием лазерного луча. Затем элеватор опускается и создается новый слой. Сформированный прототип можно склеивать, обрабатывать и красить.

Технология SLS. Единственная технология для создания литейных форм. Порошковые реагенты находятся на элеваторе и послойно спекаются лазерным лучом. Модели могут быть сделаны из керамики, пластика или металла. Они получают крепкие и полнофункциональные.

Технология DLP. Сравнительно новая технология цифровой обработки светом. В качестве материала используют фотополимерные смолы. Слой одномоментно отвердевает под воздействием DLP-проектора.

Технология EBM. Электронно-лучевая плавка используется, чтобы создавать металлические трехмерные объекты. В качестве материала используется металлоглина из органического клея, металлической стружки и воды. Модель создается с помощью электронных импульсов. При определенной температуре вода испаряется, клей выгорает, а стружка сплавляется в монолит.

Технология HPM (FDM). Единственная технология, которая использует производственные пластики. Конечный продукт получается устойчивым к химическому, термическому и механическому воздействию. В печати применяются основной и вспомогательный материалы. После изготовления вспомогательные элементы отделяют механически или растворяют [2].

Пренебрежение правилами пожарной безопасности при работе с 3D-принтерами

3D-печать — это производственный процесс, который требует соблюдения техники безопасности. Игнорирование правил приводит к травмам и иногда даже к гибели людей.

Так, Том Тейлор — британский 17-летний школьник нарушил правила безопасности во время 3D-печати и погиб в результате взрыва и пожара. Эксперты выяснили, что школьник распылял лак для волос на рабочую поверхность 3D-принтера, чтобы повысить адгезию. Пары пропана из баллончика скопились в мастерской, а искра от принтера или из розетки вызвала взрыв и последующий пожар. Но ключевую роль в трагедии сыграли запасы пиробумаги, которые хранились рядом в свободном доступе и моментально вспыхнули [3].

В любом случае, работа с 3D-техникой требует осторожности. Важно следовать инструкции, наладить систему вентиляции и иметь под рукой исправный огнетушитель.

Потенциальная роль 3D-печати в системе МЧС

3D-печать уже используют в строительстве, машиностроении и в военной сфере. Технология также потенциально полезна в системе МЧС России. Например, для изготовления деталей пожарного оборудования и техники. Для одной только пожарной машины можно изготовить целый набор деталей:

- шестеренки и зубчатые колеса;
- наконечники, кронштейны и фиксаторы;
- рычаги, ручки и кнопки;
- корпуса устройств, установленных внутри;
- прототипы элементов кузова и интерьера;
- фурнитуру для электросистемы автомобиля;
- пластиковые детали механизмов;
- прототипы аэродинамических обвесов.

Метод 3D-печати также будет эффективен для аэромобильных группировок. Чтобы быстро развернуть палаточный лагерь, восполнить запасы экипировки и другого имущества, создать необходимые предметы — от фонарика до робота, от лодки до жилого дома [4,5].

Но у трехмерной печати есть и минусы:

1) Сертификация качества. Многие вещи на службе используются в жестких условиях, к ним предъявляются строжайшие требования. А неудачно напечатанный элемент может привести не только к денежным потерям, но и к трагедиям.

2) Как бы быстро ни работали современные принтеры, этого недостаточно в режиме ЧС, когда на счету каждая минута.

3) Проблема секретности, безопасности, защиты авторских прав и многие другие неочевидные на первый взгляд моменты.

Чтобы решить перечисленные проблемы требуется разработать 3D-принтеры, продукция которых будет соответствовать строгим стандартам качества.

Заключение

Технология 3D-печати активно развивается и уже применяется во многих сферах человеческой жизни. Основную роль в ее продвижении играет необходимость снижения затрат.

В статье приведены лишь немногие примеры того, что можно изготовить с помощью 3D-принтеров, т. к. невозможно описать все перспективы применения этой технологии. Большинство производственных решений актуальны для гражданского сектора, военных и других систем, в частности, для МЧС России.

Таким образом, возможности, которые открывает 3D-печать практически во всех сферах деятельности человека поистине безграничны. А какие еще горизонты откроются перед человечеством в ближайшие годы, остается только догадываться.

1. Никифоров С.О., Мархадаев Б.Е., Никифоров Б.С., Шолохов Е.С. Технология 2D- и 3D-печати, 3D-принтеры // Вестник БНЦ СО РАН 2016. № 4 (24). С. 156-163.
2. Всё о 3D печати. URL: www.3dindustry.ru
3. Британские пожарные винят небезопасную практику 3D-печати в смерти подростка. URL: <http://3dtoday.ru/blogs/news3dtoday/british-firefighters-blame-unsafe-practice-of-3d-printing-in-the-death/>
4. Акимов А.В., Зарипов И.Р., Леонтьев А.Д. Производство домов для МЧС методом 3D прототипирования // Национальная ассоциация учёных (НАУ). 2015. № 4-2 (9). С. 38-39.
5. Покатилов А.В., Хохлова А.О. Анализ строительных 3D-принтеров и материалов для 3D печати // Проблемы строительного производства и управления недвижимостью: Материалы IV Междунар. науч.-практ. конф., Кемерово: ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева. 2016. С. 22-26.