

РЕВОЛЮЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ 3D-ПЕЧАТИ

Суздалева Е.А.¹, Трифонов М.Д.²

¹Суздалева Екатерина Андреевна - преподаватель технических дисциплин, профессионального цикла;

²Трифонов Максим Дмитриевич - студент,

специальность: производство и обслуживание авиационной техники,
Ульяновский авиационный колледж - Межрегиональный центр компетенций,
г. Ульяновск

Аннотация: на сегодняшний день 3D-печать захватила практически все отрасли промышленности и за последние 30 лет совершила существенный скачок в развитии технологий и применяемых материалов. А некоторые компании совершили настоящую революцию в сфере 3D-печати и работают на стыке двух технологий.

Ключевые слова: композитные материалы, 3D-печать, армированное волокно, октоструктуры.

629.7.01 УДК

Многие из нас слышали такое понятие как «композит». Это материал, представляющий собой объёмное сочетание химически разнородных компонентов с чётко выраженной границей раздела. В настоящее время они получили широкое применение практически во всех областях промышленности и окружают нас в повседневной жизни. Метод создания таких материалов знаком человечеству ещё с 1500 г.д.н.э., когда в Египте начали изготавливать кирпич, используя в составе солому и глину. В настоящее время композитами принято считать материалы, состоящие из пластичной основы (матрицы), армированной волокнами.

Ещё одно, популярное на сегодняшний день, понятие «3D принтер» пришло к нам из США, где в 1986 г. Чарльз Халам оформил патент на это изобретение. Принцип работы этой установки заключается в последовательном наложении расходного материала слоями, в соответствии с заданной 3D моделью, созданной в специализированной программе.

В 2014 г., в Сколковском институте науки и технологий, группа молодых инженеров решила объединить эти технологии в одном устройстве.

На воплощение идеи команде потребовался один год, и в июне 2015 г. появилась компания «Анизопринт», специализирующаяся на 3D-печати для авиапромышленности. От обычной 3D-печати технология Анизопринта отличается тем, что в процессе печати пластик армируется углеродным волокном. Такой метод позволил увеличить жёсткость и прочность напечатанных изделий в 15 раз. Как и во всех композитах, прочность обеспечивается отсутствием пор, прочным соединением компонентов между собой и высоким содержанием армирующих волокон.

Принято считать, что направленный характер свойств, или, по-научному, анизотропия, является недостатком, однако в компании уверены что эта особенность – ключевое достоинство их материала. Так как печать производится пластиком, армированным непрерывными волокнами, можно фокусировать и задавать необходимые свойства материала исходя из действующих на конструкцию нагрузок. Неоднородность внутренней структуры композитов представляет практически неограниченные возможности оптимизации, а также локально изменяя объёмное содержание волокон и их направление можно проектировать адаптивные конструкции, подбирая местную жёсткость таким образом, чтобы заданным нагрузкам соответствовали желаемые деформации. Такую технологию можно назвать революционной, так как она позволяет печатать не только модели и макеты, а готовые, функциональные детали.

Методом 3D-печати удалось получить композитные октоструктуры из углепластика. Эти любопытные инженерные объекты, обладающие повышенной изгибной жесткостью при минимальной поверхностной плотности, до сих пор могли быть изготовлены только вручную. Такие структуры могут использоваться в качестве эффективных заполнителей для сэндвич-панелей в конструкциях спутников, антенных рефлекторов, элементов механизации и оперения воздушных судов и ряда других изделий аэрокосмической техники.

Анизопринт сотрудничает с отечественной компанией «Лин Индастриал», занимающейся разработкой сверхлёгкой ракеты. Для проекта Snitch печатают корпус селфи-дрона. Совместно с американскими партнёрами разрабатывается установка для изготовления элементов интерьера самолёта (работа ведётся в интересах концерна Airbus). Ведётся сотрудничество с McNAIR Center, созданный при университете Южной Каролины это один из передовых научно-исследовательских центров в США по композитным материалам. Ключевым партнёром является Центральный научно-исследовательский институт специального машиностроения, где 20 лет назад было разработано уникальное композитное волокно, нашедшее своё применение в принтерах Анизопринта. Это далеко не все компании, которые проявили интерес и вступили в сотрудничество. Существует ещё более десятка фирм, которые взяли на вооружение принтеры от компании Анизопринт.

В 2016 г., в Казани, на конференции «Цифровая индустрия промышленной России», компания Анизопринт победила в конкурсе лучший промышленный стартап России. В лагере для одарённых детей «Сириус» был представлен композитный принтер, адаптированный для работы на МКС. На семинаре Innovation Workshop студенты Сколтеха спроектировали и изготовили на принтерах углепластиковые рамы для квадрокоптеров Naporix.

В начале 2017 г. компания Анизопринт представила технологию 3D-печати композитов Дмитрию Медведеву на заседании совета по модернизации экономики и инновационному развитию. А в октябре приняли участие на форуме «Открытые инновации», который проходил в Технопарке «Сколково».

В марте 2019 г. на выставке JEC Composites, проходившей в Париже, был представлен настольный принтер с увеличенным печатным столом для производства больших, лёгких и прочных деталей Anisoprint Composer A3. Первым обладателем стала французская авиакосмическая лаборатория ONERA-The French Aerospace Lab. Так же Анизопринт участвовал на выставке «Металлообработка – 2019», на композитном форуме, проходившем в Санкт-Петербурге. В Великобритании представили свою продукцию на выставке TCT Show, а в ноябре 2019 г., в Сеуле, взяли первое место на композитной выставке JEC Asia.

Победы на конкурсах и большой интерес к 3D-печати композитными материалами говорят о том, что технология актуальна в настоящее время и имеет хороший потенциал в развитии. Возможно, уже скоро 3D-принтеры, печатающие пластиком, уступят своё место более продвинутым, композитным принтерам.

Список литературы

1. АНИЗОПРИНТ | Участник проекта «Сколково». [Электронный ресурс], 2015. Режим доступа: <https://navigator.sk.ru/org/1121074/> (дата обращения: 02.09.2021).
2. Антонов Ф.К. Anisoprint Composer: 3D-печать композитами высокой прочности. [Электронный ресурс], 2015. Режим доступа: <https://top3dshop.ru/blog/anisoprint-composer-3d-pechat-vysokoj-prochnosti.html/> (дата обращения: 23.08.2021).
3. Как Чак Халл изобрел 3D-печать. [Электронный ресурс], 2018. Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/smileexpo/blog/420713/> (дата обращения: 12.09.2021).