

МАТЕРИАЛЫ ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ТЕХНОЛОГИЯХ 3D ПРОТОТИПИРОВАНИЯ

А.О. Чудинова, студент группы 10В10

Научный руководитель: Бабакова Е.В.

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

E-mail: babakova-2014@yandex.ru

С помощью 3Dпрототипирования еще на этапе проектирования можно оценить результат и внести необходимые изменения в проект - трехмерное прототипирование позволяет тем самым снизить издержки, связанные с разработкой продукции. Большим достоинством 3D печати является то, что нет сварных швов, нет места для утечек. 3D принтеры будут со временем лучше, дешевле и многофункциональнее.

3D печать реализуется с помощью наращивания по слоям прочных объектов с разных материалов. Перечислим самые известные материалы, которые используют в трехмерной печати.

АВС-пластик : АВС-пластик известен как акрилонитрилбутадиенстирол. Такой пластик не имеет запаха, не токсичен, ударопрочен и эластичен. Температура плавления АВС-пластика составляет от 240 °С до 248 °С. Он поступает в розничную продажу в виде порошка или тонких пластиковых нитей, намотанных на бобины. 3D модели из АВС-пластика долговечны, но не переносят прямой солнечный свет. С помощью такого пластика можно получить только непрозрачные модели.

Полилактид (PLA): Полилактид – это самый биологически совместимый и экологически чистый материал для 3D принтеров. Он изготавливается из остатков биомассы, силоса сахарной свёклы или кукурузы. Имея массу положительных свойств, полилактид имеет два существенных недостатка. Во-первых, изготовленные из него модели недолговечны и постепенно разлагаются под действием тепла и света. Во-вторых, стоимость производства полилактида очень высока, а значит и стоимость моделей будет значительно выше аналогичных моделей, изготовленных из других материалов. Используются в технологиях 3D печати: SLS и FDM.

Полифенилсульфон (PPSU): Данный материал пришёл в 3D печать из авиапромышленности. Он практически не горит, характеризуется теплостойкостью, высокой твёрдостью. Напоминает обычное стекло, но превосходит его по прочности. Используется в технологиях 3D печати: SLS и FDM.

Полиэтилен низкого давления (HDPE): Это самый распространённый вид пластмассы в мире, из которого изготавливают ПЭТ-бутылки, канистры, трубы, плёнки, пакеты и т.д. В 3D печати полиэтилен низкого давления является непревзойдённым лидером. Данный материал может быть использован в любой технологии 3D печати [1].

Акрил: Акрил используется в 3D печати для создания прозрачных моделей. При использовании акрила необходимо учитывать следующие особенности: для данного материала нужна более высокая температура плавления, чем для АВС-пластика, и он очень быстро остывает и твердеет. В разогретом акриле появляется множество мелких воздушных пузырьков, которые могут вызвать визуальные искажения готового изделия.

Гидрогель: Учёные из илинойского Университета (США) напечатали при помощи 3D принтера и гидрогеля биороботов длиной 5-10 мм. На поверхность биороботов поместили клетки сердечной ткани, которые распространились по гидрогелю и начали сокращаться, приводя в движение робота. Такие роботы из гидрогеля способны передвигаться со скоростью 236 микрометров в секунду. В будущем они будут запускаться в организм человека для обнаружения и нейтрализации опухолей и токсинов, а также для транспортировки лекарственных препаратов к месту назначения [2].

Бумага: Так как бумага – это доступный и недорогой материал, то и бумажные модели получаются недорогими и доступными для пользователей. Такие модели печатаются послойно, причём каждый последующий слой бумаги вырезается принтером и наклеивается на предыдущий. Модели из бумаги печатаются быстро, но не могут похвастаться прочностью или эстетичностью. Они идеально подойдут для быстрого прототипирования компьютерного проекта.

Гипс: Модели, изготовленные из гипса, недолговечны, но имеют очень низкую себестоимость. Такие модели идеально подходят для изготовления объектов, предназначенных для презентаций. Их можно показывать в качестве образца заказчикам и клиентам, они отлично передадут форму, структуру и размер оригинального изделия. Так как гипсовые модели отличаются высокой термостойкостью, их используют в качестве образцов для литья.

Металлический порошок: Ни один пластик не сможет заменить металл с его приятным мягким блеском и высокой прочностью. Поэтому в 3D печати очень часто используется порошок из лёгких и драгоценных металлов: меди, алюминия, их сплавов, а также золота и серебра. Однако металлические

модели не обладают достаточной химической стойкостью и имеют высокую теплопроводность, поэтому в металлический порошок для печати добавляют стекловолоконные и керамические вкрапления [3].

Нейлон: Печать нейлоном имеет много общего с печатью АВС-пластиком. Исключениями являются более высокая температура печати (около 320°C), высокая способность впитывать воду, более продолжительный период застывания, необходимость откачки воздуха из экструдера из-за токсичности компонентов нейлона. Нейлон – это достаточно скользкий материал, для его применения следует оснастить экструдер шипами. Несмотря на перечисленные недостатки, нейлон с успехом используют в 3D печати, так как детали из данного материала получаются не такими жёсткими, как из АВС-пластика, и для них можно использовать шарниры скольжения.

Лед: В 2006 году два канадских профессора получили грант на развитие технологии 3D печати ледяных фигур. За три года они научились создавать при помощи 3D принтеров небольшие ледяные предметы. Печать протекает при температуре -22 °С, в качестве расходных материалов используются вода и метиловый эфир, подогретый до температуры 20 °С.

Шоколад: Британские учёные представили публике первый шоколадный 3D принтер, который печатает любые шоколадные фигурки, заказанные оператором. Принтер наносит каждый следующий слой шоколада поверх предыдущего. Благодаря способности шоколада быстро застывать и твердеть при охлаждении, процесс печати протекает довольно быстро [4].

Волокна: Волокнистые наполнители среди всех наполнителей занимают второе место после дисперсных по частоте применения. Они применяются в виде нитей, жгутов, ровингов, при создании конструкционных, высокопрочных и высокомодульных полимерных композитов. Виды волокон: стеклянные, углеродные, борные, металлические и другие. Наибольшим распространением пользуются стеклянные, углеродные, борные волокна диаметром 5-100 мкм, круглого и профильного сечений [5].

Стволовые клетки: Медицинские прототипы могут быть изготовлены из целого ряда материалов. Материалом служит полимер, безвредный для человека, гипс, саморассасывающийся пластик и т.д. 3D принтер, может стать незаменим и в медицине. А это изготовление всевозможных протезов и имплантатов. Создание в 3D-печати ткани с помощью стволовых клеток, которые можно перепрограммировать в любые необходимые клетки органов и тканей [6].

С помощью современных технологий 3D печати - можно моделировать, создавать и печатать различные объекты, любой сложности и конструкции. Применение 3D технологий уже давно вышло за рамки промышленного использования, и теперь 3D технологии используются не только в рекламе и кино, но даже в быту (для печати объектов личного использования).

Существуют 3D принтеры, которые предназначены для печати глиняными смесями, известковым порошком, продуктами питания, живыми органическими клетками и многими другими удивительными материалами. О том, какие материалы для 3D печати будут использоваться в ближайшем будущем, остаётся лишь догадываться.

Литература.

1. <http://www.orgprint.com/en/wiki/materialy-dlja-3d-pechati>
2. <http://3dprintage.com/3dprint/led-nejlon-prozrachnyj-akril.html>
3. http://3d.globatek.ru/world3d/osnovy_3D_pechati/
4. <http://habrahabr.ru/post/145139/>
5. <http://uas.su/books/newmaterial/133/razdel133.php>
6. <http://www.myshared.ru/slide/757866/>

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ АНАЛИТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Л.С. Кайгородова, студент группы 10А21

Научный руководитель: Федосеев С.Н., асс. каф. МЧМ

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета*

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел.: 8 (384-51) 6-22-48

E-mail: fedoseevsn@list.ru

Современный технологический процесс выплавки и внепечной обработки чугуна и стали невозможно представить без оперативного контроля химического и фазового составов используемых шихтовых материалов, плавочного контроля и сертифицирования готовой продукции.