Региональная конференция по научно-техническому творчеству школьников «Лабиринты науки»

Секция:

информационно-коммуникационные технологии

тема работы:

Аддитивные технологии

Автор:

Кузичкина Виктория,

ученица гимназии №8

им. Л. М. Марасиновой, 10 класс

Тьютор:

Смирнова Алёна Вячеславовна,

учитель информатики

гимназии №8 им. Л. М. Марасиновой

2023

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ 3
Глава 1. Теоретические основы изучения возможностей аддитивных технологий 5
1.1 Понятие аддитивные технологии и их история 5
1.2 Исторические предпосылки появления аддитивных технологий 6
1.3 Роль использования компьютера в аддитивных технологиях 7
1.4 Области применения аддитивных технологий и их преимущества 8
1.5 Преимущества аддитивных технологий: 9
Глава 2. Практическая часть. 11
2.1 Освоение нового рынка 11
2.2 Создание леденца «Лосёнок» 11
Заключение 14
Список литературы 15

ВВЕДЕНИЕ

Современные задачи, возникающие перед наукой и техникой, вызывают необходимость проектирования все более сложных технических объектов в сжатые сроки. Поэтому одной из наиболее приоритетных задач является использование новых (аддитивных) технологий. Область использования динамично растет и если до настоящего времени основными сферами внедрения являлись различные отрасли машиностроения и промышленные системы, то теперь они находят применение в медицине, образовании, биологических задачах и во многих других сферах деятельности человека. Современные технологии, на выполнение процесса в которых выделяется меньше времени по сравнению с традиционными технологиями, позволяют улучшить качество создаваемых изделий, снизить материальные затраты, сократить сроки разработки и ликвидировать рост количества работников, занятых в этой сфере. Именно это объясняет **актуальность** выбранной темы проекта «Возможности аддитивных технологий».

Цель: – показать эффективность использования аддитивных технологий в быту.

Для достижения указанной цели, поставлены следующие ***задачи***:

- узнать что такое аддитивные технологии;
- рассмотреть области применения аддитивных технологий;
- описать роль использования компьютера в аддитивных технологиях;
- создать компьютерную модель;
- распечатать модель.

Объект исследования – аддитивные технологии.

Предмет исследования - создание формы для печенья.

Методы исследования:

✔ анализ научно-популярной и художественно-публицистической литературы;

✔ оптимизация полученной информации

✔ Разработка и создание 3D-модели

Теоретической значимостью проекта является получение новых знаний и умений в сфере 3D моделирования с помощью аддитивных технологий.

Практическая значимость:создание формочки для печенья.

Глава 1. Теоретические основы изучения возможностей аддитивных технологий

1.1 Понятие аддитивные технологии и их история

Технология «трёхмерной печати» появилась в конце 80-х гг. XX в. До середины 90-х гг. стереолитографическая машина использовалась главным образом в научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности, связанной с оборонной промышленностью. Первые лазерные машины были чрезмерно дороги, выбор модельных материалов весьма скромный. Широкое распространение цифровых технологий в области проектирования (CAD), моделирования и расчётов (CAE) и механообработки (CAM) стимулировало взрывной характер развития технологий 3D-печати.

Ранее эти технологии назывались «технологиями быстрого прототипирования», однако термин RP-технологии быстро устарел. Методами «быстрого прототипирования» сейчас изготавливаются вполне коммерческие, товарные изделия, которые уже нельзя назвать прототипами – имплантаты и эндопротезы, инструменты и литейные формы, детали самолётов и спутников, и многое другое.

Аддитивные технологии предполагают изготовление физического объекта методом послойного нанесения материала(материалом могут быть металл, пластик, глина и др.), в отличие от традиционных методов формирования детали, за счёт удаления материала из массива заготовки.

Суть AdditiveManufacturing (AM) может быть проиллюстрирована простым примером (рисунок 1): CAD-модель→ AM-машина→ деталь.

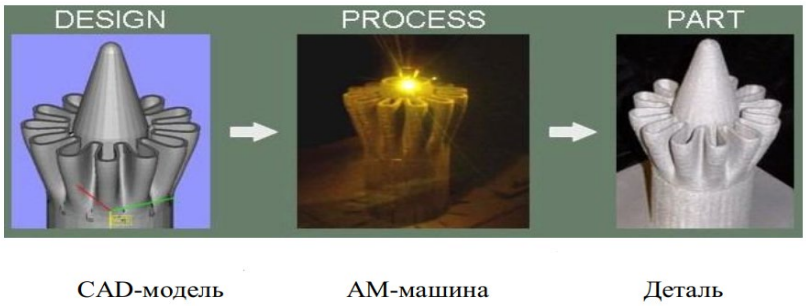


Рисунок 1. «Технологии Additive Manufacturing »

При использовании аддитивных технологий все стадии реализации проекта от идеи до материализации находятся в «дружественной» технологической среде, в единой технологической цепи, в которой каждая технологическая операция также выполняется в цифровой CAD/CAM/CAE-системе.

Применения аддитивных технологий:

- **Изготовление деталей**, которые будут использоваться в качестве шаблонов для конечного изделия. Часто применяют в ювелирном деле.
- **Изготовление пресс-форм** с помощью аддитивных методов. Потом их можно использовать для формовки и литья изделий.
- Прямое цифровое производство— изготовление аддитивными способами конечного продукта.

Остальные варианты аддитивных технологий:

- Технология ламинирования LOM (Laminated Object Manufacturing) заработала в 1985;
- Технология послойного наплавления FDM (Fused Deposition Modeling) – в 1986-ом;
- Лазерное спекание порошка LENS (Laser Engineered Net Shaping) – в 90х.
- В общем, на рубеже веков 3D-Printing уже был полноценной частью технологической картины инженерного мира. Но массовое его развитие стартовало несколько позже.

1.2 Исторические предпосылки появления аддитивных технологий

Предшественниками современных АМ-технологий считают две оригинальные технологии, появившиеся в XIX в. В 1890 г. Josef E. Blanther предложил способ изготовления топографических макетов – трёхмерных карт поверхности местности. Суть метода (рисунок 2), заключалась в следующем: из тонких восковых пластин по контурным линиям топографической карты вырезались фрагменты, соответствующие воображаемому горизонтальному сечению объекта, затем эти пластины укладывались одна на другую в определенном порядке и склеивались.

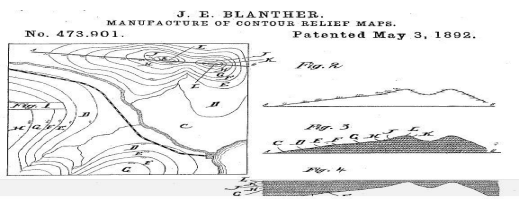


Рисунок 2. Топографический макет

Получался «послойный синтез» холма или оврага. После этого поверх полученных фигур накладывали бумагу и формировали макет отдельного элемента ландшафта, который затем уже в «бумажном» виде располагали в соответствии с исходной картой.

Практическое применение эта идея нашла в LOM-технологии, послойное ламинирование или склеивание тонких листовых материалов, толщина листов при этом составляет 0,051-0,25 мм. В 1979 г. профессор Nakagawa из Токийского университета предложил использовать эту технологию для быстрого изготовления пресс-форм, в частности, со сложной геометрией охлаждающих каналов.

Вторая технология – фотоскульптура была предложена французом François Willème в 1890 г. Суть её состояла в следующем: вокруг объекта или субъекта располагали фотокамеры (Willème использовал 24 камеры с шагом 15 градусов) и производили одномоментное фотографирование на все камеры. Затем каждое изображение проецировали на полупрозрачный экран, и оператор с помощью пантографа обрисовывал контур. Пантограф был связан с режущим инструментом, который удалял модельный материал – глину, в соответствии с профилем текущего контура.

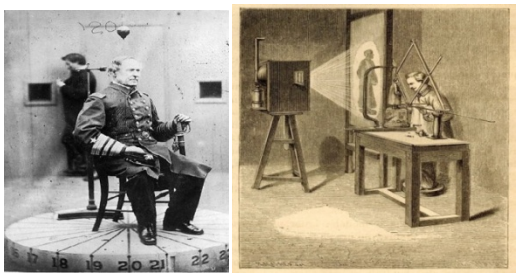


Рисунок 3. Фотоскульптура

1.3 Роль использования компьютера в аддитивных технологиях

Компьютер в аддитивных технологиях применяют на этапе моделирования. Компьютерное моделирование-процесс вычисления компьютерной модели на одном

или нескольких вычислительных узлах. Реализует представление объекта, системы, понятия в форме, отличной от реальной, но приближенной к алгоритмическому описанию.

Одна из основных ролей является создание геометрической 3D модели будущего изделия при помощи CAD пакетов. За счёт того что объект создаётся путём послойного синтеза, создаваемая 3D модель представляет собой виртуальный прототип будущего изделия. За счёт этого всегда есть возможность в быстрой корректировке изделия, а так же для будущей модернизации объекта. Благодаря этому открываются широкие возможности в применении аддитивных технологиях в различных областях.

Так же одной из важнейших ролей компьютерного моделирования является компьютерный анализ и оптимизация изготовляемого объекта, до его физических испытаний. Проведя такой анализ можно минимизировать количество итераций на производстве и испытании изделия. Для такого рода задач используются системы инженерного анализа. Современные системы анализа позволяют моделировать различные физические процессы, которые могут произойти с изготавливаемым объектом.

После провидения комплексного анализа при помощи CAE становится понятно, надо ли изменять что-либо в будущем изделии. При условии выявления недочётов в 3D модели она передаётся на доработку. Если все результаты в допустимых рамках, модель отправляется на печать.

В производстве изделий при помощи аддитивных технологий, роль компьютерного моделирования очень высока. Начиная от первого этапа, на котором создаётся будущая 3D модель при помощи CAD пакетов, так и при последующем этапе CAE анализе полученной модели. За счёт такой взаимосвязи можно получить изделие 3D печати высокого качества.

1.4 Области применения аддитивных технологий и их преимущества

Технологический прогресс способствует производству множества полезных вещей для быта, здоровья и безопасности человека. Он делает процесс разработки

любой продукции проще и быстрее. Области применения аддитивных высокоточных технологий:

Таблица 1

Применение аддитивных технологий

Отрасль	Применения	Извлекаемые выгоды
Аэрокосмическая	Прототипирование. Производство компонентов для самолетов, ракетоносителей и спутников. Уменьшение массы изделий.	Снижение себестоимости производство сложных функциональных изделий. Локальное производство по месту требования без ограничений на доставку. Сокращение времени изготовления приводит к уменьшению требуемых запасов сырья. Оптимизация конструкций
Автомобильная	Прототипирование. Производство изделий. Уменьшение массы автомобилей. Система охлаждения для прототипов	Оптимизация конструкций изделий. Ускорение выхода на рынок новой продукции. Сокращение затрат на ремонт. Улучшение качества изделий.
Травматология Хирургия Реабилитация	Изготовление имплантов (слуховые аппараты, протезы). Реконструкция костей. Тазобедренные суставы. Импланты черепной коробки. Челюстные импланты.	Сокращение времени изготовления изделий. Анатомическая оптимизация изделий.
Стоматология	Зубные протезы и коронки, ортодонтические аппараты	

1.5 Преимущества аддитивных технологий

Новые аддитивные технологии приходят на замену традиционным способам в производстве, электронике, науке и других областях. У этих технологий есть много преимуществ:

– Большая экономия сырья. Аддитивные технологии используют ровно столько материала, сколько необходимо для производства изделия. Тогда как при традиционных способах изготовления потери сырья могут составлять до 80-85%;

– Отсутствие в деталях дефектов производства. Это достигается за счёт постепенного создания изделия слой за слоем;

– Возможность изготовления изделий со сложной геометрией. Оборудование для аддитивных технологий позволяет производить предметы, которые невозможно получить другим способом. Например, деталь внутри детали или очень сложные системы охлаждения на основе сетчатых конструкций;

– Послойное выращивание позволяет получить изделие с улучшенными свойствами. В качестве примера можно привести изделия, которые получают на металлических принтерах. По своим характеристикам и качеству такие детали оказались намного лучше, чем их аналоги, создаваемые по традиционным технологиям: литья или обработки;

– Улучшенные свойства готовой продукции. Благодаря послойному построению, изделия обладают уникальным набором свойств. Например, каждым детали, созданные на металлическом 3D-принтере по своему механическому также поведению, плотности, остаточному напряжении и другим свойствам превосходят аналоги, полученные с помощью могут литья или света механической обработки;

– Мобильность производства и ускорение обмена данными. Не требуется никаких чертежей, замеров и громоздких образцов. В основе аддитивных технологий лежит компьютерная модель будущего изделия, которую можно передать в считанные минуты на другой конец мира –и сразу начать производство.

Глава 2. Практическая часть

2.1 Освоение нового рынка

Десятки компаний осваивают новый рынок – 3D-печать пиццы, пасты, тортов, печенья и иной кондитерской продукции.

В этом году в нашем городе проходил Дёминский лыжный марафон - традиционное международное событие, которое ежегодно собирает более 4000 участников со всей страны и мира. Является первым по количеству финишеров в основной гонке среди лыжных марафонов в России! Леденцы, пряники и торты в форме дёминского лося, медали и стартовая майка, всё это было создано при помощи аддитивных технологий.

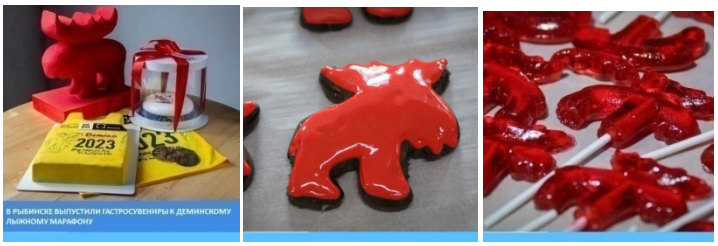


Рисунок 4. Дёминские сладости

2.2 Создание леденца «Лосёнок»

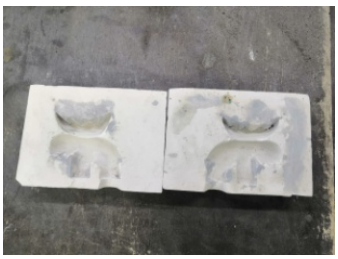
1.Проект заказчика



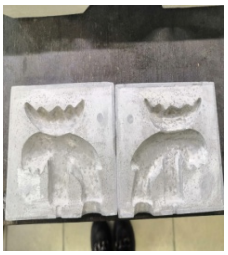
2.С помощью сканирования создаем полумодели



3.По полумоделям получаем модели форм для леденцов гипсовые




4 Отливаем форму в металле





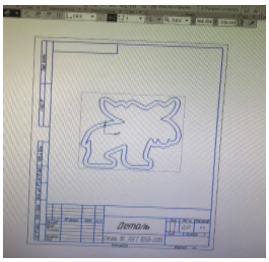


2.3 Создание формы для пряников

1.При помощи сканера переносим полумодель фигуры на компьютер



2. По созданному чертежу делаем 3-Д модель штампа



3. По созданной модели печатаем пластиковую модель



4. Отливаем модель в металле



5. Шлифуем модель

Заключение

Преимущества аддитивных технологий заключается в разнообразии процессов, позволяющих применять их в различных областях производства. Существенным ограничением же является и экономическая составляющая, которая не позволит внедрить аддитивное производство повсеместно. Можно отметить ряд причин медленного их внедрения: такие как низкий уровень осведомленности кадров о возможностях и перспективах; отсутствие стандартизации (как технологий, так и материалов); сильная коммерциализация методов аддитивных технологий; отсутствие требуемого количества специалистов по методам аддитивного производства и другие. Методы аддитивного производства не являются простыми, и для работы требуются специалисты в этой области, привлекая молодых специалистов из различных областей машиностроения, управляющих различных уровней, объединяя усилия, а также благодаря господдержке, возможно решение актуальных задач и быстрое приспособление к изменяющимся условиям в мире аддитивных технологий.

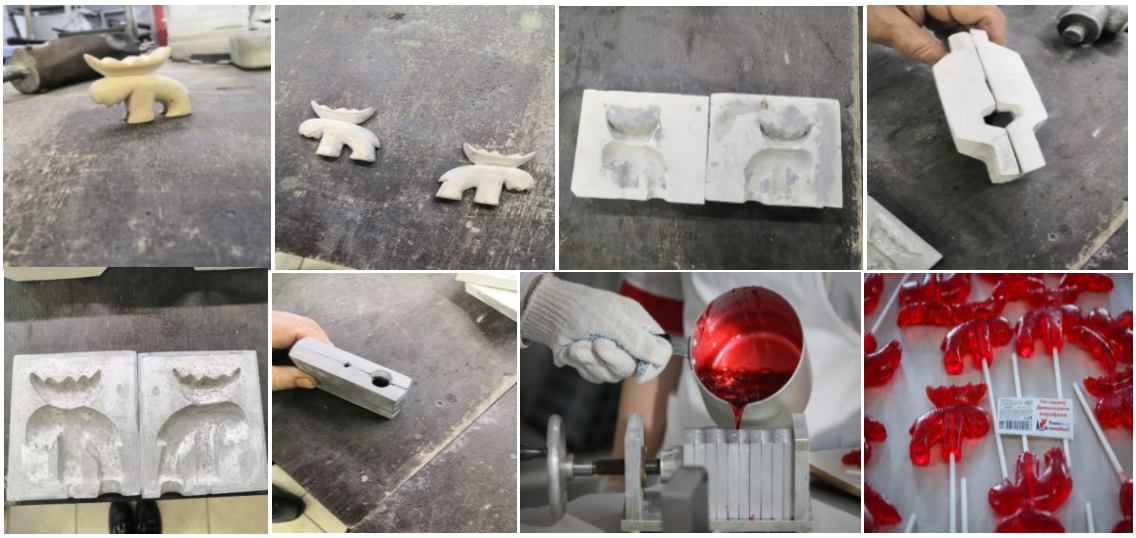
Список литературы

1. Дёминский марафон- **https://deminom.ru/marathons/lyzhnyy-marafon-wl/xvi-traditsionnyy-mezhdunarodnyy-deminskiy-lyzhnyy-marafon-2023/**
2. Преимущества аддитивных технологий – **https://trends.rbc.ru/trends/futurology/6284222d9a79472c8b9a67bc**
3. История аддитивных технологий- **https://trends.rbc.ru/trends/futurology/6284222d9a79472c8b9a67bc#:~:text=Аддитивные%20технологии%20(Additive%20Manufacturing)%20—,английского%20слова%20add%20—%20добавлять**
4. Области применения – **https://extxe.com/9626/vvedenie-i-istorija-additivnyh-tehnologij/**
5. Роль компьютера в аддитивных технологиях – **https://research-journal.org/archive/5-47-2016-may/rol-kompyuternogo-modelirovaniya-v-additivnyx-texnologiyax**

Приложение

Приложение 1

«Создание пресс формы»



Приложение 2

«Создание формы для пряников»

