

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования Центр детского технического творчества
Бугульминского муниципального района
Республики Татарстан

Методическая разработка
мастер класса технической направленности
«Из картинки в 3D печать»

Разработчик: Гаврилин Андрей Сергеевич,
педагог дополнительного образования

Бугульма, 2023

Цель: формировать интерес у обучающихся к аддитивным технологиям через получение знаний и умений в ходе выполнения заданий.

Задачи:

Образовательные:

- 1) познакомить с программой 3D моделирования TinkerCAD.
- 2) Познакомить с программой – слайсером PrusaSliser.
- 3) Научить конвертировать разные форматы.
- 4) Познакомить с устройством 3D принтера.

Развивающие:

- 1) развить навыки логического последовательного мышления.
- 2) Познакомить с аддитивным технологиями.
- 3) Развить навыки пространственного мышления.

Предполагаемые результаты:

- 1) учащийся ознакомится с основными принципами и шагами в 3D печати
- 2) Научится работать в специализированных программах
- 3) Заинтересуется аддитивными технологиями

Форма проведения занятия: мастер– класс 45 мин.

Категория детей: подростки 14-16 лет, 10 человек.

Методы проведения:

- 1) словесные: беседа, рассказ, объяснение.
- 2) Наглядные: демонстрация работы принтера.
- 3) Практические: персональная помощь педагога.

Учебно – наглядные пособия: готовые работы, шаблоны и распечатанные объекты.

Условия проведения мастер-класса:

- 1) помещение, оборудованное столами и стульями не менее чем для 10 человек.
- 2) компьютеры со стабильным подключением к сети Интернет.
- 3) Работающий 3D принтер.
- 4) Доска для рисования маркерами.

План проведения мастер-класса:

- 1) Вводная часть - 5 мин.
- 2) Конвертация png-файла в svg-файл с помощью онлайн-конвертера – 5 мин.
- 3) Создание 3D-модели в TinkerCAD – 15 мин.
- 4) Загрузка модели в PrusaSlicer и «нарезка» в G-code – 10 мин.
- 5) Загрузка G-code в 3D принтер – 5 мин.
- 6) Комментарии в конце занятия – 5 мин.

Вводная часть

Аддитивные технологии — это метод создания трехмерных объектов, деталей или вещей путем послойного добавления материала: пластика, металла, бетона и, возможно, в будущем — человеческой ткани. Такие трехмерные или 3D-объекты создаются с помощью 3D-принтеров. Название технологий произошло от английского слова *add* — добавлять.

В зависимости от конечного результата выделяют несколько направлений 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.

Термины «аддитивное технологии» и «3D-печать» часто используют как синонимы. Термин «3D-печать» появился раньше и его чаще употребляют, когда речь идет о недорогих домашних принтерах. В масштабах промышленного производства обычно говорят об аддитивных технологиях.

Какие же преимущества аддитивных технологий и в чем их отличие от традиционного производства?

- Быстрота изготовления. Традиционными способами сложную деталь производят в течение месяцев, а с 3D-печатью ее можно сделать за несколько часов. После изготовления часто не нужна дополнительная механическая обработка.
- Безотходное производство. В традиционном производстве велик риск отправить неверно изготовленную деталь в отходы. При использовании аддитивных методов, если металлическая деталь не получилась, ее можно вновь превратить в порошок и из него опять напечатать то же изделие.
- Отсутствие швов и сварных соединений. В отличие от традиционного производства, с помощью аддитивных технологий можно получить изделия с уникальными свойствами, без швов и стыков. Такие объекты невозможно изготовить с помощью сварки и штамповки.

Конвертация png-файла в svg-файл с помощью онлайн-конвертера

У каждого учащегося на рабочем столе уже есть картинка в формате PNG (лучше использовать изображение несложного логотипа или любое лаконичное изображение с четкими границами).

PNG (Portable Network Graphics) — графический формат растрового типа, содержащий 8-битную цветовую палитру. Разработанный для PNG-файлов алгоритм сжатия Deflate уменьшает размер сохраняемого изображения без потери качества итоговой картинки.

Но этот формат не подходит для загрузки в программу по 3D моделированию. Для этого мы должны преобразовать его в другой формат, SVG. Что же это такое?

SVG (сокращение от Scalable Vector Graphics — «масштабируемая векторная графика») — это вид графики, которую создают с помощью математического описания геометрических примитивов (линий, кругов, эллипсов, прямоугольников, кривых и так далее), которые и образуют все детали будущего изображения.

То есть в этом формате хранится не сама картинка, а инструкции для её построения по точкам и кривым. Они написаны на языке разметки SVG, расширяющем XML.

Прелесть SVG раскрывает масштабирование. Если увеличить растровое изображение сверх 100%-ного размера — проявляется пикселизация: отдельные точки превращаются в одноцветные блоки пикселей, границы областей становятся ступенчатыми, и в целом картинка выглядит негладко, некрасиво.

Если же увеличить векторное изображение — все его детали останутся чёткими, то есть их видимое разрешение не уменьшится. Поэтому svg-картинки отображаются на самых больших разрешениях без потери качества — и просто идеальны для адаптивных сайтов.

У svg-графики есть ещё одно достоинство. Её можно открывать как HTML или CSS и менять в любом редакторе кода, и даже на лету. Подробнее об этом ниже.

И наконец, при прочих равных SVG весит намного меньше растровых изображений.

Сейчас мы загружаем наш PNG файл в любой работающий онлайн конвертер, выбираем итоговый формат SVG, ждем конвертацию, и сохраняем объект на рабочий стол компьютера. Картинка, если была до этого разноцветной, стала упрощенной и монохромной. И она уже готова для загрузки в среду TinkerCAD.

Создание 3D– модели в TinkerCAD

Что же такое TinkerCAD? Это онлайн-редактор. Вам даже ничего не понадобится устанавливать. Находится он по адресу www.tinkercad.com. Он бесплатен. Изначально был сделан независимыми разработчиками, но позже был приобретен Autodesk. Известному разработчику ПО, в том числе AutoCAD, 123Catch и многих других программ. В настоящий момент зарегистрироваться в Тинкеркад можно используя единую Autodesk учетную запись. Если учетной записи нет, то ее можно легко и быстро сделать.

Итак, сейчас мы в среде моделирования. Находим кнопку Import, и загружаем в онлайн-программу наш SVG-файл с изображением. Не забываем сделать масштаб 10-15%, т.к. чаще всего объекты не помещаются на рабочей поверхности, которая изображена сеткой голубого цвета. Масштабировать, **не меняя основных параметров**, можно легко, зажав клавишу SHIFT на клавиатуре, одновременно с этим растягивая за уголок объекта.

Загруженный файл сейчас выглядит как плоский 3D объект. Если нам этого достаточно, то мы можем **просто выгрузить** его на рабочий стол, нажав на Export, выбрав после этого формат STL. Если мы хотим нанести логотип на **брелок** или просто **сделать тисненное изображение**, то для этого с правой рабочей поверхности необходимо перетащить на рабочую поверхность куб или цилиндр, «сплюснуть» их и подогнать под размер нашего изображения. Само изображение мы переводим в статус «Hole» или «Отверстие», и немного погружаем сверху в нашу плоскую деталь. Затем, нажав на кнопку «Сгруппировать», создаем тиснение в форме нашего изображения. На этом этапе все готово. Нажимаем на Export, выбрав после этого формат STL.

Загрузка модели в PrusaSlicer и «нарезка» в G-code

Для того, чтобы напечатать объект в 3D, нужно сначала создать математическое описание объекта, а затем объяснить принтеру как его печатать. Чтобы 3D-принтер распознал описание объекта, его нужно разложить на слои — перевести в G-код. Как раз этим и занимаются 3D-слайсеры, они нарезают объект на слои, из которых 3D-принтер создает физическую модель. Название программы пошло от английского слова «to slice», "нарезать". Результат работы слайсера — G-код, в котором отражены все параметры печати.

Качество слайсера влияет на результат работы зачастую даже больше, чем качество 3D-принтера. Программ-слайсеров существует много, некоторые из них бесплатные, некоторые переведены на русский язык.

PrusaSlicer — это мощный продукт от Prusa Research на рынке 3D слайсеров. Первоначально созданный на основе Slic3r Алессандро Ранелуччи, в 2016 году Prusa представила собственную версию под названием Slic3r PE (Prusa Edition), которая была размещена на GitHub.

Итак, все что нам сейчас нужно сделать, это перевести наш 3D объект в понятный для принтера G-code. Для этого мы перетаскиваем на рабочую поверхность слайсера наш STL файл, и нажимаем снизу клавишу «Нарезать». Все, теперь наш объект нарезан на понятные для принтера строчки кода, в которых записаны все последовательные шаги. Выполняя их, наш принтер будет слой за слоем наращивать наш 3D объект, переводя его из виртуальной среды в наш материальный мир. Нажимаем появившуюся клавишу «Загрузить G-code» и сохраняем файл на рабочий стол.

Загрузка G-code в 3D принтер

Теперь нам нужно предварительно нагреть наш 3D- принтер и установить филамент в механизм подачи. Когда все сделано, проверяем, чтобы температура сопла была не менее 200, а стола- не менее 60. Все, что остается сделать – это сохранить G-code на любой флеш- накопитель, и загрузить его на принтер. Печать начнется при достижении таких параметров, как температура и автоворывывание (актуально для принтеров с такой функцией). Все, печать началась.

Заключительное слово

Без сомнения, аддитивные технологии – это одно из самых развивающихся направлений в современном мире. Эти технологии внедряют такие крупные отрасли, как машиностроение, медицина и даже космическая промышленность. Нам всем очень повезло, что мы можем поработать с 3D моделированием еще со школьной скамьи, ведь аддитивные технологии будут усложняться и дорабатываться. И когда вы будете заканчивать среднюю школу, на их основе уже будут появляться десятки новых профессий и тысячи новых рабочих мест.

Надеюсь, данный мастер- класс поможет выбрать для себя новое направление, и некоторых возможно заинтересует в его более подробном изучении.

Комментарии

Не обязательно использовать формат PNG, современные онлайн- конвертеры работают почти со всеми форматами изображений.

Вместо PrusaSlicer можно использовать любой другой слайсер.

Чтобы печать началась быстрее, 3D принтер необходимо разогреть заранее. Тем более, если площадь рабочего стола больше 200 x 200.

Заранее проверьте принтер на предмет адгезии. Самое главное, чтобы ровно напечатался первый слой.

Температура сопла и стола указана для пластиков типа АВС и PLA. Если у вас другой пластик, то лучше последовать температурным рекомендациям от производителя.