муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

Пышминского городского округа

«Ощепковская средняя общеобразовательная школа»

**Проект по теме:**

**«Моделирование и изготовление универсальной клетки «ЖАЛО» для транспортировки матки с помощью программы Google SketchUp 8 и 3D принтера».**

**Авторы проекта:**

Михеев Павел, ученик 6б класса МБОУ ПГО «Ощепковская СОШ»

**Руководители проекта:**

Гришко К. Е., учитель информатики и ИКТ, Зубенина И.Е, учитель технологии МБОУ ПГО «Ощепковская СОШ»

р.п Пышма,

2016 г

Оглавление

[Введение 3](#_Toc468381903)

[1. Универсальная клеточка «жало» 6](#_Toc468381904)

[1.1. Сохранение маточников. 6](#_Toc468381905)

[1.2. Использование клеточки для транспортировки маток. 6](#_Toc468381906)

[1.3. Формирование посылок. 7](#_Toc468381910)

[1.4. Подсадка маток. 7](#_Toc468381911)

[2. 3D-принтер. 9](#_Toc468381912)

[2.1. Из чего состоит 3D-принтер 9](#_Toc468381913)

[2.2. Чем печатает 3D-принтер. 10](#_Toc468381914)

[2.3. Как работает 3D-принтер 10](#_Toc468381915)

[2.4. Как запрограммировать 3D-принтер на печать. 10](#_Toc468381916)

[3. Работа в программе SketchUp 14](#_Toc468381917)

[4. Печать объекта на 3D-принтере 16](#_Toc468381918)

[4.1. Принцип трехмерной печати 17](#_Toc468381919)

[4.2. Технологии выращивания трехмерных объектов 18](#_Toc468381920)

[4.3. Экструзионная печать 18](#_Toc468381921)

[4.4. Применение 3d-печати 20](#_Toc468381922)

[5. Экономический расчет 21](#_Toc468381923)

[Заключение 22](#_Toc468381924)

[Литература 23](#_Toc468381925)

**Введение**

Компьютерные технологии все больше входят в реальную жизнь. Однако грань между настоящей реальностью и реальностью виртуальной остается. Перенести предмет из одной плоскости в другую не так просто. Конечно, если речь идет о тексте, картинках и прочих двухмерных вещах – то принтеры и сканеры уже давно сделали такой обмен делом несложным и совершенно обыденным.

Зачем нужно брать трехмерную модель и делать из нее реальный предмет? Оказывается, применений хватает, но в случае с трехмерными физическими объектами все намного сложнее. Даже технологии, которые позволяют увидеть трехмерную компьютерную модель в реальном объеме нельзя назвать очень распространенными. Но наше общество стоит на пороге 3D-революции в производстве, передовая мысль и 3D-технологии развиваются семимильными шагами, сферы применения расширяются и в недалёком будущем этот бум произойдёт!

Сам замысел проекта возник тогда, когда мой учитель Зубенина И.Е. по изобразительному искусству сообщила мне о существовании такой программы как SketchUp и показала, как работать в этой программе. Ещё в нашей школе появился 3D-принтер, и учитель информатики Гришко К.Е. продемонстрировал его работу. Пришла идея сделать что-нибудь полезное. Я долго думал, что же сделать и решил приготовить подарок для моего дедушки, а он у меня занимается пчеловодством. Наблюдая за его работой, я задавал ему вопросы (см. приложение 3) и выяснил, что для транспортировки, подсадки маток и создания их банка необходима универсальная клеточка «жало». У дедушки эта деталь очень старая, она стоит дорого, и в нашем поселке нет специализированных магазинов по пчеловодству. Вместе с учителем информатики я изучил готовые чертежи (см. приложение 1) пчеловода В.А.Гайдара из Украины, который создал и внедрил многофункциональную клетку на все случаи пчеловождения.

**Решение проблемы**

Давать пчелиное потомство может только пчелиная матка, она - самая важная особь, поэтому сделать универсальную клеточку «жало» на 3D-принтере мне необходимо, она поможет дедушке в работе.

**Актуальность**

В настоящее время мёд остается довольно дефицитным и до­рогим продуктом, поэтому развитие пчеловодства является важной задачей для нашей страны. Зада­чей, решая которую пчеловод будет про­изводить нужные и полезные продукты пчеловодства (см. приложение 2).

**Объект исследования**

3D-принтер и программа SketchUp.

**Предмет исследования**

Универсальная клеточка «жало».

**Гипотеза**

Возможно ли создать на 3D-принтере универсальную клеточку «жало».

**Результат проекта**

1. Умение работать в программе SketchUp;
2. Создание продукта на 3D принтере.

**Цели и задачи исследовательского проекта:**

1. Узнать, что такое 3D-принтер и понять, как происходит 3D-печать;

2. Познакомиться с программой 3D-моделирования SketchUp;

3. Изучить необходимую литературу;

4. Сделать продукт 3D-моделирования «Универсальная клеточка «жало»».

**План работы:**

1. Практическое изучение программы SketchUp;
2. Изучение чертежа объекта с реальными размерами в программе SketchUp;
3. Создание основы объекта в программе и моделирование деталей;
4. Печать объекта на 3D-принтере;
5. Написание проекта;
6. Подбор иллюстраций для презентации;
7. Создание презентации по проекту;
8. Запись проекта на внешний носитель;
9. Оформление итогов.

# Универсальная клеточка «жало»

Сложилось так, что для сохранения маточников, маток и их подсадки в семье используются одни клеточки, а для транспортировки маток — другие, которые иногда используют и для их подсадки. Универсальных клеточек — нам не было известно. На пути разработки такой — автором была предложена, опробована и внедрена в производство многофункциональная клеточка, которая широко используется пчеловодами Украины и некоторых зарубежных стран для транспортировки, подсадки маток и создание их банка. От подобных клеточек, она отличается размерами, а также и тем, что в ней есть заслонка и элементы соединения. Однако ее нельзя использовать для сохранения маточников. Поэтому нами предложена новая клеточка, которую можно использовать и для заключения маточников (рис.1). Эту клеточку, на этом этапе, мы считаем универсальной. От многофункциональной клеточки она отличается некоторыми конструктивными особенностями и размерами.

## Сохранение маточников.

Особенностью использования клеточки для сохранения маточников является то, что при искусственном выводе маток восковые мисочки на прививочных рамках крепятся с помощью шпоновых колышков, которые должны быть определенной формы и толщиной не более 2мм. Другие маточники: роевые, свищевые, а также полученные с помощью сота Джентера — просто вкладываются в канал 1.

## Использование клеточки для транспортировки маток.

Клеточки заполняют канди при закрытой заслонке (4), выдвинув крышку так, чтобы удобно было заполнять кормовые отсеки (1,2). Их заполняют на уровне перегородки отсеков. По желанию, пчел и матку на период пребывания в клеточке можно обеспечивать водой, это на их сохранение не влияет. А на период транспортировки лучше обеспечить водой. Ее вводят шприцем в губку или поролон, который размещен в отсеке (6). Матку и сопровождающих пчел можно заселять различными способами.

### Первый способ.

Сдвигая крышку в сторону корма, открываем отдел для матки и сопровождающих пчел (3), боковой частью подносим к соту с пчелами и заблаговременно меченной матки, и стеклянной пластиной с отшлифованными краями, наклоненной под углом к клеточки, двигаем их, прикрываем пластинкой и сдвигая крышку к каналу заселения матки. Если матка не меченая, то отлавливаем ее, метим, даем подсохнуть краске, запускаем ее в клетку и закрывая крышку.

### Второй способ.

Сдвигая крышку, открываем проход для заселения матки и сопровождающих пчел, отлавливаем матку, метим, выпускаем в клетку, канал прикрываем пальцем одной руки, а пальцами другой руки берем (за крылья) необходимое количество пчел, запускаем в клеточку и задвигаем крышку.

### Третий способ.

Он отличается от других методов тем, что сопровождающие пчелы сами заходят в клетку на специально изготовленном устройства, который заселен осиротелыми пчелами.

## Формирование посылок.

Заселение клеточки соединяют между собой с помощью соединительных элементов (7). Они устроены так, что обеспечивают необходимый обмен воздуха во время транспортировки. Малочисленные партии маток (до семи) можно отправлять в специальных конвертах. Для формирования посылок крупных партий используют картон и бумажный скотч. При этом ряды клеточек в посылке размещают так, чтобы корм одного ряда размещался над матками и пчелами соседнего ряда. Такое расположение при некоторых условиях предохраняем маток от перегрева.

## Подсадка маток.

Клетку располагают над рамками вентиляционными отверстиями вниз вдоль улочки или между рамками. Сопровождающих пчел выпускают. Заслонку, в зависимости от состояния семьи вынимают сразу или через несколько дней. Для этого крышку клеточки немного отодвигают в сторону пчел с маткой и вынимают заслонку, помогая стамеской. Когда оба каналы открывают одновременно, то пчелы на протяжении суток освобождают от корма короткий канал (2), заходят к матки, вступают с ней в контакт и распространяют о ней информацию в семье. На протяжении двух суток пчелы освобождают каналы 1 и 2 от корма и матка выходит в семью. Однако открывать оба канала одновременно не всегда безопасно. Пчелы могут убить матку. Лучше длинный канал открыть через 4-6 дней. Пчеловоду нужно преодолеть желание выпустить матку как можно быстрее, так как в этом случае оно часто заканчивается горьким разочарованием — потерей долгожданной матки. Чтобы этого избежать, извлекают заслонку и ею вертикально перекрывают выход (1) на необходимое время, которое определяется состоянием семьи, в которую подсаживается матка.

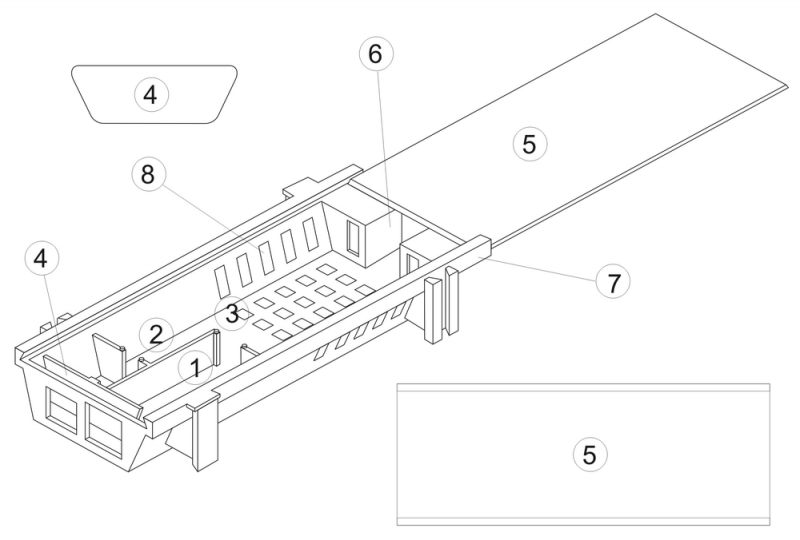


Рис.1 Универсальная клеточка:

1 — канал для маточников, канди, доступа пчел к матки и выхода ее в семью ;

2 — канал для канди доступ пчел к матки ;

3-отделение для матки и сопровождающих пчел;

4 — заслонка;

5 — крышка;

6 — канал для заселения матки, пчел и размещения губки с водой;

7-элементы крепления

 Гайдар В.А.

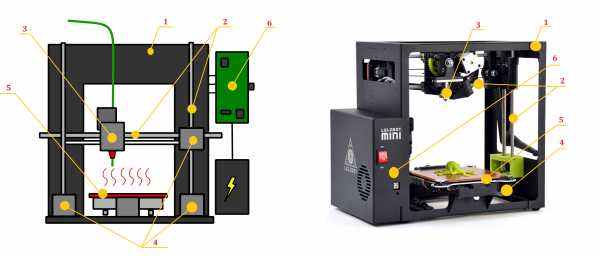
1. **3D-принтер.**

3D-принтер - это устройство, которое позволяет создавать самые настоящие объекты, причем из самых разных материалов. Крючок для полотенца, компрессор для газовой турбины, чехол для смартфона – все это можно напечатать.



* 1. **Из чего состоит 3D-принтер**

3D-принтер состоит из корпуса **(1)**, закрепленных на нем направляющих **(2)**, по которым перемещается печатающая головка **(3)** с помощью шаговых двигателей **(4)**, рабочего стола **(5)**, на котором выращивается изделие; и всё это управляется электроникой **(6)**.



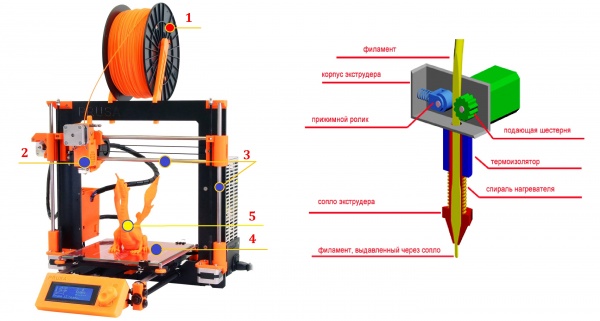
* 1. **Чем печатает 3D-принтер.**

Расходные материалы (филаменты) для 3D-принтеров представляют из себя пластиковые нити, намотанные на катушки. Расходные материалы бывают различных типов и свойств. О всех типах материалов можно почитать в энциклопедии 3Dtoday.

Килограмм самого дешевого пластика можно купить за какие-то 500 руб., хотя более интересные варианты (например, имитаторы древесины или песчаника с наполнителями из настоящей древесины или камня) уже могут обойтись в несколько раз дороже.

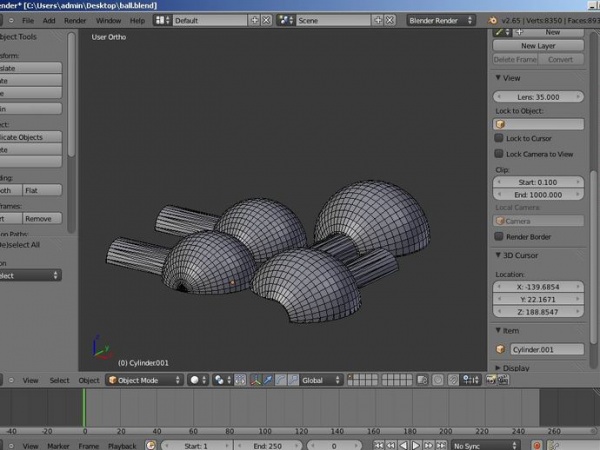
* 1. **Как работает 3D-принтер**

Нить (филамент) **(1)** поступает в печатающую головку (Экструдер) **(2)**, в которой разогревается до жидкого состояния и выдавливается через сопло экструдера. Шаговые двигатели с помощью зубчатых ремней приводят в движение Экструдер **(2)**, который перемещается по направляющим **(3)**  и наносит пластик на платформу **(4)** слой за слоем. Снизу в вверх. В итоге ваше изделие **(5)** растёт слой за слоем.

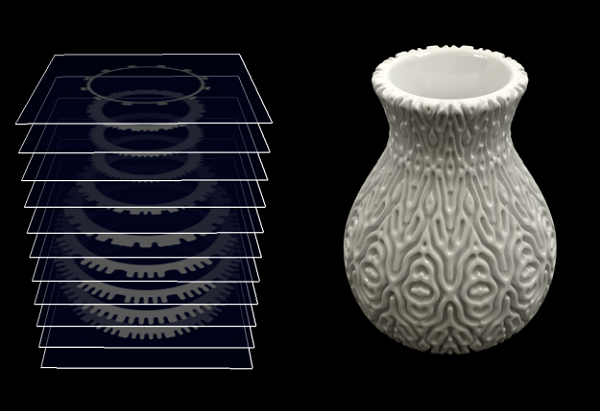


* 1. **Как запрограммировать 3D-принтер на печать.**

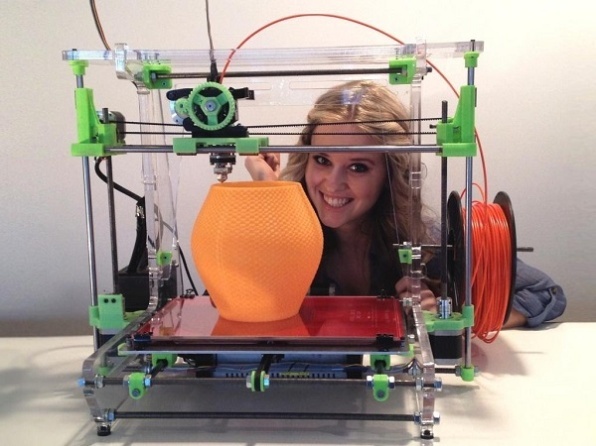
Для начала работы (печати) на 3D-принтере, будущий предмет необходимо нарисовать, причем во всех трех измерениях. Делается это с помощью специальных программ, называемых CAD-редакторами или САПР («Системами автоматизированного проектирования»). При этом рисовать модели самому совершенно необязательно – готовые варианты всевозможных крючков, чехлов или даже квадрокоптеров можно просто скачать с различных интернет-сайтов. В крайнем случае, если душа к проектированию не лежит, а необходимой модели в интернете нет, всегда можно заказать ее у профессионалов.

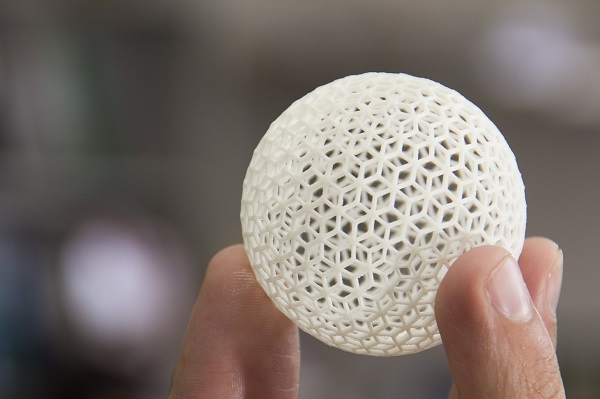


Когда дело доходит до 3D-печати, такие модели подвергаются «слайсингу», то есть разбиваются на отдельные слои с помощью специальных программ, так и называемых – слайсеры. Представьте, что вы хотите напечатать вазу: первым делом вазу необходимо условно нарезать на тонкие-тонкие слои, а каждый из них опять-таки условно сфотографировать. Стопку полученных снимков можно передать принтеру, и он сделает копию каждой картинки, одну поверх другой, пока слой за слоем не воссоздаст оригинальную вазу. Вот только «рисуют» принтеры по-разному и разными материалами.



Слайсер формирует специальную программу для 3D-принтера. В этой программе принтеру рассказывается, как нужно печатать модель - куда двигаться экструдеру, с какой скоростью выдавливать пластик, какая толщина слоев будет у модели и др параметры. Вся программа для принтера сохраняется в файл под названием g-code. Дальше через флеш карту или USB провод программа загружается в 3D-принтер и запускается печать.

Пруток подается в печатающую головку, где плавится и выдавливается через тонкое сопло. Головка передвигается в двух плоскостях, вырисовывая нитью целый слой – один из срезов того самого «яблока». Закончив один слой, принтер приподнимает головку или опускает платформу, а затем начинает печатать новый слой поверх только что нанесенного. Так, слой за слоем, срез за срезом, выращивается копия оригинального предмета.

Теперь должно быть понятным происхождение термина «аддитивные технологии». Большинство цифровых производственных методов основываются на удалении лишнего материала. Например, то же самое яблоко можно выточить, высверлить и выпилить из болванки. Такие технологии называются субтрактивными (от англ. «subtract» – «отнимать»). В 3D-печати все с точностью до наоборот: объект выстраивается крупинка за крупинкой, слой за слоем, с нуля. Отсюда и термин «аддитивный процесс» (от англ. «add» – «добавлять»).

Как мы уже говорили, 3D-принтеров великое множество и устроены они по-разному. Особо сложные промышленные машины, спекающие слои из мелких металлических порошков с помощью высокоточных лазеров, могут стоить сотни тысяч долларов. А вот настольные варианты, печатающие пластиковой нитью, вполне по карману обычному любителю: приличный конструктор вполне можно найти за 20 000 руб. даже в текущий кризисный период, а полностью собранные, отлаженные машины с массой дополнительных функций вроде подогрева рабочей камеры, сенсорного дисплея и автоматической калибровки редко стоят более 200 000 руб. Такие принтеры используют технологию FDM (Fused Deposition Modeling) или «Моделирование послойным наплавлением»



Насколько функциональны печатаемые изделия? Скажем так: все зависит от качества процесса и используемого пластика. На домашнем 3D-принтере вполне реально печатать рабочие шестеренки для самодельных роботов или пластиковые корпуса для электронных гаджетов. Матерым инженерам-любителям даже доступны прочные пластиковые композиты с углеволоконными добавками. Само собой, сувениры, игрушки или новая ручка для сковородки не составят никаких проблем. Самое же замечательное то, что у вас появиться возможность создавать уникальные изделия или ремонтировать вещи, давно снятые с производства. Себестоимость одной детали, как правило, будет выше, чем у ширпотреба, но и здесь бывают исключения. Хотя бы те же защитные кожухи для смартфона: 50-граммовый 3D-печатный чехол из ABS-пластика хорошего качества обойдется примерно в 50 рублей, плюс небольшие затраты на электричество, а аналогичный кейс с витрины будет стоить в 5-10 раз дороже.

Производство настольных 3D-принтеров уже вовсю налажено в России, причем отечественные аналоги ничем не хуже западных вариантов, и это не пустые слова. Полного замещения комплектующих пока никому из отечественных производителей добиться не удалось, но готовые продукты дешевле западных конкурентов и не уступают им по характеристикам или качеству печати, а за сервисным обслуживанием не придется далеко бегать. Помимо FDM-принтеров существуют и машины, работающие с жидкими смолами, отверждаемыми светом, пластиковыми и металлическими порошками, спекаемыми лазерами, и даже устройства, изготавливающие высокоточные трехмерные модели из листов обычной бумаги, но это уже отдельная

1. **Работа в программе SketchUp**

SketchUp - программа для моделирования относительно простых трёхмерных объектов - строений, мебели, интерьера, предметов быта, игрушек и т.д.

К основным элементам интерфейса SketchUp относятся строка заголовка, меню, панели инструментов, область рисования, строка состояния и панель измерений.

**Строка заголовка**

Строка заголовка содержит стандартные кнопки Microsoft Windows ("Закрыть", "Свернуть" и "Развернуть") в правой части, а также название файла, открытого в данный момент.

При запуске SketchUp отображается пустая область рисования. Если в строке заголовка отображается надпись "Без названия", это означает, что пользователь еще не сохранял работу.

**Меню**

Меню расположены под строкой заголовка. В этих меню доступно большинство инструментов, команд и настроек SketchUp. Строка меню представлена следующими элементами: "Файл", "Правка", "Вид", "Камера", "Рисование", "Инструменты", "Окно" и "Справка".

**Панели инструментов**

Панели инструментов расположены под строкой меню у левого края окна приложения. Набор отображаемых в них инструментов и элементов управления определяется пользователем.

При запуске SketchUp отображается панель инструментов "Начальная". Дополнительные панели инструментов можно добавить, выбрав "Вид" > "Панели инструментов".

**Область рисования**

В области рисования создаются модели. 3D-пространство области рисования визуально определяется осями рисования. Оси рисования представлены тремя цветными прямыми, перпендикулярными друг другу. Эти оси помогают при работе чувствовать направления в 3D-пространстве.

В области рисования также имеется простая модель человека, помогающая представить 3D-пространство.

**Строка состояния**

Строка состояния представляет собой длинную серую прямоугольную область под областью рисования.

Слева в строке состояния отображаются подсказки для используемых в данный момент инструментов рисования, включая описание специальных функций, доступных с помощью быстрых клавиш. Понаблюдайте за строкой состояния, чтобы узнать о расширенных возможностях инструментов SketchUp.

Чтобы просмотреть сообщение в строке состояния полностью, надо использовать метку изменения размера для увеличения области рисования.

**Панель измерений**

Поле измерений находится справа от строки состояния. На панели измерений при рисовании отображается информация о размерах. Для изменения размера выбранных объектов можно вводить значения на панели измерений, например при создании линии определенной длины.

**Метка изменения размера окна**

Справа от панели измерений находится метка, путем перетаскивания которой можно изменить размер окна программы.

Работа в программе SketchUp у меня получилась не сразу, возникли некоторые проблемы с созданием модели по размерам.

Создание моделей в SketchUp состоит из двух основных операций:

* Просмотр моделей в 3D-пространстве с помощью инструментов камеры ("Вращать", "Увеличить масштаб", "Уменьшить масштаб", "Панорамировать").
* Создание двумерных поверхностей и фигур; преобразование двумерных поверхностей в трехмерные геометрические элементы с помощью инструмента "Тяни/толкай".

**Просмотр модели в 3D-пространстве**

В SketchUp используется концепция камеры для представления точки обзора при просмотре модели. Проще говоря, вы (пользователь) как бы смотрите через камеру на свою модель в процессе работы.

В SketchUp есть несколько инструментов для просмотра модели в трехмерном пространстве. Наиболее часто используются такие инструменты камеры, как "Орбита", "Панорама", "Масштаб" и "В размер окна".

**Подготовка к работе с инструментами обзора**

Прежде чем приступить к освоению обзора, необходимо открыть в области рисования какую-либо модель. По умолчанию в SketchUp содержится модель человека в начале координатных осей. Для данных упражнений она вполне подойдет.

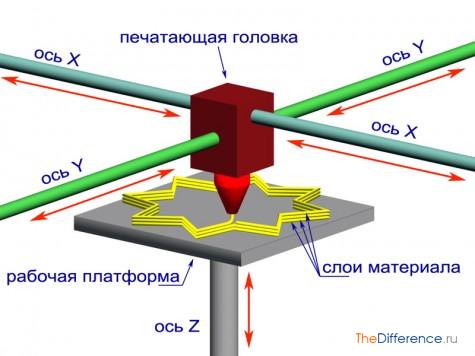
1. **Печать объекта на 3D-принтере**

3D-моделирование — это процесс создания трехмерной модели объекта. Задача 3D-моделирования — разработать визуальный объемный образ желаемого объекта. С помощью трехмерной графики можно и создать точную копию конкретного предмета, и разработать новое, даже нереальное представление до сего момента, не существовавшего объекта.

Еще несколько десятилетий назад могла показаться фантастикой возможность напечатать дома за считанные минуты практически любой текст, рисунок или фотографию, а сейчас принтером умеет пользоваться почти каждый. Кроме печати изображений, сегодня стало реальностью воплощение объемных объектов по их компьютерным моделям. Периферийные устройства, позволяющие это сделать, называются 3d-принтерами. С их помощью можно создать детали и предметы самой разнообразной формы, которые используются в технике, моделировании пространственных комплексов, быту.

* 1. **Принцип трехмерной печати**

Общеизвестно, как получаются объемные объекты методом литья или механической обработки заготовки, форма которой наиболее близка к конечному результату. Последний принцип, сформулированный Микеланджело как отсекание от камня всего лишнего, используется при создании скульптур. Способ формирования фигуры в трехмерной печати называют аддитивным (от английского add – «добавлять»), и он кардинально отличается от упомянутых выше. Здесь осуществляется послойное формирование объекта путем постепенного нанесения порций материала, то есть создаваемое тело выращивается шаг за шагом до тех пор, пока не приобретет требуемую конфигурацию. Схема, очень упрощенно поясняющая принцип трехмерной печати, показана на картинке.

[](http://thedifference.ru/wp-content/uploads/2014/11/shema-3d-printer.jpg)Путем позиционирования печатающей головки в системе двух координат X и Y выполняется нанесение материала в соответствии с заданной конфигурацией слоя. При перемещении рабочей платформы на шаг вдоль оси Z начинается выращивание следующего уровня объекта.

Первым этапом подготовки к печати является создание компьютерной модели будущего компонента. Это можно сделать двумя способами: используя трехмерный графический редактор или CAD-системы (3D Studio Max, SolidWorks, AutoCAD и другие) либо путем 3d-сканирования объекта, который требуется скопировать. Затем с помощью программного обеспечения принтера происходит разбивка модели на слои и генерация набора команд, определяющих последовательность нанесения материала при печати.

Оборудование, реализующее аддитивный метод создания тел, по аналогии с двумерными периферийными устройствами, характеризуется разрешением по трем осям в пространстве. Эти параметры определяют высоту слоя и точность позиционирования печатающего элемента. Другой важной технической характеристикой 3d-принтера является область печати, от величины которой зависят максимально возможные размеры выращиваемого тела.

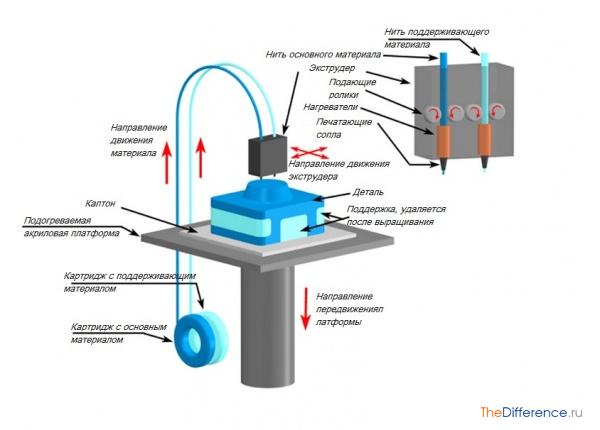
В качестве материалов для трехмерных объектов в аддитивном производстве могут использоваться различные виды пластиков, металлические сплавы, минеральные смеси, бумага, фотополимеры. Некоторые 3d-принтеры позволяют работать сразу с несколькими материалами, отличающимися по свойствам или цвету. Существует также метод получения объектов, характеризующихся разнообразием оттенков, путем подмешивания в процессе печати красителя к прозрачному полимеру.

## Технологии выращивания трехмерных объектов

Способов трехмерной печати очень много, основные отличия их друг от друга заключаются в принципах формирования слоев и их соединения между собой, а также используемых в работе материалах. Рассмотрим основные технологии аддитивного производства.

## Экструзионная печать

Этот метод также называют послойным наплавлением материала, в качестве которого используется термопластик. Устройства, работающие в соответствии с данной технологией, еще именуют FDM-принтерами, они являются наиболее распространенными в наши дни. Схема, поясняющая принцип экструзионной печати, представлена на картинке.

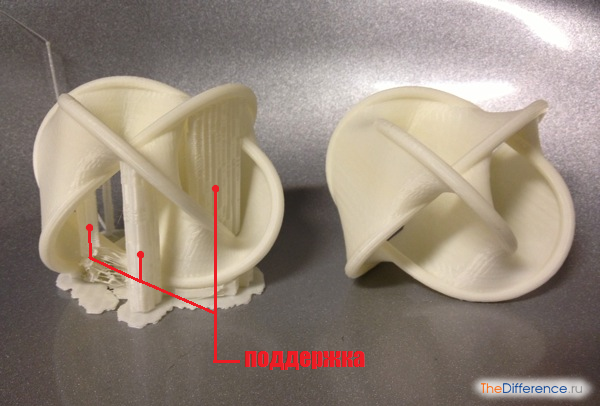


Основной узел FDM-принтера – печатающая головка-экструдер. Картридж для такого устройства представляет собой термопластичный полимер в виде нити, намотанной на катушку. В экструдере путем вращения роликовых элементов рабочий материал подается в зону нагрева, где он расплавляется и выдавливается через сопло, формируя элементарный фрагмент объекта. После печати всего текущего контура платформа перемещается вниз и начинается нанесение нового слоя.

Существуют принтеры, в которых возможно подавать в печатающую головку два вида нити, что позволяет выращивать разноцветные объекты или создавать так называемые поддержки для печати. Последние нужны для построения участков объекта, не контактирующих с нижележащими слоями или основанием. Если использовать в качестве материала для поддержек растворимые в воде вещества, их можно легко убрать, не подвергая обработке основной материал. Вид объекта, отпечатанного с растворимыми опорами, до и после их удаления показан на фото.



Поддержки могут выполняться и из основного термопластика, тогда после отпечатывания модели они выламываются и поверхность доводится до гладкого состояния механической обработкой. Пример детали, изготовленной таким способом, приведен на картинке.



## Применение 3d-печати

3d-принтеры используются для быстрого прототипирования и производства штучных деталей, новых компонентов, макетов в промышленном производстве, проектировании предметно-пространственных комплексов, архитектуре, автомобилестроении, индустрии моды, пищевой промышленности, медицине и многих других сферах.

Поскольку трехмерная печать дает практически неисчерпаемые возможности для получения объемных структур любой сложности, этот метод полюбился не только инженерам, но и дизайнерам, создающим с использованием 3d-принтеров одежду и обувь, ювелирные украшения, мелкие предметы быта, элементы мебели, игрушки.

Технологии аддитивного производства также используются при изготовлении медицинских изделий, например, на стереолитографических принтерах печатают имплантаты для стоматологического протезирования. Кроме того, на 3d-принтерах получают искусственные фрагменты скелета, костей, черепа и хрящей человека. Перспективное направление – использование в качестве материала различных типов клеток человеческого организма, благодаря чему появляется возможность печати тканей и органов для трансплантации.

1. **Экономический расчет**

Изучив литературу и воспользовавшись интернетом я узнал, что модели универсальных клеточек «жало» могут быть сделаны из дерева и металла.

В качестве исходных материалов для 3D-принтера обычно используются несколько видов пластика. В нашей школе используется полимерная нить, поэтому я буду делать из полимерной нити.

Расходы на изготовление данной детали следующие:

1.                 Время на изготовление – 01.10.20 сек

2.                 Стоимость полимерной нити – 26.33 руб

3.                 Объем пластика – 5507,2 мм

# Заключение

При работе над данным проектом мне очень помогли наши учителя и дедушка. Я узнал о разной роли пчел в пчелиных семьях, о различных инструментах пчеловода, с использованием современных технологий смог изготовить полезную вещь – универсальную клеточку «Жало», которая облегчит работу моему дедушке.

Конечно, не все получилось сразу: пришлось искать информацию в разных источниках, разбираться с новыми для меня программами, осваивать их инструменты, но это было очень интересно. В результате, я подтвердил свою гипотезу: с помощью 3D-принтера можно создать универсальную клеточку «жало»; получил запланированный результат: научился работать в программе SketchUp, узнал о работе 3D-принтера, изготовил полезную вещь, используя изученные технологии.

Сегодня 3d-принтеры не получили широкого применения в быту, поскольку эти устройства еще достаточно дороги, да и без изготавливаемых на них предметов вполне можно обойтись. Но кто знает, возможно, в относительно недалеком будущем напечатать дома разбитую чашку, сломанную любимую игрушку ребенка, авторское колечко в подарок девушке или шоколадный десерт к празднику станет таким же обычным делом, как сегодня постирать белье или помыть посуду, не замочив рук.

**Литература**

1. К. Афанасьев, 3D-принтеры, - [Электронный ресурс: http://www.3dnews.ru]
2. 3D-печать: третья индустриально-цифровая революция. Часть 1, - [Электронный ресурс**:** http://blogerator.ru]
3. 3D-модели. ж: Blackie, Сентябрь, № 17, С-П, 2013 - [Электронный ресурс: http://3dtoday.ru/3dmodels-2/soft3d/1521]
4. 3D-модели. ж: Blackie, Июль №24, С-П, 2013 - [Электронный ресурс: http://3dtoday.ru/3dmodels-2/soft3d/784]
5. Основы 3d-печати-для-начинающих. 3D-принтер, - [Электронный ресурс: http://partmaker.ru**]**
6. 3D-принтеры в медицине. Настоящее и будущее, - [Электронный ресурс:http://medicena.ru/blogpost/3d-printeryi-v-meditsine-ih-nastoyashhee-i-budushhee/]
7. Газета «Пасека, пчела, здоровье» стр. 4. №5, 2005 г. http://thedifference.ru/kak-rabotaet-3d-printer/

Приложение 1

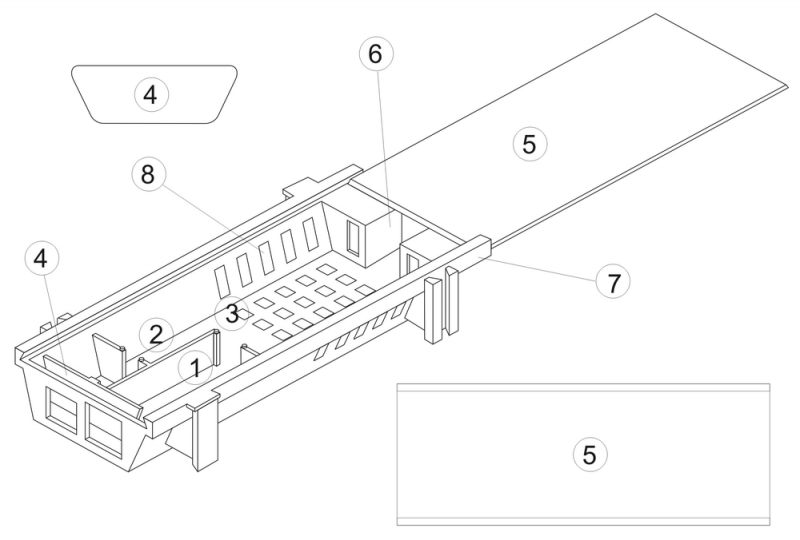


Рис.1 Универсальная клеточка (чертеж):

1 — канал для маточников, канди, доступа пчел к матки и выхода ее в семью;

2 — канал для канди доступ пчел к матки;

3- отделение для матки и сопровождающих пчел;

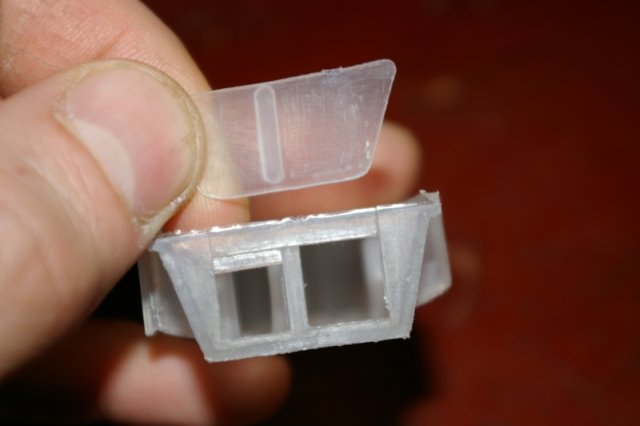
4 — заслонка;

5 — крышка;

6 — канал для заселения матки, пчел и размещения губки с водой;

7- элементы крепления.

Приложение 2



Универсальная клеточка «жало»



Приложение 3

**Интервью с пчеловодом.**

-Как давно Вы занимаетесь пчеловодством? – С 1990 года.

- Этим делом может заниматься любой человек? – Этим делом может заниматься только тот человек, который любит природу, и если нет аллергии на продукты пчеловодства, и укусы пчел.

- С чего нужно начинать? – С изучения необходимой литературы, а так же с приобретения оборудования и инструментов.

- Сколько пчел нужно купить, чтобы начинать свой бизнес? – Начинать надо с покупки 2-х пакетов пчел.

- Кому Вы продаете свой мед? – Мед я продаю населению.

- Это выгодный бизнес? – Да, это выгодный бизнес.

