

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение

«Белоярская средняя общеобразовательная школа №1».

Проект

Тема: «Комплект деталей для швейной машинки на

3Д принтере»

Автор:

Ученица 9 «Б» класса

Абдулхатова Анастасия Вячеславовна

Руководитель проекта:

Учитель технологии:

Головина Наталья Викторовна

п. Белоярский

2023г

Содержание

Введение.....	2
1. Теоретическая часть.....	3-8
1.1 Аддитивные технологии	3-6
1.2 Аддитивные технологии в образовательном процессе.....	7-8
2. Практическая часть.....	9-21
2.1 План работы.....	9-11
2.2 Принцип работы в Blender.....	11-12
2.3.Чертеж деталей.....	12
2.4 Материалы для 3D принтера.....	13-17
2.5 Технологическая карта печати деталей на 3-Д принтере Da Vinci 1.0 Pro.....	17-19
2.6 Апробация деталей для швейной машины.....	20
2.7 Расчет себестоимости изделия.....	21
3. Вывод.....	22
4. Заключение.....	22
5. Список литературы.....	23
5. Приложения.....	24-30

Введение

Данная тема является для меня актуальной, так как я буду выполнять заказ учителя технологии на пополнение мелких запчастей. В швейной мастерской не хватает некоторых деталей для швейных машинок. Шпульки и сменные катушки волшебным образом исчезают. Катушечные стержни ломаются. Хочу собрать комплект всех сменных деталей для швейных машинок, чтобы при любой поломке могли восстановить оборудование без особых усилий. Так как эти детали состоят из пластмассы, то они могут быть выполнены с помощью 3D-принтера, который для меня пока является загадочным оборудованием, так как мы только приступили изучать аддитивные технологии. Эффект новизны побудит выполнить проект как можно качественнее и быстрее.

Поэтому создание комплектов деталей для швейной машины я считаю целесообразным, а разработанные задачи помогут осуществить мой проект.

Проблемный вопрос: Могу ли я самостоятельно распечатать детали на 3D принтере?

Цель: создание комплект деталей для швейной машины на 3D принтере.

Для достижения цели поставила перед собой следующие задачи:

Задачи:

1. Изучить принцип работы в программе для 3D принтера Blender
2. Разработать чертёж деталей в графическом редакторе
3. Составить технологическую карту
4. Провести апробацию модели

1. Теоретическая часть

1.1. Аддитивные технологии

Аддитивные технологии - 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.

История аддитивного производства началась с изобретения первого 3D-принтера. Его сконструировал Чарльз Халл в 1983 году. Он придумал устройство, которое смогло напечатать небольшой пластиковый стаканчик новым способом — послойным наложением с помощью ультрафиолетового излучения. Халл назвал эту технологию стереолитографией. Сегодня многие 3D-принтеры работают на базе этой технологии.

Аддитивные технологии активно используются в промышленности. В 1989 году компания BMW начала применять их одной из первых. В то время термин «3D-печать» еще не использовался. В 2018 году предприятие открыло специализированный Центр аддитивного производства в Мюнхене и изготавливает там прототипы, сверхсложные элементы шасси и уже не выпускаемые серийно детали для классических автомобилей.

В 2008 году был напечатан первый 3D-протез конечности: он был изготовлен цельным, без сборки. С помощью стереолитографии сейчас изготавливают индивидуальные сердечные клапаны, искусственные челюсти, части суставов и детали слуховых аппаратов. Первым и единственным напечатанным органом пока остается мочевой пузырь. Он был изготовлен из тканей старого мочевого пузыря хозяина и успешно пересажен. В будущем предполагается печатать 3D-органы из человеческой ткани и искусственных материалов.

В последние годы в США, Саудовской Аравии, Мексике, Франции, России, ОАЭ появляются дома, возведенные методом строительной 3D-печати. Специальные

строительные принтеры создают или небольшие коттеджи, или элементы сооружений, которые потом собираются на месте в целое здание. Технология позволяет строить дома очень быстро и дешево. Площади зданий пока небольшие, но это временно: в Дубае уже стоит напечатанное здание муниципалитета площадью 641 кв. м.

Простые модели обычно работают по методу расплавленной нити и совместимы с разными программами проектирования: можно сконструировать эскиз самому, а можно скачать чертеж в интернете. Доступность принтеров и безграничная фантазия породили движение увлеченных 3D-моделистов. Дома они придумывают и печатают детские игрушки, вещи для быта, бижутерию.

Виды 3D-принтеров.

Прежде чем перейти к рассмотрению устройства принтера и процесса печати ближе, разделим принтеры на категории. Это действие выполняем скорее для общего развития, поэтому если интересуют только сами принципы работы, можно смело переходить к пункту 3.

Итак, 3D-принтеры делятся:

По области использования

- Домашние – самый бюджетный тип. Часто собираются самостоятельно, как конструктор. Хорошо подходят для изготовления отдельных небольших предметов поштучно. В среднем нуждаются в хорошей настройке, без чего вряд ли смогут дать качественный результат.
 - Профессиональные – принтеры для высококлассной печати, на порядок дороже домашней. Зачастую используются на предприятиях для изготовления качественных моделей. Однако из-за более совершенных технологий в

сравнении с домашними принтерами требуют меньшей квалификации мастера для настройки.

- Промышленные – профессиональные принтеры, заточенные под определённые задачи производства и работающие в промышленных масштабах. В основном используются на крупных предприятиях. Из-за почти уникальной конструкции каждого из типов таких принтеров для них требуются особые условия использования и профессионализм персонала.

По принципу работы (технологии печати)

Филаментные принтеры

- FDM \ FFF – Fusing Deposition Modeling, что в переводе означает «технология послойного наплавления пластиком (полимером)».

Фотополимерные принтеры

- Polyjet (MJM) - фотополимер наносится микрокаплями через дюзы печатной головки на стол, как при струйной печати, и отверждается на рабочей поверхности под воздействием УФ-излучения.
- SLA – лазерная стереолитография, основанная на послойном отверждении жидкого фотополимера под действием лазера.
- DLP - Direct Light Processing, аналог SLA. Вместо лазеров DLP-принтеры оснащены УФ-проекторами (LED), которые засвечивают модели весь слой за один раз. В целом качество хуже, чем в SLA, однако скорость печати на порядок выше.
- LCD (DUP, Direct UV Printing – прямая УФ засветка) - ещё один аналог SLA. В качестве УФ-диода используется LCD-панель.

Порошковые принтеры

- SLS - Selective Laser Sintering (букв. Выборочное Лазерное Спекание). Суть данной технологии в том, что лазер формирует модель, послойно точно спекая порошковые материалы из пластика.
- MJF - Multi Jet Fusion. Отличие от SLS в том, что в MJF на порошок наносится связующее вещество, после чего спекается инфракрасным светом.
- SLM - Selective Laser Melting (Выборочное Лазерное Плавление). Металлический порошок послойно расплавляется мощным лазером, формируя 3D-модель.
- EBM - Electron Beam Melting. Похоже на SLM, однако здесь вместо лазера используются мощные электронные пучки.
- 3DP - Three Dimensional Printing. На материал в порошковой форме наносится клей, который связывает гранулы, затем поверх склеенного слоя наносится свежий слой порошка, и так далее. На выходе, как правило, получается материал sandstone (похожий по свойствам на гипс).

Другие

- LOM - Laminated Object Manufacturing. Тонкие листы материала вырезаются с помощью ножа или лазера и затем спекаются или склеиваются (ламинируются) в трехмерный объект.
- CLIP - Continuous Liquid Interface Production. Новая перспективная технология скоростной печати, предлагающая “наращивание”, а не создание модели по слоям, как во всех предыдущих примерах.

Из выше сказанного видно, что аддитивные технологии на данный момент уже успешно используются в промышленности, медицине, строительстве и конечно в образовательной сфере.

1.2. Аддитивные технологии в образовательном процессе

Особое внимание уделяется вопросу **«Аддитивные технологии и их применение в сфере общего образования»**.

На настоящий момент даже у школьников на слуху такой термин, как «аддитивные технологии», так как с 2015 года он служит лозунгом передового образовательного процесса, поддерживаемого многочисленными целевыми программами федерального, регионального и муниципального уровней.

Многообразие научных статей и иных материалов, в изобилии представленных на необозримо огромном количестве электронных ресурсов, доступных каждому пользователю Интернета, повествуют о практически безграничных возможностях новейших технологий, не останавливаясь на так называемых уязвимых местах возможности применения этих технологий в сфере образования, тем более не в рамках высшей школы, а в системе общего и дополнительного образования, где и закладывается фундамент мировоззрения будущих специалистов.

Аддитивные технологии в школьном образовательном процессе целесообразно применять в техническом творчестве обучающихся на стадии моделирования и прототипирования, инженерного решения какой-либо задачи.

Моделирование - это построение моделей, предназначенных для изучения и исследования объектов, процессов или явлений. Для построения будущих моделей используются САД- средства автоматизированного проектирования. Обучающиеся впервые в жизни получают навыки и возможность сконструировать будущий предмет материального мира, знакомятся с 3-D моделированием, как это делают настоящие инженеры.

Прототипирование в широком смысле слова - это технология создания опытных образцов или работающей модели. Методом послойного синтеза создается объект материального мира, производится дальнейшая отладка реальной, действующей модели, её сборка. Именно создание нового интеллектуального продукта и есть главная цель технического творчества школьников.

Специальность «Аддитивные технологии» — одна из самых динамичных и востребованных на сегодняшний день программ, способствующая внедрению инновационных технологий в промышленной и производственной среде. Азы этой профессии можно получить в политехнических колледжах. Программа нацелена на выработку конкретных компетенций в части проектирования изделий с использованием особого, «узкопрофильного» оборудования и техники посредством аддитивных технологий путем послойного построения изделий с учетом специфики задействованного сырья, запланированного внешнего вида, но преимущественно этой профессии обучаются в высших учебных заведениях, где студенты ведут научно-исследовательскую деятельность, погружаются в изучение существующих методов и приемов, исследования современной техники и определения способов ее совершенствования.

Специальность в сфере аддитивных технологий можно получить в следующих образовательных учреждениях Свердловской области указанные в приложении 1.

Из выше сказанного следует, что аддитивные технологии – это профессия будущего. И эта профессия будет востребована в будущем все больше и больше. И я считаю, что изучать аддитивные технологии нужно начинать уже в школе. Школьники могут получить азы моделирования, дизайна, графики, что позволит уже выбрать свою специальность в будущем.

2. Практическая часть

2.1 План работы.

Познакомившись с теорией аддитивных технологий, составила план работы, учитывая все особенности технологического процесса .

1. Подготовка CAD-модели . Создание модели в электронном виде.

Для этого этапа в целом есть два варианта действий: можно взять готовую модель из общедоступных источников или создать её самостоятельно.

В первом случае источниками могут служить тематические сайты, такие как Thingiverse, MyMinifactory, CG Trader и др., а также файлы игры, проекты других людей и так далее.

Конечно, не всё так просто – найти то, что нужно, получится далеко не всегда. Зачастую за качественную модель придётся заплатить, причём немало. Аналогично можно заказать модель на фриланс-бирже или по объявлению, однако в этом случае стоимость станет ещё выше, т.к. заказ будет индивидуальным. А бесплатные варианты зачастую нуждаются в объёмной обработке или вовсе переделке, так что иногда целесообразнее будет создать модель самому.

Самостоятельное создание. Для этого в наше время есть множество различных программ: AutoCAD, Fusion360, Tinkercad, Blender, Autodesk 123D и масса других. Все они различаются по функционалу и целям моделирования, поэтому каждый найдёт то, что подойдёт именно для его целей.

2.Создание STL-файла. После создания модели её экспортируют на компьютер в одном из общепринятых форматов: .STL, .OBJ, .FBX, .3DS и других. Различные форматы подразумевают немного разное количество информации об объекте, которую они вмещают, однако в целом различия незначительные и в основном диктуются программами, в которых модели разрабатываются.

3. Разделение на слои. Подготовка файла для печати

Для следующего этапа используется специальное ПО – слайсер. Самый распространенный слайсер – Cura, однако есть и другие: Simplify3D, Astroprint, 3DPrinterOS и не только.

Такая программа «разрезает» модель в файле на слои и задаёт координаты передвижения для экструдера принтера на каждом слое. Здесь же можно настроить толщину слоя, масштаб, положение, плотность заполнения, скорость печати в различных местах модели, создание специальных подставок для нависающих элементов модели, специальные скрипты (подпрограммы поведения) для принтера и многое-многое другое.

После всех действий готовый файл со всей информацией экспортируется на компьютер в формате .gcode,

4. 3D-печать .Подготовка принтера

Сейчас пора включать принтер. Отдельные пункты подготовки к печати для разных типов принтеров отличаются, однако в общем на этом этапе происходит проверка элементов конструкции на неисправность, калибровка узлов, прогрев сопла и, возможно, стола, нанесение специального состава на стол для лучшего сцепления с моделью и так далее.

В случае с SLA, процесс подготовки немного отличается. Самой калибровки и возни с узлами значительно меньше просто из-за отсутствия множества из них (например, одна ось перемещения у SLA вместо трёх у FDM). Поэтому по большому счёту всё, что нужно сделать – залить фотополимер в ванночку.

Печать 3D-модели

На панели управления принтера выбираем файл для печати и нажимаем кнопку старта. Собственно, с этого момента и начинается магия воплощения электронного прототипа в физическую модель. В процессе печати могут возникнуть ошибки или сбои, так что время от времени стоит наблюдать за положением дел.

5. Финишная обработка. Постобработка

При совокупности хороших факторов, таких как качественный принтер, хорошая настройка и калибровка, дорогой пластик и т.д. модель может получиться действительно практически идеальной и обработка не будет муторной и тяжёлой. Однако зачастую на поверхности могут остаться «сопли», бугорки, неровности и прочие дефекты печати, это нормально. Ну а в случае печати с поддержками без этого этапа не обойтись, ведь эти самые подставки необходимо удалить.

Поэтому вспоминаем уроки труда и берём в руки канцелярский нож, надфили, наждачную бумагу и всё остальное, что может понадобиться. Но главное – не забывать про ТБ. Которую смотрите в приложении №2

Но это всё с FDM-принтером. При SLA-печати модели требуют другой пост-обработки, поэтому обязательные этапы после печати – промывка модели в спирте, и, если нужно, её дозасветка в специальной УФ-камере для окончательного отверждения. Вот такие вот СПА-процедуры.

6. Готовое изделие. Анализируем качество и соответствие задуманному эскизу.

2.2 Принцип работы в Blender (3D принтера)

Blender — это многофункциональная, профессиональная программа для создания и редактирования трехмерной графики.

С помощью программы можно создавать:

- трехмерную графику на сайте;

- модели для игр;
- архитектурные визуализации;
- рекламные видеоролики;
- модели для 3D-принтера и анимационные фильмы.

Эта программа позволяет пользоваться разными видами и техниками моделирования, начиная от стандартного полигонального моделирования по жесткой поверхности (`hard_surface`) и заканчивая моделированием кривыми и скульптингом (процессом, похожим на лепку скульптур в реальной жизни), также в программе можно создавать анимации любой сложности — для этого в «Blender» предусмотрено множество инструментов, позволяющих анимировать практически любой параметр и любое свойство объектов. В «Blender» можно накладывать текстуры. Они создаются как в самой программе, так и импортируются из других источников. На объекты можно накладывать скачанные текстуры, создавать их самостоятельно с помощью ручного рисования (`hand-paint`).

Преимущество этой программы: высокая скорость работы, широкий функционал (позволяет решать огромное количество задач в области 2D и 3D без использования дополнительной программы), универсальность (Благодаря инструментам можно сразу заниматься несколькими направлениями работы без использования дополнительного ПО).


2.3 Чертеж деталей

Для изготовления деталей (комплекта деталей для швейной машины) на Blender, необходимо создать чертеж этих деталей, соответствующий этой программе (правильный масштаб и единицы измерения). Чертеж — это важный инструмент, который помогает нам создавать точные модели в «Blender». Чертеж можно создать в программе для рисования. Эскиз модели смотрите в приложении №3. Затем мы можем импортировать чертеж в «Blender» и использовать его в качестве основы для создания модели. После импортирования чертежа в программу отрисовываем

контуры моделей. Используем инструменты моделирования в «Blender» для создания геометрических форм, соответствующих контурам чертежа. Создаем детали модели. Используем инструменты моделирования и текстурирования «Blender», чтобы добавить детали модели. Мы можем добавить текстуры, нанести рельефы или добавить мелкие элементы. Так же настраиваем освещение и материалы. Используем свет и материалы в «Blender», чтобы придать модели реалистичность. Мы можем настроить источники света, добавить отражения и преломления, и настроить материалы модели, чтобы создать желаемый эффект. После всех редактирований сохраняем модель в программе. Сохраненные файлы смотрите в приложении №4

1. Add - Добавить

2.  - Mesh- меш

3.  – Cylinder – цилиндр

4.  – Object Mode – объект

5.  - Sculpt Mode- скульптинг

2.4 Материалы для 3Д печати

Материалы для изготовления деталей на 3-Д принтере могут быть разные. Например: Гипс, шоколад, бетон, пластик. Основные материалы для профессиональной и промышленной 3D-печати – это пластики в виде нитей/гранул или порошка, фотополимерные смолы, металлические порошки, воск и гипс. Обладая исключительно высокими качественными характеристиками, они с успехом используются в различных отраслях для прототипирования и изготовления функциональных деталей, и с развитием аддитивного производства их становится все больше.

Остановимся подробнее на каждом из материалов, применяемых в следующих технологиях:

1. Моделирование методом послойного наплавления полимерной нити или гранул (FDM);
2. селективное лазерное спекание пластиков (SLS);
3. стереолитография с использованием фотополимеров (SLA/DLP/LCD);
4. селективное лазерное плавление металлов (SLM);
5. послойное склеивание композитного порошка связующим веществом (Binder Jetting);
6. многоструйная 3D-печать воском или фотополимером (MJP);
7. полноцветная печать гипсом (CJP).

Пластик – один из самых востребованных расходных материалов для аддитивного производства. Ассортимент термопластиков и композитов, предназначенных для FDM-печати, исключительно разнообразен и позволяет выбрать, исходя из поставленных задач, наиболее подходящие по физико-механическим свойствам материалы.

Из всех перечисленных материалов я делаю детали для швейной машинки из пластика ABS, которым оснащены «Точка роста». Образец нити смотрите в приложении №5.

ABS - полностью синтетический материал, а значит имеет следующие связанные с этим плюсы: прочность и ударопрочность, химическая стойкость, долгий срок эксплуатации, высокая термостойчивость, возможность легкой постобработки, как механической (сверление, шлифование, разрезание и т.д.), так и химической (растворяется в ацетоне), отдельные части из ABS моментально и намертво склеиваются при помощи ацетона

Характеристики PLA-пластика.

Натуральный PLA представляет собой непрозрачный пластик мутноватого светлого оттенка и обладает следующими физическими свойствами:

плотность: 1,23-1,25 г/см³;

температура плавления: 170-180 °С;

температура стеклования: 60 °С;

стойкость к температурам до 70 °С;

высокая механическая прочность;

гибкость и эластичность.

Характеристики PVA:

Поливинил-алкоголь нетоксичный,

Биоразлагаемый и водорастворимый. Не вызывает раздражения на коже, без запаха.

Горячая вода (ниже 60°C) может ускорить растворение. Растворитель вода.

Доступен в натуральном цвете,

Особенности печати: необходим хороший обдув модели. Из-за текучести требуется настройка ретракта.

Применение: подходит для печати поддержек, непригоден для создания функциональных моделей

Характеристики NIPS:

Термопластичный полимер, более мягкий по сравнению с ABS.

Легко шлифуется и обрабатывается. Растворитель лимонен

Особенности печати: рекомендуется печать на принтере с подогреваемой платформой и закрытым корпусом.

Применение: чаще используется как материал для поддержки, но также используются в качестве самостоятельного материала. Поддержки из NIPS ЛЕГКО выламываются» и вымываются,

Характеристики PETG:

Ударопрочный пластик из

полиэтилентерефталат-гликоля. Без запаха, нетоксичный, экологичный.

Низкий коэффициент усадки (без деформации). Прочный (как ABS, но со

свойствами печати PLA). Гибкий и прозрачный с глянцевым эффектом.

Легко обрабатывается. Низкая гигроскопичность.

Растворитель Метилэтилкетон, Циклогексанон. Особенности печати: необходим хороший обдув модели.

Применение: игрушки, элементы электроники, канцтовары, ёмкости для косметики.

Характеристики Wood:

Декоративный пластик. Цвет с перламутровым блеском, но близкий к светлому дереву. Не токсичен и не имеет запаха во время печати.

Лёгок в печати и не забивает сопло.

Низкая температура печати.

Низкая степень усадки (без деформации).

Особенности печати: необходим хороший обдув модели.

Применение: создание предметов повседневного применения, художественных объектов, декоративных элементов, чехлов для мобильных телефонов

Характеристики ePC:

Polycarbonate Ударопрочный, жёсткий, термостойкий пластик. Оптически прозрачный, обладают хорошей пластичностью. Нетоксичный, экологичный. Доступен только в натуральном цвете.

Особенности печати: желательна закрытая камера, необходим подогрев стола, возможность нагрева сопла до 300°C.

Применение: печать готовых функциональных изделий (например защитных шлемов) и т.д.

Характеристики eFlex/elastic: Гибкий, прочный, упругий материал, похожий на силикон. Высокая эластичность. Доступен один цвет натуральный,

Особенности печати: печатать лучше на

небольших скоростях, около 15-30 мм/с, чтобы пруток не "зажевывался" механизмом подачи.

Применение: предметы, повседневного использования, обувь, чехлы, кнопки, маски, декор и т.д.

Характеристики ePA:

Прочный, износостойкий, Пластичный. Высокий коэффициент скольжения.

Огнеупорный (уровень огнеупорности UL94-V2) Лоток в постобработка, воздействию сверление, нарезка резьба и т.п. Возможно подвергать механическому .Доступен только в натуральном цвете.

Особенности печати: для печати требуется подогреваемый стол и желательно закрытая камера.

Применение: печать шестеренок, механизмов, подвижных деталей, рычагов, запчастей для медицинских аппаратов и т.д.

Характеристики ePA-CP:

Нейлон с добавлением карбоновых волокон (20%). Экологичный, без запаха.

Высокопрочный, жёсткий, износостойкий. Подходит для высоких температур.

Гладкий и матовый эффект печати. По сравнению с нейлоном имеет небольшую усадку.

Особенности печати: рекомендуется принтер с закрытой камерой и подогреваемым столом.

Применение: Подходит для производства деталей, инструментов и пр.

2.5 Технологическая карта печати деталей на 3-Д принтере Da Vinci 1.0 Pro

Установка и загрузка нити:

1. Удалите с картриджа пробку и клейкую ленту и установите картридж с нитью в свободный отсек.
2. Установите и прижмите фиксатор картриджа до щелчка.
3. Введите нить в направляющее отверстие так, чтобы принтер начал загружать нить.
4. Чтобы вставить нить, откройте тракт подачи нити, нажав на рычаг фиксатора.
5. Затем включите функцию «LOAD FILAMENT» (Загрузка нити) на принтере.
6. Дождитесь нагрева экструдера .
7. Когда будет достигнута заданная температура, принтер автоматически загрузит нить, и на этом загрузка нити будет завершена.
8. Удостоверьтесь, что материал выходит из сопла. Если материал выходит из сопла, нажмите кнопку «Ок», чтобы завершить процесс загрузки.
9. На этом этапе загрузка нити выполнена.

Описание операций и функции

1. Перед первой печатью выполните калибровку платформы, чтобы обеспечить ее надлежащее выравнивание для печати.
«UTILITIES» (Сервис) > «CALIBRATE» (Калибровка)
После того как принтер прогреется до соответствующей температуры, будет автоматически измерено расстояние между измерительными точками по краям платформы. 2. О датчиками с целью проверки выравнивания платформы.
2. Если функция автоматической проверки определит, что выравнивание платформы не требуется, на экране отобразится сообщение «PERFECT!» (Платформа выровнена!). На этом этапе нажмите кнопку «NO» (Нет) для выхода из меню. Если после проверки отображается результат «UNLEVEL BED»

(Платформа не выровнена), необходимо отрегулировать платформу. В этом случае должен отобразиться запрос на запуск калибровки.

Инструкции по калибровке

1. **Левая рукоятка описание инструкции, отображающейся на экране:**
TURN LEFT KNOB (поверните левую рукоятку)

2. BACKWARDS назад- (поверните левую рукоятку)

3. FORWARDS вперед- поверните левую рукоятку вперед

Правая рукоятка

1. TURN FRONT KNOB (поверните правую рукоятку)

2. BACKWARDS назад- (поверните правую рукоятку назад)

3. FORWARDS вперед – (поверните правую рукоятку вперед)

Передняя рукоятка

1. TURN FRONT KNOB (поверните переднюю рукоятку)

2. TO THE RIGHT вправо – (поверните переднюю рукоятку вправо)

3. TO THE LEFT влево- (поверните переднюю рукоятку влево)

Печать

- **A** - Импорт файлов .stl, .3w
- B** - Преобразование файла в формат .3w
- C**- Сохранение файла .stl
- D** -Настройка параметров печати, вывод файла на печать
- E**- Выбор языка интерфейса приложения и предварительного цвета
- F** - Справка, поиск обновлений приложения и прошивки, переход на официальный веб-сайт
- G**- Регулировка масштаба отображения
- H** - Быстрое переключение ракурса предварительного просмотра
- I**- Перемещение модели
- J**-Поворот модели
- K**- Изменение размера модели
- L** - Просмотр сведений о модели
- M** - Удаление модели с виртуальной платформы

N - Просмотр температуры принтера, сведений о нити и прогресса печати

2.6 Апробация деталей для швейной машины

В ходе печати были получены несколько образцов. Фото смотрите в приложении №5,6,7

Номер образца	Деталь	Пластик	Температура сопла	Температура платформы	Вес	Качество
1	Шпулька	PVA	252	40	1 гр	пористая рыхлая структура полотна. Требуется много шлифовки
2	Шпулька	ABS	210	90	1 гр	Гладкое плотное полотно, малая шлифовка
3	Шпулька	ABS	210	90	1 гр	Гладкое плотное полотно, малая шлифовка.
4	Катушечный стержень	ABS	210	90	0,5 гр	Гладкое плотное полотно, малая шлифовка
5	Катушечный стержень	ABS	210	90	1 гр	пористая рыхлая структура полотна. Кривое изделие. Требуется много шлифовки

Вывод: Проанализировав исходные данные образцов. Выбрала оптимальные параметры печати, которые использовала для печати готового продукта.

2.7 Расчёт себестоимости изделия.

№ п/п	Используемые материалы	Цена (руб)	Расход материалов на изделие	Затраты на материалы (руб)
1.	филамент ABS	1740 р/кг	1 гр	1.74 руб

Итого:

1.74 руб.

Общая себестоимость изделия – 1.74 рубля (без оплаты труда)

Рыночная стоимость изделия – от 9 рублей

Экономия – 7 рублей (80 %)

Проект доказал свою экономическую эффективность. Поэтому индивидуальное производство мелких пластмассовых изделий популярно среди современных предпринимателей.

Вывод

Делая выводы по проделанной работе необходимо отметить, что я достигла поставленной цели и создала детали для швейной машинки по заказу в школьные мастерские, это и является моим продуктом. Тщательно изучив информацию про историю и освоив азы аддитивных технологий, создала чертёж деталей в графическом редакторе Blender. Следуя грамотно составленной технологической карте напечатала детали на 3D принтере. Которые выдержали благополучные испытания и доказали свою работоспособность в школьных мастерских.

Заключение

Подытоживая проделанную работу, нужно отметить, что одна из самых динамичных и востребованных на сегодняшний день технологий гармонично вписалась в мою итоговую проектную работу.

Дальнейшие перспективы проекта мы видим с одной стороны в совершенствовании и большем наполнении существующих вариантов деталей для швейной машинки, а с другой в разработке и создании более трудоёмких изделий.

Результатом проделанной работы я полностью довольна. Моими изделиями будет пользоваться не одно поколение обучающихся. Я уверена, что смогу изготовить новые изделия более сложной версии. Так как в ходе работы мною были усовершенствованы и получены новые навыки в графическом редакторе Blender, освоены технологии печати на 3D принтере. Практический опыт в области аддитивных технологий помог мне более уверенно определиться с будущей профессиональной сферой. Так как считаю перспективными и ультрасовременными.

Список литературы

1. Антонова В.С., Осовская И.И. Аддитивные технологии: учебное пособие / ВШТЭ СПбГУПТД. СПб., 2017г. ;
2. Валетов В. А. Аддитивные технологии (состояние и перспективы). Учебное пособие. – СПб.: Университет ИТМО, 2015 г.;
3. <https://friendlybar.ru/istoriya-razvitiya-additivnykh-tehnologiy-doklad-6-luchshikh-otvetov/>;
4. <https://extxe.com/9626/vvedenie-i-istorija-additivnyh-tehnologij/>;
5. https://spravochnick.ru/mashinostroenie/additivnye_tehnologii_v_mashinostroenii/;
6. <https://trends.rbc.ru/trends/futurology/6284222d9a79472c8b9a67bc?from=copy>;
7. <https://multiurok.ru/files/itogovyi-proekt-uchenika.html>;
8. <https://blog.iqb.ru/3d-printing-materials/> Виды материалов для 3 Д печати
9. <https://cvetmir3d.ru/blog/poleznoe/kak-rabotaet-3d-printer/> интернет-магазин «Цветной мир»
10. <https://www.thingiverse.com/thing:4408248> Шаблон шпульки для швейной машинки.

Приложения .

Приложение 1.

Образовательные учреждения профессиональной подготовки специалистов по аддитивным технологиям.

1. Екатеринбургский политехникум- Адрес: ул. Трактористов, 8, Екатеринбург, Свердловская обл., 620130
2. Уральский политехнический колледж Межрегиональный центр компетенций – Адрес: просп. Ленина, 89, Екатеринбург, Свердловская обл., 620062
3. Уральский Федеральный Университет им. первого президента России Б.Н.Ельцина- Адрес: ул. Мира, 19, Екатеринбург, Свердловская обл., 620002
4. Колледж цифровых и педагогических технологий- Адрес: ул. Минская, 45, Тюмень, Тюменская обл., 625027
5. Челябинский государственный колледж "Рост"- Адрес: ул. Чайковского, 1, Челябинск, Челябинская обл., 454138
6. Южно-Уральский государственный университет- Адрес: пр. Ленина, 76, Челябинск, Челябинская обл., 454080

Приложение 2.

Техника безопасности при работе с 3D принтерами

Работа с 3D-принтером, как и с любым другим сложным устройством, требует соблюдения техники безопасности.

1. Не допускать перегибания, перекручивания, изломов и деформации кабеля питания, коммутирующего USB-провода.

2. Не касаться питающего кабеля мокрыми руками, аккуратно отключайте и подключайте кабель.

3. Исключить прикосновения и помехи для подвижных узлов и деталей работающего 3D-принтера.

4. Исключить падения и удары по корпусу и подвижным узлам агрегата.

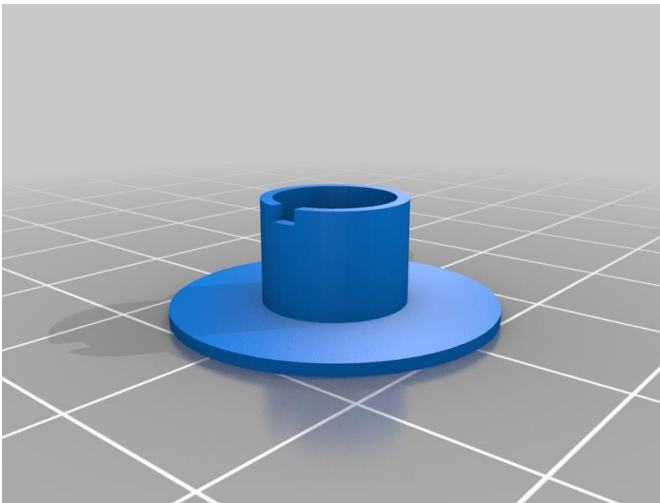
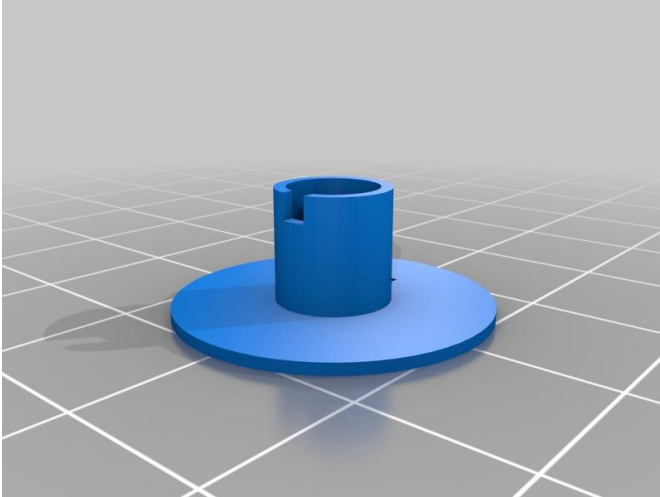
5. Использовать в работу только фабричные расходные материалы для полноценной печати ваших моделей.

6. Исключить доступ детей, не достигших 14 лет, к работающему принтеру, мелким деталям рабочей конструкции и механизмов управления.

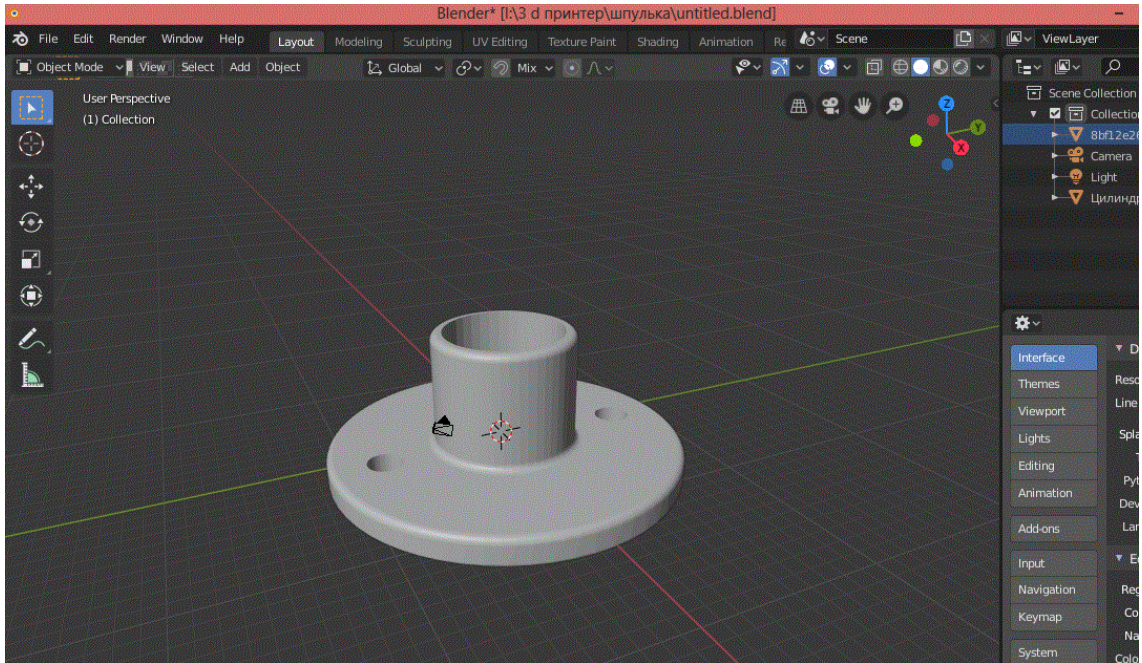
7. Рекомендуется не оставлять без присмотра процесс печати.

8. Перед съемом напечатанной детали необходимо дождаться остывания ее, чтоб не обжечься.

Приложение 2. Эскиз деталей



Приложение 3. Чертеж деталей



Приложение 5. Материал расходный. ABS и ABS+
(Акрилонитрилбутадиенстирол)

ABS - полностью синтетический материал, а значит имеет следующие связанные с этим плюсы: прочность и ударопрочность, химическая стойкость, долгий срок эксплуатации, высокая термоустойчивость, возможность легкой постобработки, как механической (сверление, шлифование, разрезание и т.д.), так и химической (растворяется в ацетоне), отдельные части из ABS моментально и намертво склеиваются при помощи ацетона

Приложение 6 Готовые образцы



Приложение 7. Шпулька для швейной машинки



Приложение 8. Катушечный стержень.

