Министерство образования и науки Республики Татарстан  
ГАПОУ «Бугульминский машиностроительный техникум»  
  
КУРСОВОЙ ПРОЕКТ  
  
Тема: Разработка и создание оснастки для пылесоса (узкая)  
  
по дисциплине: МДК 02.01 Теоретические основы производства изделий с использованием аддитивных технологий  
  
Выполнил: студент группы 132 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  
Руководитель проекта: Веряскина И.Ю.  
  
Бугульма, 2025 г.

# Введение

Современные технологии производства изделий стремительно развиваются, и одним из наиболее значимых направлений является аддитивное производство. Курсовой проект по МДК 02.01 на тему «Разработка и создание оснастки для пылесоса (узкая)» направлен на применение технологии FDM в реальной инженерной задаче, связанной с созданием функциональной оснастки для бытового устройства. Актуальность темы определяется необходимостью оперативного производства уникальных деталей и ремонтов без привлечения дорогостоящего оборудования.

Цель работы — спроектировать и изготовить с помощью технологии FDM узкую оснастку для пылесоса, предназначенную для уборки труднодоступных мест. Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:  
— изучить основы технологии FDM;  
— рассмотреть используемые материалы и оборудование;  
— разработать 3D-модель изделия;  
— произвести печать на 3D-принтере;  
— провести постобработку и испытания изделия.

# 1. Общая часть

## 1.1 Описание процесса FDM

Технология FDM (Fused Deposition Modeling) представляет собой процесс послойного наплавления материала, в ходе которого пластиковая нить подается в разогретый экструдер, расплавляется и наносится на платформу. Каждый последующий слой наносится поверх предыдущего, в результате чего формируется трёхмерное изделие. Процесс управляется программой, основанной на цифровой 3D-модели.

FDM-технология является одной из самых распространенных и доступных, что делает её удобной для образовательных и инженерных целей.

## 1.2 История и развитие технологии

Технология FDM была разработана в конце 1980-х годов компанией Stratasys. Первые промышленные 3D-принтеры появились в 1992 году. С развитием программного обеспечения и снижением стоимости оборудования FDM стала доступна широкой аудитории. Сегодня принтеры данного типа используются в машиностроении, медицине, образовании и быту.

## 1.3 Материалы, используемые в технологии

Основные материалы для FDM-печати — термопластики: PLA, ABS, PETG, TPU и нейлон. PLA (полилактид) является самым популярным материалом благодаря простоте печати, низкой усадке и экологичности. ABS отличается большей прочностью и термостойкостью, однако требует закрытой камеры. PETG сочетает прочность и гибкость. TPU — гибкий эластомер, применяемый для создания мягких деталей.

## 1.4 Преимущества и недостатки технологии

Преимущества FDM:  
— низкая стоимость оборудования и расходных материалов;  
— возможность быстрого прототипирования;  
— легкость настройки и эксплуатации;  
— доступность программного обеспечения.  
Недостатки:  
— ограниченная точность и шероховатость поверхности;  
— возможная усадка при охлаждении;  
— необходимость постобработки для получения высокого качества.

## 1.5 Сравнение FDM с другими технологиями

По сравнению с SLA (стереолитографией) и SLS (селективным лазерным спеканием), FDM уступает в точности, но значительно выигрывает в простоте и стоимости. Для образовательных и бытовых применений FDM является оптимальным выбором.

## 1.6 Российские производители и применение

В России производство 3D-принтеров активно развивается. Компании, такие как PICASO 3D, Anet и Imprinta, выпускают модели для профессионального и домашнего использования. Технология применяется на предприятиях авиастроения, автомобилестроения и приборостроения для создания прототипов и оснастки.

## 1.7 Постобработка изделий

После печати изделие подвергается постобработке: удалению поддержек, шлифованию и при необходимости окрашиванию. Это повышает прочность, улучшает внешний вид и обеспечивает герметичность изделия.

# 2. Технологическая часть: применение технологии FDM

## 2.1 Назначение и конструкция изделия

Проектируемая оснастка представляет собой узкую насадку для пылесоса, предназначенную для уборки пыли и мусора в труднодоступных местах. Ширина рабочей части составляет 15 мм, длина — 120 мм. Насадка имеет переходник под стандартное соединение 32 мм.

## 2.2 Проектирование и моделирование

Моделирование выполнено в программе Autodesk Fusion 360. На основе обмеров была создана 3D-модель изделия с учетом параметров оригинала. Применены элементы плавного перехода для улучшения аэродинамики потока воздуха. Модель экспортирована в формат STL для дальнейшего слайсинга.

## 2.3 Настройка печати и выбор параметров

Слайсинг производился в программе Ultimaker Cura. Основные параметры печати:  
— высота слоя: 0,2 мм;  
— температура сопла: 200°C;  
— температура стола: 60°C;  
— скорость печати: 50 мм/с;  
— материал: PLA 1,75 мм.  
Время печати составило около 3 часов, масса готового изделия — 28 грамм.

## 2.4 Контроль качества и постобработка

После завершения печати изделие было очищено от поддержек, обработано наждачной бумагой P400 и покрыто лаком. Произведена проверка посадки на патрубок пылесоса — соединение плотное, утечек воздуха не выявлено.

## 2.5 Испытания и результаты

Оснастка прошла испытания в бытовых условиях. Устройство показало высокую эффективность при уборке в узких пространствах, в том числе между мебелью и вдоль плинтусов. Прочность изделия признана достаточной для длительного использования.

## 2.6 Техника безопасности и охрана труда

При работе с 3D-принтером необходимо соблюдать правила техники безопасности: не касаться горячего экструдера, не работать при закрытой вентиляции, использовать перчатки и защитные очки при постобработке изделий.

## 2.7 Перспективы развития проекта

Дальнейшее развитие проекта может включать создание серии насадок различной формы, использование гибких материалов, а также разработку универсальных адаптеров под разные модели пылесосов. Также возможна интеграция элементов для регулирования потока воздуха.

# Заключение

В ходе выполнения курсового проекта была разработана и изготовлена узкая оснастка для пылесоса с использованием технологии FDM. Проект позволил закрепить знания в области 3D-моделирования, познакомиться с этапами печати и постобработки. Результатом работы стало получение функционального изделия, полностью соответствующего поставленным требованиям.

# Список использованных источников

1. Журнал «Аддитивные технологии».

2. Сайт 3Dtoday.ru — статьи и материалы по FDM-печати.

3. Официальная документация Autodesk Fusion 360.

4. Ultimaker Cura — руководство пользователя.

5. ГОСТ Р 57193-2016. Технологии аддитивные. Термины и определения.

6. Сайт IQB Technologies.