

***Лабораторный практикум по курсу
“Инженерная графика: Основы
работы с FDM 3Д принтером”***

НИЯУ МИФИ

Москва 2023

Оглавление

Предисловие	2
Основы 3Д печати.....	2
Основные технологии 3д печати.....	2
FMD печать.....	2
Слайсеры	2
Дефекты.....	2
Лабораторная работа 1. Первая печать.....	3
Лабораторная работа 2. Кинематика принтера.....	3
Лабораторная работа 3. Кинематика принтера.....	3

Предисловие

Книга написана чтобы научить студентов печатать и т.п. содержит то, то и это.

Основы 3Д печати

Основные технологии 3д печати

Тут про SLA MSLA POLYJET и в конце FDM

Ключевые особенности каждой технологии применимость

FMD печать

Кинематики, боудены-директы, Материалы, Прошивки (жкод), Слайсеры

Слайсеры

Настройка PrusaSlicer 2.6.x, разбор параметров, окна редактора модели и пр.

Дефекты

По принципу простое->сложное; [механика-экструдер-обдув-прошивка]

Несоответствие габаритным размерам (неправильные шаги/мм усадка и т.п.)

Смещение слоёв

VFA (Vertical fine artifacts)

Эхо

Слоновья нога

Отлипание от стола (плохая адгезия к столу)

Расслоение (привет АБС`у)

Вобблинг Wobbling

Недо/пере экструзия

Превышение лимита максимального объемного расхода

Пропущенный слой

Выпирающие углы (LA_off)

Перегрев/нехватка обдува

Stringing (волосатое)

Скругление углов (криво настроенный input shaping)

Лабораторная работа 1. Первая печать

Настройка слайсера, знакомство с кинематикой, постановка детали на печать.

Студенту предлагается настроить профиль в PrusaSlicer, подготовить заданную 3д модель к печати, напечатать её и проверить модель на наличие дефектов. Подразумевается, что модель при правильно настроенном конфиге слайсера печатается без (значимых) дефектов.

Лабораторная работа 2. Кинематика принтера

В данной работе студенту предлагается напечатать, либо ознакомиться с уже напечатанной моделью, выявить на ней дефекты и предложить научному руководителю методы устранения проблем. Всего на модели должно быть отчетливо видно 2 дефекта связанных с работой кинематики. После того, как научный наставник дает согласие на устранение дефектов, студент приступает к калибровке принтера (настройке слайсера, изменении параметров прошивки (klipper) поиску оптимального значения параметров LA, отката пр.) По результату работы студент должен предоставить модель, демонстрирующую отсутствие дефектов.

Предлагаемые дефекты: отлипание от стола – намазать стол клеем и повторить, слоновья нога – калибровка стола и(или) настройка z_offset, несоответствие размеров – деталь участвует в соединении с другой деталью и явно не сходится по размерам: нужно настроить steps/mm, вобблинг (заневоленный винт) – открутить верхнюю точку крепления, сильное эхо (завышенные ускорения / отключен IS для принтера на прошивке klipper)

Лабораторная работа 3. Кинематика принтера

В данной работе студенту предлагается напечатать, либо ознакомиться с уже напечатанной моделью, выявить на ней дефекты и предложить научному руководителю методы устранения проблем. Всего на модели должно быть отчетливо видно 2 дефекта связанных с работой кинематики. После того, как научный наставник дает согласие на устранение дефектов, студент приступает к калибровке принтера (настройке слайсера, изменении параметров прошивки (klipper) поиску оптимального значения параметров LA, отката пр.) По результату работы студент должен предоставить модель, демонстрирующую отсутствие дефектов.

Предлагаемые дефекты: выпирающие углы (выключен LA) – надо подобрать значение, недо(пере)экструзия – в прошивке изменен параметр steps_E/mm на(+/-)(5 / 10) % настройка через поток в слайсере, волосы на модели – включен откат из прошивки со значением 0 – настроить, перегрев/нехватка обдува – изменить скоростные параметры печати (а еще можно предложить быстросменный обдув увеличенной производительности). Превышение максимального объемного расхода – уменьшить скорость.