

Тема: Персональный локер

Группа: МТМО-22-3

Студент: Фролов Н.В.

Github: <https://github.com/gitzense/locker>

GitHub Wiki: <https://github.com/gitzense/locker/wiki>

Описание

Проект выполнен с целью создания двери персонального локера с электронным замком. Для доступа к локеру будет использоваться RFID-метка.

В ходе работы необходимо:

- Сделать саму дверь, нанести гравировку с номером локера и именем владельца.
- Подобрать и выполнить дизайн внутренней части двери.
- Подобрать и сделать петли для крепления двери.
- Сделать деталь, в которой будет крепиться соленоид на двери и деталь, куда будет впадать язычок соленоида для закрытия двери.
- Провести провода к считывателю RFID-метки.
- Придумать и сделать удобный аксессуар для закрепления в нем RFID-метки.

Скетчинг

Проектируемая дверь будет под номером 0, как показано на рисунке 1. Локер будет расположен ближе всего к считывателю RFID-метки, значит не требуется большой запас в длине провода.

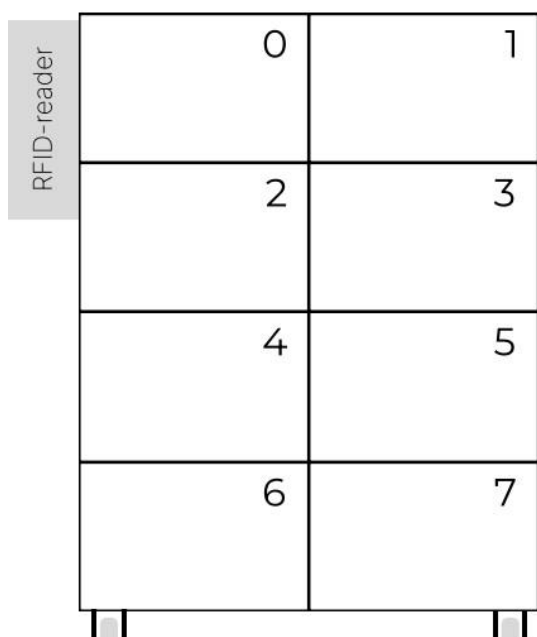


Рисунок 1 – Расположение локеров и RFID-reader

В качестве аксессуара для RFID-метки принято решение сделать карту. Для удобства карту можно носить в картхолдере, следовательно ее габариты брались примерно, как у банковских карт. Дизайн карты делался с референсом на карты на рисунке 2.



Рисунок 2 – Пример дизайна аксессуара

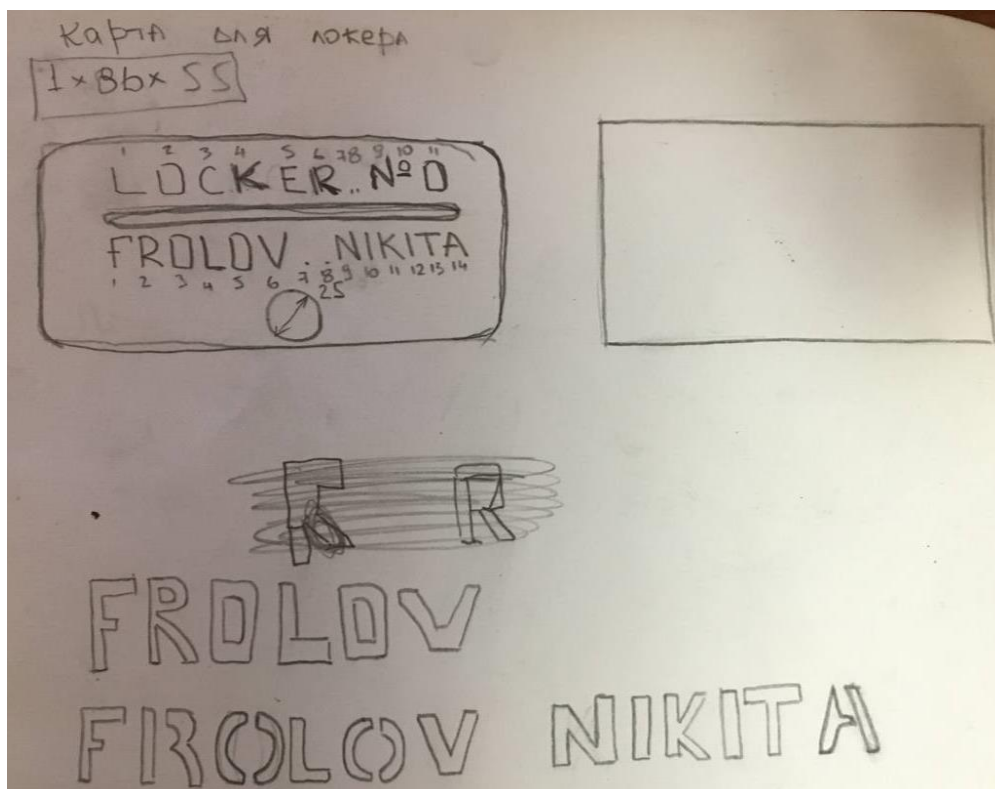


Рисунок 3 – Набросок аксессуара для RFID-метки

Производство

Так как дверь должна устанавливаться внахлест, без зазоров и выступов за границы стенок стеллажа, то замеры для начальной заготовки берем с учетом толщины всех стенок. В качестве заготовки используем фанеру 6 мм. В данном проекте габариты необходимые габариты составляют 355x445 мм. Заготовку вырезаем при помощи циркулярной пилы.



Рисунок 4 – Процесс вырезания заготовки

После получения заготовки торцы и плоские поверхности шлифуются. Шлифовка торцов: черновая; плоских поверхностей: черновая и чистовая.



Рисунок 5 – Процесс шлифовки

На лицевую сторону каждой двери гравировается индекс и имя владельца. Шрифт надписей – Roboto Light. Для гравировки использовался станок лазерной резки. Заготовка располагается вертикально в верхнем левом углу станка. Начальное положение лазера устанавливается в правом верхнем углу заготовки с отступом 40 мм по горизонтали и 40 мм по вертикали (см. рисунок 6).

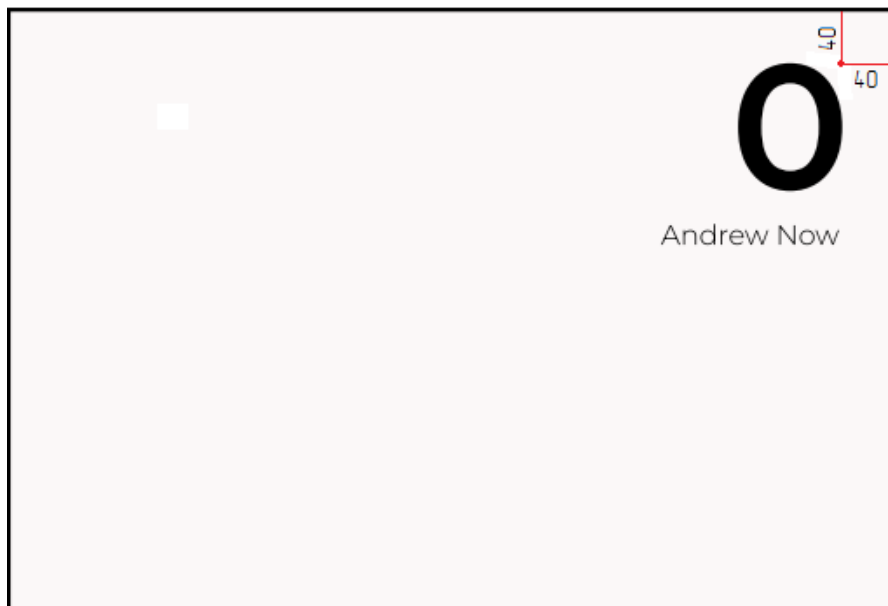


Рисунок 6 – Расположение начальной точки для гравировки индекса и имени



Рисунок 7 – Результат гравировки индекса и имени

По уже созданному шаблону при гравировке индекса, на том же станке вырезаем трафарет на бумаге для удобной закраски индекса. Габариты оставляем такие же, меняем параметры резки. Мощность ставим меньше, чем для гравировки фанеры, чтобы бумага не загорелась. Если трафарет не вырезался с первого раза, не двигая лист в станке, запускаем тот же файл, чтобы лазер повторно прошелся по контуру (при желании можно увеличить мощность, но нужно следить, чтобы бумага не загорелась).

Полученный трафарет наклеиваем на индекс и закрашиваем его.

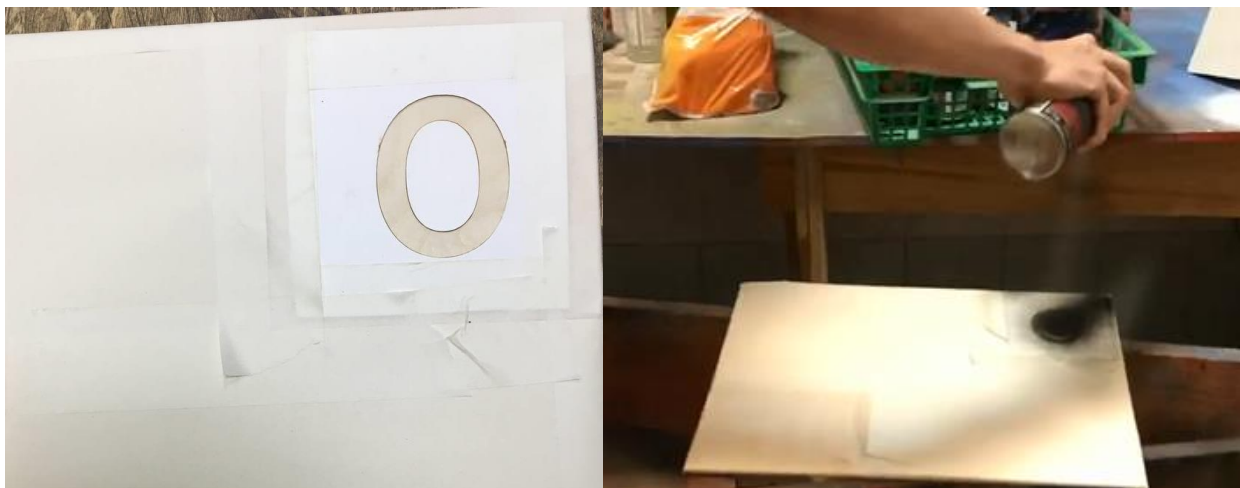


Рисунок 8 – Процесс закраски индекса

Дизайн задней стороны двери был выполнен с помощью гравировки на лазерном станке. Был выбран узор, представленный ниже.

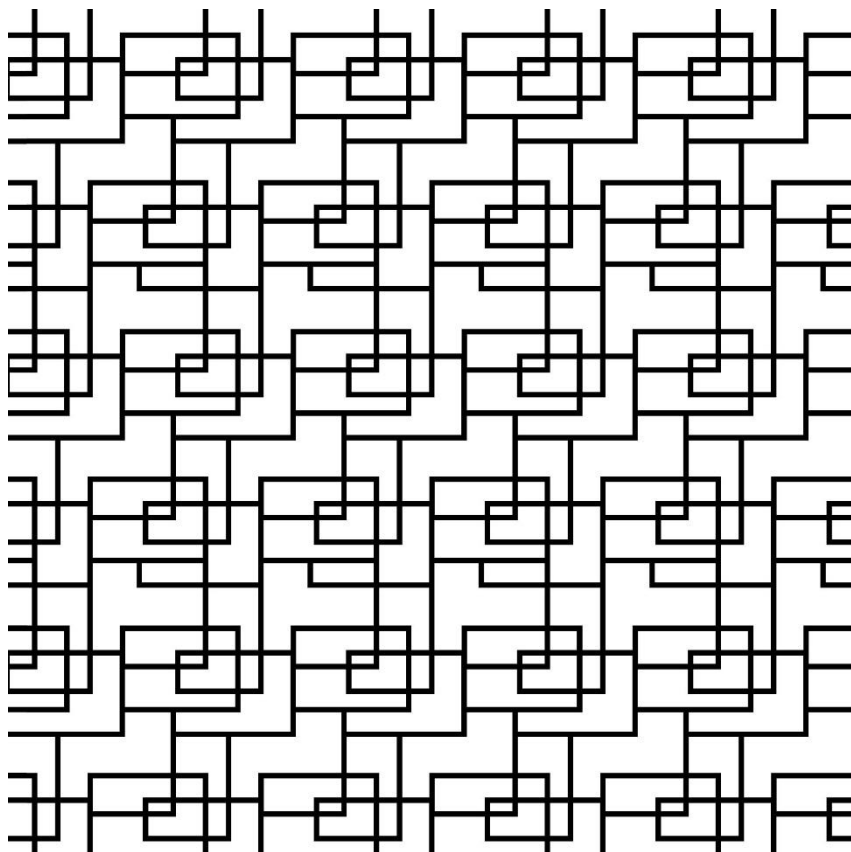


Рисунок 9 – Узор для гравировки

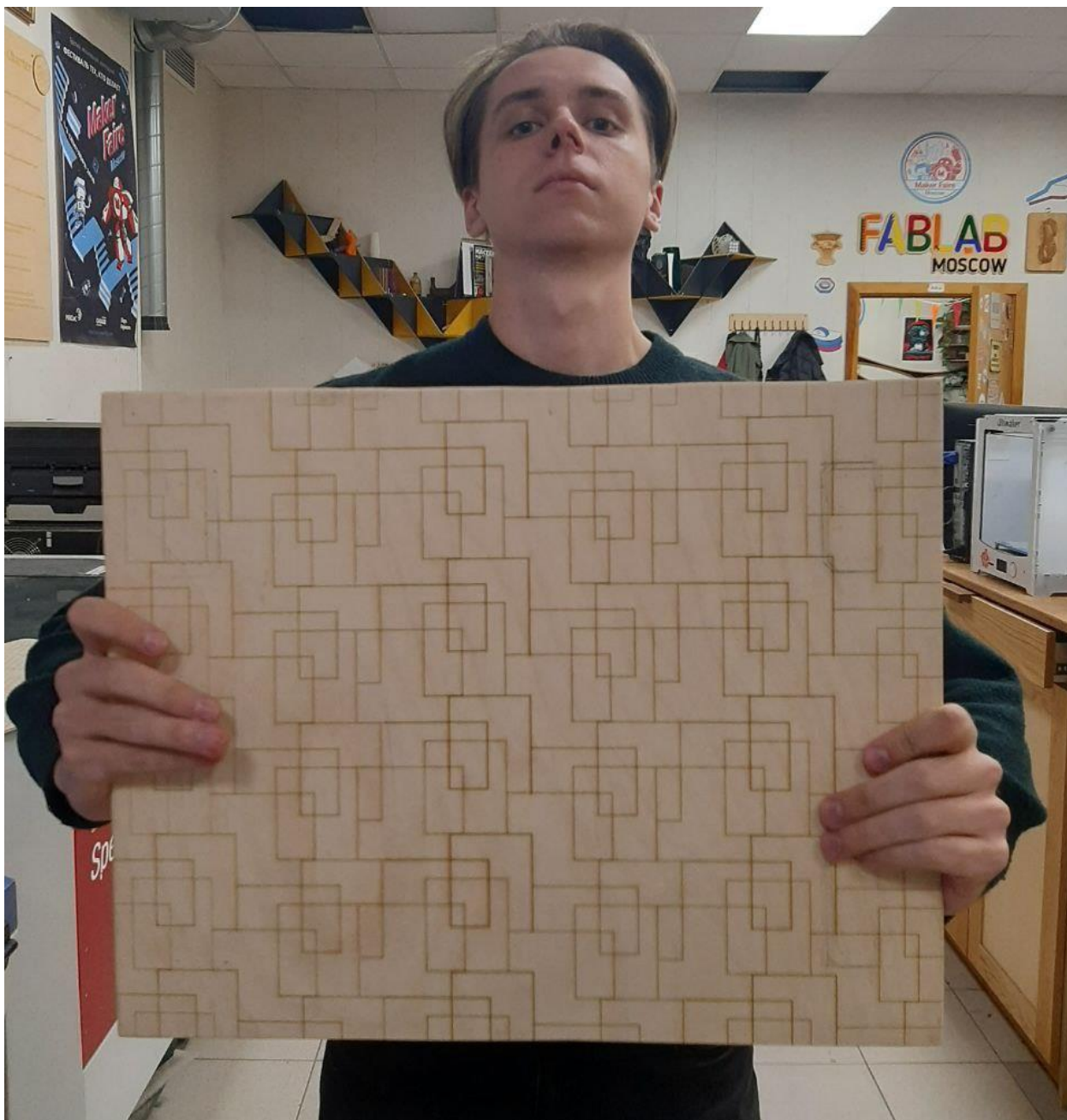


Рисунок 10 – Результат гравировки

Для закрепления двери использовались две петли, которые предварительно нужно было напечатать на 3D принтере и собрать. Петли были взяты с сайта www.thingiverse.com.

Для сборки одной петли, помимо напечатанных деталей, необходимо 4 болта М4-25 и 3 болта М4-20, а также 7 стопорным гаек М4.



Рисунок 11 – Готовая петля

Для закрепления и работы соленоида как замка было распечатано несколько компонентов:

- Держатель соленоида. Соленоид закрепляется в нем на 2 болта М3-5.
- Язычок соленоида. Крепится на конце соленоида, держит дверь в закрытом положении, когда соленоид вытянут.
- Стопер для соленоида. Нужен, чтобы соленоид не выпадал.
- Блокер для язычка. В него впадает язычок соленоида, когда дверь закрыта.

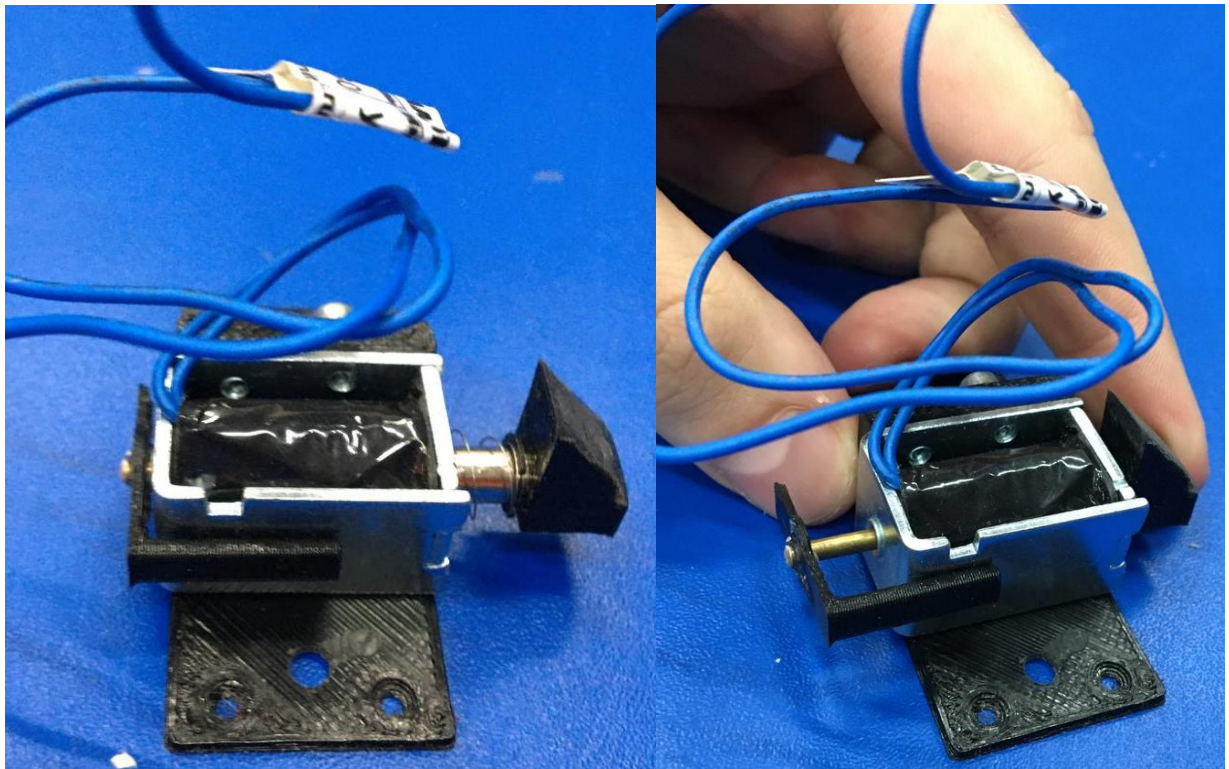


Рисунок 12 – Соленоид

Для аксессуара RFID-метки сначала была сделана модель в SolidWorks с учетом выбранным референсов.

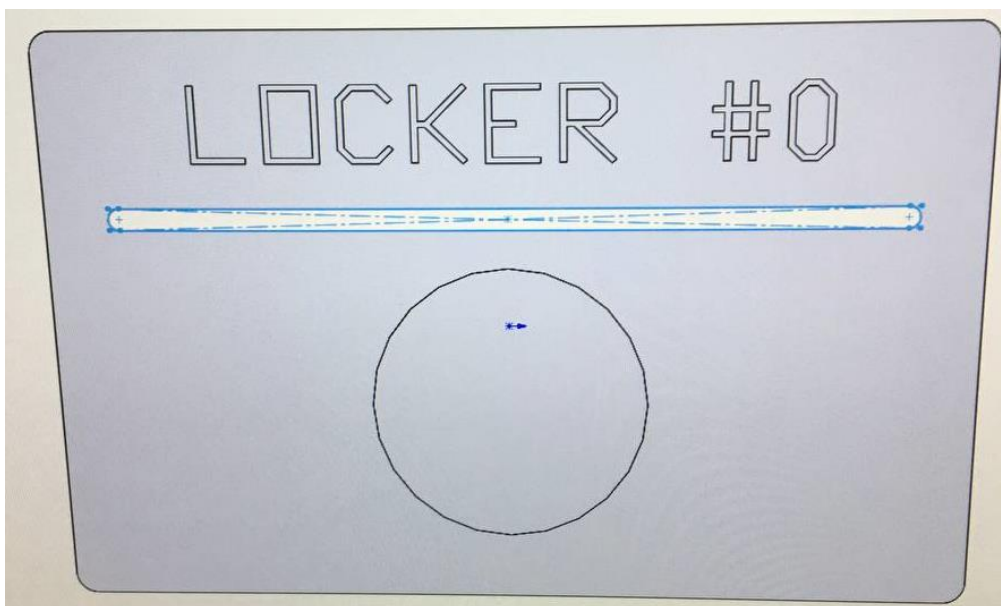


Рисунок 13 – Конечная модель аксессуара

Затем готовая модель была напечатана на 3D принтере и в нее была вклеена RFID-метка.



Рисунок 14 – Готовый аксессуара для RFID-метки

Сборка

На самой двери и внутри локера была выполнена разметка, для дальнейшего закрепления.



Рисунок 15 – Разметка на двери

Так как в наличии не было саморезов для установки двери, было принято решение использовать шайбы. Петля к двери крепится на 4 самореза с использованием 4 шайб на каждый саморез (кончики саморезов срезаны). К локеру петля крепится на 2 самореза без шайб.

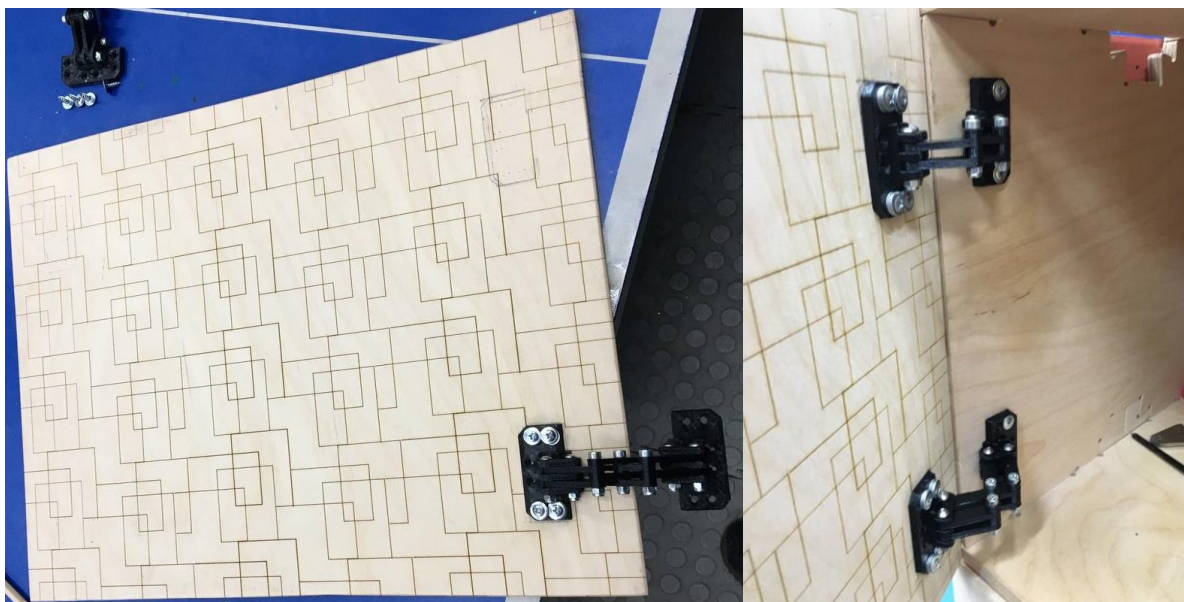


Рисунок 16 – Установка двери

Так как сам соленоид имеет короткие провода, а для его работы необходимо подключение к силовому ключу, нужно удлинить провода.

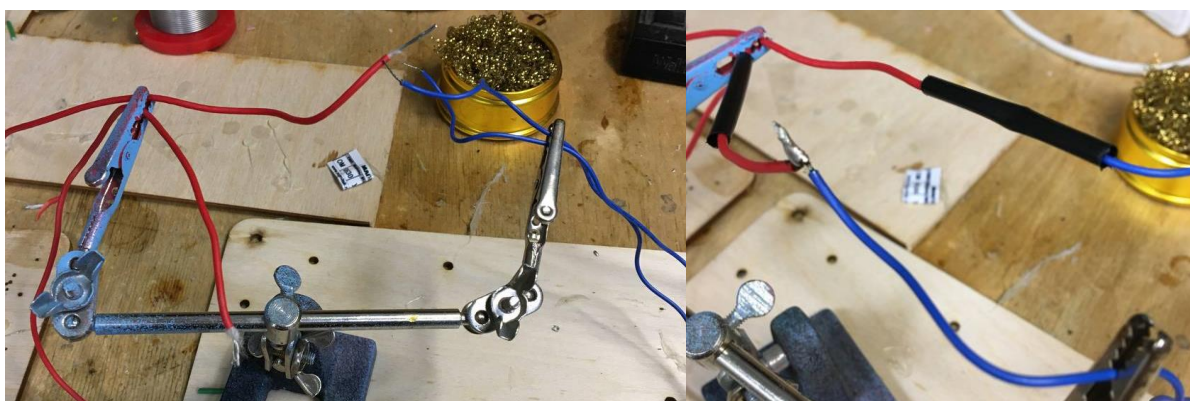


Рисунок 17 – Процесс пайки проводов

После удлинения провода закрепляем держатель соленоида к двери, а блокер язычка к стенке локера.

Блокер сажаем на 2 самореза без шайб. Центр блокера в данном случае располагается на 150 мм от нижней поверхности локера



Рисунок 18 – Установленный блокер

Держатель крепится к двери на 3 самореза: в верхней части – 2 самореза и 7 шайб на каждый саморез (кончик самореза срезан), в нижней части – 1 саморез и 3 шайбы (кончик самореза срезан). Так как дверь установлена без зазоров, внахлест, то для установки соленоида от нижней части двери отступаем 162 мм (150 мм – как для установки блокиера + 12 мм – толщина нижней стенки). От края двери отступаем около 32 мм (это расстояние нужно смотреть в зависимости от посадки двери и расшатанности петель)

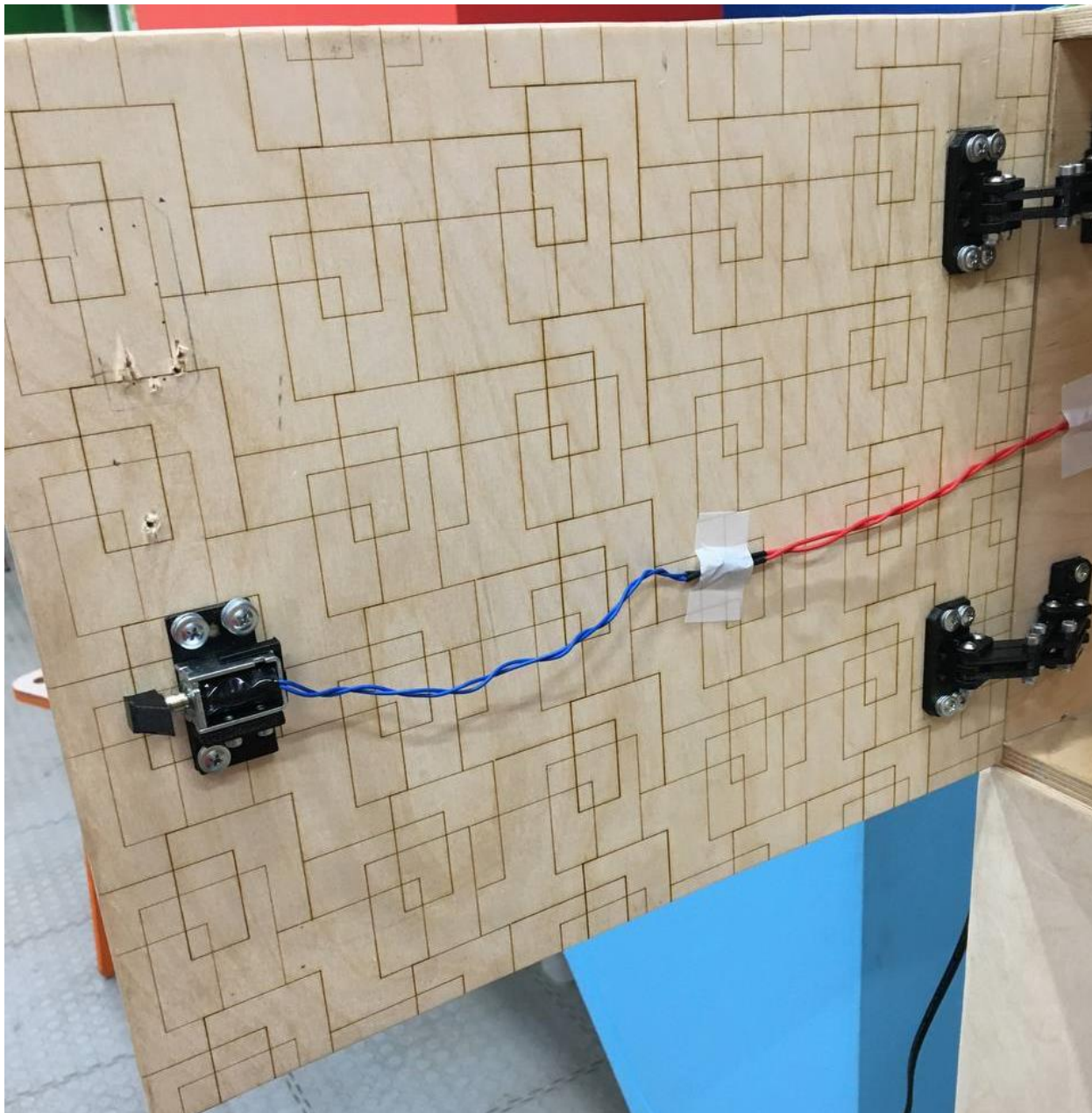


Рисунок 19 – Установленный соленоид

После установки соленоида подключаем его к силовому ключу.

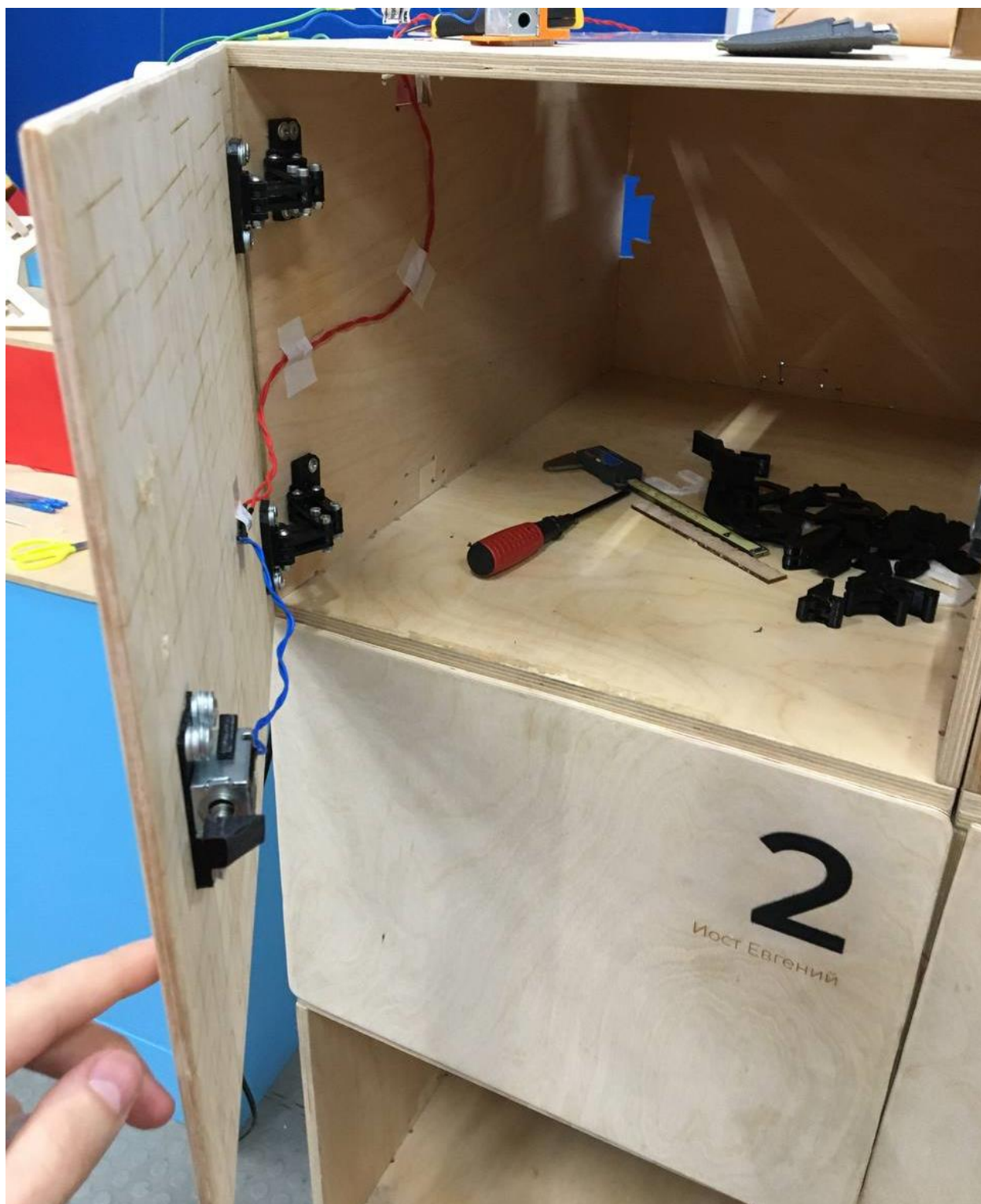


Рисунок 20 – Конечный результат

Тестирование

У двери есть незначительное провисание, которое может увеличиться в ходе эксплуатации. Исправить этот момент можно путем затягивания петель, однако они все равно будут со временем расшатываться. Вероятно, позже придется установить на дверь дополнительную петлю. При этом провисание не мешает закрытию двери.

Дверь открывается свободно, задержки в 2 секунды, при которой вал втянут, хватает для удобного открытия двери. Иногда при открытии необходимо чуть прижать дверь, чтобы вал втянулся свободно.

Аксессуар для метки вполне удобен. Карту не нужно доставать из картхолдера для считывания метки, что также удобно.



Рисунок 21 – Конечный результат (в закрытом состоянии)