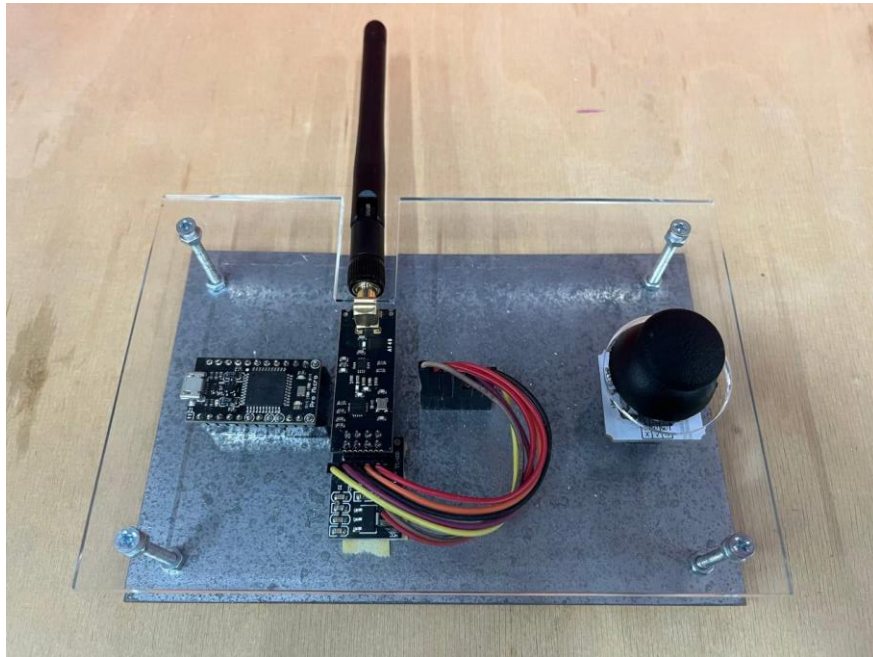


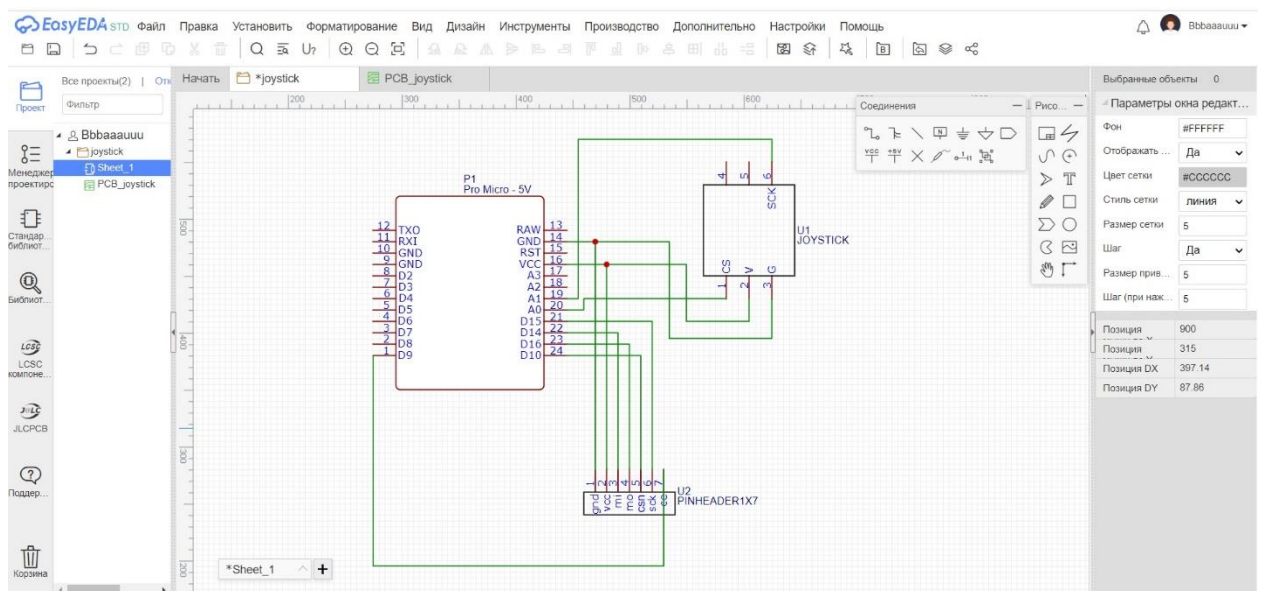
1. Исследование

Целью данного проекта является создание печатной макетной платы для пульта управления роботом.



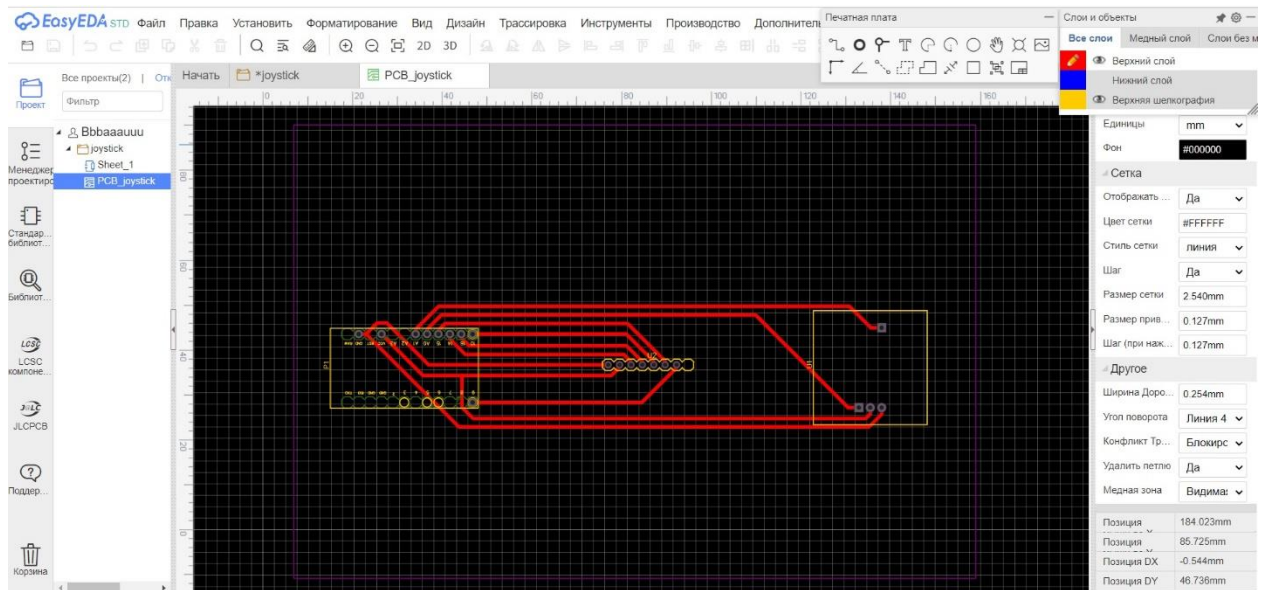
2. Моделирование

Первым делом создавался макет печатной платы с помощью программы EasyEDA, куда добавлялись все компоненты, которые использовались в джойстике (Arduino Pro Micro, 3D джойстик и модуль NRF24L01(+)).

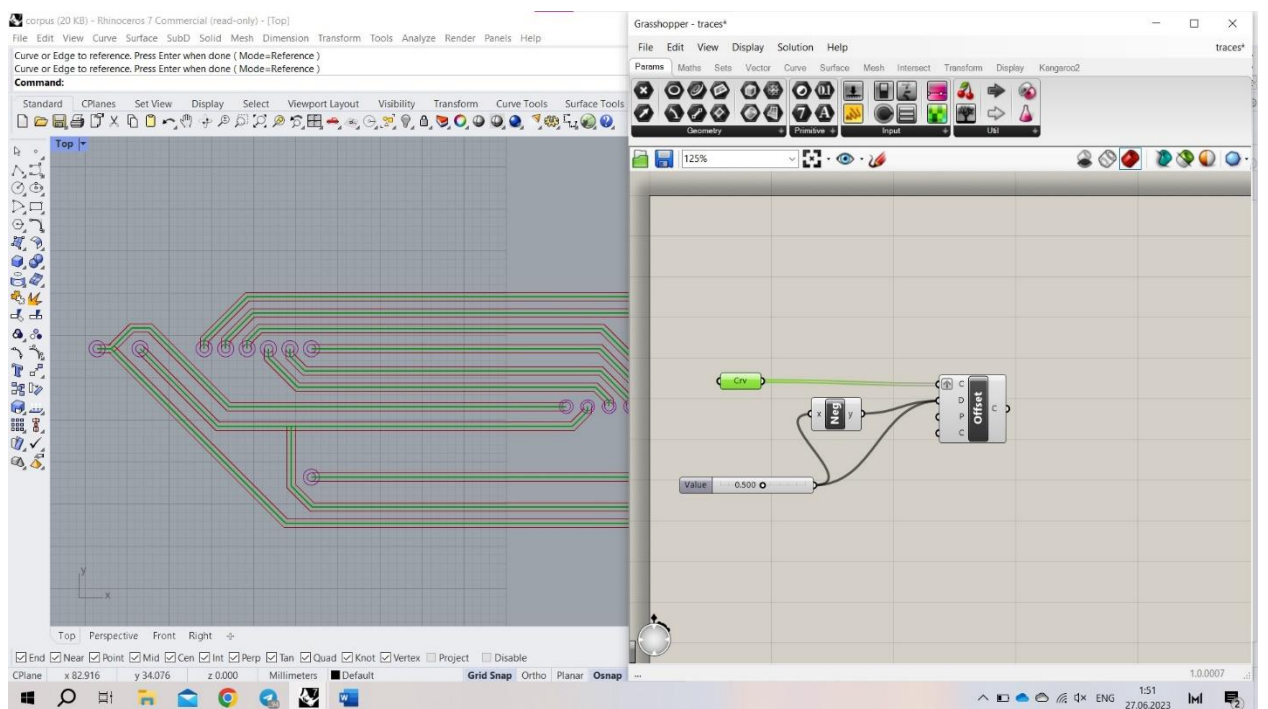


Далее, в режиме РСВ производится автотрассировка. С помощью данной функции дорожки на плате проводятся автоматически, но не всегда с первого

раза, поэтому необходимо вручную двигать как сами дорожки, так и компоненты.



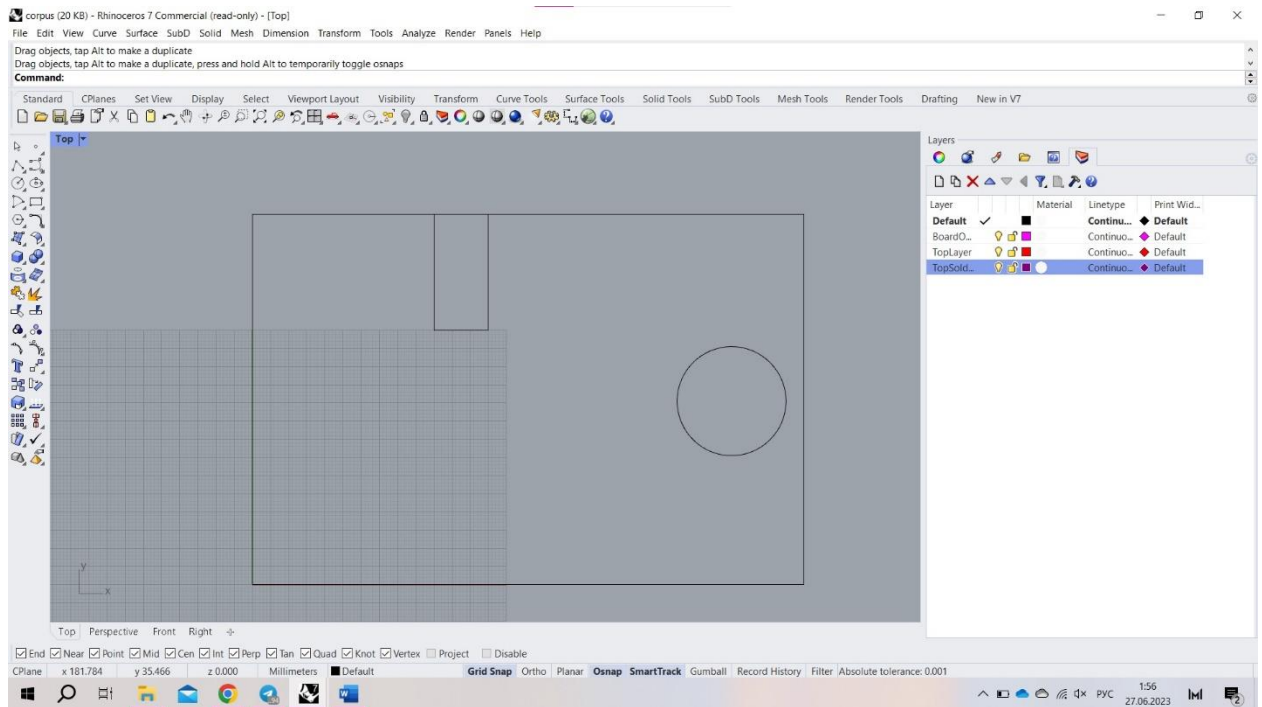
Далее, файл в формате .dxf загружается в одну из CAD программ, где настраивается ширина дорожек. В данной работе использовалась программа Rhino 7, где с помощью Grasshopper производился offset curves.



В программе ArtCAM устанавливаются траектории для фрезеровки платы, однако перед этим необходимо откорректировать векторы в CorelDraw. После этого настраиваются 2 отдельные траектории для дорожек и для отверстий, так как они фрезеруются разными инструментами.

Также перед фрезеровкой необходимо горизонтально отзеркалить все векторы, потому что ножки пинхэдов будут припаиваться с обратной стороны платы. Это делается для того, чтобы не припаивать компоненты напрямую. Они будут съемными.

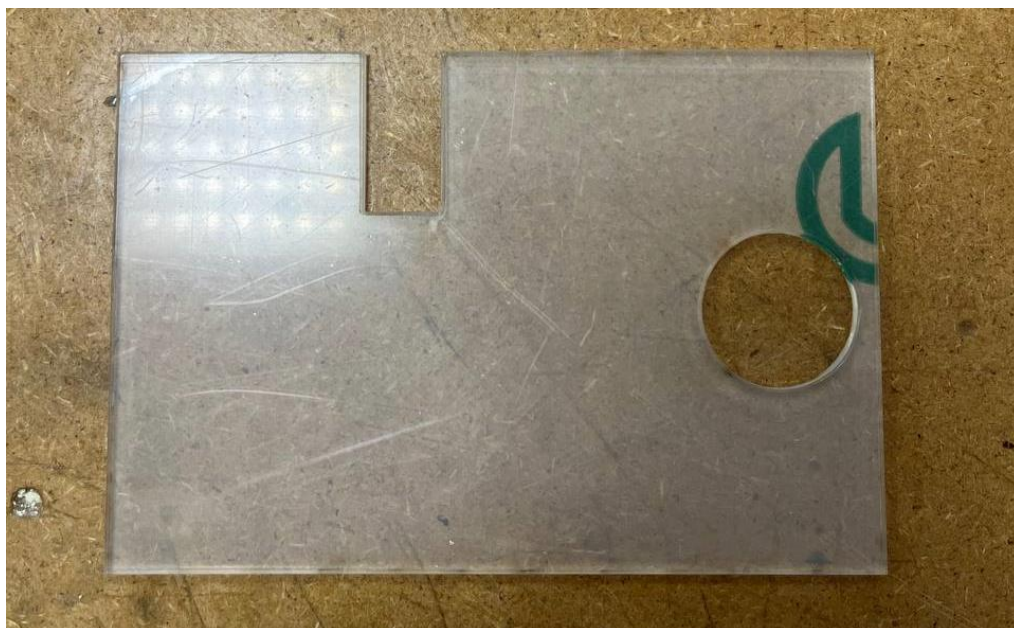
Корпус для джойстика также был смоделирован в Rhino 7 для дальнейшего вырезания из акрила на лазере.



3. Fabrication

Плата вырезалась на фрезерном станке Roland Modela MDX 540 с использованием трех инструментов. Первый (end mill 0.8 mm) – для отверстий, второй (V-bit 20/45 deg) – для дорожек, третий (end mill 6 mm) – для снятия медного слоя с обратной стороны платы.

На лазерном станке Trotec вырезался корпус для пульта из прозрачного акрила с отверстиями для антенны радиомодуля и джойстика.



Также лицевая сторона макетной платы была раскрашена с помощью баллончиков с краской.



4. Сборка

Первым делом на этапе сборки к макетной плате были припаяны пинхэды, в которые вставляются все компоненты джойстика. Arduino Pro Micro и джойстик подсоединяются напрямую, а радиомодуль через провода. Сверху пульт закрывается корпусом из прозрачного акрила, который крепится с помощью болтов и гаек. Отверстия для крепежей сверлились шуруповертом на плате и на корпусе одновременно, чтобы отверстия были точно соосными.