

**Селиванова Мария Андреевна**, студент кафедры РК-9 Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана

**Якимова Дарья Вячеславовна**, студентка кафедры металловедения цветных металлов НИТУ МИСиС

**Грибанов Николай Германович**, старший преподаватель кафедры РК-9 Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана

## **ФИЗИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ПЛАТФОРМЫ МОБИЛЬНОГО ЛАЗЕРНОГО ГРАВЁРА**

**Аннотация:** в ходе исследовательской работы, основанной на поиске и изучении аналогов, была выбрана конструкция гравёра, которая позволяет обрабатывать поверхность на неограниченном рабочем поле, проведены расчеты на устойчивость в зависимости от обрабатываемого материала. Предложены варианты закрепления для обеспечения надежности.

В ходе реализации конструкции платформы были подобраны компоненты для физической реализации гравёра, разработаны и напечатаны на 3D-принтере крепления колёс к двигателям.

**Ключевые слова:** лазерный гравёр, омни-колёса, 3D печать, расчёт на устойчивость.

**Abstract:** In the course of research work based on the search and study of analogs, an engraver design was chosen that allows the surface to be processed on an unlimited working field, stability calculations were carried out depending on the material being processed. Fixing options are offered to ensure reliability.

During the implementation of the platform design, components for the physical implementation of the engraver were selected, developed and printed on a 3D printer attaching wheels to engines.

**Keywords:** laser engraver, omni-wheels, 3D printing, stability calculation.

Лазерная гравировка – это технология нанесения на какую-либо поверхность с помощью сфокусированного луча [1]. В качестве основных материалов для гравировки могут быть: металл, камень, дерево, фанера, кожа, акрил, стекло, картон. Тип лазера подбирается в зависимости от свойств обрабатываемой поверхности.

Благодаря своей универсальности лазерный гравёр имеет широкую область применения. Но у стандартного оборудования зона обработки ограничена [2]. В данной работе рассмотрена такая конструкция платформы, которая обеспечивает возможность работать на неограниченном поле.

Изначально была выбрана платформа треугольной формы и проведен расчёт на устойчивость (рис.1) [3].

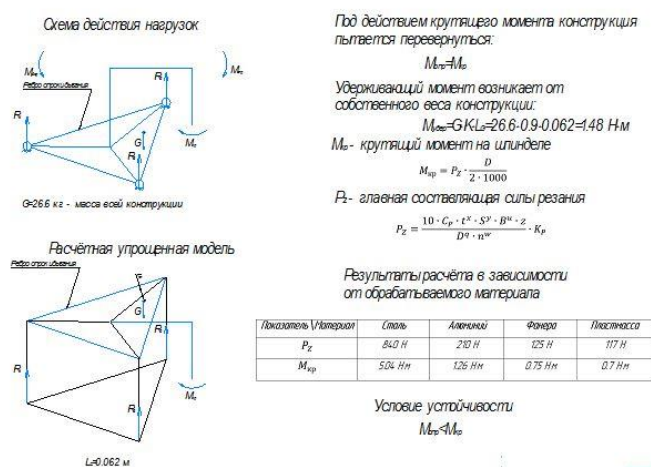


Рисунок 1. Расчёт на устойчивость платформы.

Исходя из полученных результатов, сделаем вывод, что опрокидывание будет происходить только при обработке стального листа.

В ходе реализации было выявлено, что выбранная форма платформы неустойчива. В качестве альтернативного варианта была выбрана платформа с квадратным основанием, структурная схема которой представлена на рисунке 2.

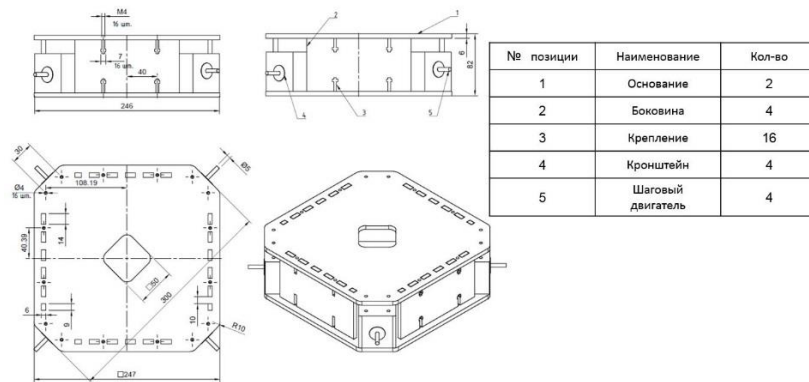


Рисунок 2. Структурная схема платформы.

Платформа была изготовлена из фанеры толщиной 6 мм. Платформа состоит из: боковина платформы – 4 шт.; основание платформы – 2 шт.; омни-колеса Tetrix Max – 4 шт.; крепления для моторов – 4 шт.; 4-х проводной шаговый двигатель 17HS4401 стандарта NEMA17 – 4 шт.; блок питания Camelion LD-01-200; плата расширения ЧПУ Arduino UNO CNC Shield v3.0.

Детали из фанеры были вырезаны на лазерном гравёре GCC-LaserPro Spirit GLS60.

Боковина представляет собой пластину фанеры с разъемами для соединения с основанием платформы с помощью соединительных элементов. Чертёж боковины представлен на рис.3.

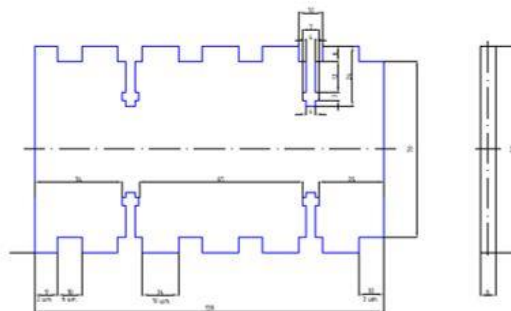


Рисунок 3. Чертёж боковины платформы.

Основание платформы представляет собой пластину фанеры с разъемами для соединения с боковинами платформы с помощью соединительных элементов. Чертёж боковины представлен на рис.4.

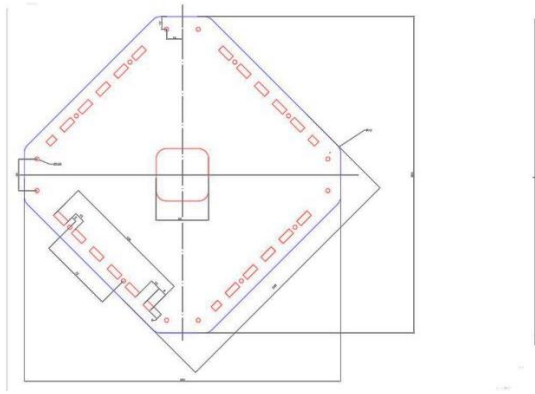


Рисунок 4. Чертёж основания платформы.

Была разработана конструкция крепления колёс к двигателям (рис. 5) [4].  
Крепление было напечатано на 3D-принтере Ultimaker из пластика PLA 2.85.

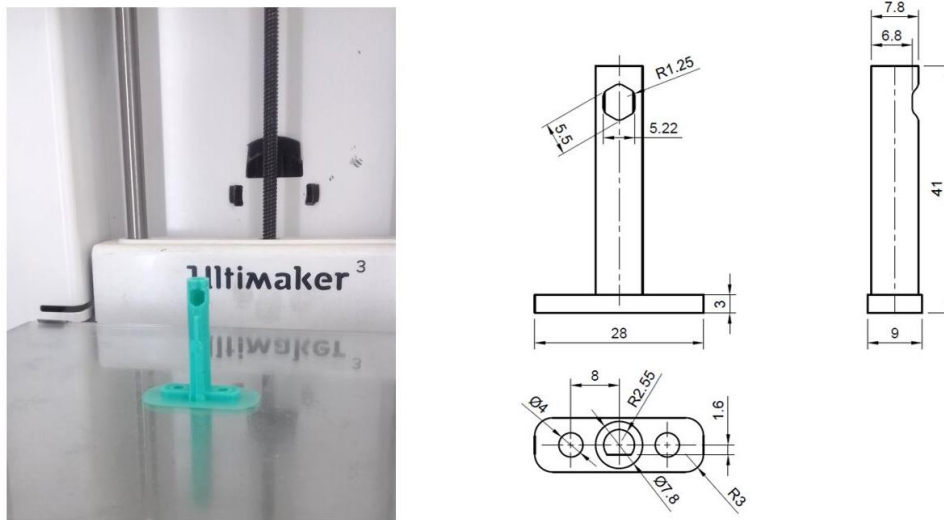


Рисунок 5. Крепление колёс к двигателям.

Необходимо предусмотреть дополнительные средства устойчивости. В качестве дополнительной устойчивости рассмотрим закрепления в зависимости от обрабатываемого материала. Варианты закреплений приведены на рис.6.

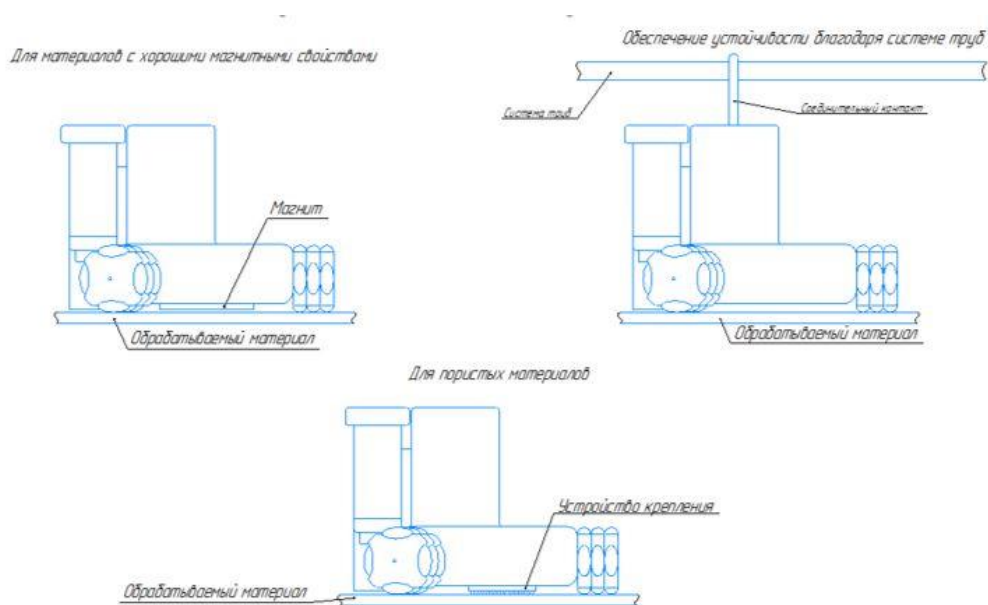


Рисунок 6. Варианты закреплений.

Для материалов с хорошими магнитными свойствами предусмотрен магнит, который жёстко фиксирует положение конструкции на обрабатываемом материале. Непосредственно в самой конструкции необходимо отверстие, которое расположено снизу. В нём располагается подпружиненный диск, который позволяет перемещаться конструкции во время обработки по радиусу диска. Для пористых материалов предусмотрено устройство закрепления, которое представляет собой конструкцию с тонкими железными стержнями. Стержни фиксируются непосредственно в обрабатываемом материале. Для всех остальных материалов предусмотрена дополнительная система, состоящая из труб. Система монтируется над мобильным роботом. При помощи соединительного контакта конструкция присоединяется к системе труб.

В дальнейшем планируется разработка крепления лазера непосредственно на платформу гравёра.

### **Библиографический список:**

1. Проников А. С. Проектирование металлорежущих станков и станочных систем: Справочник-учебник. В 3-х т. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 1995, – 371 с. Т. 1.

2. Проников А. С. Проектирование металлорежущих станков и станочных систем: Справочник-учебник. В 3-х т. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 1995, – 371 с. Т. 2.

3. Утенков В. М. Проектирование автоматизированных станков и комплексов: учебник: в 2 т. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2012, – 303 с. Т. 1.

4. Утенков В. М. Проектирование автоматизированных станков и комплексов: учебник: в 2 т. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2012, – 304 с. Т. 2.