

3. Практика работы на лазерном станке DF-Laser

3.1. Назначение станка и его основные узлы

Технология лазерной обработки основана на удалении поверхностных слоев заготовки (либо изменении их цвета или структуры) под действием лазерного излучения. В месте воздействия луча на поверхность материала происходит его мгновенное испарение. Чем меньше мощность излучения и время его воздействия, тем меньшее количество материала испарится. Такой режим используется при лазерной гравировке, т.е. нанесении изображения на некоторое изделие с помощью сфокусированного лазерного луча в виде отдельных бороздок. Обычно это изображение имеет некоторую глубину (рельеф) и выглядит примерно так же, как и результат традиционной механической гравировки.

Если же увеличить мощность лазерного излучения и(или) время воздействия, то в результате испарится значительное количество материала, а бороздки превратятся в сквозные отверстия (щели), т.е. луч будет работать в режиме резания. Таким образом, меняя эти два параметра, т.е. мощность излучения и скорость перемещения лазерной головки над заготовкой, можно выполнить лазерную обработку в одном из двух режимах: гравировки или резания. Благодаря малому диаметру луча, т.е. высокой точности обработки, с помощью лазерного станка можно производить и точный раскрой материала, и наносить достаточно сложные изображения (логотипы, надписи, орнаменты, рисунки) путем гравирования.

В составе лазерного станка можно выделить пять основных систем:

- оптическую (источник излучения и блок питания, система зеркал и фокусирующая линза);
- трансмиссионную (включает направляющие, трехфазовые шаговые моторы/серводвигатели/линейные двигатели, приводной вал, зубчатый ремень и зубчатые колеса);
- систему управления (главная плата/блок ЧПУ, датчики двигателей/положения, блоков питания постоянного тока);
- механическую часть (станина и корпус);
- систему охлаждения (вентилятор, компрессор и др.).

В конкретной модели лазерного оборудования некоторые системы или подсистемы могут отсутствовать.

Одно из принципиально важных условий использования лазерного излучения – необходимость его фокусировки в одной точке для получения более мощного излучения. Ограничения по обрабатываемой толщине материалов обуславливаются как характеристиками самого лазерного оборудования (мощность), так и фокусировкой лазерного луча. Причем чем мощность выше, тем шире возможности обработки материалов большой толщины.

Фокусировка светового потока позволяет концентрировать мощность лазерного излучения. Необходимый для этого инструмент – оптическая линза, от фокального расстояния которой зависит толщина обрабатываемого материала. Линза играет роль своеобразного концентратора света. Чем больше фокальное расстояние и выше мощность лазерного излучения (эти параметры, как правило, пропорциональны), тем более значительной толщины материал можно обрабатывать.

Воздушное охлаждение представлено обычно одним или несколькими вентиляторами, включающимися в процессе обработки изделия. Охлаждающим веществом служит воздух – такая система проста по конструкции и не требует дополнительного оборудования.

Для обработки таких материалов, как бумага и ткань, необходим ячеистый стол – стандартный для этих целей не подходит. Но на ячеистом столе из-за нагревания ячеек, выполненных из тонкого металлического листа, в процессе производства невозможно резать толстый материал (от 3 мм).

После запуска станка в автоматическом режиме выполняются два обязательных действия: установка нулевой точки и автоматическая фокусировка лазерного луча. При установке головки в «ноль» она перемещается в заранее заданную фиксированную позицию в координатах X–Y рабочего пространства станка. Затем система автофокусировки самостоятельно устанавливает лазерную головку в положение, при котором обрабатываемая поверхность изделия находится в фокальной плоскости. С этой целью сразу после запуска станок производит автоматическую установку рабочего стола на необходимую высоту, которая определяется посредством специального щупа (упора), расположенного рядом с лазерной головкой. Эта операция выполняется дважды путем медленного подвода стола по оси Z, после чего значение этой координаты запоминается в памяти электронного блока, включается лазерный луч и станок начинает обработку по программе.

Общий вид станка представлен на следующих рисунках. На рис. 1 цифрами обозначены:

- 1 – Защитный колпак
- 2 – Жесткая рама (каркас) станка
- 3 – Кабель лазерного модуля
- 4 – Лазерный модуль
- 5 – Ручки-замок дверцы
- 6 – Щуп автофокуса
- 7 – Рабочий стол
- 8 – Кнопки аварийной остановки
- 9 – Дверца колпака
- 10 – Слот для SD-карты
- 11 – Табло индикации
- 12 – Рукоятка управления с торцевой кнопкой

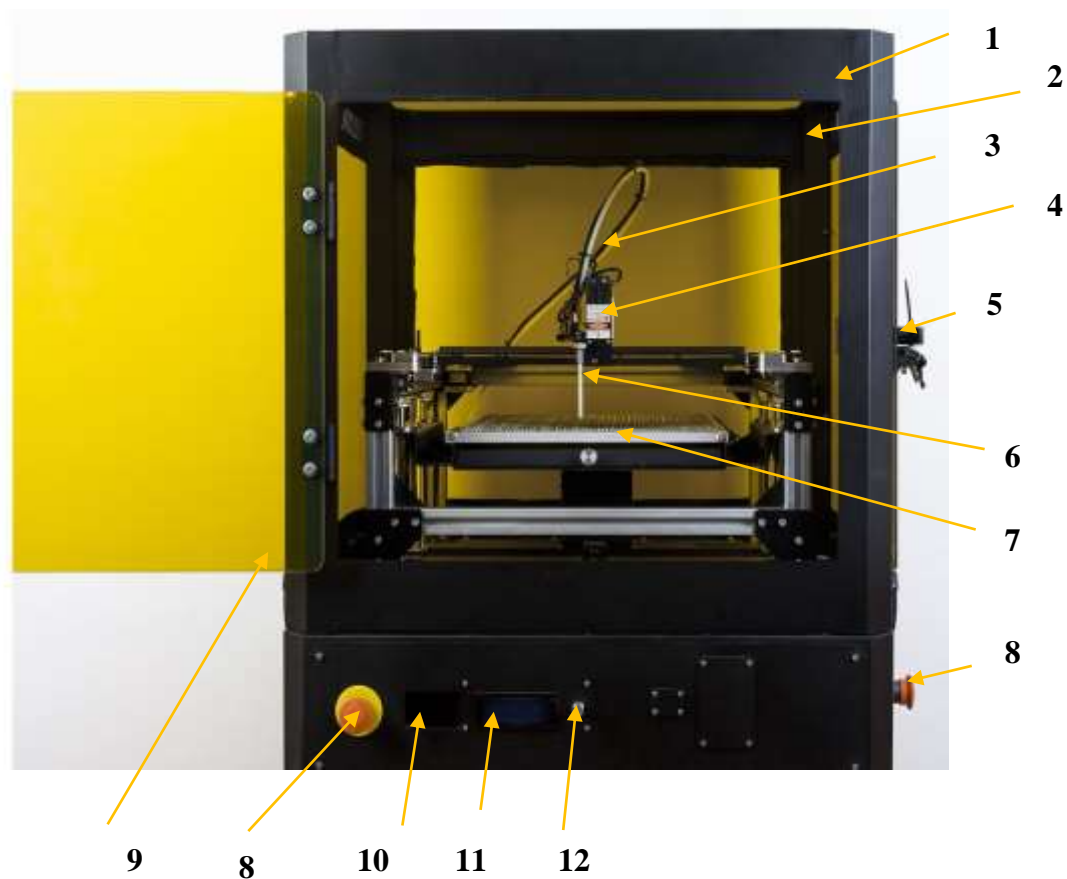


Рис. 1. Вид на устройство со стороны передней стенки

На рис 2 цифрами обозначены следующие элементы:

- 1 – Ручки для снятия колпака
- 2 – Ручки для транспортировки станка
- 3 – Тумба-опора
- 4 – Кнопка включения
- 5 – Разъем питания
- 6 – Шнур питания
- 7 – Разъем для подключения вытяжки

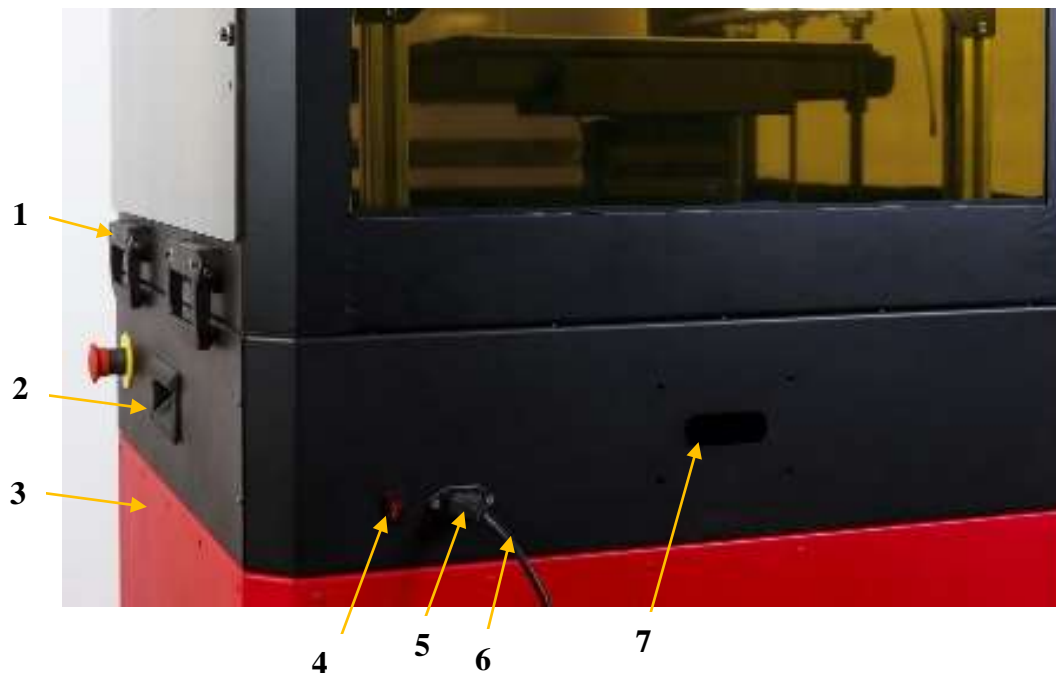


Рис. 2. Вид на устройство со стороны задней стенки

Как и рассмотренное ранее оборудование, основу конструкции лазерного станка составляют жесткая рама с направляющими, по которым перемещается лазерная головка, а также ячеистый рабочий стол. Непосредственно рядом с головкой установлен упор автофокусировки. Органы ручного управления станком также представлены панелью управления с табло индикации и рукояткой с кнопкой подтверждения операции в ее торце. В левой части панели находится слот для SD-карты с управляющей программой.

С целью защиты органов зрения от лазерного излучения стеклянные дверцы колпака обклеены специальной защитной пленкой желтого цвета из материала, который не пропускает вредное для глаз излучение, в том числе отраженные от рабочего стола станка блики. Несмотря на ее наличие долго останавливать взгляд на ярком луче лазера во время работы станка категорически запрещается!

При подготовке управляющей программы для ЧПУ-станка необходимо уметь задавать перемещения рабочего органа в терминах системы координат устройства. На следующем рис. 3 показано направление осей X (красным цветом) и Y (зеленым цветом) на рабочем столе относительно лазерной головки. Из рисунка, в частности, видно, что начало координат расположено в левом, ближнем к оператору углу стола. В этот угол при включении станка перемещается лазерная головка, после чего с помощью специального щупа-упора автоматически выполняется установка нулевой точки, т.е. в память устройства управления станка заносится текущее положение начала координат устройства. Именно от него в процессе последующей работы и будут отсчитываться координаты текущего положения инструмента (лазерной головки).

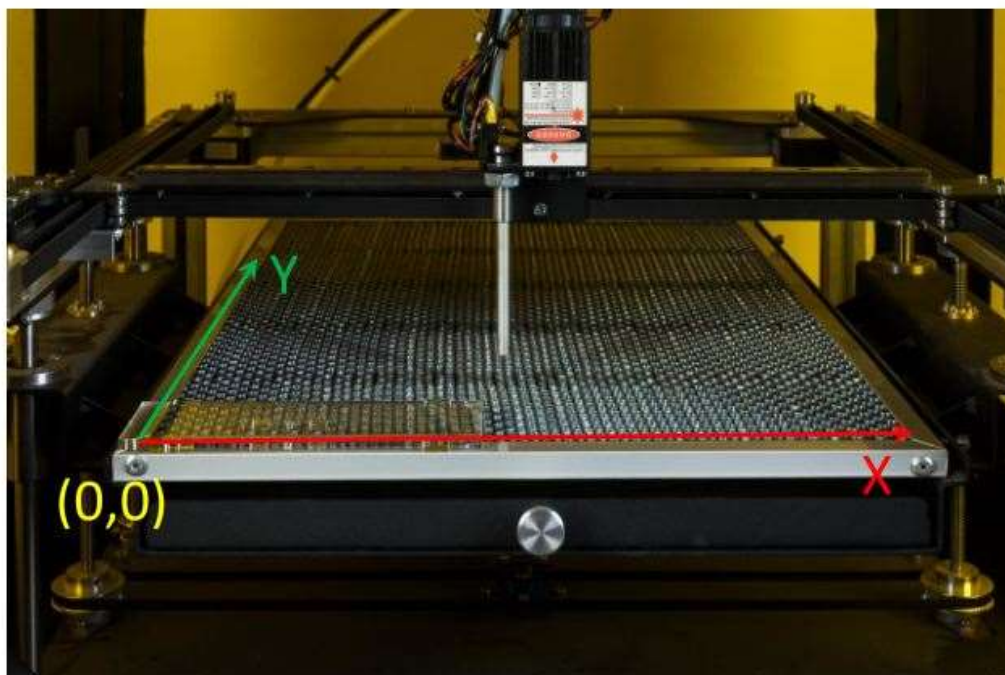


Рис. 3 Локальная система координат станка

3.2. Подготовка исходного файла

Исходный файл для лазерной обработки подготавливается в САД-системе «Компас» в формате векторной или растровой графики. После этого он сохраняется в формате DXF или в одном из распространенных графических форматов (jpg, png) и импортируется в САМ-систему Inkscape для формирования G-кода.

Как упоминалось выше, работа лазерного станка осуществляется в режимах резки и гравирования листовой заготовки. Как правило, в одной УП совместить и гравирование, и резку не удастся, поэтому приходится сперва выполнить операцию гравирования, а после этого, не перемещая заготовку, выполнять вырезание отдельной программой. Возможно также вручную объединить в одном файле фрагменты G-кода для обеих операций, чтобы исключить паузу между отдельными работами. Во втором случае следует учесть, что первоначальная фокусировка лазерного луча, выполненная для первой операции, остается неизменной. Точно так же неизменными остаются и координаты нулевой точки, определенные в момент запуска станка для выполнения первой операции.

3.3. Подготовка кода для лазерной резки

Рассмотрим подготовку кода для вырезания фигуры вида «квадрат».

Первоначально создадим его в среде САД *Компас* с использованием команды *Непрерывный ввод объектов* (рис. 4):