Россия, г. Красноярск ул. Графитная 17 Телефон: +7 (800) 222-17-79
email: zaiavka@chpu24.com http://chpu24.com/

# Руководство по эксплуатации станка лазерной резки с системой управления CypCut

Содержание

Введение.
1 Быстрый запуск.
1.1 Характеристики.
1.2 Установка программного обеспечения.
1.3 Запуск.
1.3.1 Ярлык рабочего стола.
1.3.2 Меню программы.
1.3.3 Панель инструментов.
1.3.4 Меню «Файл».
1.4 Процесс эксплуатации.
1.4.1 Импорт изображений.
1.4.2 Предварительная обработка.
1.4.3 Технические параметры.
1.4.4 Планирование траектории.
1.4.5 Проверка перед обработкой.
1.4.6 Фактическая обработка.
2 Обработка изображений
2.1 Эффекты отображения графики.
2.2 Выбор изображений.
2.3 Геометрическая трансформация.
2.3.1 Изменение размера.
2.3.2 Интерактивное геометрическое изменение.
2.3.3 Быстрое перемещение и копирование.
2.4 Ввод координат и параметров.
2.5 Автоматическая фиксация.
2.6 Ввод текста.
2.7 Оптимизация изображений.
2.7.1 Smooth / Сглаживание.
2.7.2 Slit / Разрыв.
2.7.3 Remove trivial / Удаление мелких объектов.
2.7.4 Remove Duplication / Удаление дублированных кривых.
2.7.5 Combine Near / Комбинирование.
3 Технический проект.
3.1 Направляющие линии.
3.1.1 Разделение внутреннего и внешнего контура.
3.1.2 Автоматическое расположение направляющих линий.
3.1.3 Ручная настройка направляющих линий.
3.1.4 Проверка направляющих линий.
3.1.5 Уплотнение, зазор и переход за пределы.
3.2 Коррекция резки.
3.3 Micro Joint / Микро-соединение.
3.4 Точка охлаждения.
3.5 Группировка.
3.5.1 Сортировка групп.
3.5.2 Обработка группы.
3.6 Сканирование.
3.7 Coedge / Объединение кромок.
3.7.1 Автоматическая фиксация объединения кромок.
3.7.2 Коррекция объединения кромки.
3.8 Bridge / Перемычка.

3.9 Nest / Размещение.
3.10 Array / Расположение элементов в определенном порядке.
3.10.1 Прямоугольная расстановка.
3.10.2 Расположение элементов в определенном порядке вручную.
3.10.3 Полное заполнение пространства.
3.11 Параметры слоя.
3.11.1 Описание параметров.
3.11.2 Регулировка мощности и частоты.
3.11.3 Способы прожига.
3.11.4 Предварительный прожиг.
3.11.5 Файл библиотеки материалов.
3.11.6 Настройка слоя.
3.12 Сортировка и планирование траектории.
3.12.1 Предварительный просмотр порядка обработки.
3.12.2 Ручная сортировка.
3.12.3 Сортировка по разделам.
4 Управление рабочим процессом.
4.1 Система координат.
4.1.1 Станочная система координат.
4.1.2 Система координат программы.
4.1.3 Поиск нулевой точки после появления ошибки.
4.2 Аварийные сообщения.
4.3 Ручное управление.
4.4 Использование программных пределов.
4.5 Frame / Контур.
4.6 Обработка и холостой проход / Dry Cut.
4.7 Остановка, пауза и возобновление обработки.
4.8 Точки восстановления.
4.9 Обработка с любой позиции.
4.10 Основные параметры.
5 Дополнительные функции ЧПУ.
5.1 Моделирование обработки.
5.2 Поиск кромки.
5.2.1 Поиск кромки с помощью BCS100.
5.2.2 Инфракрасный поиск кромки.
5.3 Настройка работы ПЛК.
5.4 Возврат к началу координат станка.
5.4.1 Возврат к началу координат станка.
5.4.2 Gantry synchronism / Синхронизация осей.
5.5 Оптическая регулировка.
5.6 Диагностика.
5.7 BCS100.
5.8 QCW.
5.9 Траектория возврата.
6 Приложение.
6.1 Примеры объединения кромок.
6.2 Инструкции по выполнению синхронизации осей.
6.2.1 Конфигурация платформы.
6.2.2 Инициализация и синхронизация осей.
6.2.3 Предупреждения.
6.3 Инструкция по поиску кромки с помощью BCS 100.
6.3.1 Конфигурация платформы.

6.3.2 Инструкции поиска кромки методом одной точки.
6.3.3 Инструкции поиска кромки методом трех вершин.
6.3.4 Меры предосторожности при поиске кромки при помощи BSC100.
6.4 Инструкции по инфракрасному поиску кромки.
6.4.1 Описание фотоэлектрического датчика.
6.4.2 Подключение и конфигурация.
6.4.3 Инструкция поиска кромки методом одной точки.
6.4.4 Инструкции поиска кромки методом трех точек.
6.4.5 Предупреждение при поиске кромки с использованием фотоэлектрического датчика.
6.5 Регулировка параметров перемещения.
6.5.1 Инструкции для настройки параметров перемещения.
6.5.2 Регулировка ускорения резки.
6.5.3 Регулировка ускорения перемещения.
6.5.4 Регулировка фильтра нижних частот.
6.5.5 Настройка точности резки закруглений и углов.
6.6 Быстрые клавиши.

**Введение.**

Система управления CypCut представляет собой систему программного обеспечения, предназначенного для лазерной резки, которая включает в себя не только управление процессом лазерной резки, но и управление слоями, обработку изображений, настройку процесса резки, планировании траектории обработки, моделирование процесса резки.

Программное обеспечение CypCut может выполнять процесс управления только при использовании ключа и платы управления.

При отсутствии ключа система CypCut переходит в режим DEMO, что позволяет получить доступ ко всем функциям системы, кроме процесса управления резкой. Это позволяет установить программное обеспечение CypCut на отдельном компьютере для разработки программы обработки.

Помните, что данное руководство по эксплуатации относится только к основной программе системы ПО CypCut.

Для получения информации по другим инструментам из пакета ПО CypCut обратитесь к соответствующим руководствам по эксплуатации или свяжитесь с производителем.

Данное руководство основано на версии 6.3.646.6 CypCut. В связи с обновлением программы возможны различия между функционалом программы и описанием, приведенным в данном руководстве по эксплуатации. Приносим свои извинения за данное неудобство.



Эффективность работы станка напрямую связана с характеристиками обрабатываемых материалов, используемым лазером, газом, давлением воздуха и установленными значениями параметров. Некорректные значения параметров могут привести к снижению эффективности резки, повреждению лазера или других деталей станка, и даже к травмам персонала. В руководстве по эксплуатации программного обеспечения CypCut описаны меры предосторожности, которые должны соблюдать пользователи во избежание получения травм. Компания не несет ответственность за неправильную эксплуатацию станка.

# 1 Быстрый запуск.

## 1.1 Характеристики.

- Программное обеспечение поддерживает форматы графических данных AI, DXF, PLT, Gerber, LXD и другие, а также поддерживает международный стандарт G-кода, разработанный Mater Cam, Type 3, Wentai и др.
- автоматическая оптимизация при открытии/импортировании DXF и других файлов, в том числе: удаление повторяющихся линий, объединение кромок, удаление мелких изображений, автоматическое разделение внутренних и внешних контуров и произведение сортировки. Вышеуказанные функции могут быть выполнены вручную.
- поддержка функций редактирования и набора, включая: увеличение и уменьшение масштаба, перенос, отражение, вращение, выравнивание, копирование и комбинирование.
- простые в использовании настройки внешних и внутренних направляющих, компенсации зазоров, микро-соединений, перемычек, и так далее.
- различие внутреннего и внешнего контура, определение направления компенсации зазора в соответствии с внутренним и внешним контуром, проверка направляющих.
- поддержка разрыва и соединения кривых, сглаживания кривых, преобразования текста в кривые, группировки/разгруппировки объектов.

- функция автоматического размещения, которая позволяет сократить время разработки проекта и уменьшить количество отходов.
- простое заполнение при помощи большого разнообразия шаблонов.
- для функций автоматической и ручной сортировки поддерживается настройка порядка обработки изображений в группе.
- специальная функция просмотра позволяет выполнять проверку порядка обработки более интерактивным способом, чем моделирование.
- поддерживаются режимы двух-стадийного прожига, последовательного прожига, группового предварительного прожига. Настройка режимов зависит от мощности лазера, частоты, вида лазера, типа используемого газа, давления воздуха, тока, времени задержки и высоты отслеживания процессов прожига и резки.
- настройка в реальном времени частоты и мощности, настройка параметров для плавного старта.
- библиотека материалов хранит в себе все параметры обработки, которые можно повторно использовать для этого материала.
- возможность создания точки восстановления в любой точке после остановки или временной остановки; запуск обработки из любой позиции.
- программное обеспечение поддерживает резку труб и плоского материала, резку пересекающихся линий.
- поддержка отслеживания высоты резки после выхода за пределы листа.
- автоматический поиск кромки и точное позиционирование.
- поддержка 30 видов ПЛК и более 50 программируемых процессов.
- программируемые входы и выходы, программируемый аварийный вход.
- удаленное управление системой при помощи беспроводного пульта и Ethernet.

## 1.2 Установка программного обеспечения.

Перед установкой программного обеспечения, убедитесь, что система соответствует следующим минимальным требованиям:
- операционная система должна быть выше Windows 2000.
- тактовая частота ЦПУ более 1.0 Ггц.
- оперативная память не менее 512 Мб.
- цветной VGA-монитор более 15 дюймов с разрешением более 1024x768.
- должно быть не менее двух USB- портов.
- во избежание возможных ошибок входите в операционную систему как администратор.

После завершения проверки, можно начинать установку программного обеспечения.
Для обеспечения корректной установки и дальнейшей работы отключите антивирус и брэндмауэр на компьютере.

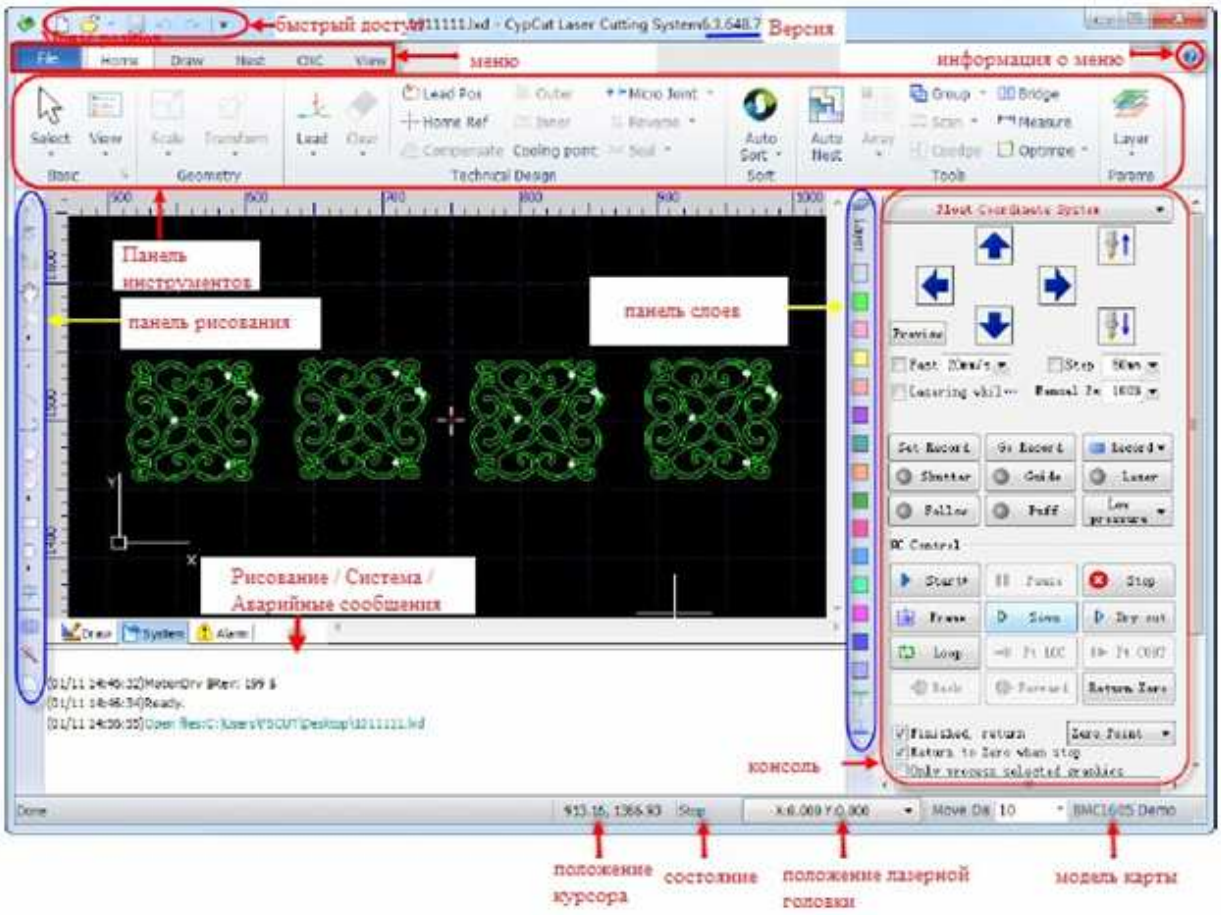
## 1.3 Запуск.

### 1.3.1 Ярлык рабочего стола.

После установки на рабочем столе появится иконка . Система лазерной резки CypCut запустится после двойного нажатия на эту иконку. Убедитесь перед запуском системы CypCut, что ключ вставлен в USB-порт. Если ключ не обнаружен, система перейдет в режим DEMO.

### 1.3.2 Меню программы.

Изображение с черным фоном в центре окна – это Чертежная доска; белая рамка с делениями обозначает габариты рабочего поля станка. Шкала делений изменяется в




зависимости от масштаба просмотра.

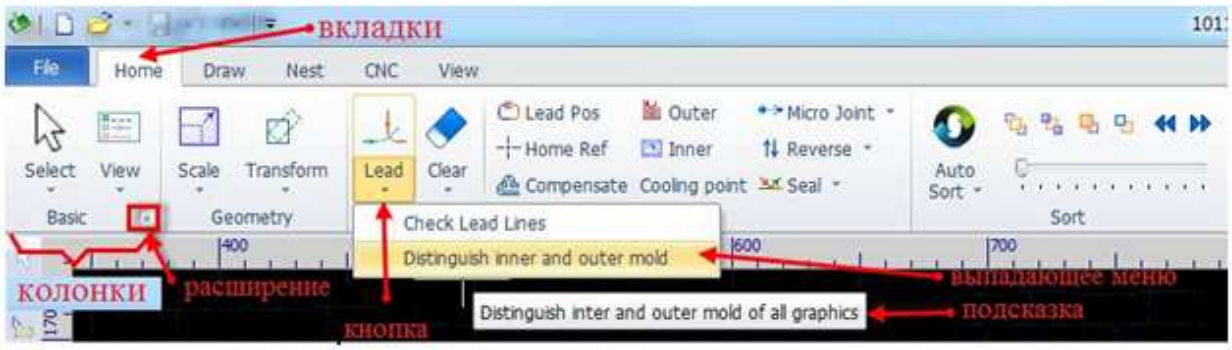
Меню программы при движении сверху вниз состоит из заголовка с названием выполняемого файла, меню и панели инструментов. Панель инструментов состоит из больших иконок, каждая из которых служит для отражения объединенных в группы функций. Основное меню включает в себя меню «File / файл» и 5 инструментальных меню, а именно: «Home / главная страница», «Draw / рисование», «Nest / вставка», «CNC / ЧПУ», и «View / вид». Над главным меню слева расположена панель быстрого доступа, которую можно использовать для быстрого создания, открытия и сохранения файла, а также для выполнения команд отмены и повтора действий.

В левой части окна расположена панель рисования, которая в дальнейшем будет именоваться просто левой панелью. Первые пять кнопок панели обеспечивают выполнение базовых

функций рисования, в том числе выделение, редактирование узлов, редактирование порядка расположения, перенос и масштабирование элементов. Следующие кнопки позволяют копировать и вставлять изображения на чертежную доску. В нижней части меню расположены три быстрые клавиши: выравнивание по центру, извлечение выбранного графического объекта и скругление.
Справа от зоны рисования размещена «Панель инструментов», которая в дальнейшем называется «правая панель инструментов». Она включает в себя кнопку «Layer / Слой» и 17 цветных кнопок. Диалоговое окно «Layer» можно открыть, кликнув кнопку «Layer», после чего можно установить нужные параметры.
Каждая цветная кнопка соответствует определенному слою. Для перемещения изображения достаточно выбрать определенное изображение и нажать на кнопку соответствующего слоя. Первая белая кнопка обозначает специальный слой. Изображения, помещенные в этот слой, отображаются белым цветом и не могут быть обработаны. Последние две кнопки показывают первый и последний слой.
Ниже чертежной доски расположено меню сообщений с тремя вкладками — Draw, System и Alarm. Данное меню используется для отображения сообщений, относящихся к процессу рисования (Draw), системных сообщений (System) и аварийных сообщений (Alarm).
Системные сообщения имеют временную отметку и отображаются разными цветами в соответствии с важностью сообщения: подсказка, предупреждение и ошибка. Аварийные сообщения отображаются белым цветом на красном фоне.
В нижней части окна расположена строка состояния, в котором отображается информация в соответствии с различными действиями. Слева показываются базовые сообщения процесса рисования, в правой части строки состояния отображаются координаты курсора, статус обработки, и расположение лазерной головки. Расположение лазерной головки может быть отрегулировано при помощи стрелок перемещения. Последний элемент, отображаемый в строке состояния - это тип карты управления.
В правой части окна программы расположена прямоугольная область, которая называется «Консоль». В ней расположены клавиши управления, с помощью которых осуществляется выбор координатной системы, ручное управление, управление обработкой, настройка параметров управления и учет времени работы.

### 1.3.3 Панель инструментов.

Панель инструментов CypCut использует ленточный стиль оформления. Группы функций располагаются в колонках, а для выполнения наиболее востребованных функций предусмотрены кнопки большого размера. Изображение ниже поможет разобраться в панели инструментов:

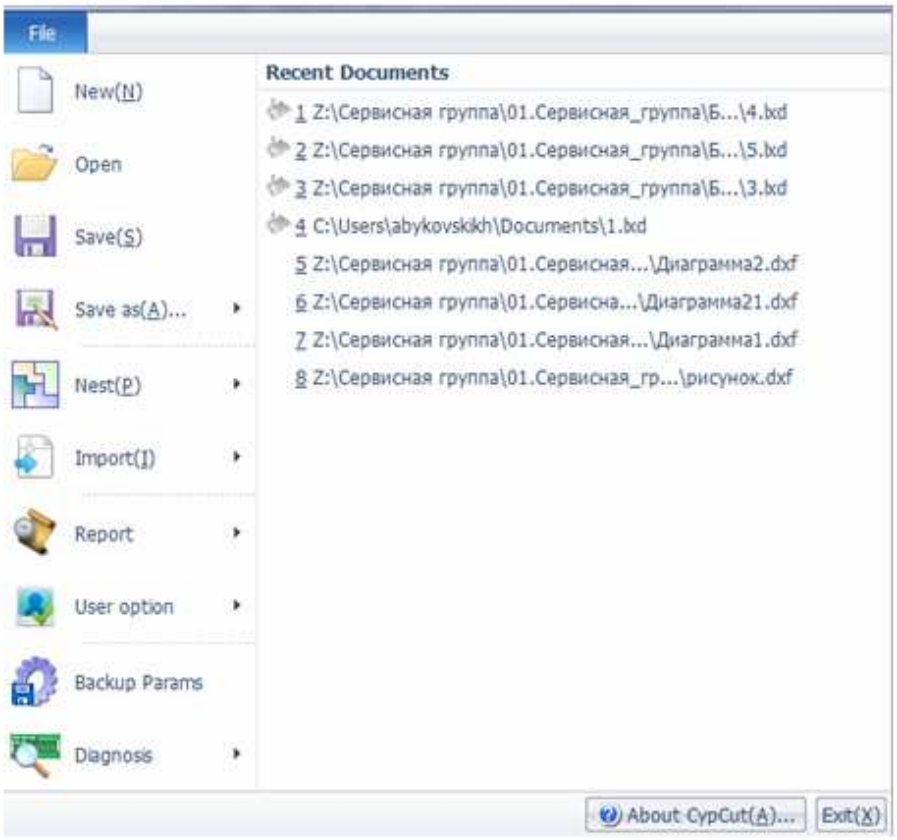



Вся панель инструментов разделена на 5 вкладок: «Home / Главная страница», «Draw / Рисование», «Nest / Вставка», «CNC / ЧПУ», и «View / Вид». При выборе каждой вкладки

открывается список соответствующих функций. Однако, при запуске обработки переход между вкладками невозможен.
Каждая вкладка содержит колонки с группами функций, например, «Базовые операции», «Геометрическая трансформация», и т.д. Первые кнопки колонок, как правило, большого размера, ниже которых в правом нижнем углу расположена кнопка расширения . При нажатии на эту кнопку открывается диалоговое меню.
**Примечание:** под некоторыми кнопками большого размера расположены небольшие треугольники, при нажатии на которые появляется выпадающее меню со списком различных функций.

### 1.3.4 Меню «Файл».

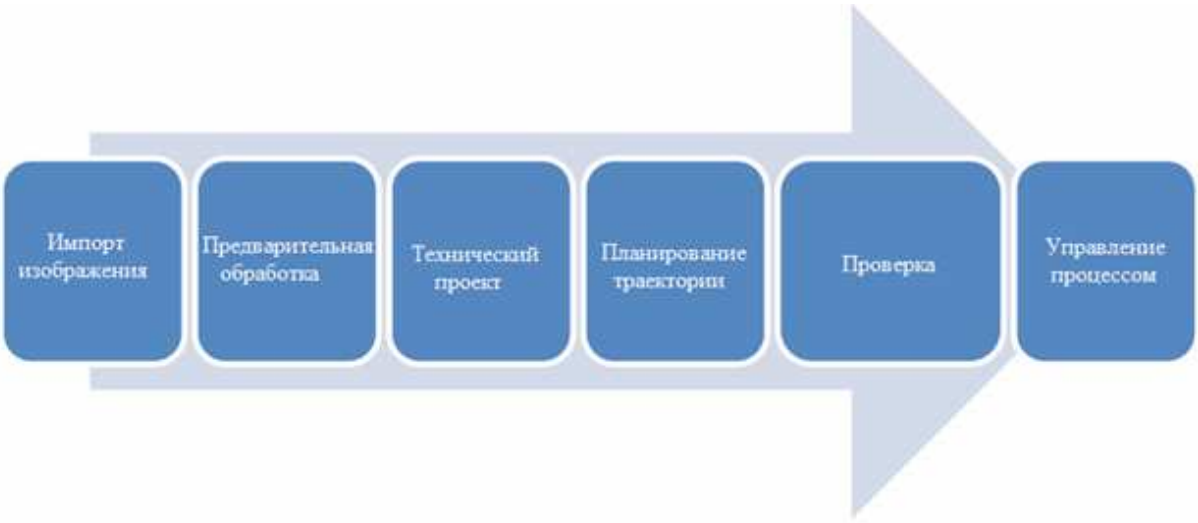
В верхнем левом углу панели инструментов расположено специальное меню под названием «Файл», которое объединяет функции, связанные с файловыми операциями. Меню можно открыть, кликнув кнопку «File», как показано ниже:




В правой части меню отображается список недавних документов. Файлы, сохраненные программой CypCut, отмечаются иконкой « », что облегчает поиск нужных файлов.
Меню «Import» используется для импорта документов в формате, отличном от «lxd», на чертежную панель без удаления существующих изображений. Для открытия существующего файла проекта нажмите на кнопку «Open».
Меню «User Parameters» используется для настройки параметров в соответствии с требованиями пользователя; меню «Backup Params» используется для сохранения резервной копии всех параметров в виде сжатого файла; меню «BCS100 monitor» используется для управления и отображения меню контроллера высоты резака BCS100 в окне программы; меню «Diagnosis» используется для диагностики и управления программой.

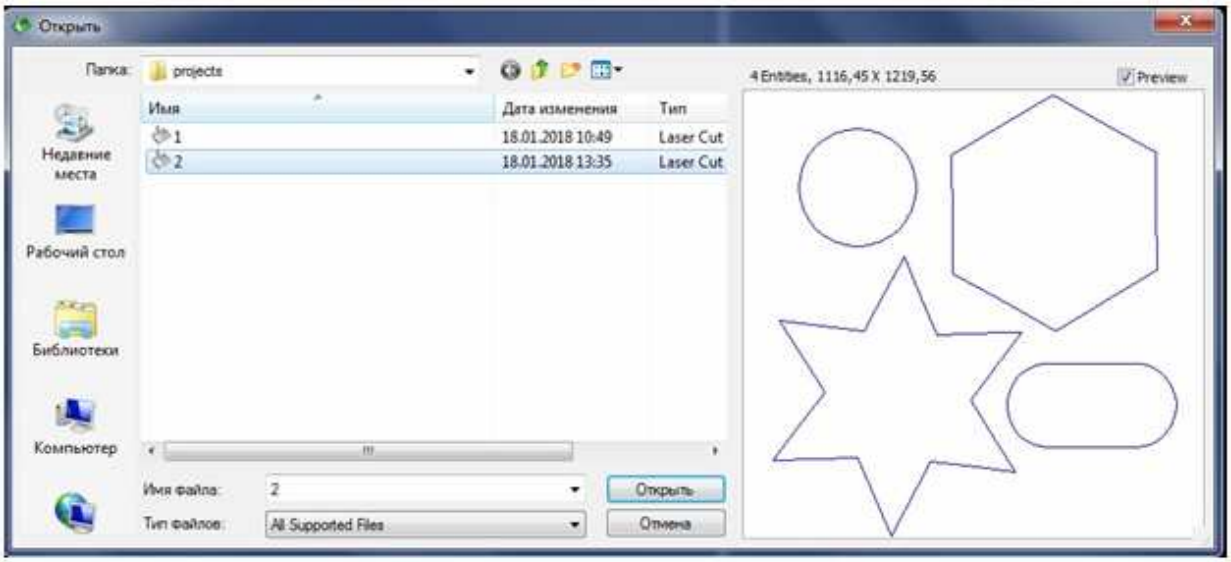
Информацию о версии программного обеспечения CypCut можно увидеть, кликнув пункт меню «About» в нижнем правом углу.

## 1.4 Процесс эксплуатации.




### 1.4.1 Импорт изображений.

После нажатия кнопки открытия файлов « » в строке быстрого запуска в левом верхнем углу окна программы, появится диалоговое окно открытия файлов, затем можно выбрать необходимое изображение. При помощи окна предварительного просмотра можно быстро найти нужный файл.




Если нужно нарисовать изображение при помощи программного обеспечения CypCut, нажмите кнопку создания нового файла « », затем нарисуйте изображение при помощи кнопок на панели рисования. Более детальную информацию смотрите в соответствующих разделах.

### 1.4.2 Предварительная обработка.

При импортировании изображений, программное обеспечение CypCut может автоматически удалять мелкие и дублированные изображения, выполнять объединение, сглаживание, сортировку и разгруппировку. Однако пользователь может настроить импорт изображения

без выполнения предварительной обработки. Для этого необходимо открыть меню «File» → «User Option» → «User Parameter» для настройки параметров.
Обычно изображения рассматриваются программным обеспечением как замкнутые кривые. Таким образом, если файл содержит разомкнутые кривые, они отобразятся красным цветом. Данную функцию можно отключить. Для отображения разомкнутых кривых на чертежной доске кликните кнопки « » и « » под меню «View / Вид» на панели инструментов. Также можно кликнуть большую кнопку «Select / Выбрать» с левой стороны панели инструментов, затем нажать «Select Unclosed Curve / Выбрать разомкнутую кривую», чтобы выбрать все подходящие кривые.
В некоторых случаях требуется вручную разбить изображения. Для этого кликните кнопку « Split » под кнопкой «Optimize» в общем меню, затем кликните мышкой в место, где требуется разделить кривую. Для объединения изображений нужно их выбрать, затем кликнуть кнопку « Combine near ».

### 1.4.3 Технические параметры.

Настройка технических параметров проводится при помощи пунктов подменю «Technical Parameter» в главном меню, куда входит настройка направляющих линий, настройка коррекции и т.д. Кнопки большого размера 

можно использовать для настройки направляющих линий, а кнопки выпадающего меню « 

» используются для настройки фиксации направляющих, зазоров или параметров выхода направляющих за пределы листа. Кнопка « Compensate » используется для коррекции резки; кнопкой « Micro Joint » можно вставить неразрезные микрошвы в изображения; кнопка « Reverse » используется для переворачивания изображения; кнопка « Cooling point » - для настройки точек охлаждения в изображении. Кликните кнопку « Lead Pos », затем кликните на место, где должна находиться начальная точка изображения.
Нажмите клавиши Ctrl + A, чтобы выбрать все изображения, затем кликните кнопку «Lead» и настройте параметры направляющих линий, после чего нажмите OK. Таким образом, программа выполнит поиск подходящих позиций для автоматического размещения направляющих линий в соответствии с выбранными настройками. Для выполнения проверки линий необходимо кликнуть на маленький треугольник под кнопкой «Lead» и выбрать пункт «Check lead lines / Проверка направляющих линий». При выборе «Distinguish inner and outer mold / Разделение внутреннего и внешнего контура», линия может быть автоматически оптимизирована в соответствии с внутренним и внешним контуром.

Для настройки дополнительных параметров резки требуется кликнуть кнопку «“

”» на правой панели инструментов. Диалоговое окно «Layer Parameter settings / Настройка параметров слоя» содержит в себе все параметры, связанные с резкой.

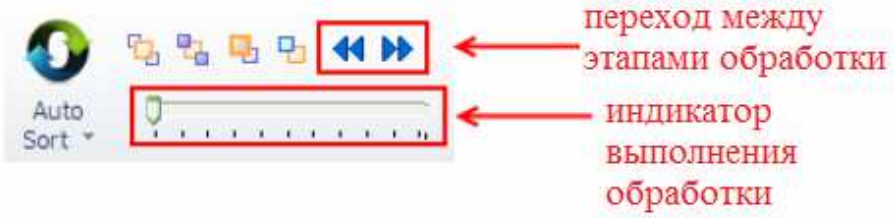
### 1.4.4 Планирование траектории.

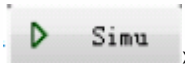
В данном этапе происходит сортировка изображений. Для выполнения автоматической сортировки кликните кнопку «» в меню «Home» или «Nest». Для настройки способов сортировки и управления необходимо кликнуть маленький треугольник под кнопкой, что позволит изменить направление обработки изображений, автоматически разделить внутренний и внешний контур во время автоматической сортировки.
Если автоматическая сортировка не отвечает требованиям пользователя, можно кликнуть кнопку «“

” на панели инструментов слева для перехода в режим ручной сортировки, затем по очереди кликнуть мышкой на изображения, чтобы установить порядок обработки. Также указать порядок обработки изображений можно путем зажатия мышки и протягивания линии от одного изображения к другому.
Для того, чтобы зафиксировать порядок обработки отсортированных изображений, необходимо их выбрать, затем кликнуть кнопку «» в меню «Home» или «Nest». Последующие автоматические или ручные сортировки не повлияют на изображения внутри группы, которая будет обрабатываться как одно целое.
Для выполнения автоматической сортировки изображений в пределах группы нужно нажать кнопку «Group», затем кликнуть правой кнопкой мыши на группе изображений и выбрать пункт меню «Group Sort / Сортировка группы», а затем указать требуемый вариант сортировки.

### 1.4.5 Проверка перед обработкой.

Перед фактической резкой можно проверить траекторию обработки: выровнять изображения при помощи кнопок выравнивания; быстро просмотреть порядок обработки можно при помощи перетаскивания бегунка в окне просмотра в меню «Draw», как показано ниже; для последовательного просмотра порядка обработки изображений используются кнопки перехода.



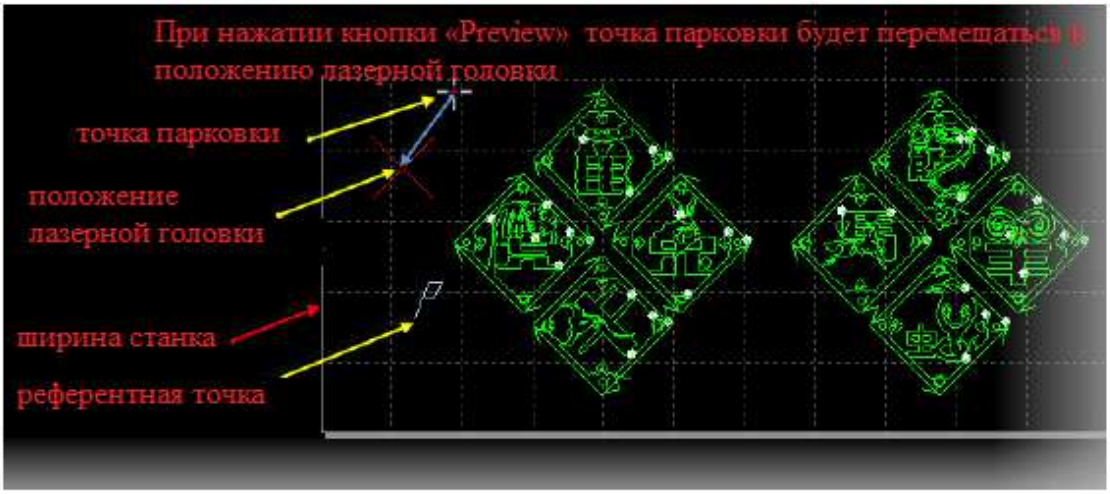

Для моделирования процесса резки необходимо нажать кнопку «

» на консоли, при этом можно отрегулировать скорость отображения смоделированного процесса при помощи функции «Simulation speed / Скорость моделирования» на вкладке «“

”.

### 1.4.6 Фактическая обработка.

Данный этап выполняется на реальном станке при наличии ключа и карты управления. Перед началом обработки необходимо сопоставить изображение на экране и параметры станка. Для этого необходимо нажать на кнопку просмотра «Preview» на консоли. Данные значения рассчитываются в соответствии с маркерами точек парковки на экране и положением лазерной головки станка. Пример расположения маркеров на экране показан на рисунке ниже. При нажатии кнопки «Preview» (предварительный просмотр) точка парковки будет перемещаться к положению лазерной головки.

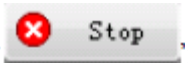



Если положение лазерной головки, показанное красным крестом, не совпадает с фактическим положением лазерной головки, убедитесь, что верно настроено начало станочных координат при помощи меню «CNC» → «Go Origin». Если изображения полностью или частично расположены за пределами рабочего поля станка, то во время обработки сработает датчик пределов.

Для изменения соотношения между изображениями и точками парковки нужно нажать на кнопку « Home Ref » в меню «Home». Например: если лазерная головка располагается в левом нижнем углу обрабатываемой заготовки, можно установить левый нижний угол как точку парковки.

Если после проверки на экране не отображается ошибка, можно кликнуть кнопку « » на консоли, программа обведет контуры вырезаемых изображений, что позволит проверить корректность положения лазерной головки. Кроме того, можно нажать на кнопку « Dry cut », чтобы станок прошел по траектории обработки без включения лазера.

Для запуска обработки нажмите кнопку « Start », для приостановки обработки - кнопку « Pause ». Во время паузы можно вручную осуществлять подъем и опускание лазерной головки, также перемещаться по траектории обработки вперед и назад при помощи кнопок Back Forward. Для продолжения работы нажмите кнопку Resume.

При нажатии на кнопку «

» обработка прекратится и лазерная головка автоматически вернется в точку, указанную в настройках (начало координат, начало обработки, начало станочных координат и т.д.). Если в изображения не вносились изменения или начинается новая обработка, при нажатии на кнопку 

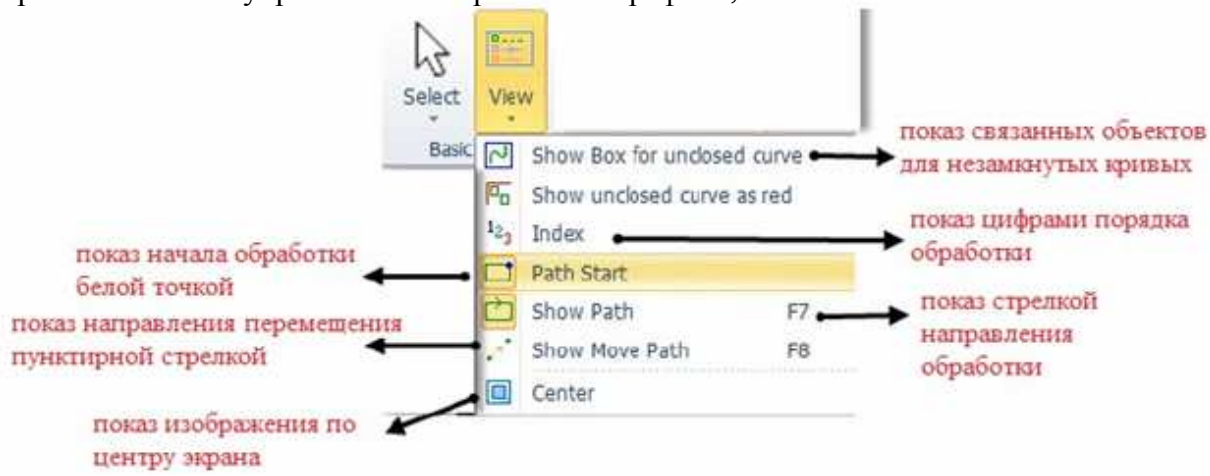
система переместится к точке восстановления, а при нажатии на кнопку система продолжит обработку с точки восстановления.

# 2 Обработка изображений

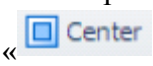
Система CypCut обеспечивает простые функции рисования, которые доступны на левой панели инструментов. Использование данных функций интуитивно понятно и похоже на работу в системе AutoCAD. В данном руководстве данные функции не описываются детально, в случае возникновения вопросов, свяжитесь с сервисной службой. Рассмотрим несколько специфических функций системы CypCut по обработке изображений.

## 2.1 Эффекты отображения графики.

Кнопка «View / Вид» в меню «Home» открывает выпадающее меню с множеством кнопок, которые помогают в управлении отображением графики, как показано ниже:




После нажатия кнопок, показанных выше на рисунке, на дисплее мгновенно отобразятся соответствующие дополнительные обозначения. Обратите внимание на изменения цвета кнопок: светло-желтый цвет означает, что соответствующее действие выполняется, отсутствие выделения цветом обозначает, что действие не запущено. Например, при включении опции «Show Patth» «» стрелка на дисплее указывает траекторию обработки изображения на чертежной доске; в выключенном положении кнопки «» стрелка исчезнет.

Для показа изображения в центре экрана необходимо выделить изображение и нажать на кнопку «

». Если изображение не выделено, нажатие на кнопку приведет к отображения всех изображений в центре экрана.

При нажатии на кнопку «» в нижнем правом углу меню «Home» откроется диалоговое окно, в котором представлены настройки чертежной доски, в том числе включение и выключение горячих клавиш, линейки, координатной сетки и параметры курсора.

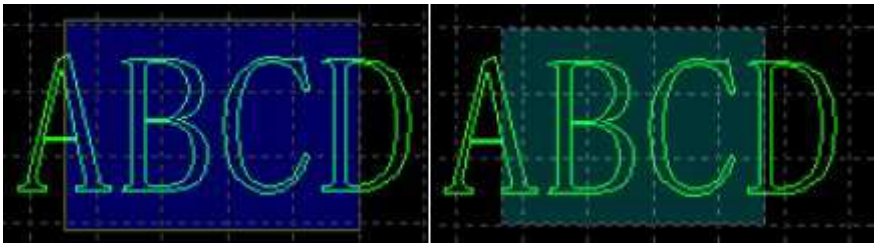
Масштаб изображения можно изменять при помощи прокрутки колеса мышки на чертежной доске. При нажатии клавиши F3 все объекты отобразятся в центре экрана. При нажатии

клавиши F4 на экране отобразится рабочее поле станка. Вышеуказанные действия можно произвести, нажав правую кнопку мышки, выбрав «Zoom» (масштаб) на чертежной доске.

## 2.2 Выбор изображений.

Система CypCut предлагает различные способы выделения изображений. Основной способ «Click Selection» осуществляется путем нажатия мышкой на изображение. Другой способ - «Box Selection»; при помощи зажатия левой кнопки мыши и перемещения курсора на дисплее отображается прозрачный прямоугольник, все попавшие в него объекты становятся выделенными. Существует два варианта способа «Box Selection». При перемещении мышки слева направо, на экране отобразится синий прямоугольник с четкой границей, и выделяться будут только изображения, которые полностью размещаются в прямоугольнике; при перемещении мышки справа налево, на экране отобразится зеленый прямоугольник с пунктирной границей, и выделяться будут все изображения, полностью или частично находящиеся в пределах прямоугольника.

Ниже схематически показано различие между двумя вариантами способа выделения «Box Selection». На левом изображении показан первый способ (выделены будут только буквы BC), на правом изображении показан второй способ (будут выделены буквы ABCD).




При любом способе выделения («Click Selection» или «Box Selection»), нажатие клавиши «Shift» во время выделение позволит добавить или удалить к выделению изображения без необходимости очистки первоначального выбора.

При нажатии кнопки «Select» появится выпадающее меню, при помощи которого можно выполнить различные действия, включая выбор незамкнутых линий, похожих изображений, внешних и внутренних границ, изображений меньше указанного размера, и т.д. Так, функция «Select similar curve / Выбор похожей кривой» позволяет выбрать все изображения, похожие друг на друга на чертежной доске. Например, можно выбрать все круги диаметром 5 мм, выделив один круг диаметром 5 мм, и нажав «Select similar curve».

## 2.3 Геометрическая трансформация.

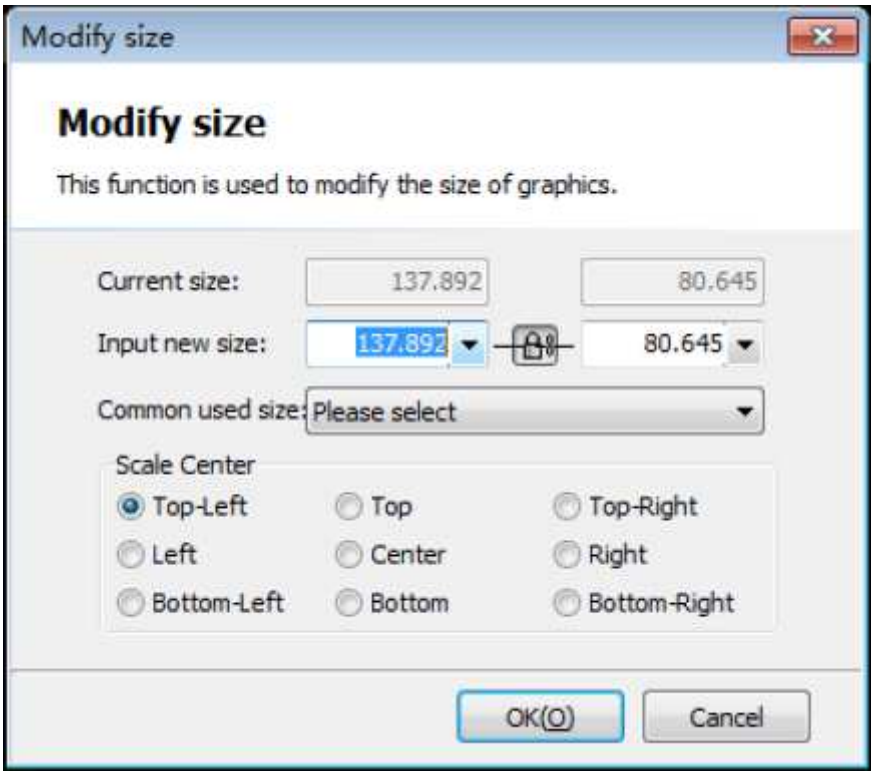
Колонка «Geometric transformation» в меню «Home» обеспечивает большой выбор функций изменения геометрии объектов. Список наиболее часто используемых видов трансформации отрывается при нажатии на треугольник выпадающего под пунктом меню «Transform», например: зеркальное отражение, поворот, выравнивание и изменение масштаба.

### 2.3.1 Изменение размера.

Система CypCut имеет 7 настроек изменения размера, которые открываются при помощи кнопки выпадающего меню под кнопкой «Scale», как показано на рисунке:




Например: «100 мм» означает увеличение изображения в равных пропорциях с шириной 100 мм, «2 times» (2 раза) означает увеличение изображения в равных пропорциях в 2 раза.
Если необходимо ввести точный размер, нажмите непосредственно на кнопку «Scale», в отобразившемся диалоговом окне укажите новый размер и нажмите кнопку «OK».




При состоянии меню  сохраняется пропорция между длиной и шириной изображения. Если необходимо отдельно ввести значения длины и ширины, нужно кликнуть на кнопку , после чего ее состояние сменится на .
Параметр «Scale center» позволяет определить соотношение между расположением нового и исходного изображений после процесса масштабирования. Например, при выборе пункта «Top left / Вверху слева» новое и исходное изображение будут выровнены по верхнему левому углу после изменения.
Примечание: коррекция направляющих и отверстий не может быть выполнена при трансформации изображения.

### 2.3.2 Интерактивное геометрическое изменение.

Система CypCut поддерживает 3 вида интерактивной геометрической трансформации, включая интерактивное масштабирование, поворот, и зеркальное отражение.

Перед выполнением данных действий, в первую очередь, необходимо выбрать изменяемые изображения, кликнуть на соответствующий пункт меню или кнопку, затем выполнить операции в соответствии с подсказками в нижней части экрана.

Например, если нужно повернуть прямоугольник, взяв за основу его левый нижний угол, необходимо выполнить следующие действия:

1) выделить прямоугольник.

2) кликнуть маленький треугольник под кнопкой «Transform» и в открывшемся меню выбрать «Rotate / Поворот», после чего в нижней части экрана появится сообщение «Please specify base point / Укажите базовую точку».

3) переместите мышку в нижний левый угол, затем мышка автоматически зафиксируется в нижнем левом углу, как показано на изображении ниже:



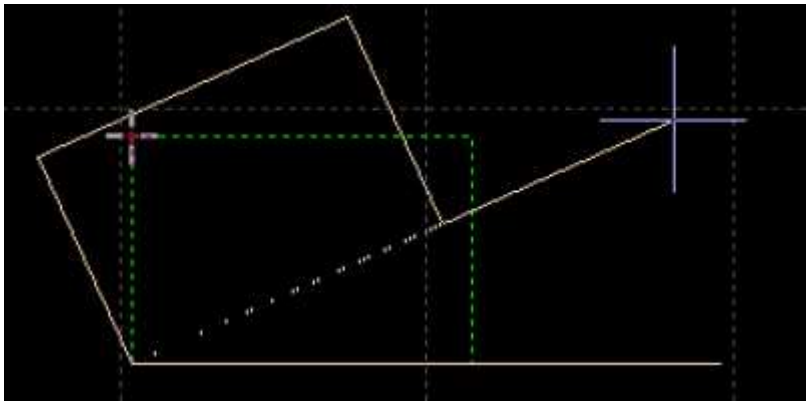

4) кликните мышкой, появится всплывающее окно «Specify start point of rotation or input rotation angle / Укажите стартовую точку или введите значение угла вращения» в нижней части экрана.

5) для завершения действия введите число 45 и кликните Enter.

Если угол вращения заранее не известен, но требуется повернуть прямоугольник в положение выравнивания с другим изображением, выполните первые четыре пункта, а вместо пункта 5 выполните следующие действия:

6) переместите мышку в нижний правый угол прямоугольника и кликните, чтобы выделить горизонтальную линию и взять ее как основу вращения прямоугольника.

7) на экране всплывет окно «Please specify end point of rotation / Укажите конечную точку вращения». После этого изображение будет вращаться вслед за перемещением мышки. Для завершения действия нужно кликнуть мышкой в конечной точке вращения, как показано на рисунке ниже:



Действия по интерактивному масштабированию и зеркальному отображению сходны с действиями по вращению.

### 2.3.3 Быстрое перемещение и копирование.

Программное обеспечение CypCut позволяет быстро перемещать изображения, используя кнопки направления. После того, как изображения выбраны, нажмите кнопку направления, и изображения будут перемещены на расстояние в нужном направлении, параметры расстояния можно ввести в окне «

» в нижнем правом углу экрана. Данная функция поможет быстро переместить изображения, затем сфокусироваться на редактировании других изображений, после чего вернуть перемещенные изображения в исходное положение. Благодаря точной настройке параметров исключены возможности отклонения в расположении объектов.

Для копирования выбранных изображений требуется нажать Ctrl и кнопку направления. Например, при нажатии “Ctrl + →” (вправо), выбранные изображения скопируются в области на расстоянии 100 мм вправо.

## 2.4 Ввод координат и параметров.

В некоторых случаях можно выполнить чертеж при помощи ввода точных координат. Программа CypCut позволяет напрямую ввести координаты в следующем формате:

< координата X> <запятая,><координата Y>. Например, если требуется ввести координаты (100, 100), нужно ввести только «100, 100». Введенные координаты и параметры будут отображаться синим.

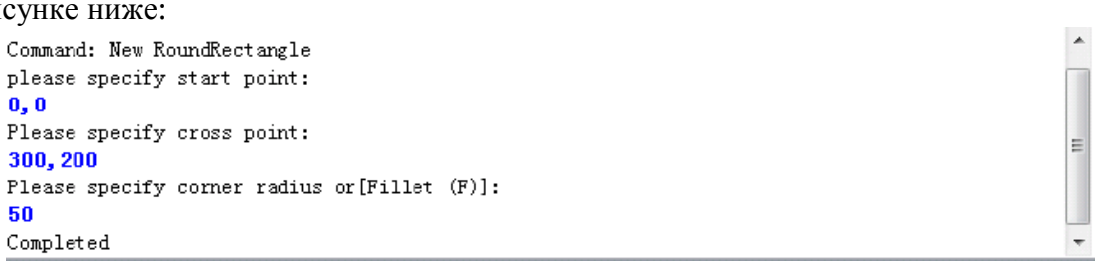
Большинство чертежных операций можно выполнить при помощи действий мышкой и прямого ввода координат. Ниже приведен пример создания прямоугольника с закругленными углами длиной 300 мм, шириной 200 мм и закруглением угла 25 мм.

1) необходимо кликнуть иконку «» на левой панели инструментов, после чего на экране появится всплывающее окно «Please specify start point / Укажите стартовую точку».

2) введите координаты «0, 0» и нажмите Enter, затем на экране появится всплывающее окно «Please Specify Cross Point / Укажите точку пересечения».

3) введите координаты «300, 200» и нажмите Enter, затем на экране отобразится всплывающее окно «Please Specify Corner Radius or [Fillet (F)] / Укажите радиус закругления угла или (радиус кривизны (F)».

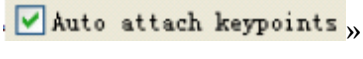
4) введите «50» и нажмите Enter. Выполнение всех действий завершено, как показано на рисунке ниже:




## 2.5 Автоматическая фиксация.

В программе CypCut во время создания изображений используется функция автоматической фиксации, в том числе при помощи прилипания к сетке, к крайним точкам и границам изображений.

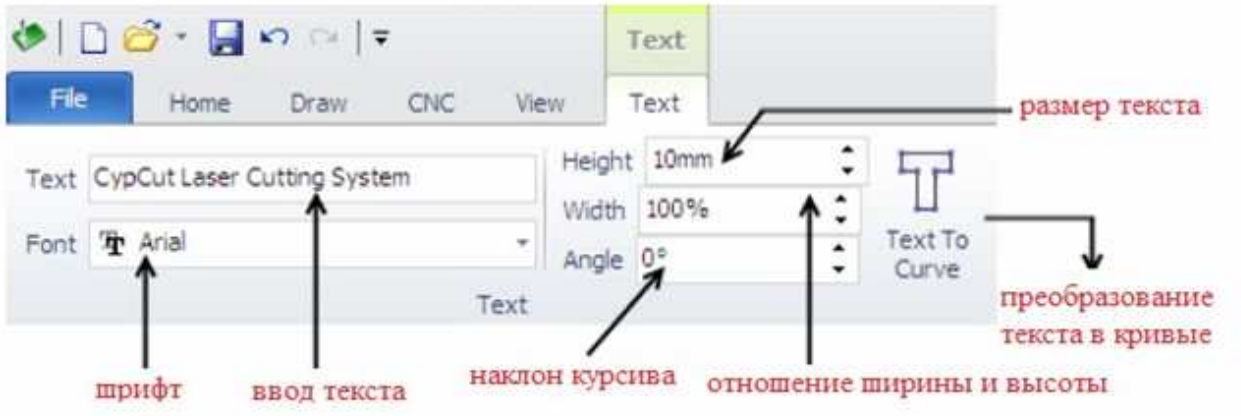
Для отключения функции автоматической фиксации необходимо выполнить следующие действия: кликните меню «

», выберите «User Parameters / Параметры пользователя», затем выберите вкладку «Drawing board / Чертежная доска» в открывшемся диалоговом окне, затем отмените опцию «

». Аналогично можно включить автоматическую фиксацию.

## 2.6 Ввод текста.

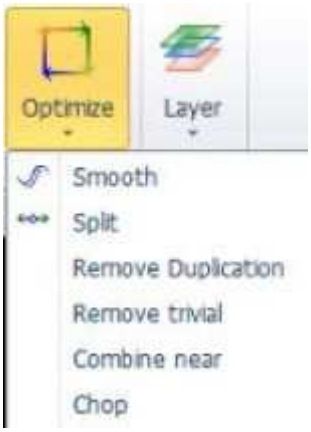
Программа CypCut поддерживает ввод текста и преобразование текста в кривые. После нажатия кнопки « » на левой панели инструментов можно вводить текст в любой части чертежной доски. Введенный текст автоматически будет выделен. После этого на панели инструментов появится новая вкладка «Text», с помощью которой можно изменить содержание, стиль и размер текста, как показано на рисунке:




После преобразования текста в кривые вышеуказанные опции будут недоступны. Если требуется оформить текст с использованием специальных шрифтов и эффектов, конвертируйте его в кривые после их применения.

## 2.7 Оптимизация изображений.

При импортировании изображений программа CypCut может автоматически их оптимизировать. Если требуется оптимизировать изображения вручную, можно использовать функции оптимизации, указанные на рисунке ниже:

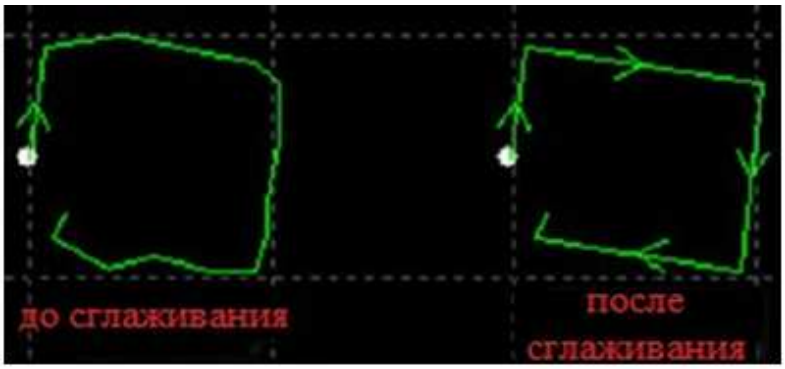



Выберите изображение для обработки, нажмите соответствующие кнопки, и затем выполняйте действия в соответствии с указаниями программы.

### 2.7.1 Smooth / Сглаживание.

Выберите ломанные линии для оптимизации, затем кликните кнопку « Smooth », в диалоговом окне появится указание «Smooth the selected curve according to a given precision / Сглаживание кривой в соответствии с заданной точностью». Введите параметры сглаживания кривой, затем кликните «OK».

Разница между исходной кривой и сглаженной кривой показана ниже. Для усиления эффекта сглаживания требуется вводить более высокое значение гладкости кривой. При этом необходимо учитывать точность обработки.




### 2.7.2 Slit / Разрыв.

Разрыв разделяет замкнутое изображение на две части, после чего пользователь может отредактировать их по отдельности. Кликните кнопку « Split », затем кликните мышкой в точку, где нужно выполнить разрыв. Процедура разрыва кривой может выполняться беспрерывно, до тех пор, пока она не будет отменена нажатием кнопки ESC или переключением на выполнение других команд.

### 2.7.3 Remove trivial / Удаление мелких объектов.

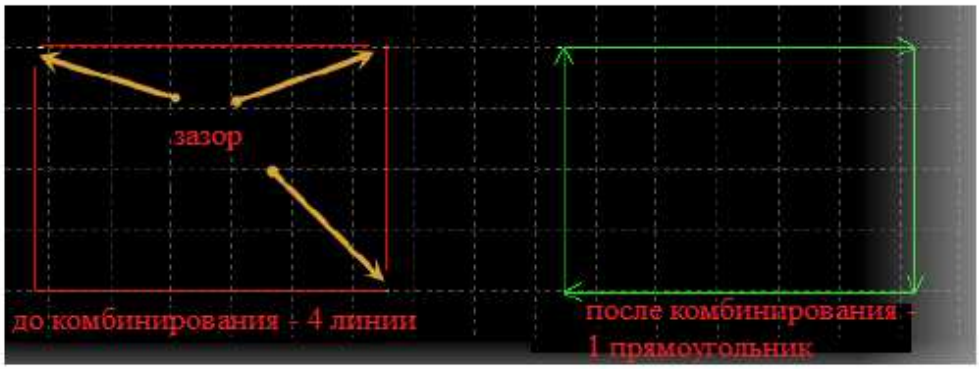
Иногда импортированные изображения могут содержать кривые, визуально незаметные из-за малого размера дисплея, что может негативно сказаться на процессе резки. Эти изображения можно удалить при помощи функции «Remove trivial / Удаление мелких объектов», установите размер, меньше которого изображения будут считаться мелкими, затем подтвердите операцию.

### 2.7.4 Remove Duplication / Удаление дублированных кривых.

Данная функция используется для удаления дублированных кривых.

### 2.7.5 Combine Near / Комбинирование.

Изображения, нарисованные при помощи системы AutoCAD, часто содержат визуально замкнутые линии, которые фактически такими не являются. Выберите изображения для соединения, и нажмите « », и введите точное значение, затем подтвердите действие.



# 3 Технический проект.

В данном разделе описываются соответствующие функции, предлагаемые программой CypCut.

Значение многих параметров напрямую зависит от характеристик разрезаемого материала, используемого лазера и давления воздуха. Все упомянутые в этом разделе значения параметров, включая те, которые показаны на рисунках, должны использоваться только в качестве примеров, а не как обязательные к применению значения.

Предупреждение! Использование некорректных значений параметров могут привести к некачественной резке или к повреждению станка.

## 3.1 Направляющие линии.

### 3.1.1 Разделение внутреннего и внешнего контура.

При открытии внешних файлов (в формате DXF и др.), программа CypCut может автоматически выполнить разделение внутреннего и внешнего контура. Если во время редактирования происходит изменение изображения, что может привести к изменениям соотношения между внутренним и внешним контуром, нажмите кнопку «Auto Sort / Автоматическая сортировка» для повторного разделения внутреннего и внешнего контура. Также можно сразу нажать на треугольную кнопку под кнопкой «Lead» и выбрать «Distinguish inner and outer mold when sorting / Разделение внутреннего и внешнего контура при сортировке».

Программа CypCut разделяет внутренний и внешний контур в соответствии с соотношениями между слоями: внешний слой — это внешний контур, следующий слой — внутренний контур, следующий слой — внешний контур и так далее. Однако, незамкнутые кривые не формируют отдельный слой. Если требуется принять определенный слой в качестве внешнего слоя, необходимо выбрать все изображения в этом слое, сгруппировать их, а затем произвести разделение внутреннего и внешнего контура при помощи кнопки «Group Sort».

При добавлении направляющих линий, вырезается внешний слой, таким образом можно провести направляющую с внешней стороны; внутренний слой это внутренний контур, и направляющую следует проводить с внутренней стороны. Во время установки внутреннего и внешнего контура вручную, выберите изображения для настройки, затем нажмите кнопки

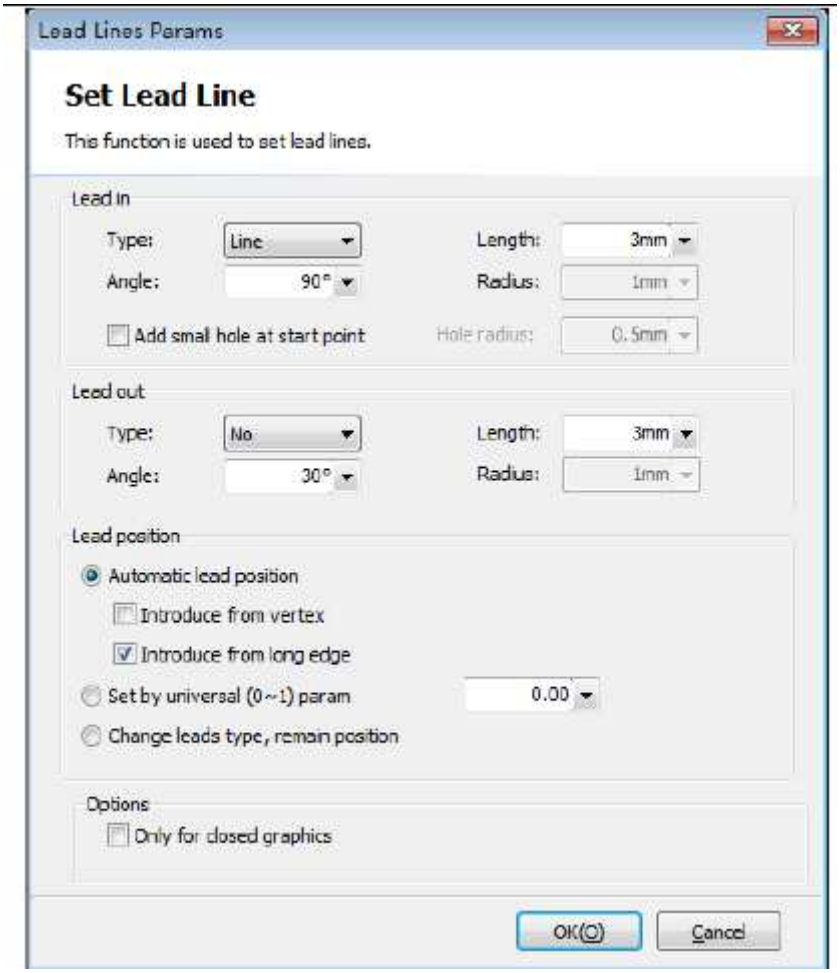



под главным меню «Home».

### 3.1.2 Автоматическое расположение направляющих линий.

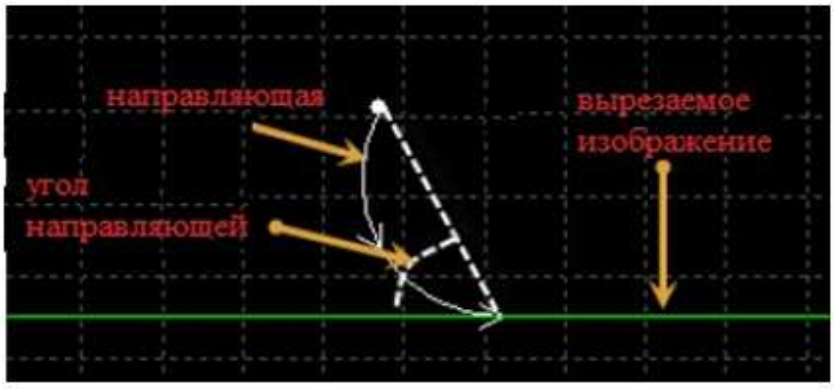
Выберите изображения для расположения направляющих, нажмите кнопку «

» под меню «Home», затем установите параметры направляющих линий в всплывающем окне.




Поддерживаются такие типы направляющих, как Arc / Дуга, Line / Линия, и Line+Arc / Линия + дуга. Параметры направляющих включают в себя тип, угол, длину, и радиус. Кроме того, также можно добавить прожиг маленького отверстия в начальной точке направляющих линий / Add small hole at start point.

При выборе дуги как формы направляющей, конечная точка ее должна быть расположена на касательной изображения (неважно, насколько велик угол между направляющей и линией резки). Ведущий угол - это угол между линией, соединяющей начальную и конечную точки и линией резки.




Помните, что при выполнении автоматического выбора положения направляющей, учитывается наличие настройки положения по длинной стороне или по вершине. При наличии четких требований к расположению направляющих, можно установить унифицированное расположение направляющих в соответствии с общей длиной изображений или сохранение положения направляющих при смена их типа.

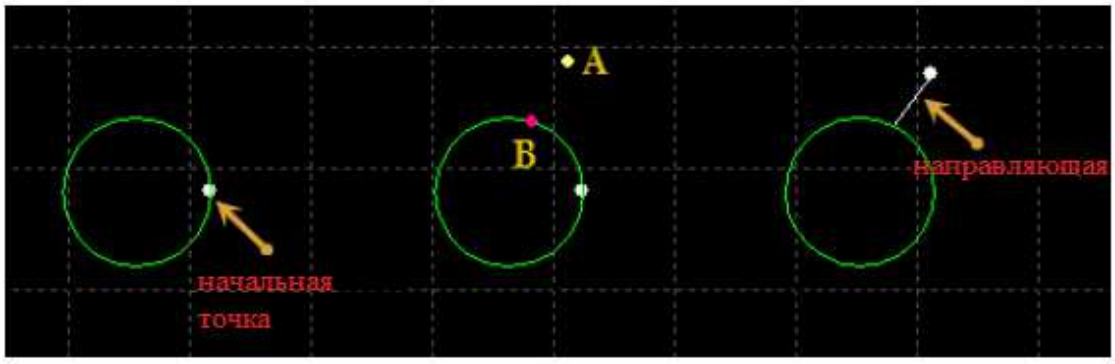
### 3.1.3 Ручная настройка направляющих линий.

Для ручной настройки направляющих требуется нажать кнопку 

на панели инструментов. При выборе изображения с помощью данной кнопки можно изменять только расположение направляющих линий, но не угол или длину.



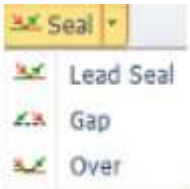

В первую очередь кликните точку A (желтого цвета) с внешней стороны изображения, затем кликните точку B (красного цвета) на изображении, таким способом будет нарисован отрезок от точки A к точке B.




### 3.1.4 Проверка направляющих линий.

Для проверки установленных направляющих линий необходимо кликнуть на маленький треугольник под кнопкой «Lead», затем выбрать «Check Lead». Данная функция укорачивает направляющие линии слишком большой длины, и защищает таким образом от пересечения с другими изображениями. Кликните «Distinction inner and outer mold» (определение внутреннего и внешнего контура), чтобы определить положение отдельных направляющих в соответствии установленными внешним и внутренним контурами.

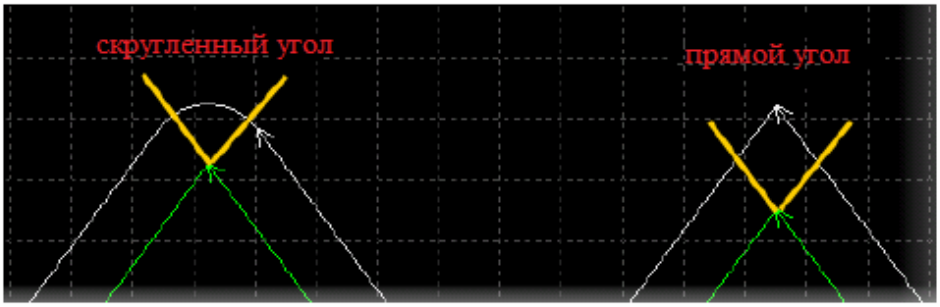
### 3.1.5 Уплотнение, зазор и переход за пределы.

В разделе «Technical parameter / Технические параметры» в меню «Home» расположены три кнопки 

, которые используются для установки перемычки (Seal), зазора (Gap) и выхода за пределы (Over). Выберите изображения, которые необходимо настроить, затем нажмите соответствующие кнопки. Значение параметров зазора и выхода за пределы будет корректным только при сохранении первоначально введенных значений.

## 3.2 Коррекция резки.

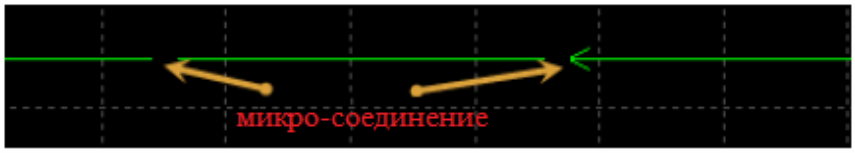
Выберите изображения для коррекции, затем нажмите кнопку « Compensate » на панели инструментов для коррекции резки.
Ширина резки определяется в соответствии с фактическими результатами резки. Скорректированная траектория отображается белым цветом на чертежной доске и система будет перемещаться по ней во время обработки. Откорректированный исходный чертеж не будет обработан и будет отображаться на чертежной доске только для того, чтобы упростить работу.
Направление коррекции резки можно выбрать как вручную, так и автоматически в соответствии с расположением внешнего или внутреннего контура. Для внешнего контура формы необходима внешняя коррекция, в то время как для внутреннего контура необходима внутренняя коррекция.
Во время коррекции резки можно выбрать преобразование угла в форму закругленного угла или прямого угла, как показано ниже:




На рисунке зеленым цветом изображен исходный вариант, белым - скорректированная траектория, светло-желтым – вертикальные линии, выходящие из угла. На рисунке видно, что кромка реза совпадает с исходной после коррекции обеих сторон вертикальных линий, в то время, как необходимо преобразование угла. Обычно закругленный угол используется при совпадении кромок реза с исходными, и обеспечивает более плавное перемещение.
Для упрощения выбора, можно отредактировать значение коррекции в общих настройках.
Для того, чтобы отменить коррекцию, выберите изображения, затем нажмите кнопку «Clear» и выберите «Clear Compensation».

## 3.3 Micro Joint / Микро-соединение.

«Micro Joint» можно использовать для вставки микро-соединений в траекторию обработки. При резке во время прохождения над микро-соединениями лазер будет отключен, в то время как отключение подачи газа и датчика отслеживания определяется установленными параметрами перемещения холостого хода на короткое расстояния. Микро-соединение отображается как зазор на чертежной доске, как показано ниже:

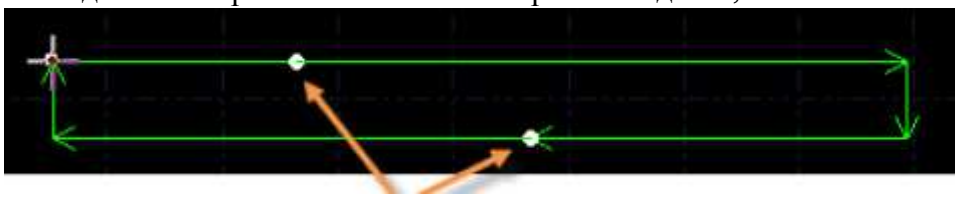



Чтобы добавить микро-соединение, нажмите на кнопку « Micro Joint» на панели инструментов, затем укажите место расположения микро-соединения на изображении при помощи мыши. Количество микро-соединений не ограничено. Кроме того, можно размещать микро-соединения не только на изображениях, но и на скорректированной траектории.
Укажите длину микро-соединения во вкладке рисования (Draw) в нижней части окна программы, новые значения будут применены для всех последующих действий.

Кроме добавления микро-соединения вручную, программа CypCut также имеет функцию автоматической вставки микро-соединений. Пользователю достаточно кликнуть кнопку « Auto MicroJoint» в выпадающем меню «Micro Joint», установить и подтвердить параметры. При выборе опции «Adding by Count» добавляется определенное пользователем количество микро-соединений к каждому изображению, а при выборе опции «Adding by distance» можно вставить микро-соединение через указанное расстояние.
Изображения могут быть разделены на части при помощи микро-соединений. Для этого достаточно нажать на кнопку «Explode Micro Joint» в меню «Micro Joint». После выполнения данной операции микро-соединения будут разорваны, а части исходного изображения можно редактировать как независимые изображения.
Для того, чтобы убрать микро-соединения, требуется выбрать изображения, затем нажать кнопку «Clear» и выбрать «Clear Micro Joint».

## 3.4 Точка охлаждения.

Нажмите кнопку Cooling point в меню «Home». При нажатии на соответствующие позиции на изображении можно установить точки охлаждения. Во время резки, при подходе к точке охлаждения, лазер будет отключен, обдув будет прерван в соответствии настройками. После прохождения точки охлаждения лазер будет включен и продолжится обычная резка. Точка охлаждения отображается точкой на чертежной доске, как показано ниже на рисунке:



Точки охлаждения, как и микро-соединения, могут быть вставлены в большом количестве. Рекомендуется расставлять точки охлаждения после использования микро-соединений и коррекции траектории. Для удаления точки охлаждения требуется зажать клавишу Shift и кликнуть на нужную точку охлаждения.

## 3.5 Группировка.

Группировка в программном обеспечении CypCut позволяет объединять множество изображений в группу, которая в дальнейшем рассматривается как единое целое. В пределах группы порядок, пространственные отношения между изображениями и слоями зафиксированы, и не изменяются во время сортировки, перемещения и других действий.
Выберите изображения, из которых требуется сформировать группу, затем нажмите кнопку « Group», чтобы объединить выбранные изображения в группу. Если необходимо отменить группировку, выберите кнопку «Group», которая сменится на кнопку « DeGroup». Если необходимо разбить все группы на чертежной доске, нажмите маленький треугольник под кнопкой «Group», затем выберите «Explode graphics» (разбить изображения).
Если имеется изображение, которое содержит в себе другие изображения, объединенные в группу, оно называется внешним контуром. Группа с внешним контуром рассматривается как «Деталь / Part».

Хотя программное обеспечение CypCut позволяет сгруппировать изображения и работать с ними как с единым целым, рекомендуется использовать функцию группировки аккуратно и группировать только те изображения, которые максимально соответствуют понятию «детали». **В дальнейшем понятия «группа» и «деталь» используются как синонимы.**
Обратите внимание, что программное обеспечение CypCut всегда группирует изображения с помощью функции объединения кромок «Coedges», чтобы гарантировать целостность этих изображений. Более того, в результате создания перемычки (bridge) между одной «Группой» и другим изображением или другой «Группой» тоже будет образована новая «Группа», что обеспечивает целостность изображений.

### 3.5.1 Сортировка групп.

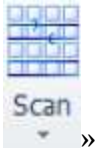
Деталь при сортировке изображений рассматривается как одно целое, и за ее основу принимается внешний контур или первое изображение в группе. Порядок изображений в пределах детали не изменяется во время сортировки.
Если необходимо отсортировать изображения в пределах группы без ее разрыва, требуется выбрать группу, нажать правую кнопку мыши, затем выбрать опцию «Sort in Group / Сортировать в группе».
Процесс «Sort in group» не изменит порядок подгрупп в пределах группы. Порядок сортировки в группе влияет только на геометрические свойства изображений, и не влияет на слой, к которому он относится. Во время сортировки, автоматически разделяются внутренний и внешний контур в соответствии с геометрическими характеристиками.

### 3.5.2 Обработка группы.

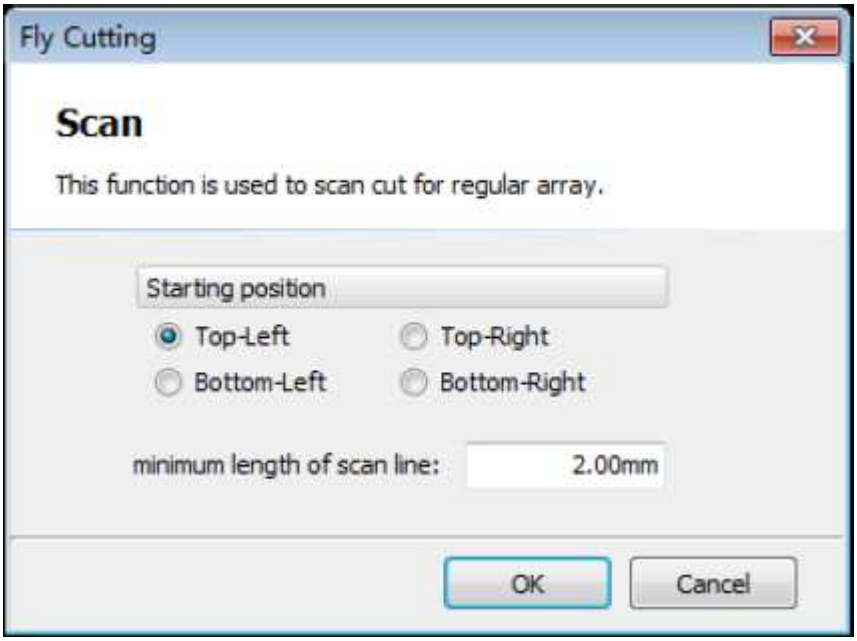
Группа (деталь) рассматривается как единое целое во время обработки. Другие изображения не могут быть вставлены на чертежную доску во время обработки. Даже если группа (деталь) включает многослойные изображения, они также будут успешно обработаны. Предварительный прожиг в группе также отвечает этому требованию.
Помните, что порядок изображений внутри группы неважен, последним всегда обрабатывается внешний контур детали. Перед обработкой всегда требуется проводить сортировку изображений.

## 3.6 Сканирование.

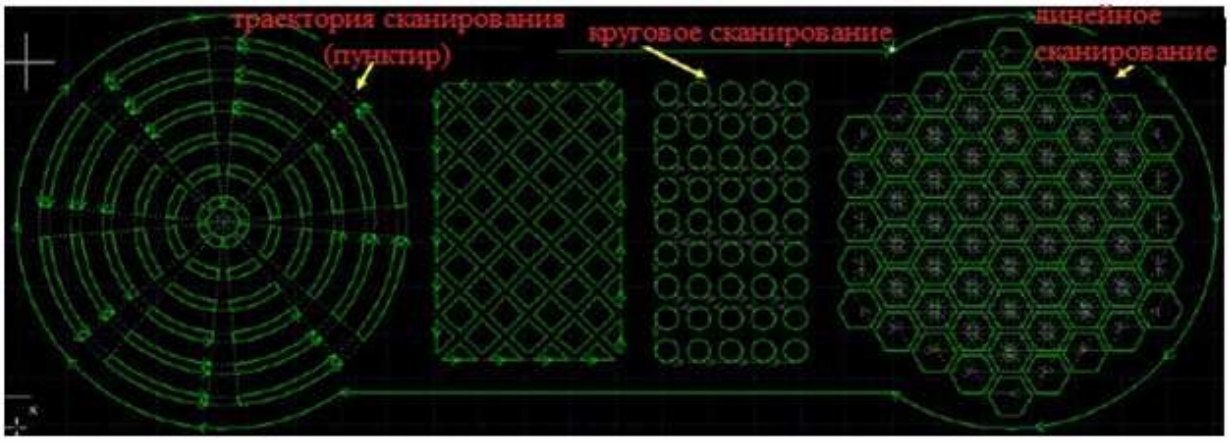
Если вырезаемые изображения являются простыми (например, прямоугольник, круг, многоугольник) и расположены в определенной последовательности, можно объединить отрезки линии резки в одном направлении при помощи сканирования, что повысит скорость резки и сэкономит время. Рекомендуется произвести сортировку изображений перед сканированием.

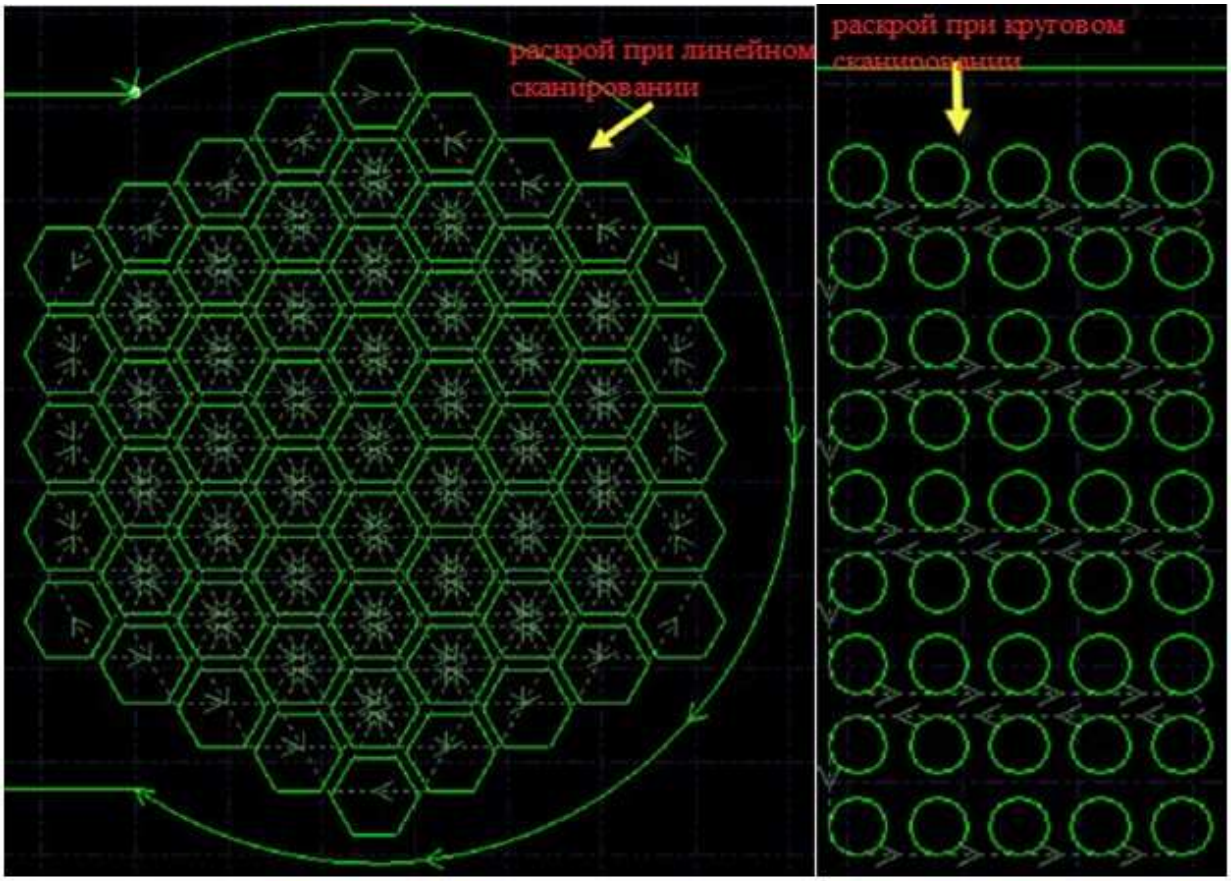
Нажмите кнопку «

» в меню «Home», затем введите параметры раскроя в меню настройки.
Начальная позиция – это настройка стартовой позиции раскроя. Минимальная длина линии сканирования означает длину минимального отрезка фактической резки после раскроя. Если длина отрезка фактической резки после раскроя меньше, чем минимальная длина линии сканирования, раскрой не даст никаких результатов, и отобразится всплывающее окно «It doesn’t detect any curve to meet the fly cutting conditions / Не обнаружено ни одной кривой, которая бы соответствовала условиям раскроя». В этом случае рекомендуется увеличить значение параметра «minimum length of scan line» (минимальная длина линии сканирования).




Линейное сканирование / Lines Scan применяется к прямоугольникам и прямым линиям одного направления, круговое сканирование / Circles Scan применяется к дугам и кругам при раскрое. Изображения после ручной резки автоматически формируются в группу.
При выборе опции «Arc sort before scan / Сортировка дуг перед сканированием», круги или дуги будут отсортированы сверху вниз, затем будет выполнен раскрой. Изображения после раскроя автоматически объединятся в группу.
Пример раскроя и увеличенная часть изображения показаны ниже:






## 3.7 Coedge / Объединение кромок

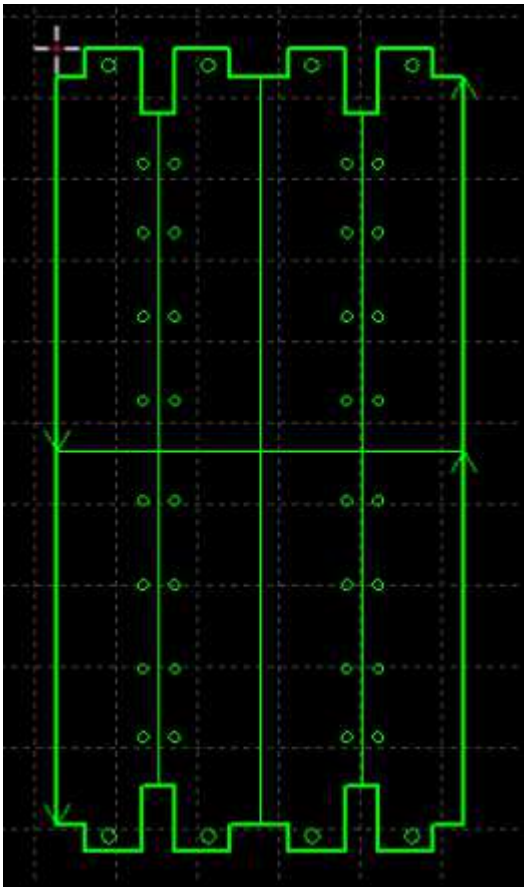
Данная функция позволяет сокращать длину резки и улучшить производительность, путем соединения заготовок с одинаковыми кромками. В программе CypCut, когда расстояние между двумя изображениями меньше 0.1 мм, они могут рассматриваться как имеющие общую кромку. Функция автоматической фиксации, предлагаемая программой CypCut, позволяет объединить кромки изображений.

После выбора двух или более изображений нажмите кнопку 

на панели инструментов, программа CypCut выполнит объединение кромок изображений. Если выбранные изображения не соответствуют требованиям операции, в левой нижней части окна программы в меню «Draw» отобразится сообщение.

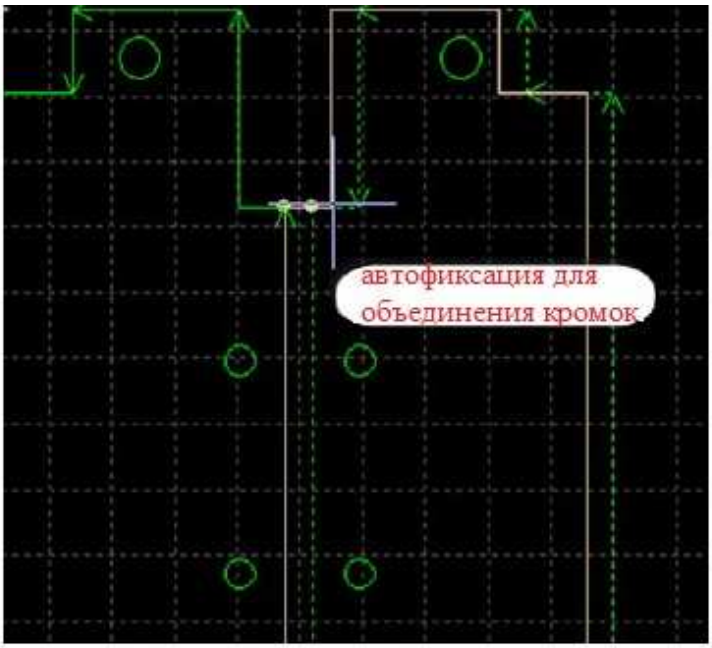
В настоящее время программа CypCut поддерживает объединение кромок для четырех сторон изображений, однако программа не может выполнять эту операцию для прямых линий в пределах изображений.

После объединения кромок изображения будут объединены в группу. Если они соответствуют требованиям «Детали» (Part), рамка будет показана утолщенной линией, как на рисунке ниже. Если изображения, выбранные для объединения кромок, содержат в себе другие изображения, например, маленькие отверстия, требуется в первую очередь объединить изображение вместе с внутренними изображениями в группу, а после этого выполнять объединение кромок. В противном случае будет потеряна информация о соотношении расположения изображений и невозможно будет определить порядок выполнения обработки.



### 3.7.1 Автоматическая фиксация объединения кромок.

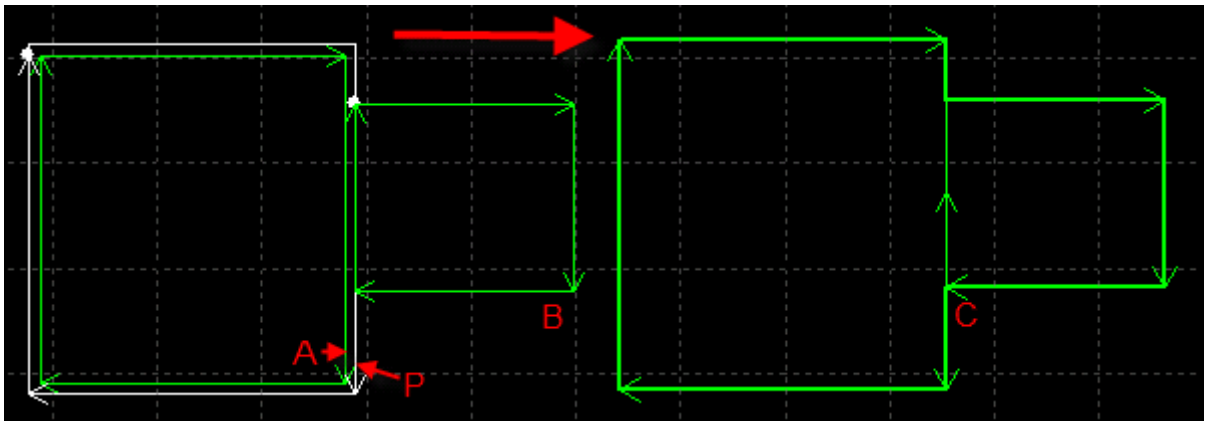
При перемещении изображений в положение, пригодное для объединения кромок, программа CypCut автоматически фиксирует положение кромок и отображает соответствующее сообщение. Это значительно облегчает и ускоряет перенос изображений. Для завершения объединения кромок достаточно выделить изображения и нажать кнопку «Coedge». Если необходимо продолжить редактирование изображений по отдельности, выделите получившуюся деталь, затем нажмите кнопку «Degroup» в меню «Home». После редактирования изображения снова можно объединить при помощи кнопки «Group».




### 3.7.2 Коррекция объединения кромки.

В первую очередь необходимо производить коррекцию резки, после чего осуществлять объединение кромки. Объединение кромки не изменяет траекторию обработки.

Если изображения откорректированы, скорректированная траектория обработки будет сохранена после объединения кромок и исходный вариант исчезнет, как показано на рисунке ниже:



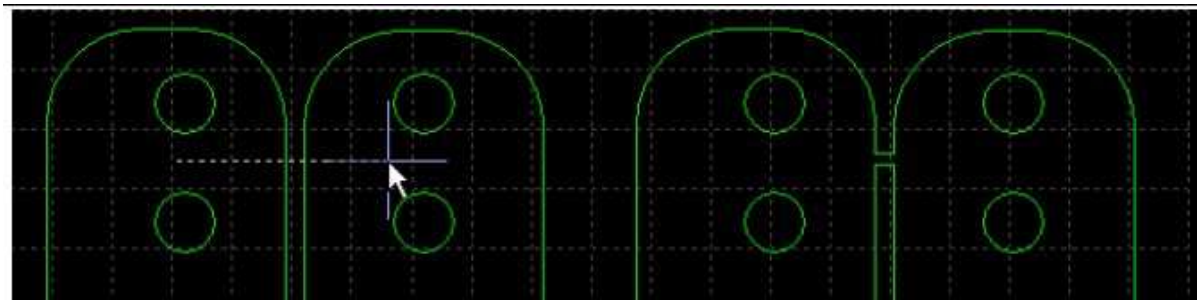

В действительности на рисунке выше невозможно объединить кромку исходного изображения A и изображения B. Данное действие возможно только для скорректированной траектории P. Даже при перемещении изображения B в положение рядом с исходным изображением A, невозможно объединить их кромку, так как она не будет являться траекторией обработки.

## 3.8 Bridge / Перемычка.

Если заготовка состоит из множества частей, которые нежелательно разделять после резки, можно соединить их при помощи перемычек. Кроме того, данная функция помогает уменьшить количество проколов. Многочисленное использование функции «Bridge» также может достичь эффекта «One-stroke» (один такт) для всех изображений.

Для создания перемычки между двумя изображениями, нажмите кнопку «

», затем нарисуйте линию на экране. Все изображения, пересекаемые этой линией, будут объединены при помощи перемычки, как показано на рисунке ниже:



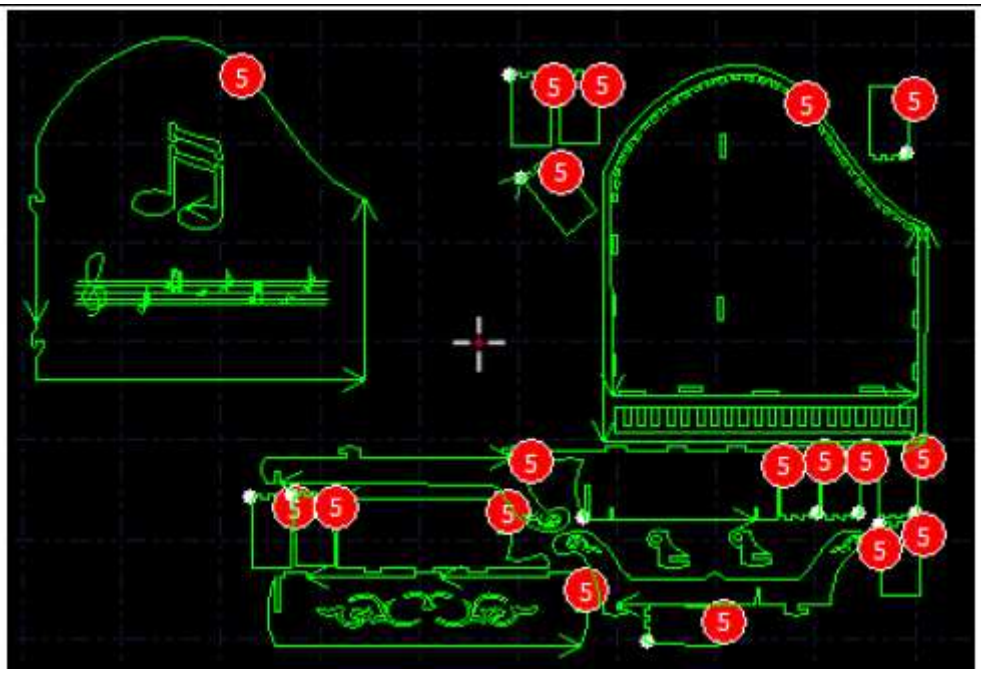
В настройках создания перемычки необходимо указать два параметра. Первый параметр указывает максимальное расстояние между двумя соседними кривыми: создание перемычки будет возможно, если расстояние между двумя изображениями меньше, чем указанное значение. Второй параметр обозначает ширину перемычки.
Помните, что после создания перемычки изображения становятся одним целым.

## 3.9 Nest / Размещение.

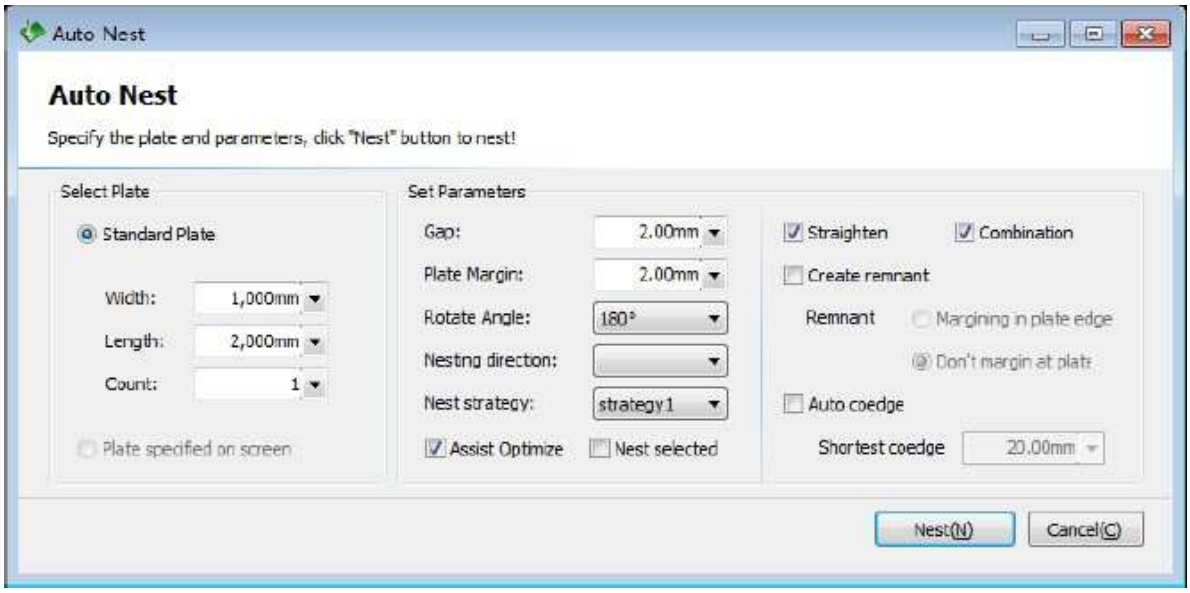
Функция размещения используется для максимально рационального размещения деталей на листе. Программа CypCut не только поддерживает функцию размещения при помощи нажатия одной кнопки, но и такие параметры оптимизации для выполнения точной настройки, как: Gap / Зазор, Plate Margin / Край листа, Rotate Angle / Угол вращения, Auto Coedge / Автоматическое объединение кромки и т.д. Нажмите кнопку 

в меню «Home» или меню «Nest», чтобы выполнить данную функцию. Перед выполнением авторазмещения укажите размер листа. Нарисуйте или импортируйте изображение, выберите его, нажмите кнопку «

» в меню «Nest», затем нажмите «Set as plate» (установить как лист). Или выберите изображение и нажмите правую кнопку мыши, чтобы выбрать «Set as plate» (установить как лист). Также можно нажать кнопку «AutoNest» (автоматическое размещение), чтобы установить длину, ширину и количество стандартных листов в меню функции. Аналогично устанавливается количество деталей на листе. Изображения до применения функции Nest показаны ниже:



Для выполнения автоматического размещения необходимо установить значение некоторых параметров. «Gap / Зазор» обозначает минимальное расстояние между деталями и компонентами; «Plate Margin / Границы листа» обозначает границы листа; «Rotation Angle» обозначает регулировку угла вращения детали во время размещения, и, в случае необходимости сохранения взаимного расположения между деталями, выберите пункт «Prohibit rotation / Вращение запрещено»; «Nesting direction / Направление размещения» обозначает направление расположения.

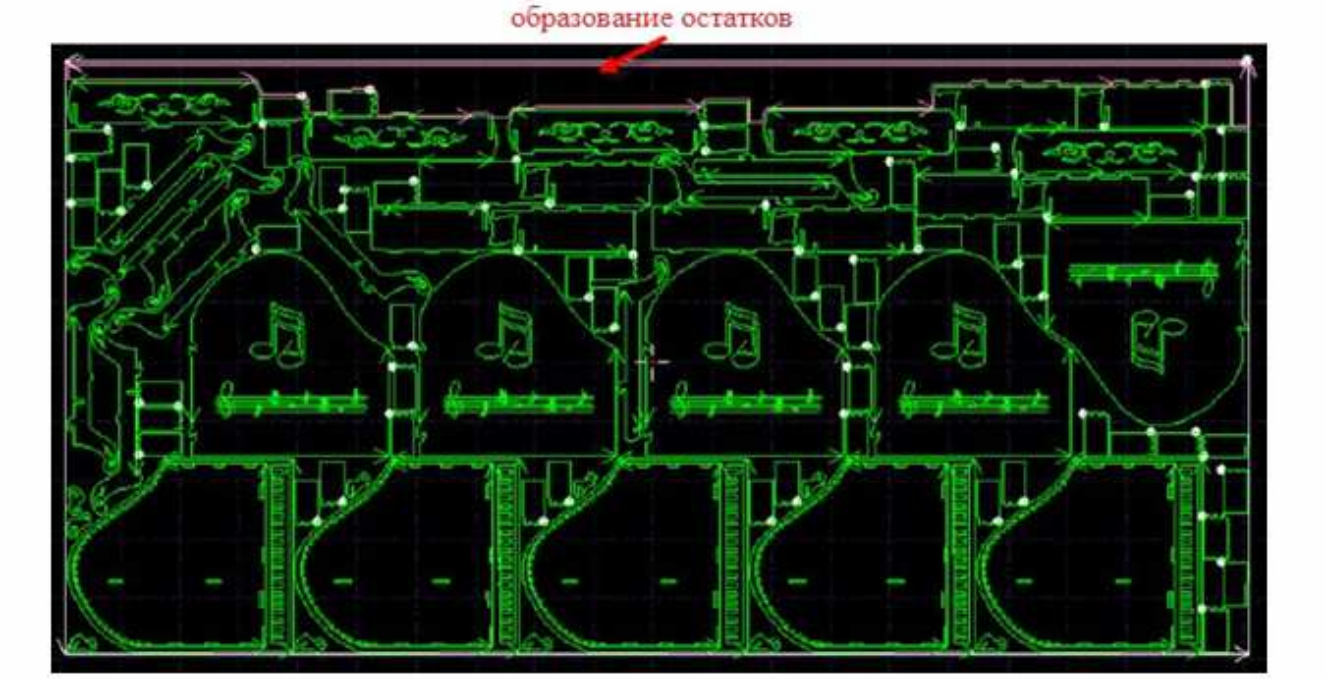



«Nesting strategy» обозначает стратегию, которая используется для расчета результатов размещения. Автоматическое размещение предлагает 5 различных стратегий:

1. Размещение по поиску зависит от нахождения подходящей формы размещения деталей на минимальном расстоянии друг от друга.
2. Размещение по занимаемой площади: все детали распределяются равномерно в соответствии с занимаемой площадью. Однако при этом способе размещения образуется большое количество остатков.
3. Размещение в матрице: размещение в матрице на листе при небольшом числе различных типов деталей.

4. Размещение в прямоугольнике: размещение деталей одного вида, которые формируются в прямоугольный блок.
5. Последовательное размещение: размещение деталей на листе от большого к малому.

После размещения на листе изображения также можно оптимизировать. Выберите в настройках размещения пункт Assist Optimize для автоматической оптимизации изображений после размещения, однако это потребует значительного времени; опция Straighten осуществляет выпрямление искривленных деталей перед вставкой; „ Combination „ - автоматическое определение деталей сложных форм и их последующее соединение вместе для размещения, что позволяет повысить скорость операции. При выборе опции Auto coedge необходимо установить минимальное расстояние, ниже которого автоматически будет производиться объединение кромок. Примечание: данная функция не может использоваться одновременно с Assist Optimize. На рисунке ниже показаны результаты авторазмещения:




После размещения деталей на листе можно вырезать остатки материала. Для этого необходимо выбрать опцию « Create remnant ».

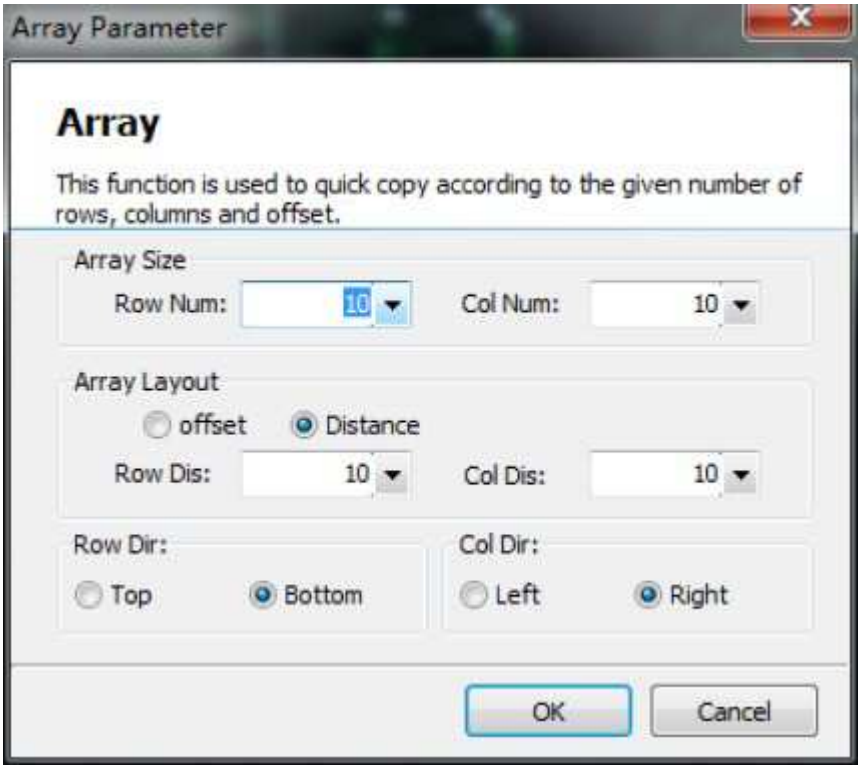
## 3.10 Array / Расположение элементов в определенном порядке.

Команда «Array» может использоваться для быстрого и точного копирования объектов. Программа CypCut предлагает три способа ее использования.

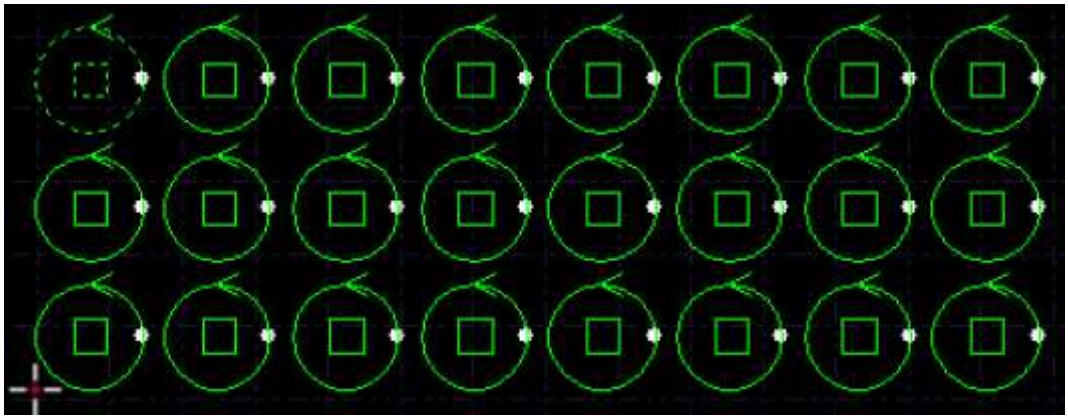
### 3.10.1 Прямоугольная расстановка.

Нажмите кнопку « 

» или кнопку «Rect Array» в выпадающим меню «Array”. Отобразится меню настроек, показанное ниже:

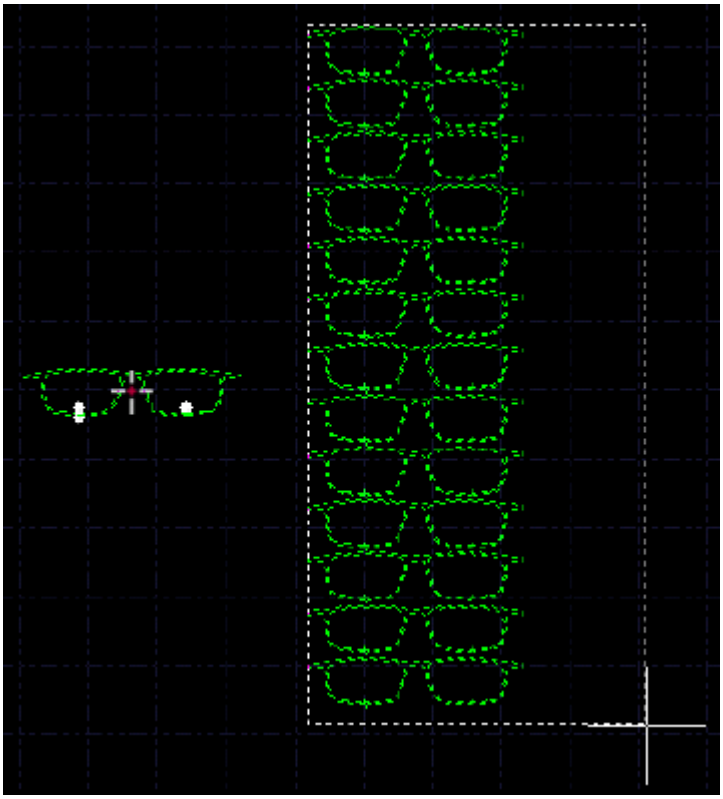



Установите количество рядов, колонок, смещение и направление, затем быстро скопируйте выбранное изображение, как показано ниже:



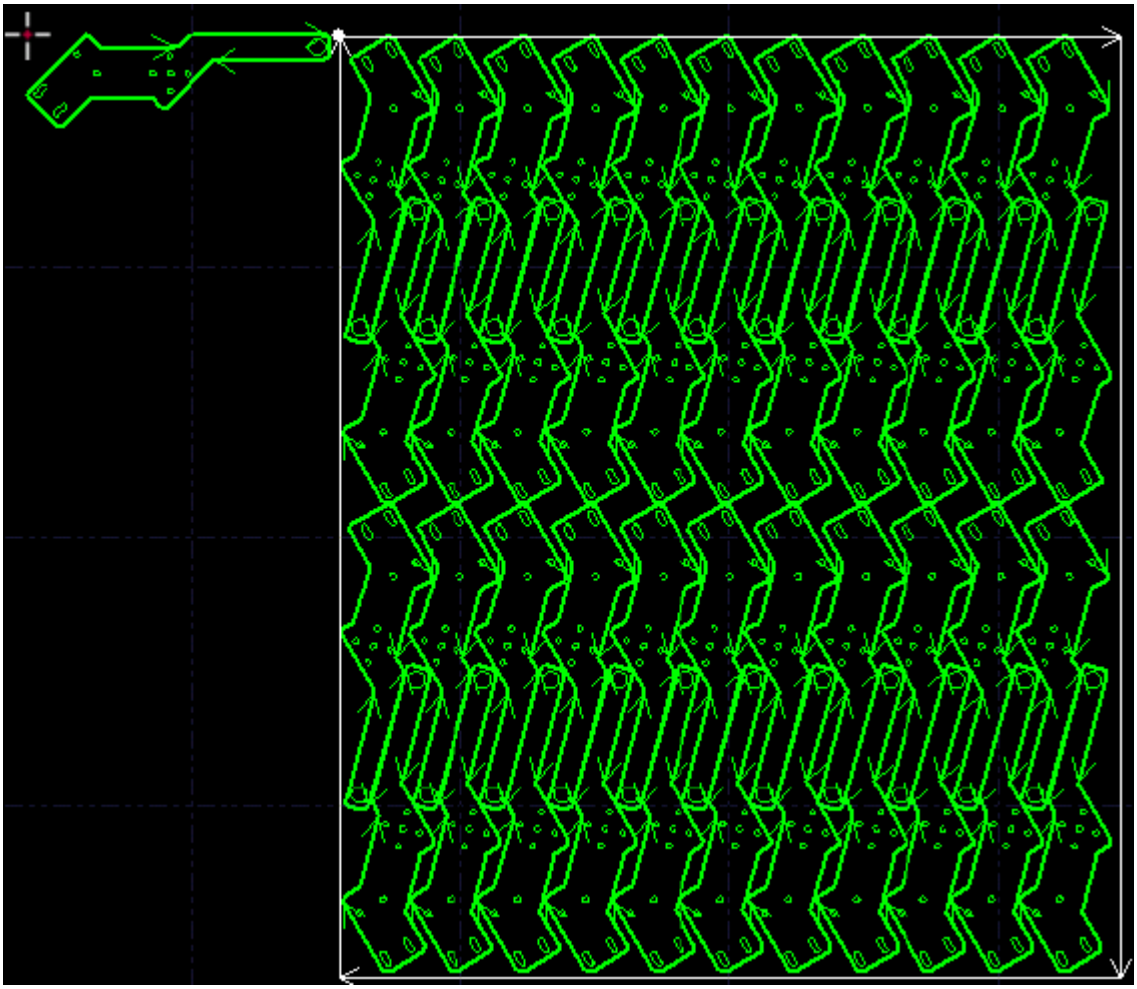
### 3.10.2 Расположение элементов в определенном порядке вручную.

Нажмите кнопку «Manual Array», установите расстояние между рядами и колонками, затем, зажав левую кнопку мыши, нарисуйте прямоугольник на чертежной доске. В результате произойдет копирование исходного изображения, как показано на рисунке ниже:



### 3.10.3 Полное заполнение пространства.

Полное заполнение используется для вырезания одинаковых изображений на всем листе. Нажмите клавишу «Full Fill» (полное заполнение), программа быстро заполнит выделенное пространство в соответствии с параметрами детали и листа. Подробнее см. раздел «Размещение / Nest». Результат выполнения полного заполнения показан ниже:

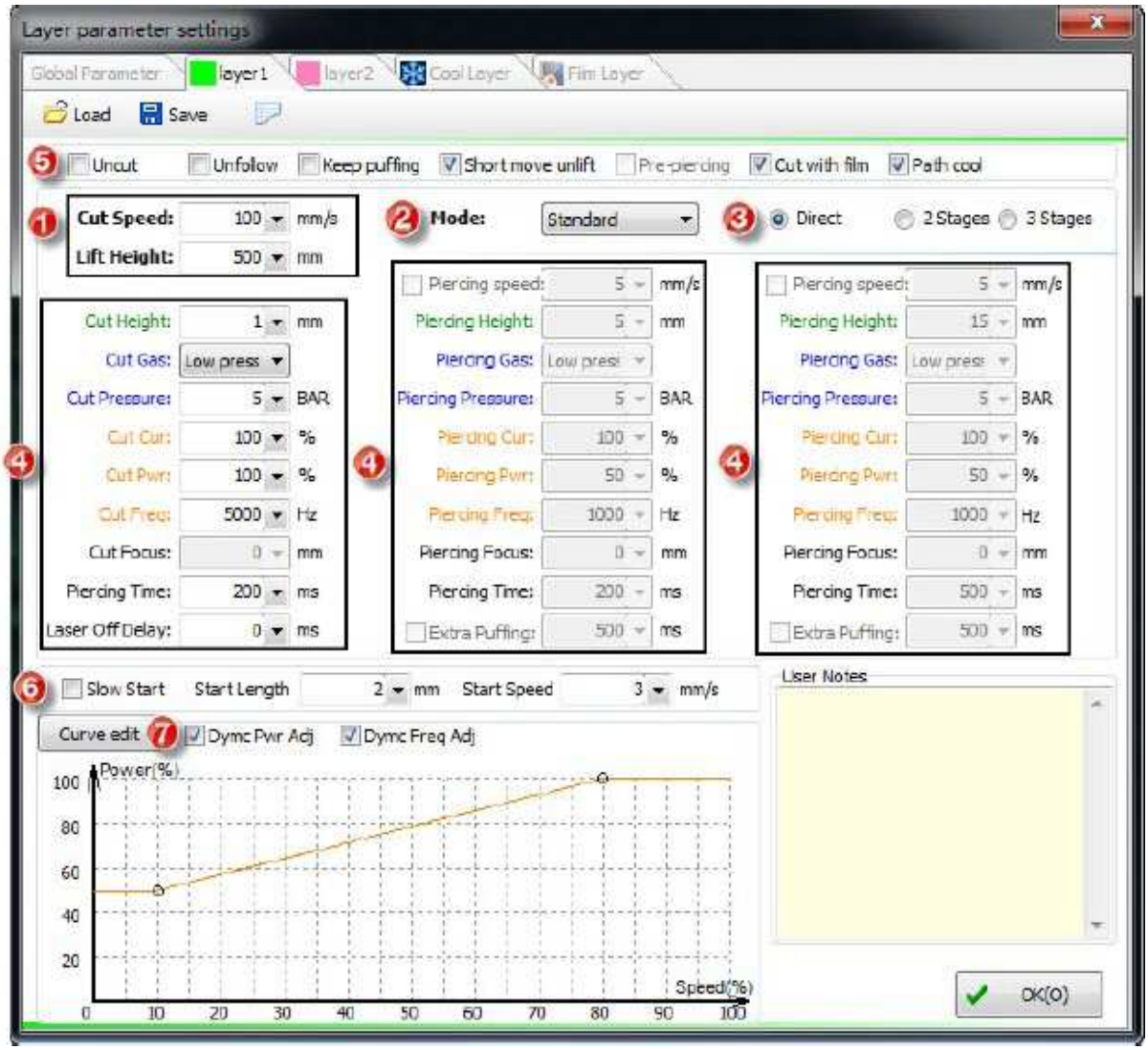


## 3.11 Параметры слоя.

Программное обеспечение CypCut поддерживает шестнадцать слоев, для каждого из которых можно отдельно настроить технические параметры, такие, как скорость перемещения, мощность лазера, давление, высота резки и т.д.

Для открытия диалогового окна «Layer Parameter Settings / Настройка параметров слоя» нажмите кнопку «

» (Слой) в меню «Home». Диалоговое окно включает в себя все технические параметры, необходимые для выполнения обработки. Первая вкладка диалогового окна («Global parameter / Основные параметры») используется для управления параметрами, не относящимися к слоям, включая параметры перемещения, лазера и газа, отслеживания высоты и т.д. Следующие вкладки диалогового окна содержат настройки используемых слоев, для каждого из которых можно установить особые значения параметров.




Примечание: значение различных параметров может отличаться от показанного на рисунке выше из-за различий в используемых лазерах, настройке системы подачи газа и датчиков отслеживания. Данное изображение используется лишь в качестве примера одной из возможных конфигураций.

### 3.11.1 Описание параметров.

Краткое описание некоторых параметров слоев:

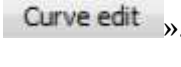
| | |
|---|---|
| 1) основные параметры. | |
| Cut Speed / Скорость резания. | Установите скорость резки. С учетом ускорения в начале траектории и замедления в конце траектории, а также на углах, фактическая скорость резки часто меньше установленного значения. |
| Lift Height / Высота подъема. | Установите высоту подъема лазерной головки после выполнения резки сегмента кривой. |
| 2) режим резания. | |
| Standard / Стандарт | Резка в соответствии с набором стандартных параметров. |
| Fixed Height Cut / Фиксированная высота резания. | Резка с фиксированной на определенной высоте лазерной головкой. |
| Extra-plate follow / Отслеживание за пределами листа. | При выборе данного режима точка прожига может быть расположена за пределами листа. Во время фактической резки, часть лазерной головки будет находится за пределами |

| | |
|---|---|
| | листа на заданной высоте, с отслеживанием резки после обнаружения листа. Чаще всего используется для резки листов металла.<br>Настройка шаблона «Reference height» сохраняет параметры при помощи пути «CNC»_"BCS100"_ «save reference height when follow outside plate / Сохранение заданной высоты при выходе датчика отслеживания за пределы листа». |
| 3) режим прожига. | |
| Direct Cutting / Прямая резка. | Для прожига и резки используются одинаковые значения параметров. Прямая резка часто применяется для резки тонких листов. |
| Two stages piercing / Двухступенчатый прожиг. | Параметры прожига и резки, которые используются для резки толстых листов. |
| Progressive piercing / Постепенный прожиг. | Основан на использовании нескольких стадий прожига, используется для резки толстых листов. Время прожига можно установить на маленькое значение, например, 100 мс. Однако фактическое время прожига = 100 мс + время, необходимое для медленного опускания на высоту резки с высоты прожига. |
| Three stages piercing / Трехступенчатый прожиг. | Основан на использовании нескольких стадий прожига, используется для резки толстых листов. |
| 4) параметры резки. | |
| Cutting Height / Высота резки. | Настройка высоты лазерной головки над листом во время резки. |
| Cutting Gas / Вспомогательный газ. | Настройка типа вспомогательного газа, который используется при резке. |
| Cutting Pressure / Давление резки. | Настройка давления вспомогательного газа во время резания и использование его с пропорциональными или многоступенчатыми клапанами. |
| Peak Current / Пиковое значение тока. | Установите пиковое значение тока оптоволоконного лазера. Пиковое значение мощности определяет максимальную мощность резки. Для режущих станков с мощностью 500 Вт, если ток диода установлен на 80%, мощность диода во время резания составит 500 Ватт * 80% = 400 Вт. |
| Cutting Power / Мощность резки. | Установите мощность лазера, используемую для резки, т. е. коэффициент заполнения сигнала модуляции ШИМ |
| Cutting Frequency / Частота резки | Установите частоту сигнала модуляции ШИМ во время резки, то есть количество лазерных импульсов в пределах 1 секунды. Чем больше значение, тем выше мощность лазера. |
| Cut focus / Фокус резки. | Расстояние между фокусом и соплом лазерной головки. |
| Piercing time / Время прожига. | Задержка прожига листа, для выполнения полного прожига листа. |
| Laser off delay / Задержка выключения лазера. | Задержка отключения лазера для обеспечения завершения резки. |
| Определение параметров прожига, таких, как давление и мощность, а также сходных параметров резки, актуальных для двухступенчатого прожига | |
| Piercing speed / Скорость прожига. | Настройка скорости медленного опускания с высоты прожига на высоту резки во время постепенного прожига. |
| Extra puffing / Дополнительный обдув. | Настройка времени для обдува с отключением лазера после прожига, для того, чтобы охладить лист. |
| 5) другие параметры. | |

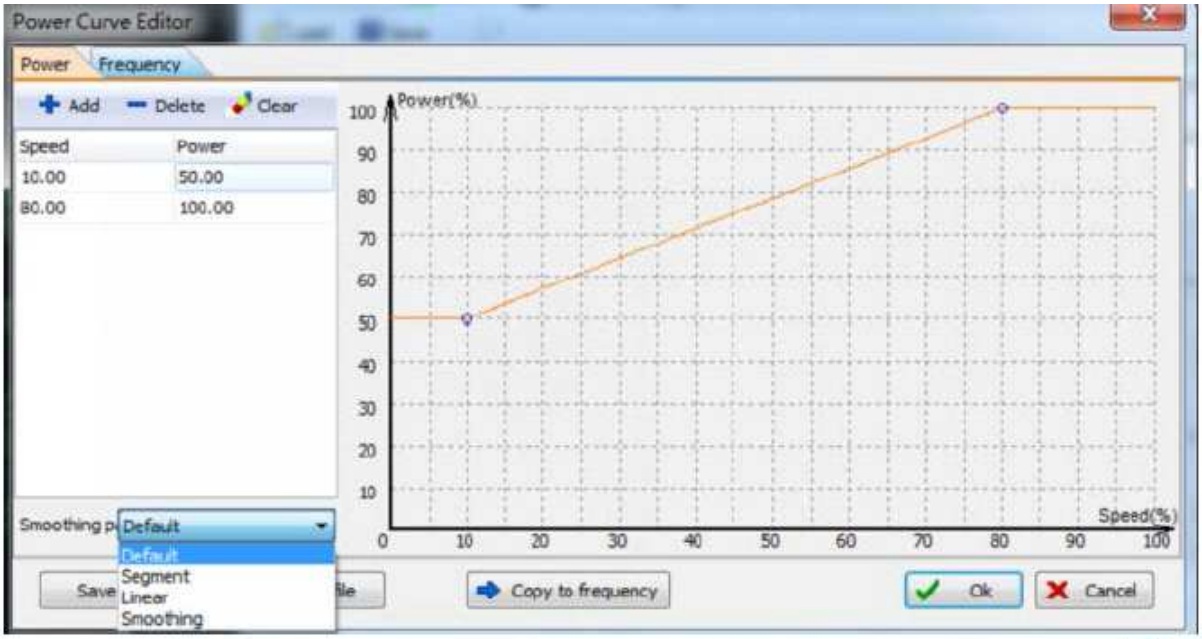
| | |
|---|---|
| Uncut / Неразрезанный. | Слой не обрабатывается. |
| Unfollow / Прекращение слежения. | Контроллер не отслеживает перемещение, когда данный слой вырезается. |
| Keep puffing / Удерживание обдува. | Продолжение обдува во время резки. |
| Short move unlift / Перемещение на короткие расстояния без подъема оси Z. | После выбора данной опции, если расстояние между двумя изображениями меньше, чем значение параметра «Unlift move distance less than», установленное в основных параметрах, ось Z не поднимается и лазерная головка напрямую перемещается к исходной точке следующего изображения, чтобы начать обработку, после завершения обработки предыдущего изображения. |
| Pre-piercing / Предварительный прожиг. | Перед фактической резкой, прожиг в исходной точке изображения (или начальной точке направляющей). Программное обеспечение CypCut выполняет автоматическую группировку предварительного прожига. Данную опцию можно выбрать в основных параметрах. Примечание: данная опция недоступна в режиме «Cut with film» (резка с пленкой). |
| Cut with film / Резка с пленкой. | При выборе данной опции выполняется однократная резка по пленке, а в дальнейшем выполняется обычная резка в соответствии с параметрами слоя. После выбора данного параметра вкладка «film layer» отобразится на странице настройки. |
| Path cool / Охлаждение траектории резки. | После обычной обработки одного изображения производится повторный проход по траектории обработки при отключенном лазере и включенном обдуве, для того, чтобы ускорить охлаждение и снизить воздействие теплового расширения на точность заготовки. После выбора данного параметра, вкладка «Cool layer» отобразится на странице настройки. |
| 6) медленный запуск. | |
| Start length / Продолжительность запуска. | Установите продолжительность медленного запуска, чтобы предотвратить неполное разрезание толстой пластины в самом начале. |
| Start speed / Стартовая скорость. | Установите скорость медленного запуска. |

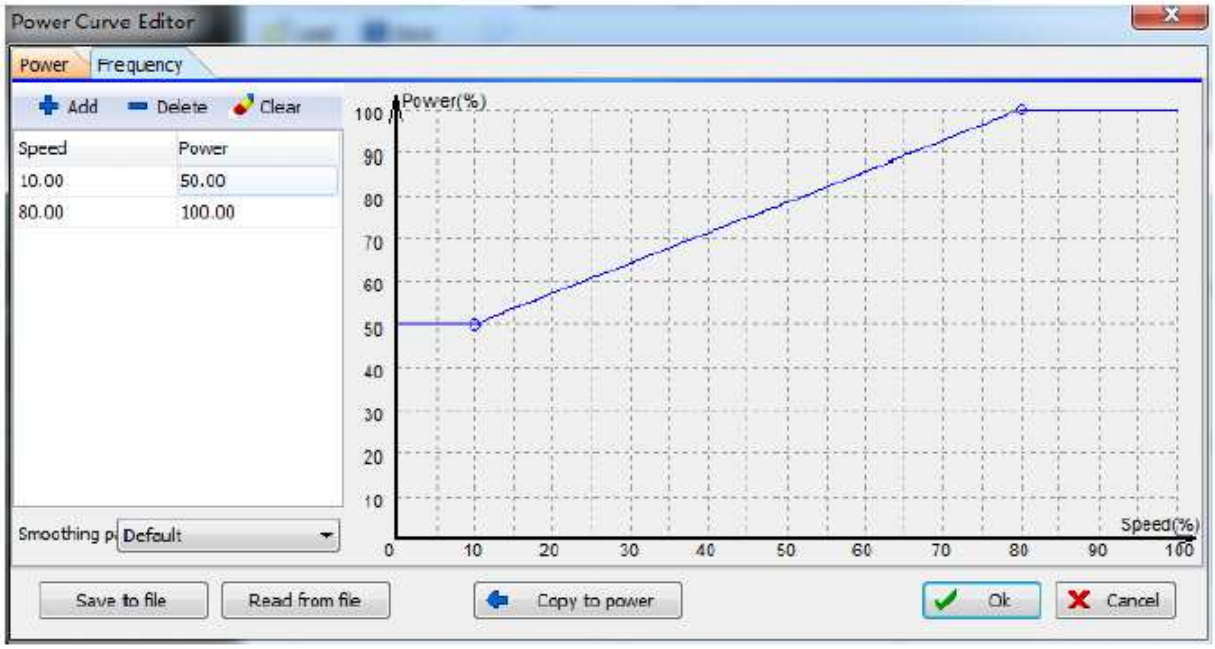
### 3.11.2 Регулировка мощности и частоты.

После выбора « 

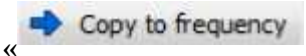
», мощность резки и частота будут меняться в соответствии с изменениями скорости процесса резки, что отразится на графиках мощности и частоты. Чтобы отредактировать этот график, кликните на кнопку « 

».




Как показано на рисунках выше, координата X на графиках мощности/частоты обозначает скорость, в то время как координата Y обозначает мощность/частоту резки, единица измерения - проценты. Можно добавить значение скорости, соответствующее определенному значению мощности, и выбрать форму сглаживания кривой. Кроме того,

можно нажать кнопку «

», чтобы скопировать график мощности как график частоты. При помощи данного графика можно обнаружить долю фактической мощности/частоты в мощности/частоте резки при проходе через повороты, когда скорость перемещения падает до уровня нескольких процентов от заданной величины. Примечание: регулировка частоты в реальном времени будет доступна только после выбора опции «Dymc Pwr Adj».

Например, если мощность лазера 500 Вт, после установки скорости резки 100 мм/сек, пикового значения тока 90%, и мощности резки 80%, при падении фактической скорости резки до 29 мм/сек мощность лазера будет определяться по формуле:

Мощность лазера X пиковое значение тока (%) X скорость резки (%) X скорость отслеживания мощности (%) = 500 Вт X 90% X 80% X 79.00%= 284.4 Вт.

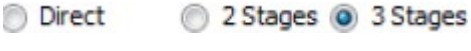
Однако мощность не может быть меньше, чем предварительное установленное минимальное значение. Обычно оно устанавливается на 10%, то есть 500 Вт * 10% = 50 Вт.

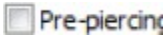
Если опции «  » не выбраны, мощность останется неизменной в процессе резания. Если взять вышеописанные значения в качестве примера, мощность в процессе резания будет следующая: 500 Вт x 90% x 80% = 360 Вт.

### 3.11.3 Способы прожига.

Программное обеспечение CypCut предлагает три способа прожига: прямая резка, двух-ступенчатый прожиг и трех-ступенчатый прожиг. Двух- и трех-ступенчатый прожиг могут производиться только при поддержке контроллера BCS100. Перечисленные способы прожига реализуются при помощи настроек ПЛК. Прямая резка обычно используется для резки листа; двух-ступенчатый прожиг, также известный как сегментный прожиг, используется для резки более толстых листов, путем установки различных параметров прожига и прямой резки. Можно выбрать дополнительно запуск постепенного прожига во время сегментного прожига, что сделает процесс прожига более качественным. Трех-ступенчатый прожиг выполняется перед сегментным прожигом. Можно выбрать дополнительно запуск постепенного прожига во время прожига для усиления эффекта прожига, обычно используется при резке толстых листов.

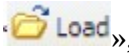
### 3.11.4 Предварительный прожиг.

При выборе опции «  », в первую очередь будет выполнен прожиг необходимых позиций при обработке данного слоя. Способ прожига указывается при помощи пунктов «  » в настройках слоя. Также можно выполнять прямую резку «Direct cutting» после завершения предварительного прожига.

Примечание: предварительный прожиг «  » доступен только при выборе двух- или трех-ступенчатого прожига.

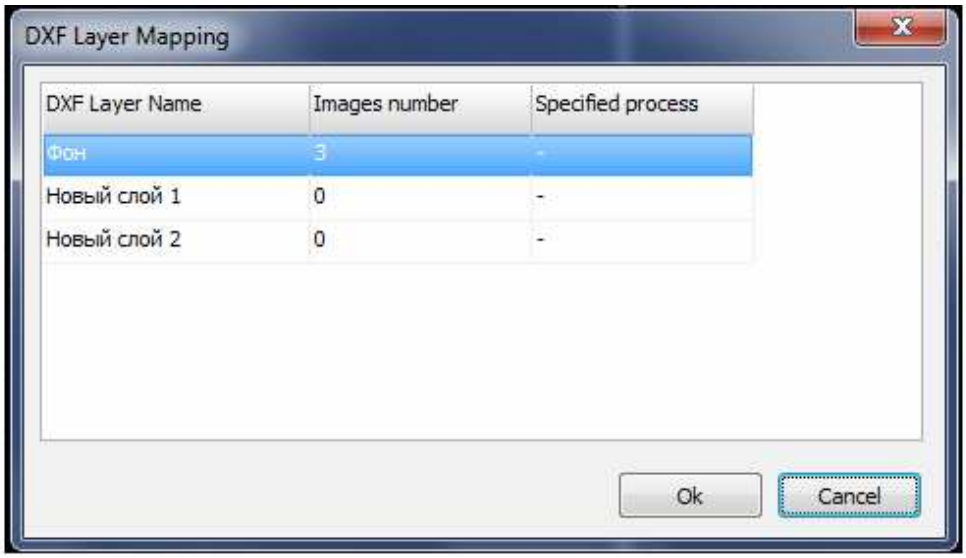
### 3.11.5 Файл библиотеки материалов.

После редактирования всех параметров слоя их можно сохранить в библиотеке материалов для последующего использования. Для этого необходимо нажать кнопку «  » и ввести название файла. Рекомендуется в имени файла указывать свойства материала, например: 2 мм углеродистая сталь.

Для открытия файла из библиотеки материала нажмите кнопку «  », затем выберите предварительно сохраненный файл. Программное обеспечение предложит «Whether covering the current parameters / Сохранить текущие параметры», затем программа автоматически применит параметры из файла библиотеки материалов при нажатии «Yes», или отменит данную операцию при нажатии «No».

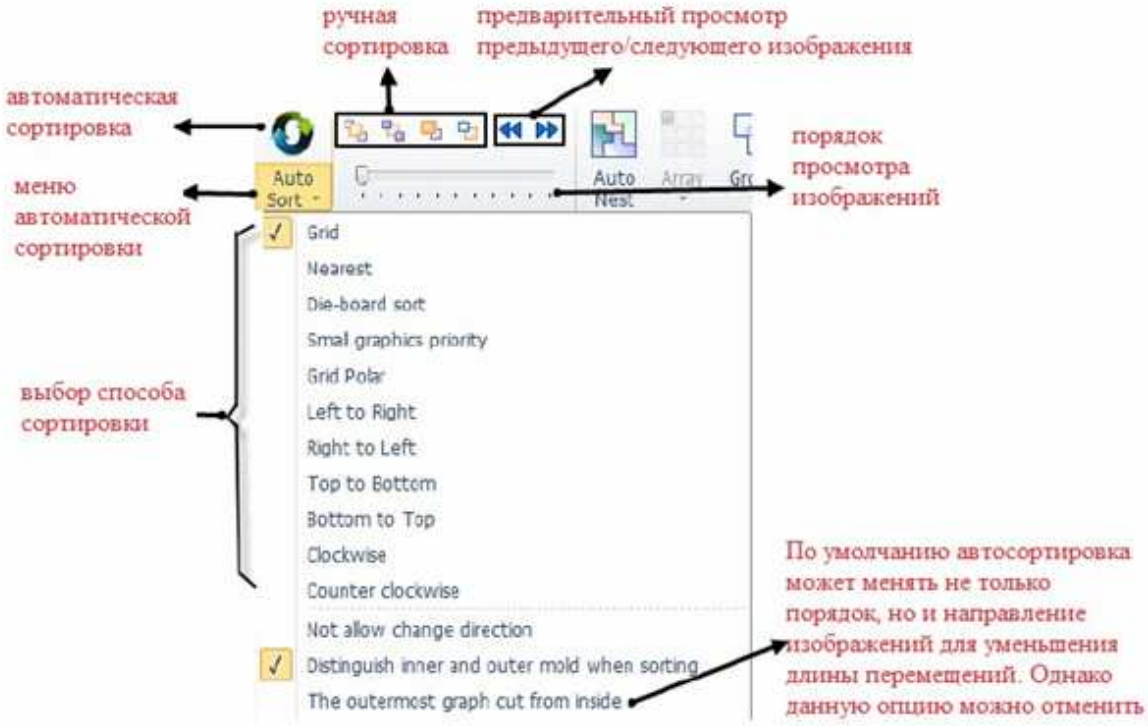
### 3.11.6 Настройка слоя.

Для того, чтобы заблокировать или отобразить конкретный слой, необходимо выбрать соответствующую опцию в настройках слоев в меню «Home». При большом количестве слоев в импортируемом DXF-файле нажмите кнопку «DXF Layer Mapping», чтобы просмотреть наименования слоев и количество соответствующих им изображений, как показано на рисунке ниже:




## 3.12 Сортировка и планирование траектории.

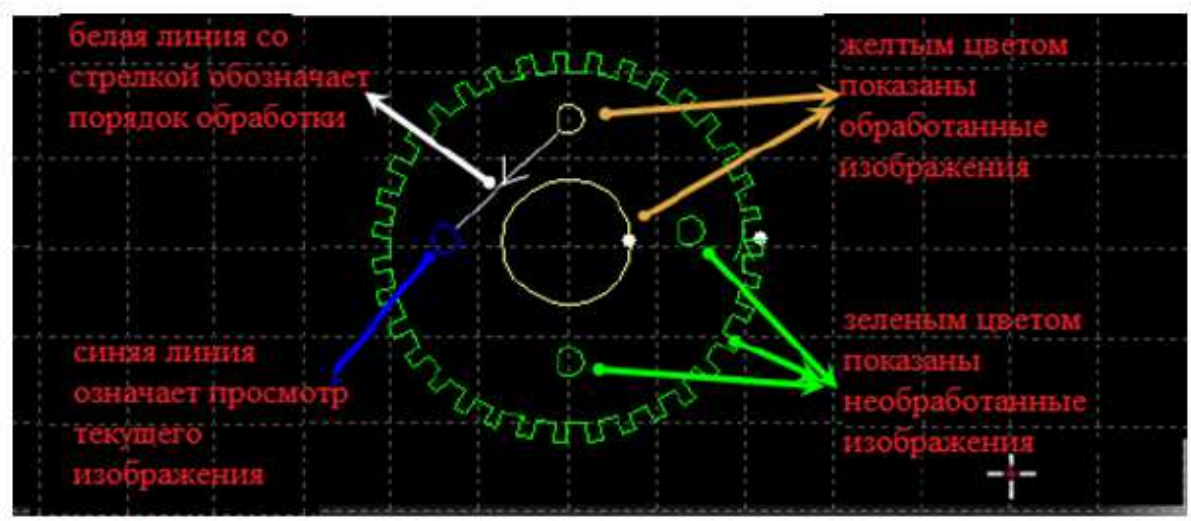
Кнопки, показанные на рисунке ниже, расположены на второй вкладке (Draw) панели инструментов. Они предназначены для сортировки изображений.




Об особенностях сортировки групп смотрите соответствующий раздел («Group»). В большинстве случаев рекомендуется использовать способ «Grid sorting».

### 3.12.1 Предварительный просмотр порядка обработки.

Для предварительного просмотра порядка обработки используется индикатор выполнения «Graphical Order Preview», путем перемещения бегунка или кнопок « ». На рисунке ниже показан предварительный просмотр порядка обработки детали.




Предварительный просмотр порядка обработки является полностью интерактивным, и может легко регулироваться, в отличии от процедуры моделирования. Возможно увеличение масштаба части изображения, которую необходимо детально просмотреть, а также «перемотка» быстрого просмотра вперед и назад. Для отображения траектории перемещения нажмите кнопку « » в меню «View», расположенной на панели инструментов.

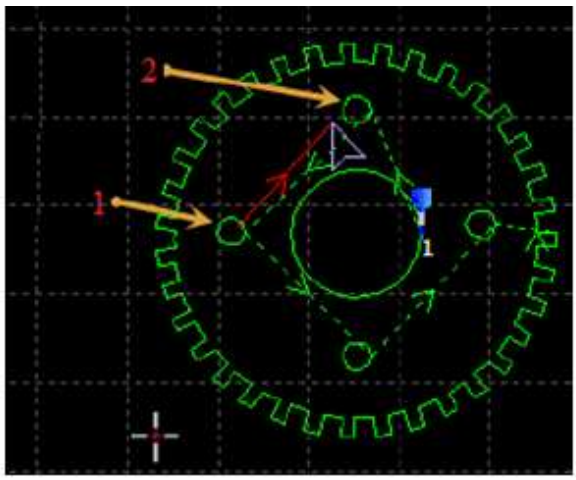
### 3.12.2 Ручная сортировка.

Для корректировки автоматической сортировки можно использовать ручную сортировку. В первую очередь выберите изображения, порядок которых требуется изменить, затем используйте кнопки « ». Функции данных кнопок приведены в таблице:

| | | |
|---|---|---|
| Поднять до первой позиции | | Перемещение выбранного изображения на первую позицию для обработки. |
| Опустить до последней позиции | | Перемещение выбранного изображения к последней позиции для обработки. |
| Поднять на уровень выше | | Перемещение выбранного изображения в порядке обработки на уровень выше. |
| Опустить на уровень ниже | | Перемещение выбранного изображения в порядке обработки на уровень ниже. |

Примечание: порядок изображений изменяется только в пределах слоев, к которым они принадлежат. Порядок между слоями можно отрегулировать в диалоговом окне «Layer Parameter Setting» (настройка параметров слоев). Кроме того, выполнять ручную сортировку можно при помощи соответствующего режима «Manual Sorting Mode». Система входит в ручной режим сортировки после нажатия кнопки « » на левой панели инструментов основного меню. На дисплее отобразится траектория перемещения и номера порядка обработки изображений. Для определения порядка обработки требуется нажать кнопку « », затем мышью нажать на изображения в порядке, соответствующем порядку обработки. Если нажать на изображение по ошибке, нужно повторно нажать на изображение или

отменить действие при помощи правой кнопки мыши. Если необходимо отредактировать порядок обработки между двумя изображениями, можно просто зажать левую кнопку мыши и нарисовать линию от одного изображения к другому, как показано на рисунке ниже:

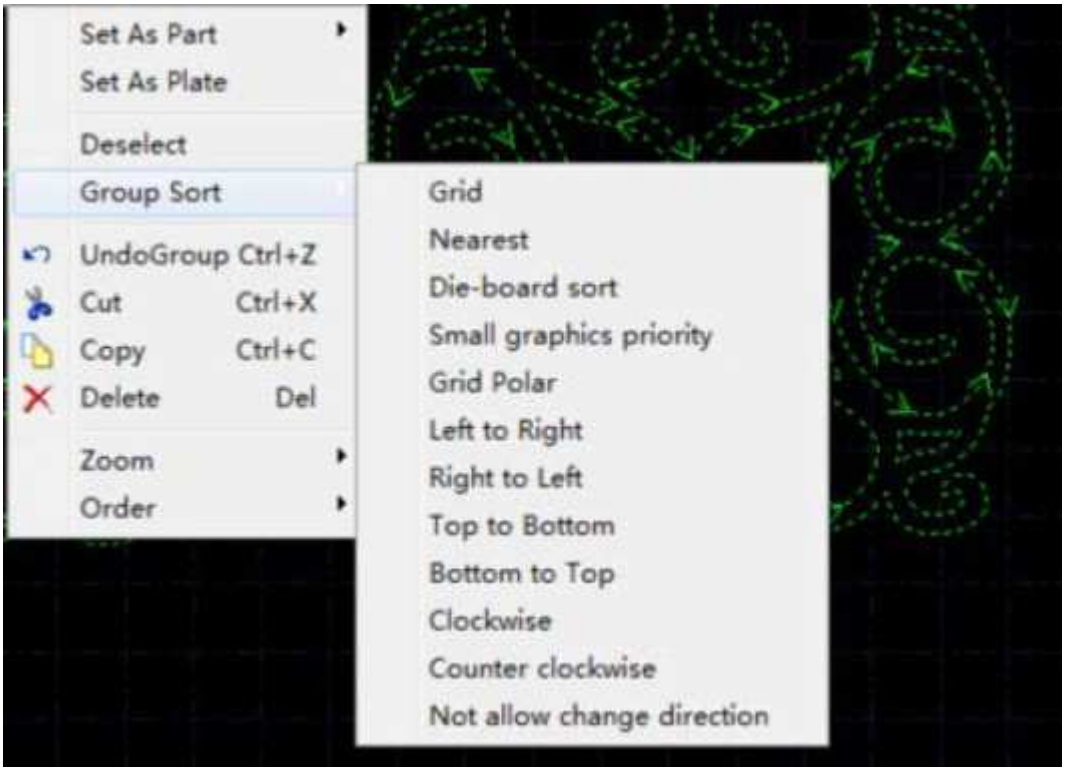



### 3.12.3 Сортировка по разделам.

После выполнения сортировки в пределах одной детали можно зафиксировать порядок обработки. Для этого требуется выбрать изображения, порядок обработки которых необходимо закрепить, затем нажать кнопку «Group». После этого, порядок между ними будет неизменным; дальнейшая ручная и автоматическая сортировка не повлияют на расположение объектов внутри группы.

Примечание: после группировки все изображения от первого до последнего в пределах группы будут обработаны путем непрерывной работы, в то время как изображения, которые не входят в группу, не будут обработаны.

Если требуется выполнить автоматическую сортировку для части изображений без влияния на другие части, это также можно произвести при помощи группирования. Выберите изображения, которые нужно автоматически отсортировать, нажмите правую кнопку мыши, выберите опцию «Group Sort», а затем - подходящий вариант группировки.

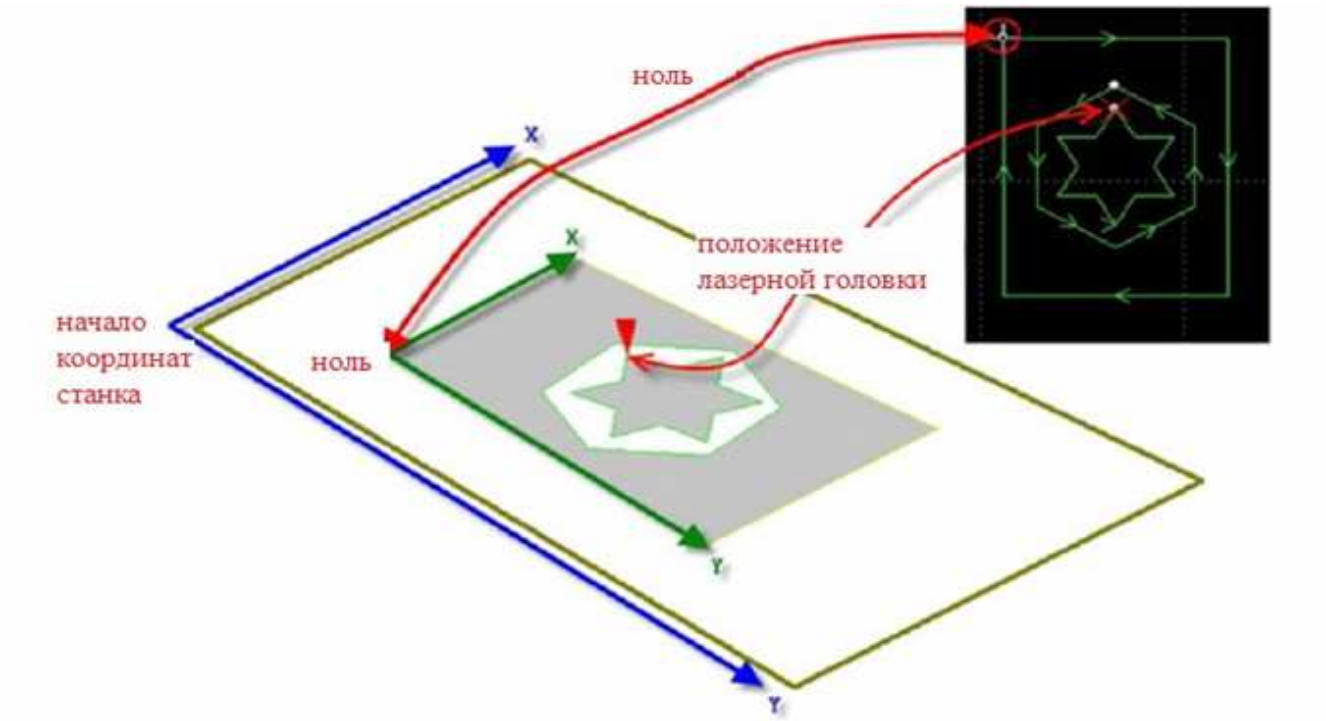



# 4 Управление рабочим процессом.

Программное обеспечение CypCut — это комплект программного обеспечения, который включает в себя процедуры проектирования и управления процессом обработки. Как указано выше, все изображения и параметры могут быть подготовлены без подключения станка, файлы проектов могут быть сохранены и скопированы на станок для выполнения обработки.

## 4.1 Система координат.

«Model Coordinate System / Система координат модели», используемая в проектировании изображений, не зависит от используемого станка. Начало координат этой системы отмечено знаком «  » на экране. Однако система координат, используемая в процессе обработки, связана с системой координат станка. Взаимосвязь двух систем координат показана ниже:




Пространственное соотношение между изображениями и шириной инструментов отображается на экране после нажатия на кнопку «preview» на консоли.

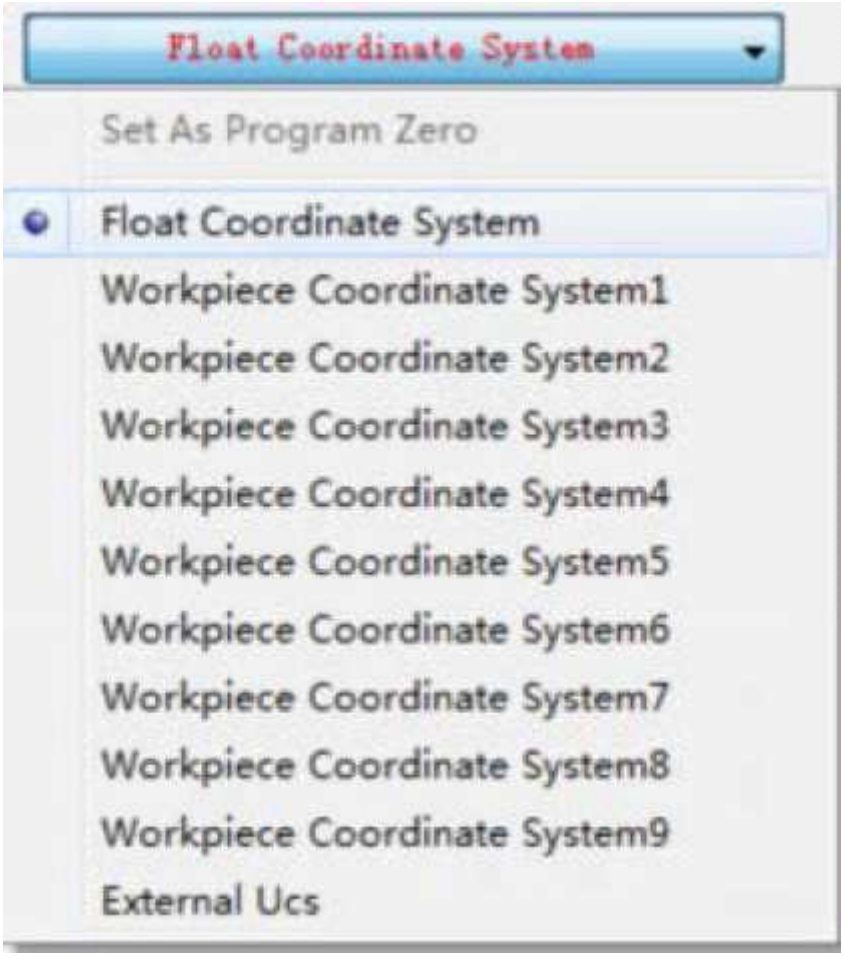
### 4.1.1 Станочная система координат.

Станочная система координат определяется структурой и параметрами станка. Все системы координат устанавливаются путем нажатия кнопки «Go origin» на вкладке меню «CNC» после завершения начальной установки, или в случае отклонения системы координат станка по невыясненным причинам.

Координаты, определенные в программе Cypcut, применимы для станков любой структуры. Все перемещения лазерной головки связаны с заготовкой. Перемещение лазерной головки вправо означает перемещение по оси X в положительном направлении. При перемещении лазерной головки назад происходит перемещение по оси Y в положительном направлении. В нижнем левом углу заготовки (стального листа) располагаются минимальные значения координат, в то время как в правом верхнем углу – максимальная значения.

### 4.1.2 Система координат программы.

В связи с тем, что система координат станка зафиксирована, необходимо ввести координаты заготовки для удобного использования. Направление каждой оси координат во всех программных системах координат в CypCut полностью совпадает с системой координат станка. Отличие заключается только в расположении начала координат. Программные системы координат разделяются на плавающие системы координат и системы координат заготовки.



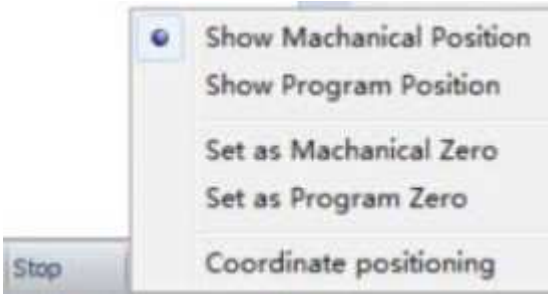

Кнопка в верхней части консоли используется для выбора программной системы координат: доступны одна «Плавающая система координат / Floating Coordinate System», девять «Систем координат заготовки / Workpiece Coordinate System» и одна «Внешняя система координат / External Ucs».

Обычно плавающая система координат используется для простой обработки. За начало системы координат автоматически принимается текущая позиция лазерной головки, когда пользователь нажимает кнопки перемещения, «Dry Cut», или «Start».

При выборе системы координат заготовки 1 – 9, нулевая точка вручную устанавливается пользователем при помощи опции «Set the Current as the Zero Point / Установка текущей точки в качестве нулевой». После установки значение нулевой точки сохраняется до тех пор, пока пользователь не произведет новую установку точки. Таким образом, система координат заготовки подходит для масштабного производства, и ее расположение обычно определяется крепежом. Обработка заготовок может быть выполнена в одном положении станка, используя системы координат заготовки 1-9.

Нажмите строку состояния «

» в нижней части консоли. В этом меню можно выбрать режим отображения — показывать станочные или программные координаты (Show Mechanical Position / Show Program Position), а также можно установить ноль для этих двух систем координат. При выборе опции «Coordinate positioning» (позиционирование координаты), лазерная головка будет направлена к особой точке, координаты которой необходимо установить в ручную во всплывающем меню.




### 4.1.3 Поиск нулевой точки после появления ошибки.

Случай первый.
Если обработка прерывается только из-за ошибки внешнего оборудования, такого, как лазер и вспомогательный газ, и она не привела к отклонению координатной системы, можно нажать непосредственно на кнопку «Return Zero», чтобы вернуться к нулевой точке.

Случай второй.
При отклонении координаты станка от нормы из-за внезапного сбоя питания или ошибки серводвигателя, рекомендуется выполнить «Go origin» (возврат к началу координат станка), затем нажать кнопку «Return Zero», чтобы найти нулевую точку программы.

## 4.2 Аварийные сообщения.

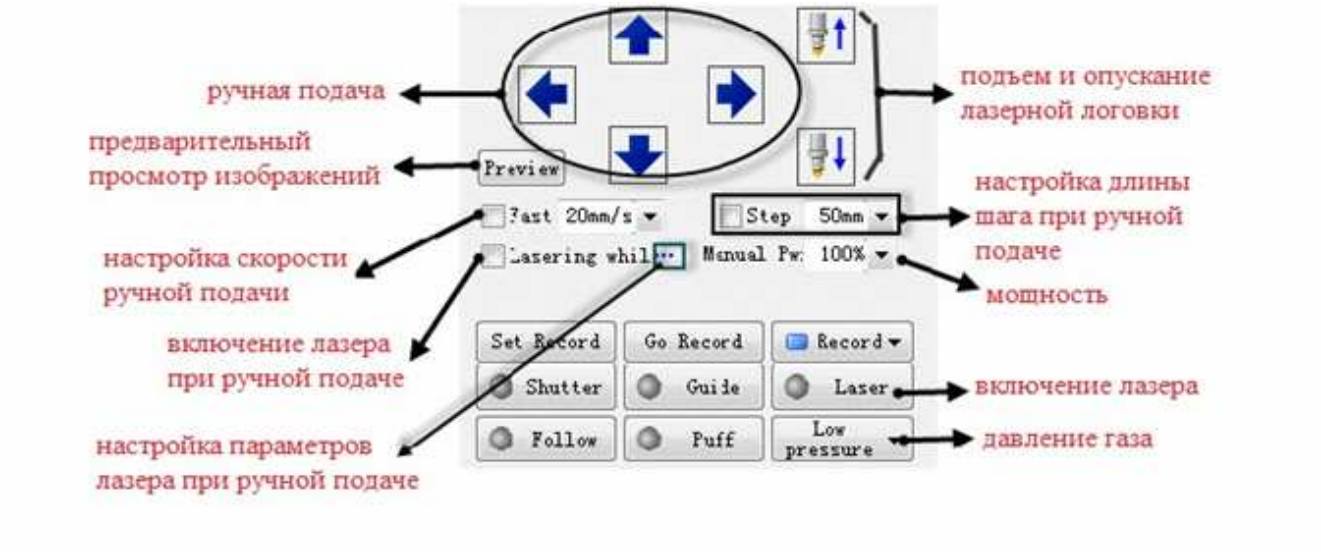
Программное обеспечение CypCut управляет работой станка. Важной стороной этого управления является система аварийных сообщений. При появлении ошибки информация о ней немедленно отображается в красном заголовке меню программы, а также предпринимаются такие меры, как остановка перемещения. До тех пор, пока сообщение об ошибке не исчезло, многие действия будут запрещены. Необходимо проверить станок и программу обработки. Пример аварийного сообщения показан ниже:



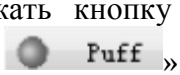
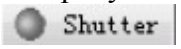

Кроме красной строки заголовка, в нижнем левом углу меню также может отображаться информация об ошибке. После устранения ошибки, красная строка заголовка исчезнет, информация об ошибке будет сохранена в окне «Alarm Window» в нижней части окна программы.
Кроме аварийных сообщений, система CypCut при обнаружении других отклонений в работе, отобразит информацию по ним в окне «Alarm Window» в соответствии со значимостью ошибки в форме предупреждения, напоминания, сообщения и т.д. Данная информация не приводит к остановке станка, однако рекомендуется обращать внимание на нее, чтобы принять необходимые меры.

## 4.3 Ручное управление.

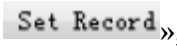
Функции ручного управления в консоли показаны на следующем рисунке:




Кнопка с иконкой «» станет «» после включения соответствующего устройства.

Для включения лазера необходимо нажать кнопку «»; для его отключения повторно нажмите эту кнопку. Кнопка «» отвечает за включение обдува; для его отключения требуется нажать эту кнопку еще раз. В зависимости от используемого лазера, кнопка «/ Затвор» может стать «» после нажатия кнопки и это состояние определяется состоянием лазера.

Примечание: для работы кнопок необходима поддержка соответствующих узлов станка. Если станок не оборудован этими устройствами, или конфигурация параметров платформы некорректна, некоторые кнопки будут неактивны.

Текущая позиция станка может быть записана путем нажатия кнопки «», станок может вернуться в предыдущее записанное положение, путем нажатия «». Всего может быть сохранено 6 позиций, для выбора которых используется кнопка «».

## 4.4 Использование программных пределов.

Для того, чтобы защитить станок, программное обеспечение Cypcut устанавливается с защитой программных пределов, которая может быть включена или отключена при помощи опции «Soft Limit Protection» в консоли. По умолчанию защита активна.

После того, как защита программных пределов включена, если Cypcut обнаруживает, что перемещение может выйти за границы диапазона перемещения, отобразится всплывающее окно «Motion is Out of Range / Выход за пределы», и прекратит отправлять команды перемещения, во избежание возможных аварий. В этом случае необходимо проверить положение изображений и станка, чтобы убедиться в отсутствии ошибок перед обработкой. Кроме этого, ПО Cypcut также отслеживает координаты станка в реальном времени во время перемещений. При выходе за программные пределы, Cypcut отобразит сообщение об ошибке и прервет все перемещения.

Примечание: защита программных пределов зависит от системы координат станка. Если система координат некорректна, защита также будет неверной. Таким образом, после таких действий, как неправильное закрытие программы и изменение параметров станка, требуется

построить правильную систему координат станка при помощи кнопки «Go Origin / Возврат к началу координат станка».

## 4.5 Frame / Контур.

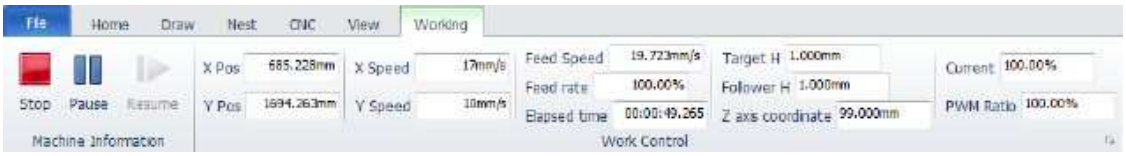
Лазерная головка выполняет перемещение по прямоугольному контуру обрабатываемого изображения, путем нажатия кнопки « 

» на панели управления. Это позволяет определить приблизительный размер и положение для обработки листов. Скорость перемещения можно установить в меню «Layer Parameter Setting» → «Global Parameter» → «Walk Around Parameters».
Примечание: При выполнении поиска кромки (Edge Seek) перед обнаружением контура изображения, ПО запишет результаты. Лазерная головка начнет перемещаться вдоль прямоугольной траектории во время формирования контура, т. е. вдоль фактического контура, скорректированного при помощи поиска кромки. Подробнее смотрите раздел «Поиск кромки».

## 4.6 Обработка и холостой проход / Dry Cut.

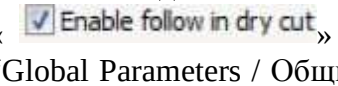
Для запуска обработки требуется нажать на кнопку « 

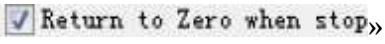
» на панели управления. Во время обработки отобразится экран мониторинга, как показано на рисунке ниже. Он включает в себя такую информацию, как координаты, скорость, время работы, высоту ит.д.




При выполнении резки переключение на другие вкладки меню невозможно, чтобы избежать изменения изображений. Исключением является меню «File». Если возникла необходимость внести изменения в ходе обработки, нажмите сперва на кнопку «Pause», после чего — на кнопку «Layer» на правой панели инструментов.

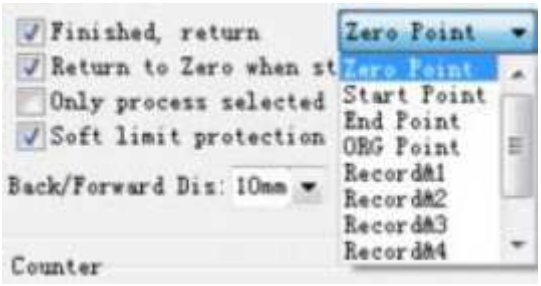
Для выполнения холостого прохода требуется нажать на кнопку « 

» на панели управления. Разница между холостым проходом и фактической обработкой в том, что при холостом проходе не включается лазер и подача газа. Все прочие параметры, включая траектории перемещения, скорость, процессы ускорения и замедления во время предварительного прожига, совпадают с параметрами фактической обработки. Также доступны такие действия, как пауза, перемещение вперед и назад, использование точек восстановления после остановки. Все эти действия идентичны фактической обработке. Более того, можно изменить параметры после паузы, затем продолжить холостой проход. Таким образом, холостой проход можно использовать для проверки и моделирования всей обработки без резки.
Если необходимо включить датчик отслеживания во время холостого хода, выберите опцию « 

» в «Layer Parameter Settings / Настройка параметров слоя» → “Global Parameters / Общие параметры” → “Follower Param / Параметры отслеживания”. По умолчанию датчик отслеживания во время холостого прохода выключен.
По умолчанию, система вернется к нулевой точке автоматически после завершения обработки. Если необходимо вернуться к другой позиции после обработки, выберите ее на панели управления. Список доступных позиций включает начало координат, точку запуска, конечную точку, начало станочных координат и точку записи. Отмена опции « 

» означает возврат к «End Point / Конечной точке», таким

образом, лазер не будет перемещаться после завершения обработки. При использовании «Floating Coordinate System /Плавающей системы координат», рекомендуется возвращаться к нулевой точке после завершения обработки. Если требуется перейти к сохраненной координате, выберите номер координаты в списке «Record&» и подтвердите.




Каждый раз по завершении обработки, к счету на панели управления добавляется 1, и когда количество выполненных обработок достигнет предварительно установленного числа, откроется диалоговое окно управления производством. В меню «Auto Pause» для настройки для управления обработкой деталей и использованием автоматической паузы, путем нажатия на кнопку « Config ». Если необходима цикличная работа, нажмите кнопку « Loop », чтобы установить соответствующие параметры.

## 4.7 Остановка, пауза и возобновление обработки.

Если необходимо остановить обработку, нажмите кнопку « » на панели инструментов во время обработки или кнопку « Stop » на консоли. После остановки станок вернется к началу координат. Если этого не требуется, отмените выбор опции « Return to Zero when stop » на панели управления.

Для приостановки обработки кликните кнопку « » на панели инструментов или кнопку « Pause » на панели управления. Обработка возобновится с того места, где была нажата пауза. Если необходимо продолжить работу, нажмите кнопку « » на панели инструментов или кнопку « Resume » на панели управления. Если во время приостановки обработки параметры изменились, кнопка «Continue / Продолжить» будет отмечена «*», что указывает, что системе необходимо повторно подать команду. В соответствии с размером файлов для обработки, может потребоваться определенное время для редактирования процесса обработки системой.

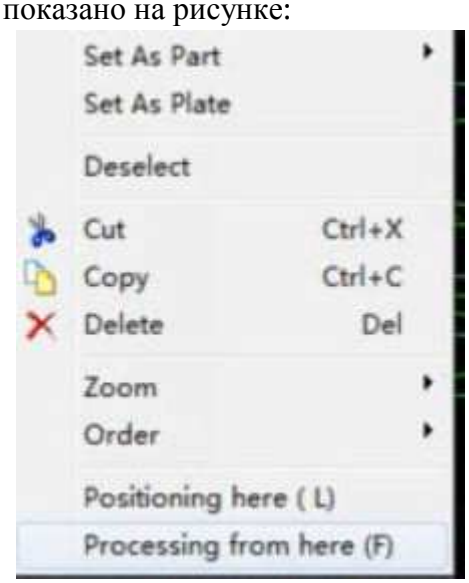
Во время паузы, нажмите кнопку « Back » или кнопку « Forward », чтобы станок мог перемещаться вперед и назад вдоль траектории обработки. Расстояние и скорость каждого перемещения можно установить при помощи кнопки « Back/Forward Dis: 10mm 50mm/s » на панели управления.

## 4.8 Точки восстановления.

В случае остановки или приостановки обработки в связи с аварийной ситуацией, система Cypcut создаст точку восстановления. Если изображения или параметры не были изменены, можно нажать кнопку « Pt LOC », затем система автоматически переместится в позицию последней остановки. При нажатии на кнопку « Pt CONT » программа продолжит обработку с позиции, где была выполнена остановка в последний раз. Если во время остановки были внесены изменения параметров, на кнопке «Старт» на панели управления появится символ «*». В этом случае функции « Pt LOC » и « Pt CONT » станут недоступны.

## 4.9 Обработка с любой позиции.

Программное обеспечение CypCut поддерживает функцию запуска обработки с любой позиции. Для этого достаточно кликнуть правой кнопкой мыши на точку, с которой необходимо начать, затем выбрать «Processing from here / Обработка с данного места», как показано на рисунке:




В целях безопасности, всплывет диалоговое окно и программа потребует подтверждения выбора опции «Processing from here». После подтверждения, лазерная головка переместится в положение, которое указал оператор, затем выполнит запуск обработки с данного места; изображения, расположенные до указанной точки, обработаны не будут.

Если требуется расположить лазерную головку в указанном месте, но не начинать обработку, выберите опцию «Position here / Расположить здесь», чтобы система переместилась в указанное положение, и затем перешла в режим паузы.

Выполнение позиционирования лазерной головки можно производить несколько раз, пока не будет выполнено точное позиционирование. Также можно использовать кнопки « Forward » и « Back ».

## 4.10 Основные параметры.

Некоторые параметры управления перемещением приведены в таблице «Global Parameter» в диалоговом окне «Layer Parameter Adjustment / Регулировка параметров слоя». Регулировка данных параметров влияет на плавность работы станка, на качество обработки и производительность.

Основные параметры.

| Параметры перемещения | |
|---|---|
| Move Speed / Скорость перемещения | Скорость во время перемещения (не скорость во время обработки). |
| Move Acceleration / Ускорение перемещения. | Максимальное ускорение каждого вала во время перемещения. Необходимо настраивать с учетом скорости перемещения. |
| Frame Speed / Скорость оконтуривания. | Скорость выполнения контура изображения. |
| Cut Acceleration / Ускорение резки. | Максимальное ускорение каждого вала во время обработки. Необходимо настраивать с учетом скорости резки. |
| Параметры лазера | |
| PWM Frequency / Частота ШИМ. | Частота ШИМ, используемая при включенном лазере. |
| Default Current / Ток по умолчанию. | Пиковое значение тока, используемого при включенном лазере. |
| Default Pressure / Давление по умолчанию. | Давление воздуха, которое используется в ручном режиме. |
| Gas Delay / Задержка подачи газа. | Время задержки, используемое на этапе «Gas Delay» ПЛК во время прожига. |
| Initial gas delay / Начальная задержка подачи газа | Время дополнительной задержки на основании задержки подачи газа при обдуве после обработки. |
| Switch gas delay / Задержка переключения газа. | Время задержки при замене газа, которое используется для сброса всего имеющегося газа и ввода нового газа. |
| Cooling point delay / Задержка точки охлаждения. | Время обдува во время охлаждения. |
| Параметры отслеживания. | |
| Maximum follow height / Максимальная высота отслеживания | Каждый тип режущей головки имеет верхнее ограничение высоты отслеживания. При необходимости отслеживать высоту за пределами этого ограничения, например, при прожиге, контроллер будет отслеживать в два этапа:<br>1. Отслеживание положения у поверхности листа<br>2. Отслеживание положения в поднятом состоянии. |
| Using frog style Lift / Использование одновременного перемещения | После подъема координаты Z в указанную позицию, начинается одновременное перемещение по осям X и Y, что сокращает время перемещения. |
| Enable follow in dry cut / Запуск отслеживания в режиме холостого прохода. | По умолчанию ось Z не может перемещаться в случае холостого прохода. При необходимости пользователь может выбрать данную опцию. |

| | |
|---|---|
| Disable follow / Отключение отслеживания. | Для стандартной обработки необходимы отслеживание высоты и резка. Если нет необходимости в отслеживании во время обработки, можно выбрать данную опцию. |
| No alarm during piercing / Отсутствие аварийных сообщений во время прожига. | При обработке толстых листов во время прожига образуется большое количество искр, что может привести к появлению аварийного сообщения контроллера и к прерыванию процесса обработки. При выборе данной опции будут пропускаться аварийные сообщения, которые подает контроллер высоты во время прожига. Однако игнорирование аварийных сообщений может стать причиной определенных рисков. |
| Unlift when move distance less than / Отмена поднятия при расстоянии перемещения меньше, чем... | При выборе данной опции при быстром перемещении на расстояние, меньше указанного, датчик высоты не будет подниматься во время перемещения. |
| Unit Selection / Выбор единицы измерения | Выбор единиц измерения в соответствии с привычками пользователя. |
| Дополнительные параметры | |
| Enable NURMBS interpolation / Запуск NURBS интерполяции. | После выбора данной опции, будут применены неоднородные рациональные B-сплайны, что повысит скорость обработки и степень плавности изображений. |
| Group pre-piercing / Группа предварительного прожига. | После выбора данной опции, группа изображений может автоматически обрабатываться по внешнему контуру без группирования. При этом изображения будут доступны для ручной группировки. |
| 1 mm circle precision / Точность круга 1 мм | Скорость и ускорение будут снижены до минимальных значений, если диаметр вырезаемого круга меньше 5 мм. Данный параметр определяет точность, соответствующую кругу диаметром 1 мм. |
| Compensate precision / Коррекция точности. | Точность расстояния между скорректированной и исходной кривой во время коррекции зазора. |

# 5 Дополнительные функции ЧПУ.

## 5.1 Моделирование обработки.

После завершения сортировки всех изображений можно смоделировать обработку всего документа. При помощи моделирования можно увидеть не только порядок изображений, но и процесс обработки в пределах одного изображения.

Нажмите кнопку «

» для запуска моделирования, на панели инструментов автоматически откроется вкладка “CNC”. Здесь можно отрегулировать скорость аналоговой обработки, как показано ниже:



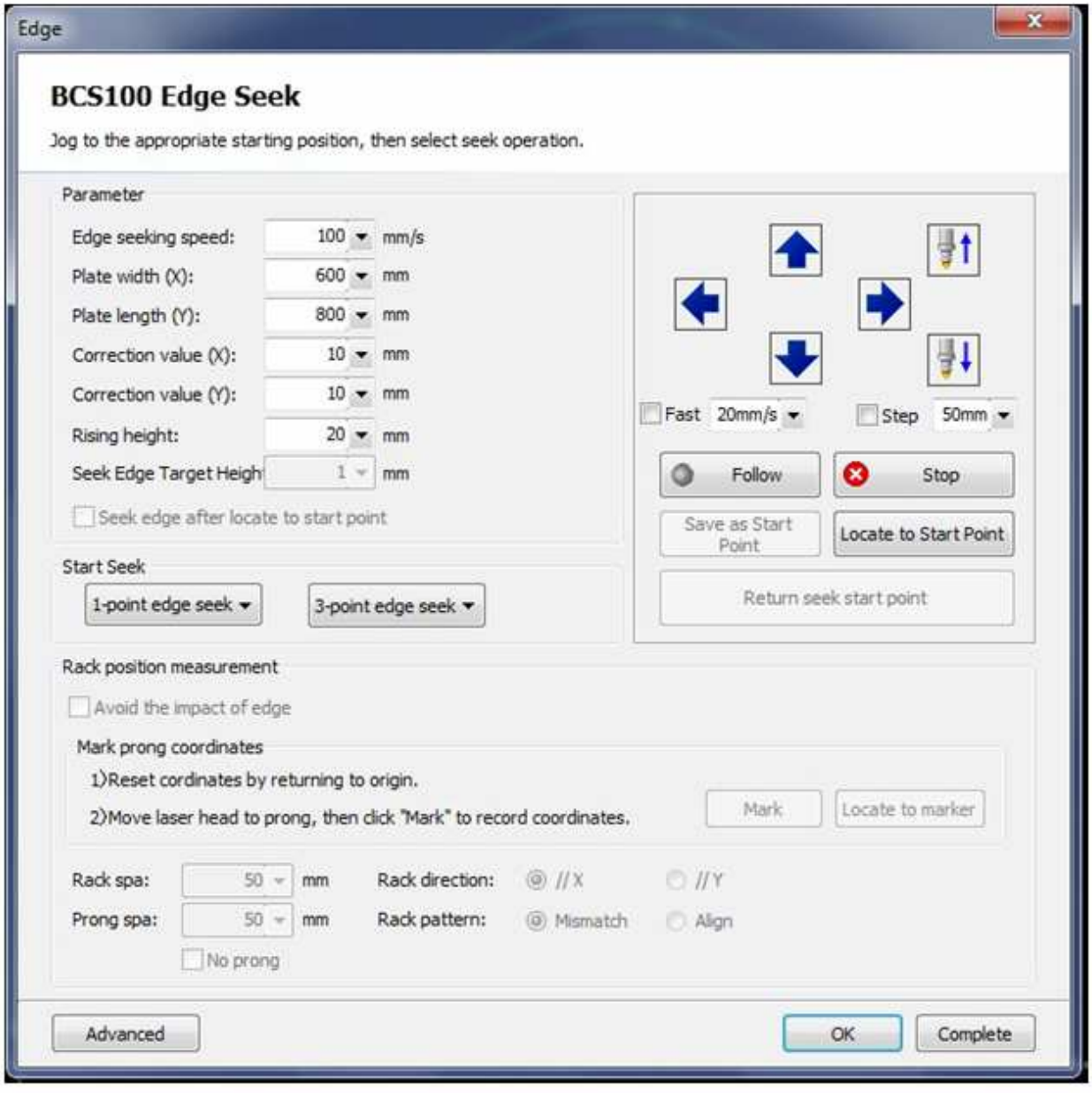
## 5.2 Поиск кромки.

Программное обеспечение CypCut поддерживает такие способы, как «BSC100 edge seek / Поиск кромки с помощью BCS100», «Infared edge seek / Инфракрасный поиск кромки» и «Manually edge seeking / Ручной поиск кромки». При нажатии на кнопку «Edge seek» откроется выпадающее меню, в котором можно выбрать подходящий способ поиска кромки, для того, чтобы определить положение листа. Результаты поиска отображаются в верхнем правом углу чертежного стола.

### 5.2.1 Поиск кромки с помощью BCS100.

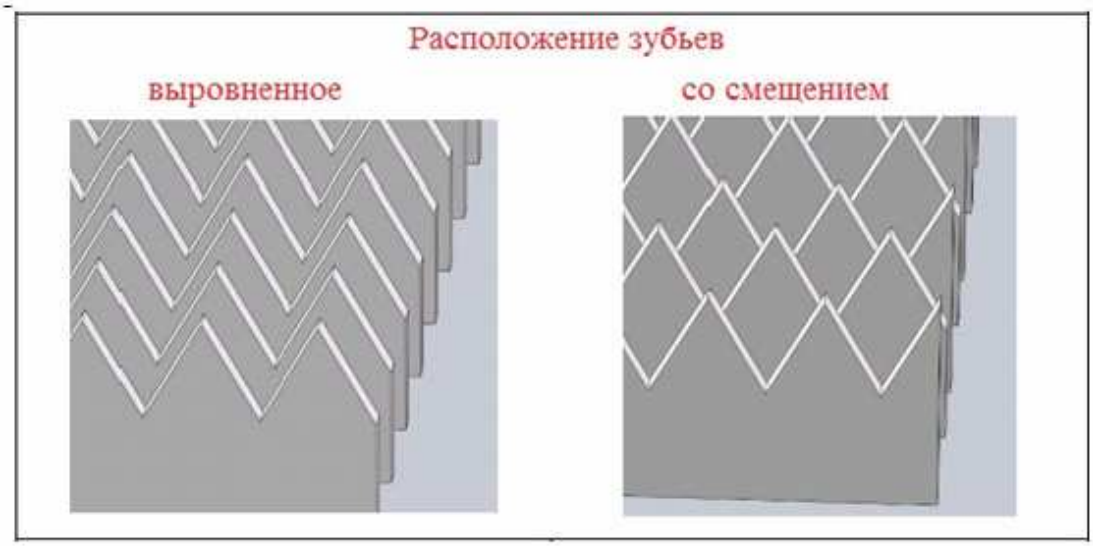



Нажмите кнопку « на закладке «CNC» и выберите «BSC100 edge seek», чтобы перейти в меню поиска кромки с помощью контроллера BCS100.



Поиск кромки с помощью BCS100 требует настройки определенных параметров. “Edge seeking speed / Скорость поиска кромки» влияет на точность поиска, рекомендуемое значение - 200 мм/с. «Plate width» - это длина листа по оси X в станочных координатах. «Plate length» – это длина листа по оси Y в станочных координатах. «Correction value / Значение корректировки» используется для коррекции результатов поиска: положительное значение указывает на то, что лазерная головка перемещается к кромке с внутренней стороны листа, отрицательное значение указывает на то, что лазерная головка перемещается с внешней стороны листа.
«Rising height / Высота подъема» - это высота, на которую поднимается лазерная головка во время поиска кромки.

После выбора опции «Avoid the impact of edge / Избегать воздействия на кромку», можно установить параметры «Rack space / Расстояние между зубьями», «Prong space / Расстояние между ламелями», “Rack direction / Направление зубьев”, “Rack pattern / Расположение зубьев” во избежание воздействия ламелей на поиск кромки. При активации данных функций, в первую очередь необходимо отметить координаты зубьев. «Rack space» это расстояние между смежными зубьями; «Prong space» - расстояние между смежными ламелями; «Rack direction» это отношение между положением ламели и станком; «Rack pattern» отвечает за выбор установки ламелей выровненно или со смещением; «No prong» - настройка при использовании ламелей без зубьев.

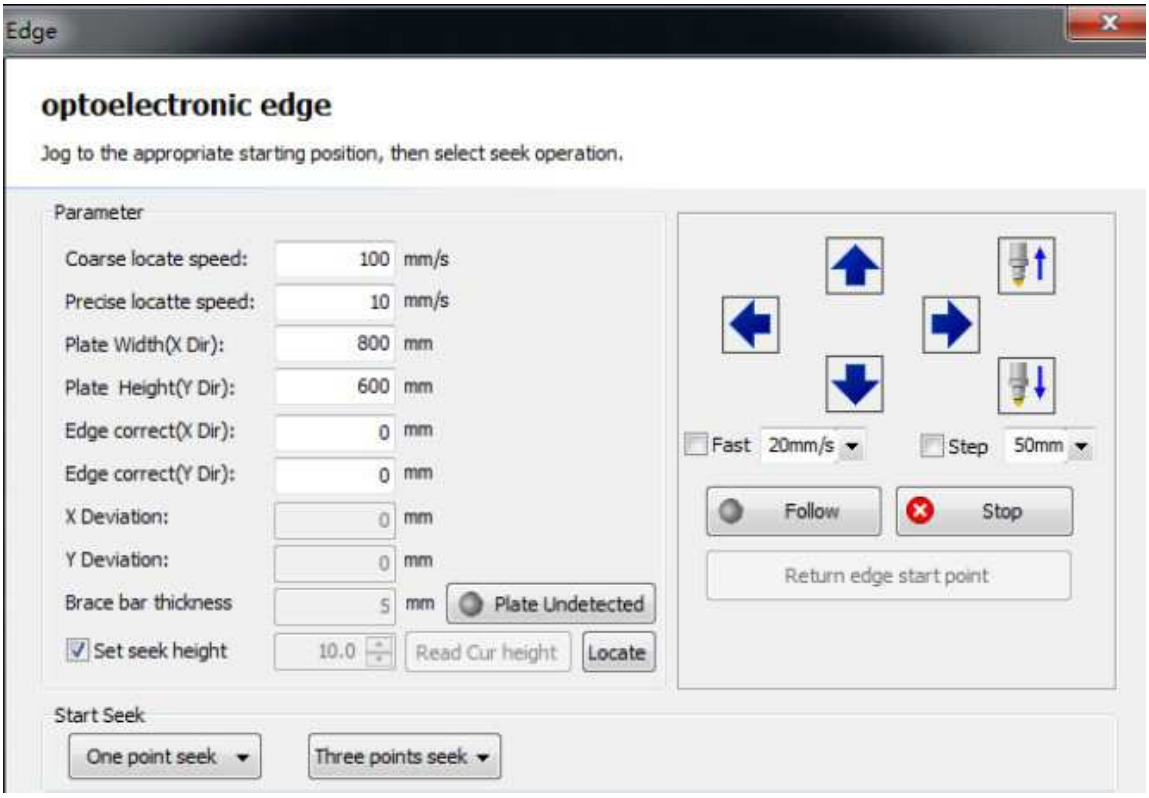



Для ручного перемещения режущей головки в соответствующую стартовую позицию используется кнопки направления на консоли справа. Переместите режущую головку внутрь листа в стартовую позицию поиска кромки, затем выберите предпочтительный способ поиска кромки.
При выборе опции «Edge seek before start /Поиск кромки перед началом обработки», программное обеспечение будет выполнять поиск кромки при помощи контроллера BCS100 во время перемещения или перед запуском процесса обработки.
Примечание: вернитесь к началу координат станка, чтобы откорректировать систему координат и убедитесь, что режущая головка правильно установлена перед выполнением поиска кромки. Угол наклона листа не должен превышать 10 градусов.
Прочие настройки режима поиска кромки с помощью BCS100 приведены в приложении.

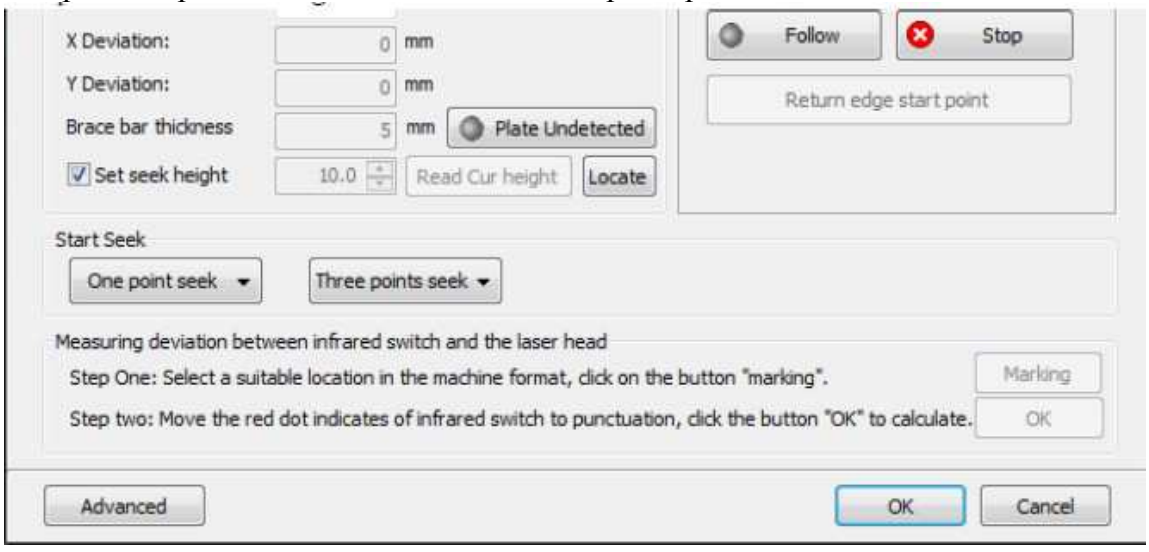
### 5.2.2 Инфракрасный поиск кромки.

Программное обеспечение поддерживает функцию поиска кромки «Infared Edge seeking» с использованием фотоэлектрического датчика Omron E3Z-L61.

Перед первым поиском кромки, в параметрах должны быть определены и установлены значение смещения фотоэлектрического датчика и центр лазера. Перед фактическим поиском кромки, убедитесь, что режущая головка переместилась в позицию остановки (вверху слева, внизу слева, вверху справа, внизу справа) как стартовую позицию поиска кромки.




Для использования инфракрасного поиска кромки необходимо установить некоторые параметры. «Coarse positioning speed / Скорость первичного позиционирования» - это скорость позиционирования во время поиска кромки, рекомендуемое значение - 100 мм/с.
«Precise locate speed / Скорость точного позиционирования» - это скорость точного позиционирования во время поиска кромки, которая воздействует на точность поиска кромки, рекомендуемое значение 10мм/с ~ 30мм/с. Чем ниже скорость точного позиционирования, тем медленней будет происходить поиск кромки и выше точность позиционирования. Параметры размеров листа и значения коррекции аналогичны параметрам функции «BCS100 edge seek».
Отклонение между фотоэлектрическим датчиком и лазерной головкой можно скорректировать при помощи дополнительных параметров.



Пользователь может установить следующие дополнительные параметры: «Offset value» - отклонение между положением фотоэлектрического датчика и лазерной головки. После настройки параметра «Deviation between photoelectric switch and the laser head», программное обеспечение автоматически установит данный параметр без вмешательства оператора. Параметр «Rack space» необходим для фильтрации помех от зубьев при поиске кромки. Рекомендуется установить значение, сопоставимое с фактическим расстоянием между зубьями. Параметр «Set edge height / Установка высоты кромки» используется в случаях, когда фотоэлектрический датчик размещен на режущей головке. Пользователь может отрегулировать положение фотоэлектрического датчика при помощи ручного перемещения контроллера высоты. Значение высоты можно считать при помощи параметра «Set as the current height / Установить в качестве текущей высоты». После этого каждый раз при запуске поиска кромки контроллер высоты будет перемещаться к данной высоте. Параметр «Fixed height edge seek / Постоянная высота поиска кромки» используется в случаях, когда фотоэлектрический датчик установлен не на режущей головке.
Примечание: угол наклона листа не должен превышать 40 градусов.
Дополнительные настройки функции «Infared Edge seeking» смотрите в приложении.

## 5.3 Настройка работы ПЛК.

Нажмите кнопку 

на вкладке меню «CNC», чтобы настроить работу ПЛК.
Примечание: неправильные настройки могут привести к серьезным последствиям! При необходимости свяжитесь с техническим персоналом поставщика.

## 5.4 Возврат к началу координат станка.

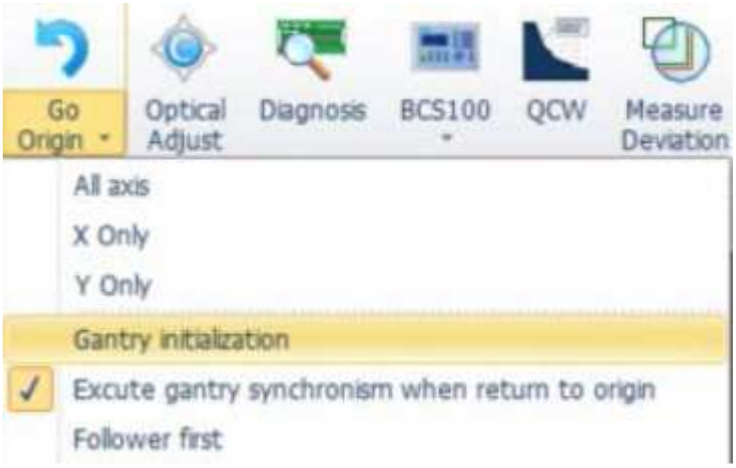
### 5.4.1 Возврат к началу координат станка.

Нажмите на кнопку « 

» на вкладке меню «CNC» или выберите «All axes» (все оси) в выпадающем меню, чтобы лазерная головка вернулась к началу координат станка, и произошел сброс всех координат. Более подробную информацию смотрите в разделе «Координаты». Также можно выбрать «X only» или «Y only» в выпадающем меню, чтобы выполнить возврат к началу координат по отдельной оси.

### 5.4.2 Синхронизация осей / Gantry synchronism.

При использовании портального станка с двойным приводом, балки станка могут войти в перекос после определенного периода работы по различным причинам, например, при непараллельной установке двух осей Y, из-за трения и нагрузки, что повлияет на точность обработки. Функция «Gantry synchronism» автоматически оценивает и регулирует вертикальное положение балки, путем записи и мониторинга сигнала Z осей Y1 и Y2, при возврате к началу координат станка.




Кликните на выпадающее меню «Go origin» на вкладке меню «CNC» и выберите «Gantry initilization», как показано на рисунке.
Выберите «Execute gantry synchronism when return to origin / Выполнять синхронизацию при возврате к началу координат станка» и введите пароль. Информация о соответствующей коррекции будет отображаться в окне программного обеспечения.
Примечание: убедитесь, что после регулировки станка будет повторно выполнена «Gantry initialization».
Особые настройки и меры предосторожности при использовании данной функции описаны в приложении.

## 5.5 Оптическая регулировка.

Во время обработки, если необходимо переместить режущую головку в определенную точку, можно нажать кнопку «

», и введите необходимые координаты, как показано на рисунке ниже:

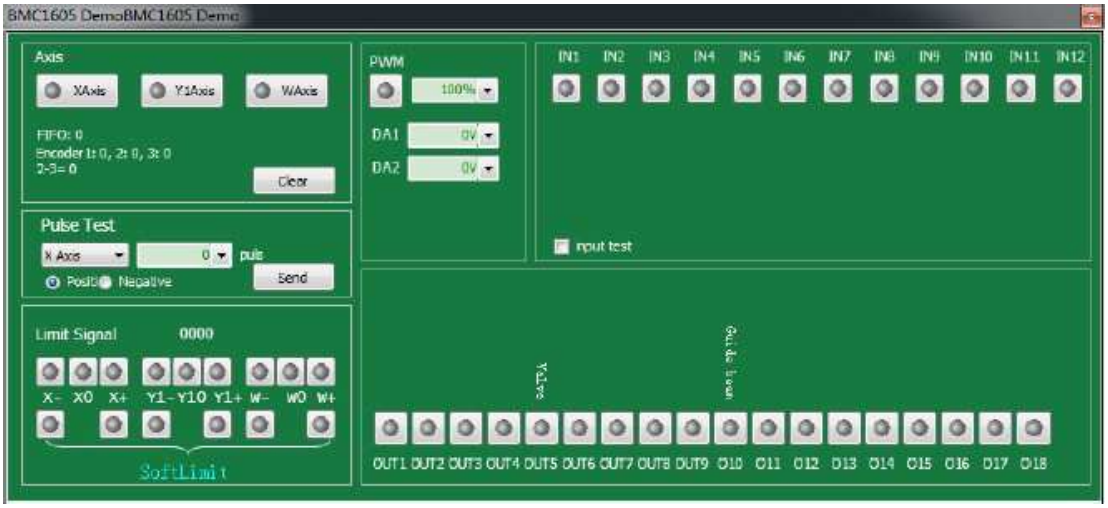



Также в меню «Optical adjustment / Оптической регулировки» можно установить лазерный интерферометр, чтобы обнаружить и скорректировать ошибку между положением, которое предлагает программное обеспечение, и фактическим положением станка.

## 5.6 Диагностика.

Во время обработки нажмите кнопку «

» в меню «File», чтобы просмотреть информацию о каждой разрезаемой части и определить наличие проблем при обработке.




Перемещение осей отображается индикатором осей и соответствующим значением на энкодере; тестирование сигнала (Pulse Test) используется для отправки сигналов отдельным осям для того, чтобы проверить точность импульса. Сигнал пределов (Limit Signal) используется для отслеживания касания датчиков режущей головкой. ШИМ / PMW используется для отображения состояния лазерного переключателя. Доступно отображение состояние 12 входов и 18 выходов.

## 5.7 BCS100.

Данная функция используется для работы с контроллером высоты BCS100. Нажмите на кнопку




«», чтобы выполнить серию действий в программе, например, возврат к началу координат станка, отслеживание, абсолютное позиционирование и калибровку. Также возможна работа через управляющий интерфейс BCS100, что облегчает и ускоряетработу.

## 5.8 QCW.

Кнопка QCW позволяет выбрать один из двух режимов работы лазера: CW – это режим непрерывного излучения, QCW - импульсный режим. Нажав на кнопку «QSW», можно настроить соответствующие параметры.

## 5.9 Траектория возврата.

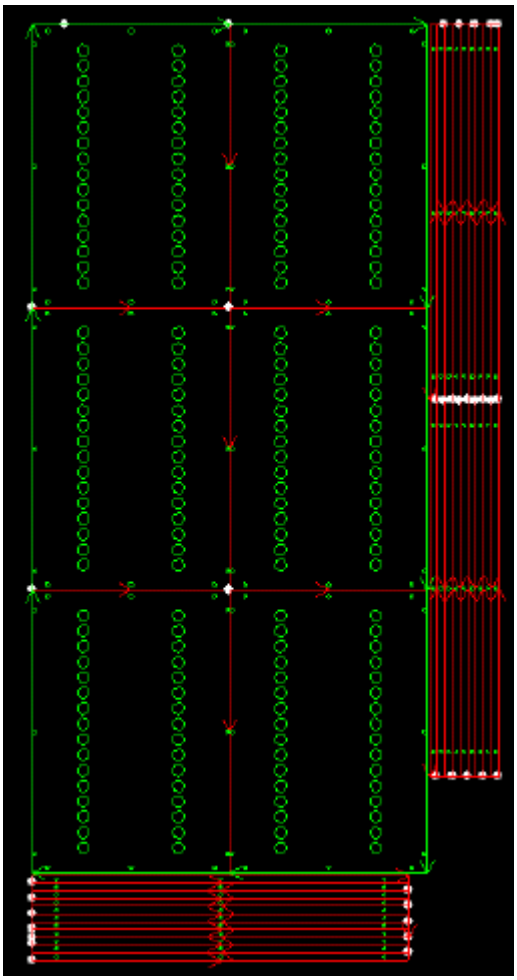



При нажатии на кнопку «», режущая головка начнет перемещаться вдоль обрабатываемых изображений. После того, как режущая головка завершит перемещение, отобразится голубая пунктирная линия, которая показывает траекторию возврата к началу координат. Использование данной функции позволяет отрегулировать параметры, необходимые для резки в соответствии с показанной траекторией возврата.

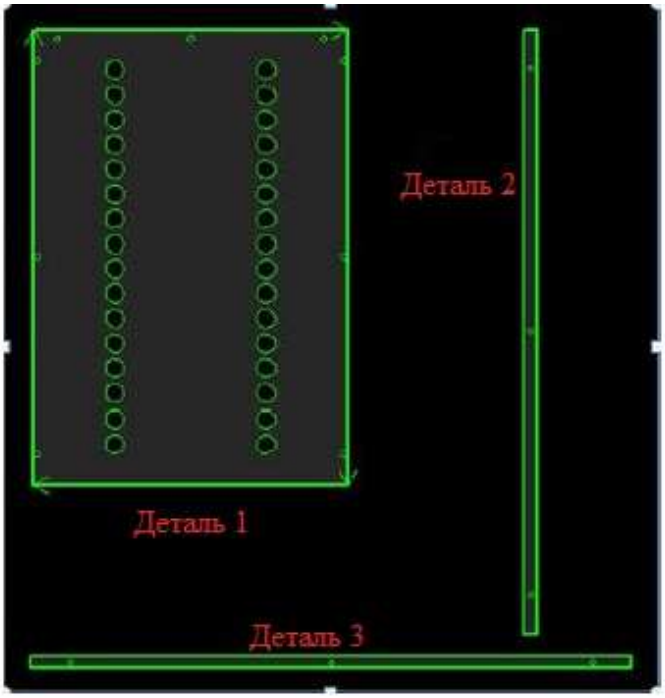
# 6 Приложение.

## 6.1 Примеры объединения кромок.

Продемонстрируем размещение с объединением кромок, взяв образец заказчика в качестве примера. Перед настройкой функции объединения кромок покажем изображение заказчика, нарисованное вручную при помощи программы CAD.



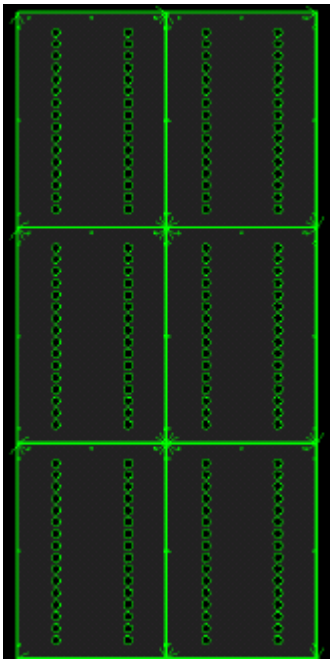
На рисунке незамкнутые изображения показаны красным. Они представляют собой прямые линии, которые необходимо соединить.
Практически всю площадь стального листа занимают 10 узких деталей в нижней части, 6 больших деталей в основной части и 18 узких деталей справа.
Прежде всего, нарисуем 3 детали из исходного рисунка в формате DXF, как показано на рисунке ниже:




Шаг 1: в первую очередь, выберите все изображения каждой детали, чтобы образовались соответствующие «Группы». После группирования, внешний контур деталей будет выделен жирным.

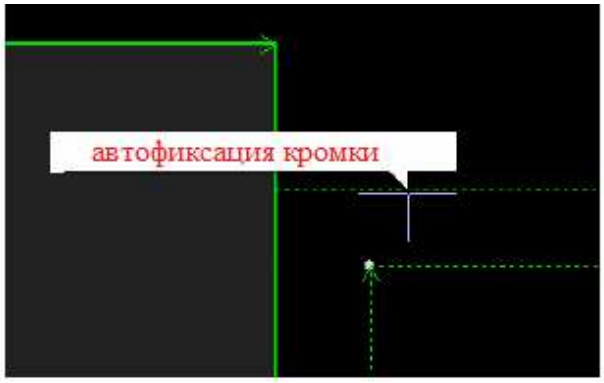


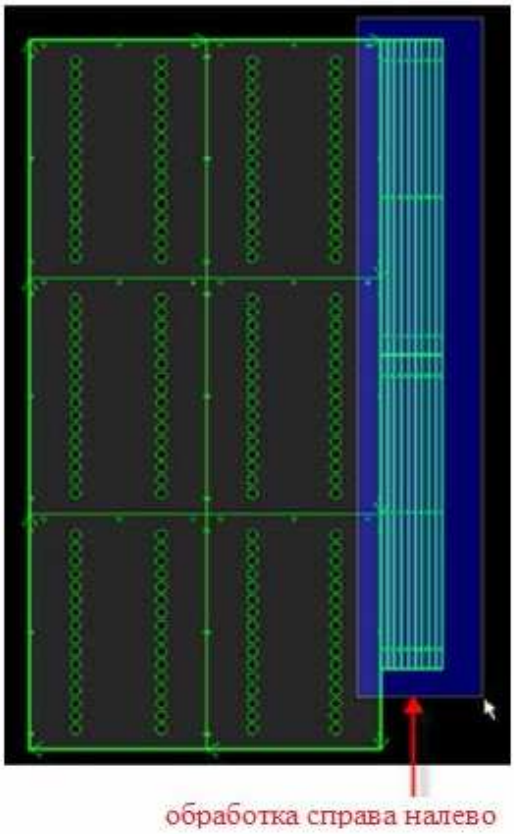

Выберите деталь 1, затем разместите ее в 3 ряда и 2 колонки, как показано на рисунке:



Выберите 6 получившихся изображений деталей и завершите объединение их кромок путем нажатия на кнопку «Coedge».

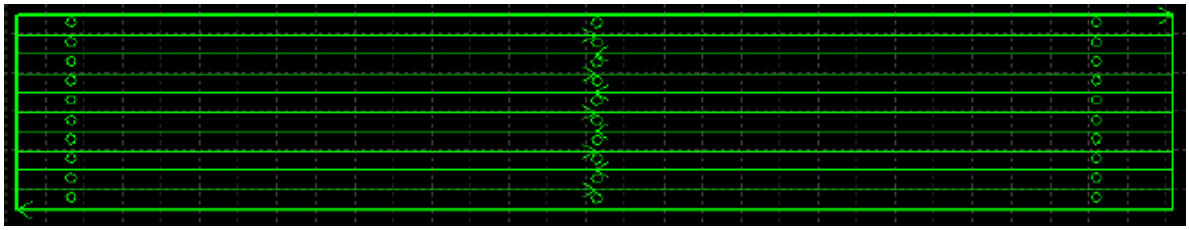
После перемещения детали 2 в положение рядом с верхним правым краем детали 1 на рисунке выше, она будет автоматически зафиксирована на границе детали 1, и будет выровнена по верхнему краю.




Выберите деталь 2, чтобы разместить ее в массиве из 2 рядов и 9 колонок, как показано на рисунке выше.
Чтобы выбрать все 18 копий детали 2, нужно выделить их, зажав левую кнопку мыши и нарисовав прямоугольник, начиная с верхнего левого угла.

После выделения можно завершить объединение кромок 18 копий детали 2, нажав на кнопку «Coedge». Помните, что порядок обработки детали 2 должен выполняться справа налево, иначе лист начнет вибрировать или отклоняться из-за недостаточной поддержки.
Выберите объединенные детали 2, нажмите правой кнопкой мыши, затем в выпадающем меню выберите сортировку справа налево, как показано на рисунке выше.
Внимательные пользователи могут поинтересоваться, почему объединение кромок должно быть выполнено после перемещения детали 2 к границе детали 1. На их взгляд, в этих условиях тяжело произвести выбор. Однако порядок действий может быть изменен. Далее выполним сперва объединение кромок для детали 3, а затем переместим ее в позицию ниже детали 1.
Выберите деталь 3, расположите ее в массиве из 10 рядов и 1 колонки, после чего получится такой рисунок.



После выбора 10 копий детали 3, и нажатия кнопки «Coedge», будет произведено объединение кромок копий детали 3, они станут одним целым, как показано на рисунке ниже. Помните, что толщина линий на рисунке отличается. Перед объединением кромок у каждой детали 3 внешние границы показаны жирным, а после объединения жирным показана только внешняя граница группы, а все внутренние границы в ней отображаются тонкими линиями.
При нахождении мышки над деталью 3 появится всплывающее окно, показывающее свойства объединения.

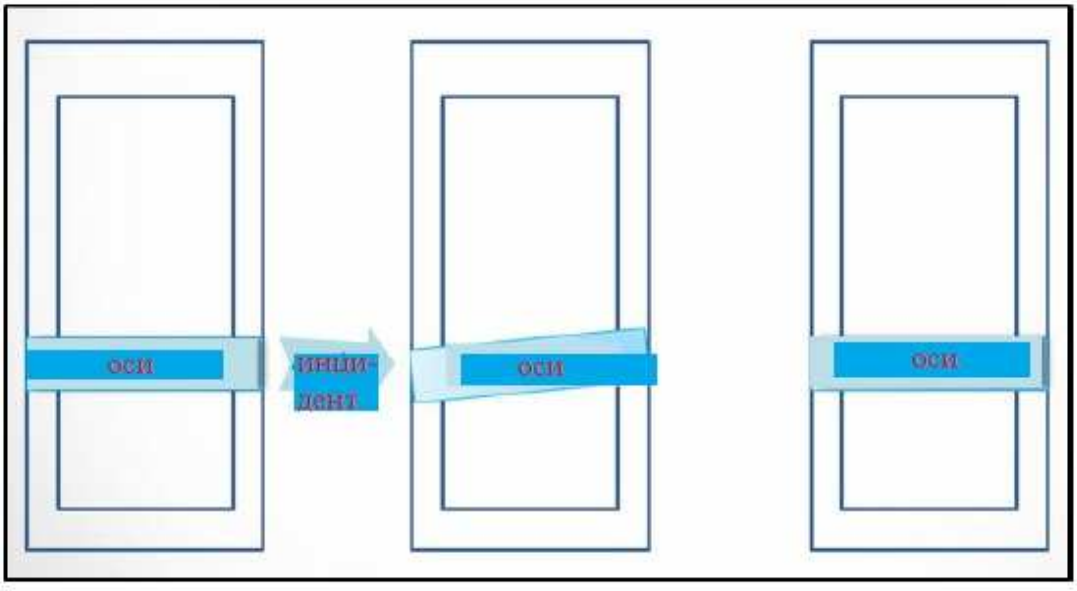



Таким же способом нужно выполнить сортировку для детали 3 снизу вверх, чтобы предотвратить вибрацию стального листа.
Аналогично, необходимо указать порядок обработки детали 3 снизу вверх для предотвращения вибрации или отклонения листа из-за недостаточной поддержки.
После объединения кромок детали 3 и перемещения к нижнему левому углу детали 1 произойдет автоматическая фиксация детали и произойдет выравнивание по левому краю.



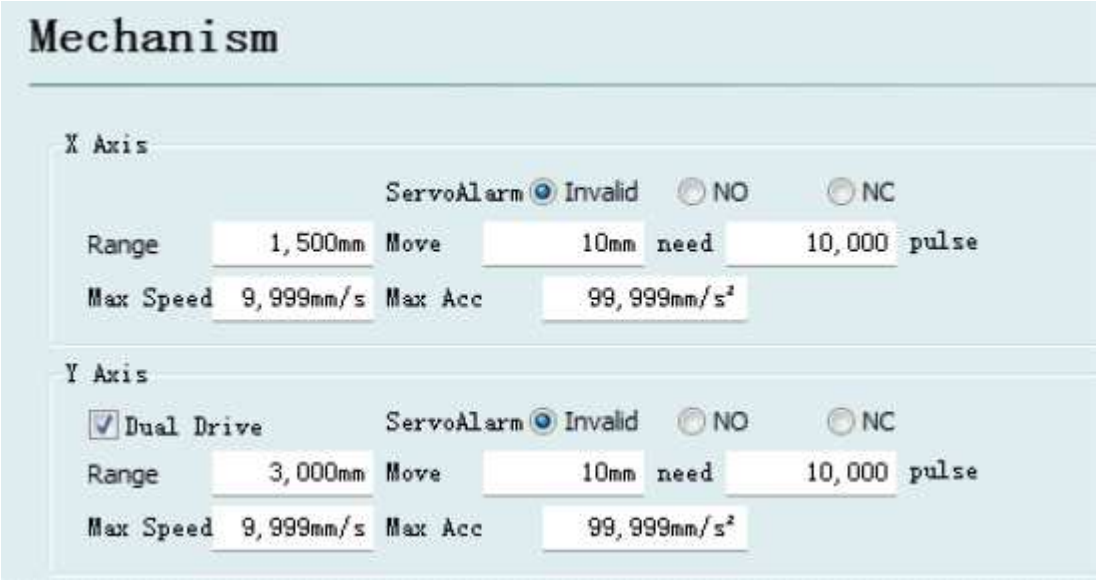

Далее необходимо выбрать все изображения для объединения кромок всех деталей 1, 2 и 3. Если нет необходимости объединения кромок детали 2 и детали 3 с деталью 1, данный шаг можно пропустить. При этом требуется перенести детали 2 и детали 3 от детали 1.
При перемещении изображений из зоны объединения кромок можно нажать пробел для временного отключения автоматической фиксации, как показано на рисунке выше.

## 6.2 Инструкции по выполнению синхронизации осей.




### 6.2.1 Конфигурация платформы.

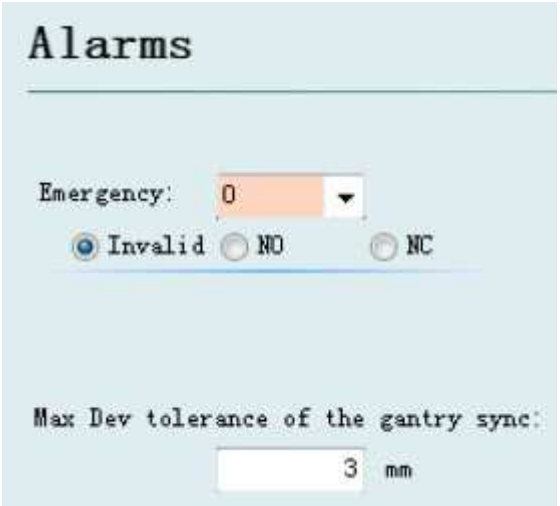
Если необходимо использовать функцию синхронизации осей, требуется выполнить конфигурацию платформы .
1) Machine config tool / конфигурация станка → Machine / станок → выбор «Dual drive / Двойной привод».




2) Machine config tool / инструмент конфигурации станка → Return Org / возврат к началу координат станка → выбор «Enable» / Запуск.



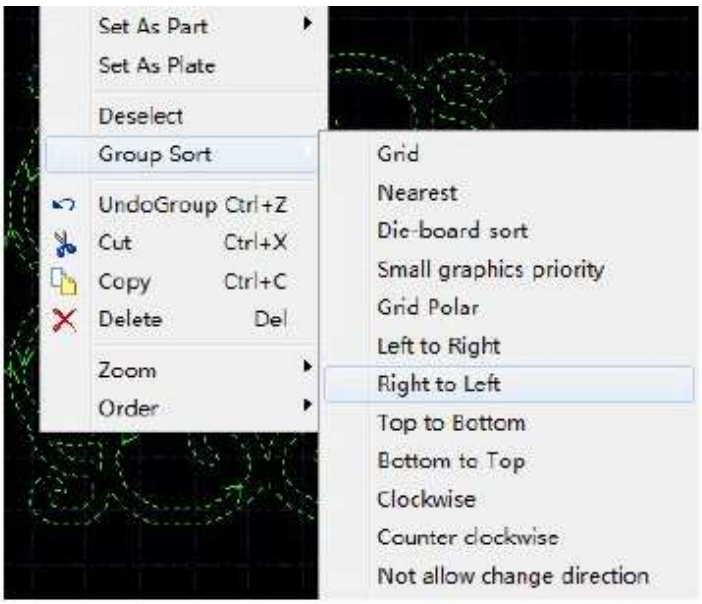

3) Machine config tool / инструмент конфигурации станка→ Alarms / аварийные сообщения → введите значение «Max Dev tolerance of the gantry sync / максимальное отклонение оси». Если балка подверглась серьезной коллизии или столкновению, что привело к высокому отклонению от введенного значения, необходимо перепроверить станок. После этого можно изменить значение максимального отклонения в соответствии с фактическим состоянием станка.



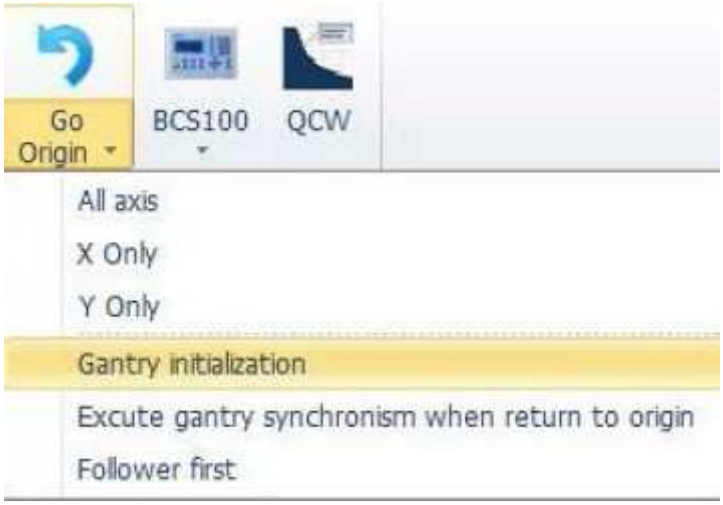

### 6.2.2 Инициализация и синхронизация осей.

Чтобы предотвратить ошибки при синхронизации, проверьте следующие пункты перед выполнением инициализации.

1. положение балок станка откорректировано.
2. станок корректно перемещается и в правильном направлении.
3. сигнал возврата к началу координат станка подается правильно и эффективно, возврат выполняется нормально.




4. сигнал Z отрабатывает (5-ый контакт соответствует Z+, 13-ый контакт соответствует Z-).
5. правильное количество сигналов энкодера. Можно вручную проверить энкодер в окне диагностики, и убедиться, что он посылает сигналы.
После входа в программное обеспечение, нажмите «Gantry initialization» в выпадающем меню «Go origin» на вкладке меню «CNC», как показано на рисунке.




После ввода пароля, станок вернется к началу координат, затем оси начнут перемещаться в положительном направлении, чтобы обнаружить два Z сигнала. После завершения операции, на вкладке «System» в нижней части окна программы отобразится положение сигнала Z и значение смещения сигнала Z по двум осям (смещение Y2-Y1).




После завершения инициализации, выберите опцию «Execute gantry synchronism when return to origin / Выполнение синхронизации при возврате к началу координат станка», затем введите пароль для подтверждения.
При выборе и выполнении опции «Go origin / Возврат к началу координат станка» или «Y only / только Y», программное обеспечение обнаружит значение сигнала Z оси Y1 и Y2, и рассчитает отклонение, которое нужно скорректировать. Сигнал Z и значение коррекции (Y2 коррекция) отображается на вкладке «System» в нижней части окна программы.




### 6.2.3 Предупреждения.

1. Для использования данной функции сигнал Z должен быть активирован.
2. После регулировки станка необходимо выполнить повторную инициализацию.
3. Когда балка подверглась значительному воздействию, видимому невооруженным взглядом, функция «Gantry synchronism» не может быть корректно выполнена. Необходимо отрегулировать осевой механизм и провести повторную инициализацию.

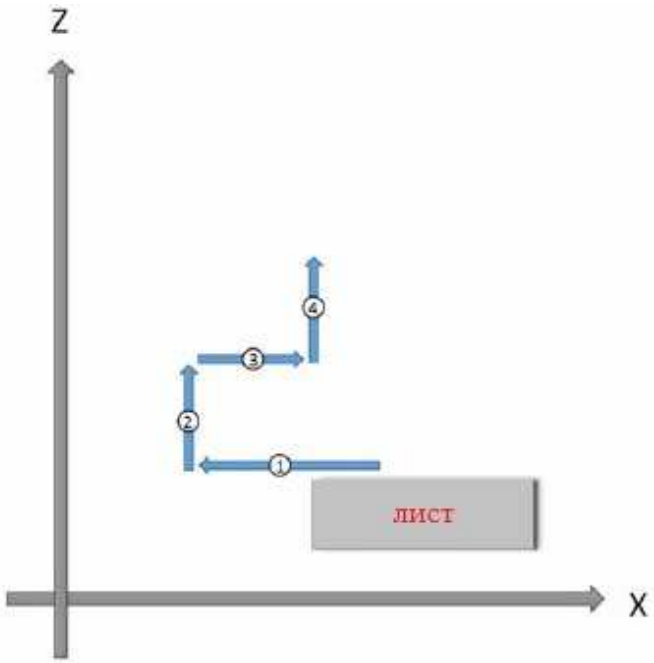
## 6.3 Инструкция по поиску кромки с помощью BCS 100.

После версии 6.3.644 программного обеспечения CypCut, функция поиска кромки BCS100 была улучшена за счет повышения точности поиска кромки и учета влияния зубьев ламели на процесс поиска. Теперь для поиска кромки требуется использование контроллера высоты BCS 100 версии 3.0.3072 или более поздних версий. Контроллер высоты версии 2.0 не поддерживает выполнение обновленной функции поиска кромки.

### 6.3.1 Конфигурация платформы.

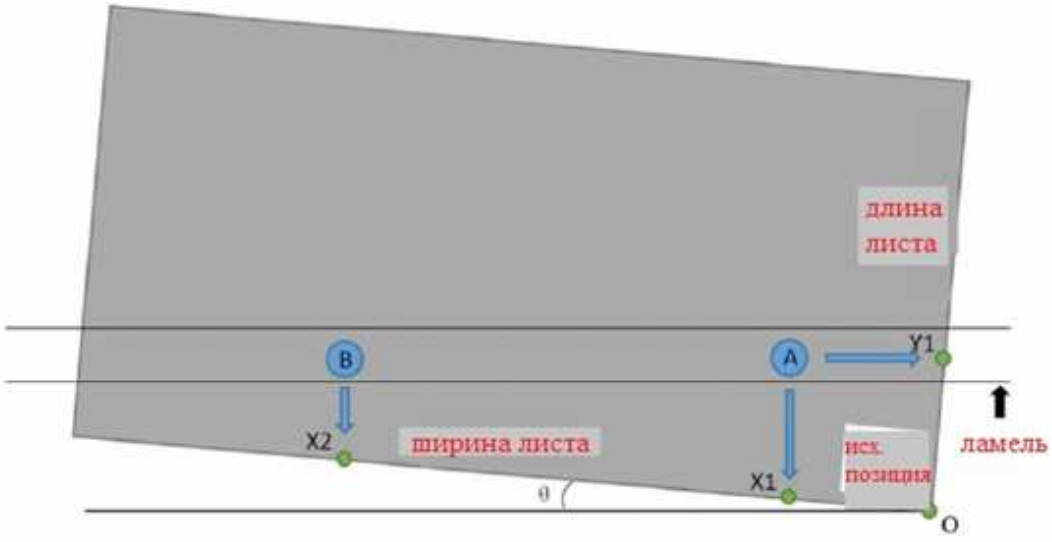
Откройте панель конфигурации платформы, нажмите «Edge seeck», чтобы перейти в меню настройки параметров в левой части экрана. Затем выберите «Enable BCS100 seek».

### 6.3.2 Инструкции поиска кромки методом одной точки.




Примите левое направление без использования «Frog style lift / Подъема по оси Z, а затем одновременного перемещения по осям X и Y».
1) режущая головка перемещается к листу и начинает поиск кромки слева.
2) режущая головка перемещается вверх.
3) режущая головка перемещается вправо к точке соединения.
4) режущая головка перемещается вверх к точке останова.
5) завершение процесса поиска кромки.

### 6.3.3 Инструкции поиска кромки методом трех вершин.




В качестве примера возьмем нижнюю правую вершину, выберем «Avoid the impact of the rack on the edge seek / Избегать воздействия зубьев на поиск кромки».
1) режущая головка перемещается с внутренней стороны листа к нижней правой части листа, чтобы определить исходную позицию поиска вершины.

2) выберите «down right» (вниз вправо) в выпадающем меню «three point edge seek».
3) программное обеспечение автоматически определит точки A и B на основании исходной позиции, длины и ширины листа, и положения ламели.
4) перемещение к точке A.
5) поиск первой точки X1 при помощи перемещения в отрицательном направлении по оси Y.
6) перемещение к точке B.
7) поиск второй точки X2 при помощи перемещения в отрицательном направлении по оси Y.
8) перемещение к точке A.
9) поиск третьей точки Y1 при помощи перемещения в положительном направлении по оси X.
10) после завершения поиска кромки рассчитывается угол вращения θ, определяется вершина O на нижней правой части листа и происходит перемещение к вершине O. Результаты поиска кромки будут отображены желтым цветом в верхней правой части окна программы.

### 6.3.4 Меры предосторожности при поиске кромки при помощи BSC100.

1) перед поиском кромки, вернитесь в стартовую точку, чтобы скорректировать координатную систему станка.
2) убедитесь, что фактическое количество сигналов, отправленных при помощи меню диагностики, соответствует количеству сигналов энкодера. При отсутствии соответствия измените параметры серводвигателей.
3) установленные значения длины и ширины листа должно соответствовать фактическим значениям.
4) угол наклона листа не должен превышать 10 градусов.
5) направление поиска кромки в меню «BCS100 edge seek» может быть установлено произвольно. Но при фактическом использовании данной функции, необходимо установить точку останова вверху слева, внизу слева, вверху справа и внизу справа, что определит направление поиска кромки.
6) перед поиском кромки убедитесь, что режущая головка перемещается с внутренней части листа (по отношению к кромке).
7) перед поиском кромки убедитесь, что положение режущей головки корректно отслеживается.

## 6.4 Инструкции по инфракрасному поиску кромки.

В программном обеспечении CypCut, начиная с версии 6.3.642.6, значительно улучшена реализация функции инфракрасного поиска кромки. Для этого используется фотоэлектрический датчик OMRON E3Z-L61.

### 6.4.1 Описание фотоэлектрического датчика.

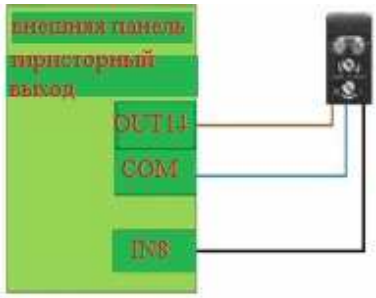



Рабочий радиус фотоэлектрического датчика составляет 90 ± 30 мм; установочная резьба M3. Датчик может находиться в одном из двух рабочих режимов. В режиме L включен оранжевый индикатор, когда фотоэлектрический датчик подает сигналы. В режиме D оранжевый индикатор выключен, когда фотоэлектрический датчик подает сигналы. Чувствительность фотоэлектрического датчика можно изменить при помощи вращения рычага.

### 6.4.2 Подключение и конфигурация.

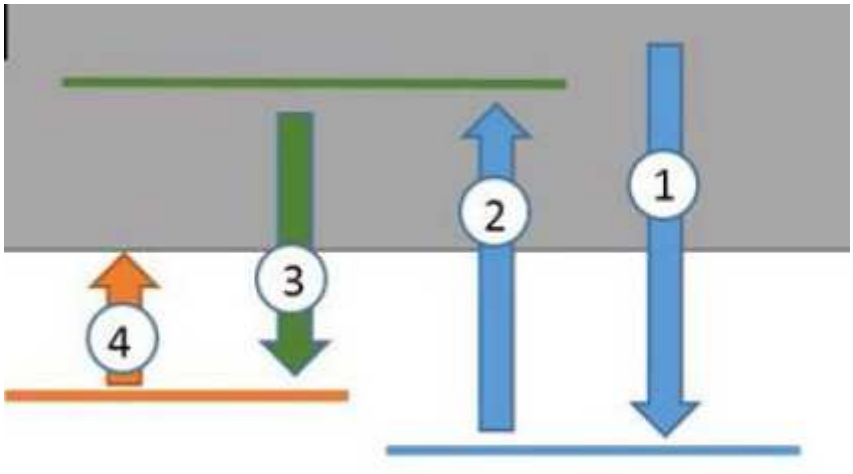



Откройте меню конфигурации платформы, нажмите «Edge seek» в левой части экрана, чтобы перейти в меню настройки параметров, и выберите опцию «Enable optical».
Коричневый провод фотоэлектрического датчика подключается к +24В, синий провод подключается к порту COM на внешней панели, черный провод подключен к любому входу на внешней панели.




Логика переключателя должна соответствовать действиям фотоэлектрического датчика. Рекомендуется использовать L модель (активен, когда индикатор включен).

### 6.4.3 Инструкция поиска кромки методом одной точки.

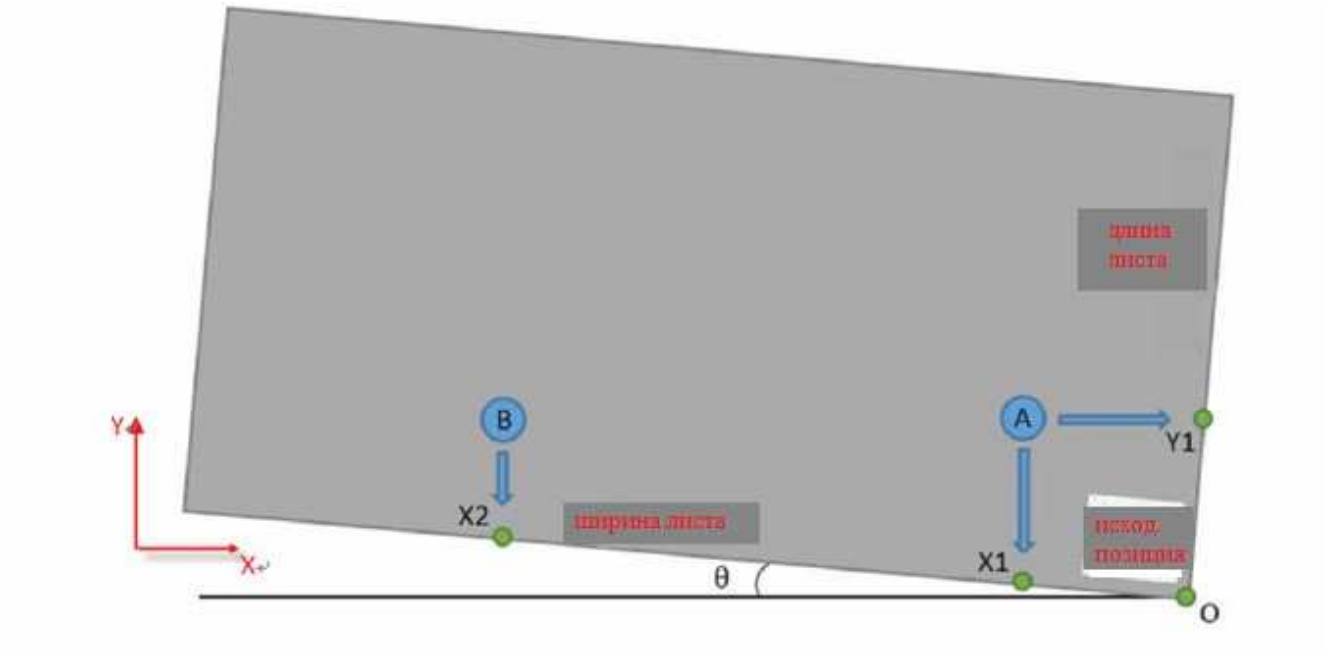



В качестве примера возьмем поиск нижней кромки.
1. первичное позиционирование за пределами листа.
2. точное позиционирование с внутренней стороны листа.
3. точное позиционирование с внешней стороны листа.
4. перемещение к кромке листа.

### 6.4.4 Инструкции поиска кромки методом трех точек.

1) значение смещения между фотоэлектрическим датчиком и лазерной головкой должно быть измерено при первом использовании метода трех точек.
2) режущая головка перемещается внутри листа в его нижней правой части, чтобы определить исходную позицию поиска кромки.
3) выберите «Down right» в выпадающем меню «three point edge seek».
4) точка A и B определяются исходной позицией, длиной и шириной листа:
A(координаты точки) = (X(исходное) – 0.2*длина листа, Y(исходное) + 0.2 длина листа).
B (координаты точки) = (X(исходная) – 0.6*ширина листа, Y(исходное) + 0.2 ширина листа).
5) перемещение к точке A.
6) поиск первой точки X1 при перемещении в отрицательном направление по оси Y.
7) перемещение к точке B.
8) поиск второй точки X2 при перемещении в отрицательном направление по оси Y.
9) перемещение к точке A.
10) поиск третьей точки, Y1 при перемещении в положительном направлении по оси X.

11) после завершения поиска кромки, рассчитывается угол вращения θ, определяется вершина O, и происходит перемещение к вершине O. Результаты поиска кромки отображаются символами желтого цвета в верхней правой части окна программы.




### 6.4.5 Предупреждение при поиске кромки с использованием фотоэлектрического датчика.

1) убедитесь, что фактическое количество сигналов, отправленное меню диагностики, соответствует количеству сигналов на энкодере. При отсутствии соответствия измените соответствующие параметры серводвигателей.
2) при регулировке фотоэлектрического датчика, убедитесь, что зеленый индикатор функционирует нормально во время перемещения через кромку листа.
3) значение длины и ширины листа должно соответствовать фактическому значению.
4) угол наклона листа не должен превышать 10 градусов.
5) направление поиска вершины можно установить произвольно. Однако при использовании функции необходимо указать точку останова (вверху слева, внизу слева, вверху справа и внизу справа), чтобы определяет направление поиска кромки.
6) перед поиском кромки, в первую очередь измерьте значение смещения между фотоэлектрическим датчиком и центром лазера.
7) перед фактическим поиском кромки убедитесь, что режущая головка перемещается с внутренней стороны листа.

## 6.5 Регулировка параметров перемещения.

### 6.5.1 Инструкции для настройки параметров перемещения.

Программное обеспечение CypCut использует 4 типа параметров настройки перемещения: скорость, ускорение, частота проходимости фильтра низких частот, точность прохождения закруглений и углов. Другие параметры оптимально настроены и их регулировка не требуется. Значение данных параметров указано ниже:

| Название параметра | Описание |
|---|---|
| Move speed / Скорость перемещения | Максимальная скорость при перемещении, доступная серводвигателям. |
| Move acceleration / | Максимальное ускорение при перемещении, доступное |

| | |
|---|---|
| Ускорение перемещения. | серводвигателям. |
| Cut acceleration / Ускорение резки. | Максимальное ускорение при обработке, которое напрямую определяет ускорение и замедление вращения во время резки. Регулируется с учетом крутящего момента серводвигателей. |
| Filter frequency / Частота фильтрации. | Частота фильтра, подавляющего вибрации станка. Чем меньше значение, тем больше эффект от подавления вибрации, однако при этом увеличивается время ускорения и замедления. |
| Circle precision / Точность круга | Верхнее ограничение точности круга. Чем ниже значение, тем больше скорость прохождения круга. |
| Corner precision / Точность угла. | Установите точность обработки угла при помощи кривых NURBS. Чем ниже значение, тем более острыми могут быть углы, что сказывается на значении замедления. |

### 6.5.2 Регулировка ускорения резки.

Установите максимальное значение скорости ручного перемещения - 500 мм/с. Затем выполните ручное перемещение на расстояние, достаточное, чтобы убедиться в соответствии скорости установленному значению.

Следите за крутящим моментом ручного перемещения при помощи ПО отладки серводвигателей. Например, когда максимальный крутящий момент меньше 80%, требуется увеличить ускорение; когда максимальный крутящий момент больше 80%, ускорение следует уменьшить.

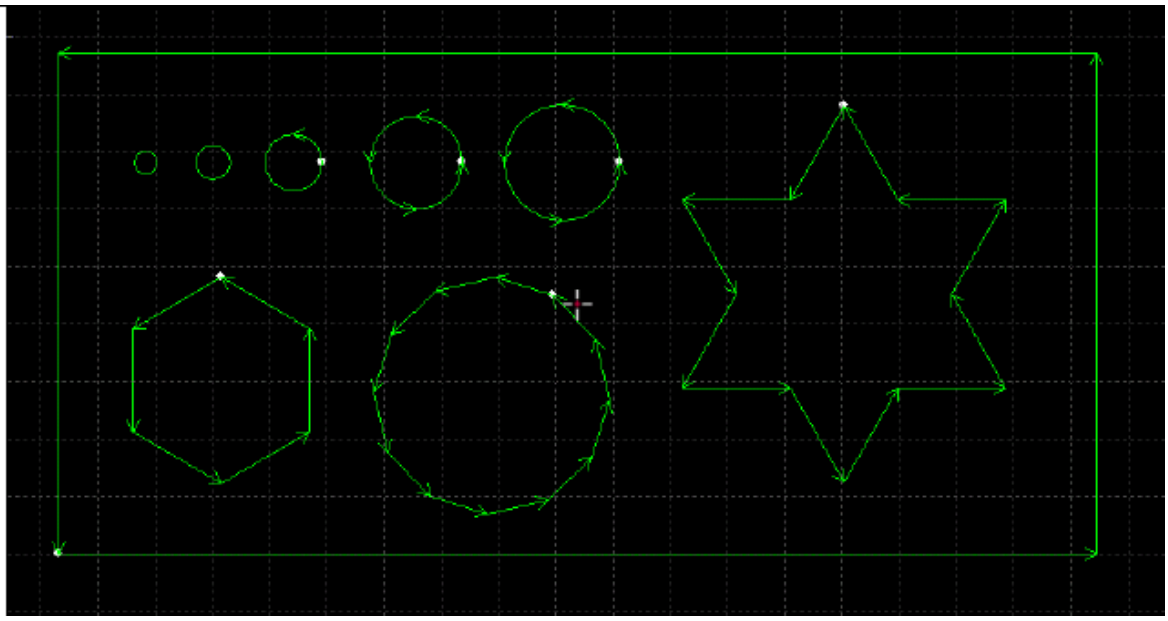
Регулируйте ускорение, пока максимальный крутящий момент не будет примерно 80%. Как правило, ускорение резки, которое может выдержать винт, не должно превышать 0,5G, ламели и шестерни выдерживают не больше 2G.

### 6.5.3 Регулировка ускорения перемещения.

Максимальное ускорение рассчитывается при помощи программного обеспечения ServoTool. Кроме того, можно ввести значение ускорения на основе ускорения резки, увеличенного в 1.5-2 раза. Во время перемещения максимальный крутящий момент не должен превышать 150%, чтобы избежать деформации и вибрации станка. ускорение резки, которое может выдержать винт, не должно превышать 0,5G. Как правило, ламели и шестерни выдерживают не больше 2G.

### 6.5.4 Регулировка фильтра нижних частот.

При установке параметров частоты проходимости фильтра можно выполнить резку образца. Следите за точностью резки. Образец включает в себя круги различного размера, шестиугольник, двенадцатиугольник, звезду, прямоугольник, как показано на рисунке ниже:



Установите частоту проходимости фильтра на максимально высокое значение без потери точности. При резке прямоугольника, многоугольников и звезды требуется отключать генерацию волн до и после прохождения углов. Произвести настройку можно в соответствии со следующей таблицей, либо отрегулировать частоту проходимости фильтра в пределах верхнего и нижнего диапазона после определения ускорения резки. Параметры ускорения и частота проходимости фильтра должны соответствовать друг другу. Не может быть значение одного из параметров очень большим, а второго параметра — очень маленьким.

| Уровень | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ускорение резки (G) | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.8 | 1 | 1.5 | 2 |
| Частота фильтра (Гц) | 3 | 3.5 | 4 | 5 | 5.5 | 6 | 6 | 6 | 7 | 8 |

### 6.5.5 Настройка точности резки закруглений и углов.

При нормальных условиях пользователям не рекомендуется изменять эти два параметра. При определенных обстоятельствах, можно настроить значения этих двух параметров в пределах установленного диапазона.

Для повышения точности резки закруглений используется ограничение скорости резки круга. Чем меньше значение, тем больше будет ограничена скорость. Аналогично настраивается точность резки углов. Чем выше значение скорости, тем более закругленным будет угол.

## 6.6 Быстрые клавиши.

В таблице указаны основные быстрые клавиши. Некоторые из них используются при определенных условиях и описаны в соответствующих главах, поэтому нет необходимости описывать их в таблице.

| Быстрая клавиша | Действие | Технические условия. |
|---|---|---|
| Ctrl + A | Выбор всех изображений | Нет |
| Ctrl + C | Скопировать изображений в буфер обмена. | Выбор изображений для обработки. |
| Ctrl + Shift + C | Указать «основную точку» и скопировать | Выбор изображений для обработки. |
| Ctrl + O | Открыть файл | Нет |
| Ctrl + P | Показать/скрыть направление изображения и переместить путь. | Нет |
| Ctrl + V | Переместить изображение из буфера обмена на чертежную доску. | В буфере обмена расположены скопированные изображения. |
| Ctrl + W | Адаптация к окну. | Нет. |
| Ctrl + X | Вырезание изображений в буфер обмена Windows. | Выбор изображений для обработки. |
| Ctrl + Y | Повторить отмененные команды. | Отмененные команды. |
| Ctrl + Z | Отмена последней команды | Выполненные команды. |
| F3 | Проверка всех изображений | Нет. |
| F4 | Проверка всего диапазона обработки. | Нет. |
| F5 | Проверка изображений в зоне выбора. | Выбор графиков для работы. |
| F6 | Открыть диалоговое окно «настройка параметра слоя» | Нет. |
| F7 | Отобразить/скрыть траекторию обработки | Нет. |
| F8 | Отобразить/скрыть траекторию перемещения. | Выбор изображений для обработки. |
| DEL (delete) | Удалить выбранные изображения. | Выбрать изображений для обработки. |
| SPACE (space) | Повторить последнюю команду. | Можно выполнить последнюю команду. |