

---

Friendess, Inc.

Программное обеспечение для  
управления лазерной резкой Friendess  
СурCutE

# **Руководство пользователя**

Версия: 1.0



## Добро пожаловать

Благодарим вас за использование программного обеспечения Friendess CupCutE для управления лазерной резкой!

"Программное обеспечение для управления лазерной резкой Friendess CupCutE" (далее по тексту CupCutE) - это набор программных инструментов для плоскостной лазерной резки, в котором рассматриваются методы лазерной резки, простые функции раскроя и управление лазерной резкой. Основные функции включают обработку графики, настройку параметров, редактирование пользовательских процессов резки, раскрой, планирование траектории резки, моделирование и управление резкой.

Для управления обработкой программное обеспечение CupCutE должно использоваться вместе с донглом и платой управления.

При работе на компьютере без донгла CupCutE переходит в демо-режим, и вы можете использовать все функции, кроме управления обработкой. Таким образом, CupCutE можно установить на ноутбук для предварительного проектирования.

Обратите внимание, что это руководство пользователя используется только в качестве инструкции по эксплуатации основной программы CupCutE. Пожалуйста, обратитесь к другим руководствам или свяжитесь с нами напрямую для получения информации о других программах, установленных вместе с CupCutE, включая инструменты конфигурации.

Настоящий документ основан на версии CupCutE 7. 1.2210. В связи с постоянным обновлением функций программного обеспечения, используемое вами программное обеспечение CupCutE может отличаться от утверждений этого руководства в некоторых аспектах.

Если у вас есть вопросы или предложения по использованию наших продуктов, пожалуйста, обращайтесь к нам!



**Работа и производительность резки станка напрямую зависят от материала, лазера, газа для резки, давления газа и параметров настройки. Пожалуйста, будьте осторожны при настройке параметров!**

**Неправильная настройка параметров и эксплуатация могут привести к снижению производительности резки, повреждению компонентов станка и даже к травмам. В системе CypCutE уже предусмотрены многочисленные средства защиты, однако производители и пользователи должны соблюдать правила безопасной эксплуатации во избежание несчастных случаев и травм.**

fscut.ru

fscut.ru

fscut.ru



# Содержание

Добро пожаловать.....	1
Содержание .....	3
1. Краткое руководство.....	6
1.1 Характеристики.....	6
1.2 Приобретение, обновление и установка программного обеспечения.....	7
1.3 Начало работы .....	8
1.3. 1 Ярлыки рабочего стола .....	8
1.3. 2 Пользовательский интерфейс.....	8
1.3. 3 Панель инструментов .....	9
1.3. 4 Файловое меню.....	11
1.4 Процесс работы .....	13
1.4. 1 Импорт файлов .....	13
1.4. 2 Предварительная обработка.....	14
1.4. 3 Техника резки .....	14
1.4. 4 Планирование траектории резания.....	15
1.4. 5 Проверка перед резкой.....	16
1.4. 6 Начало резки.....	16
2. Графический редактор.....	18
2.1 Отображение графики.....	18
2.2 Выбор .....	19
2.3 Геометрическое преобразование .....	20
2.3. 1 Изменение размера.....	20
2.3. 2 Динамическое преобразование .....	21
2.3. 3 Быстрый перевод и копирование .....	22
2.4 Ввод координат и параметров.....	23
2.5 Автоматическое присоединение .....	23
2.6 Графический рисунок .....	23
2.6. 1 Стандартный графический рисунок .....	24
2.6. 2 Ввод текста.....	24
2.6. 3 Стандартные детали .....	25
2.7 Оптимизация графики.....	25
2.7. 1 Сгладить линию.....	25
2.7. 2 Разбить линию .....	26
2.7. 3 Удалить дубликаты .....	26
2.7. 4 Удалить невидимые.....	26
2.7. 5 Соединить линию .....	26
2.7. 6 Разрыв сетки .....	27
2.8 Вид .....	27
3. Графическая техника и инструменты .....	28
3.1 Ведущая линия .....	28
3.1. 1 Распознавание внутреннего и внешнего контура.....	28
3.1. 2 Автоматическая ведущая линия.....	28



3.1. 3 Ручная установка ведущей линии.....	30
3.1. 4 Проверка ведущей линии.....	30
3.1. 5 Уплотнение, перекрытие, зазор и многократная резка .....	30
3.2 Компенсация шва .....	30
3.3 Микросоединение .....	31
3.4 Точка охлаждения .....	32
3.5 Кольцевая резка.....	33
3.6 Галтель/Снятие напряжения .....	33
3.7 Группировка.....	33
3.7. 1 Групповая сортировка.....	34
3.7. 2 Групповая обработка.....	34
3.8 FlyCut .....	35
3.8. 1 Линейный FlyCut.....	35
3.8. 2 Круговая резка FlyCut.....	35
3.8. 3 Скругленный FlyCut.....	36
3.8. 4 FlyCut одной траектории .....	37
3.9 Общая кромка .....	38
3.9. 1 Автоматическое прикрепление .....	38
3.9. 2 Общая кромка с компенсацией .....	39
3.10 Мост.....	39
3.11 Массив .....	40
3.11.1 Прямоугольный массив .....	40
3.11.2 Динамический массив.....	40
3.11.3 Полярный массив .....	41
3.11.4 Заполнение.....	41
3.12 Линия отреза.....	42
3.13 Создать контур границы.....	43
3.14 Измерение.....	43
3.15 Пакетное изменение.....	44
3.16 Технические параметры .....	46
3.16.1 Описание параметров.....	47
3.16.2 Регулирование кривой мощности/частоты в реальном времени .....	50
3.16.3 Мэппинг слоев.....	50
3.16.4 Техника ведущих линий .....	50
3.17 Раскрой .....	51
3.17.1 Детали раскроя .....	51
3.17.2 Отчет о раскрое .....	53
3.17.3 Автоматическое переключение файлов .....	54
3.18 Сортировка и планирование траектории.....	55
3.18.1 Предварительный просмотр последовательности.....	55
3.18.2 Ручная сортировка.....	56
3.18.3 Интеллектуальная сортировка .....	57
3.18.4 Групповая сортировка.....	57
4. Управление обработкой.....	59



4.1 Система координат.....	59
4.1. 1 Механическая система координат .....	59
4.1. 2 Система координат программы.....	60
4.1. 3 Поиск нулевой точки после прерывания.....	61
4.2 Сигнал тревоги.....	61
4.3 Ручной тест .....	62
4.4 Защита мягкого предела .....	63
4.5 Рамка .....	63
4.6 Запуск и пробный прогон .....	64
4.7 Остановка, пауза и продолжение.....	65
4.8 Точка останова .....	65
4.9 Старт с указанной позиции .....	65
4.10 Глобальные параметры.....	66
5. Функция помощника ЧПУ.....	69
5.1 Моделирование .....	69
5.2 Найти кромку.....	69
5.3 Быстрая отсечка.....	71
5.4 Технологический процесс ПЛК .....	71
5.5 Задание.....	72
5.6 Возврат исходной точки .....	72
5.7 Траектория.....	72
5.8 Калибровка.....	72
5.9 Сочетания клавиш.....	73



# 1. Краткое руководство

## 1.1 Характеристики

- # Поддерживает форматы файлов AI, DXF, PLT, Gerber, LXD, а также стандартные G-коды, созданные Master Cam, Type3, ARTCUT и др.
- # Поддерживается оптимизация файлов: удаление дубликатов, соединение незамкнутых сегментов, удаление минимальной графики, выделение внутреннего и внешнего контура, а также автоматическая установка последовательности обработки. Вышеперечисленные функции могут быть настроены или выполнены вручную.
- # Поддержка общих функций редактирования и набора текста, включая масштабирование, перевод, зеркальное отображение, поворот, выравнивание, копирование, комбинирование и так далее.
- # Поддержка настройки ведущей линии, коррекции на ширину прорези, микросоединения, мост, внутренний/внешний разрез, уплотнение и т.д.
- # Автоматическое различение внутреннего и внешнего контура для определения направления компенсации и проверки ведущей линии.
- # Поддержка разделения, слияния и сглаживания кривых, преобразования текста в кривую, комбинирования деталей, развернутого вида и т. д.
- # Функция автоматического раскроя с экономией времени и труда позволяет генерировать сопряжения и остатки.
- # Пластины могут быть легко заполнены с помощью различных режимов массива.
- # Гибкие функции автоматической и ручной сортировки. Пользователи могут группировать графику для блокировки последовательности резки.
- # Предварительный просмотр последовательности резки.
- # Быстрая установка траектории резки.
- # Поддержка различных методов пробивки, включая сегментированную пробивку, инкрементную пробивку, предварительную пробивку, групповую предварительную пробивку. Пользователи также могут устанавливать отдельные параметры прожига и резки, включая мощность лазера, частоту, газ, давление, пиковую мощность, задержку, высоту разреза и т.д.
- # Редактирование кривых частоты и мощности в реальном времени. Установка параметров медленного старта.
- # Мощная функция библиотеки материалов позволяет сохранять все параметры процесса для повторного использования одного и того же материала.
- # Запоминание точек останова при прерывании обработки. Пользователи могут выбрать позицию возобновления до или после точки останова. Поддерживается только обработка выбранной графики.
- # Пользователи могут найти необходимую позицию в состоянии останова или паузы, после чего возобновить обработку.
- # Поддержка резки круглых труб и плоских листов; поддержка резки по пересекающимся линиям.



- # Поддержка резки на фиксированной высоте, при этом лазерная головка следует внутрь с внешней пластины<sup>1</sup>.
- # Поддержка различных методов поиска края с высокой точностью.
- # Мощный потенциал расширения с более чем 30 ПЛК, более 50 программируемых процессов.<sup>2</sup>
- # Поддержка программируемых входных и выходных портов, а также ввода сигналов тревоги.
- # Поддержка дистанционного управления системой через беспроводную клавиатуру и Ethernet<sup>3</sup>.

## 1.2 Приобретение, обновление и установка программного обеспечения

Для получения программного обеспечения вы можете обратиться к поставщику или сотрудникам службы поддержки, либо напрямую загрузить его с официального сайта Friendess [www.fscut.com](http://www.fscut.com).

Перед установкой убедитесь, что ваша система соответствует следующим требованиям к конфигурации:

- # Операционная система Win7 и выше.
- # Процессор CPU I3 и выше.
- # Не менее 4 ГБ оперативной памяти.
- # VGA-дисплей с диагональю более 15 дюймов, разрешение более 1920\*1080, рекомендуется 32-bit true color.
- # Не менее 2 портов USB.
- # Если вы используете операционную систему на базе Vista (включая Windows Vista, Windows 7, Windows 8, Windows 2008 Server), чтобы избежать возможных ошибок, попробуйте запуск от имени администратора.

После проверки рабочей среды вы можете установить и запустить программное обеспечение напрямую. В операционных системах на базе Vista требуется запуск от имени администратора.

**Чтобы избежать изменения программных файлов во время установки и обеспечить правильную установку всех драйверов, закройте антивирусное программное обеспечение, например 360 security guards.** Уведомление: 360 security guard не может гарантировать, что на компьютере нет вируса. Если компьютер заражен вирусом, а программа 360 security guard запущена, она может выдать CypCutE за вирус, что может привести к невозможности корректной работы CypCutE.

<sup>1</sup> Для этой функции требуется контроллер BCS100.

<sup>2</sup> Для выполнения этой функции требуются обученные специалисты и пароль, выданный производителем.


<sup>3</sup> Требуется дополнительное оборудование.



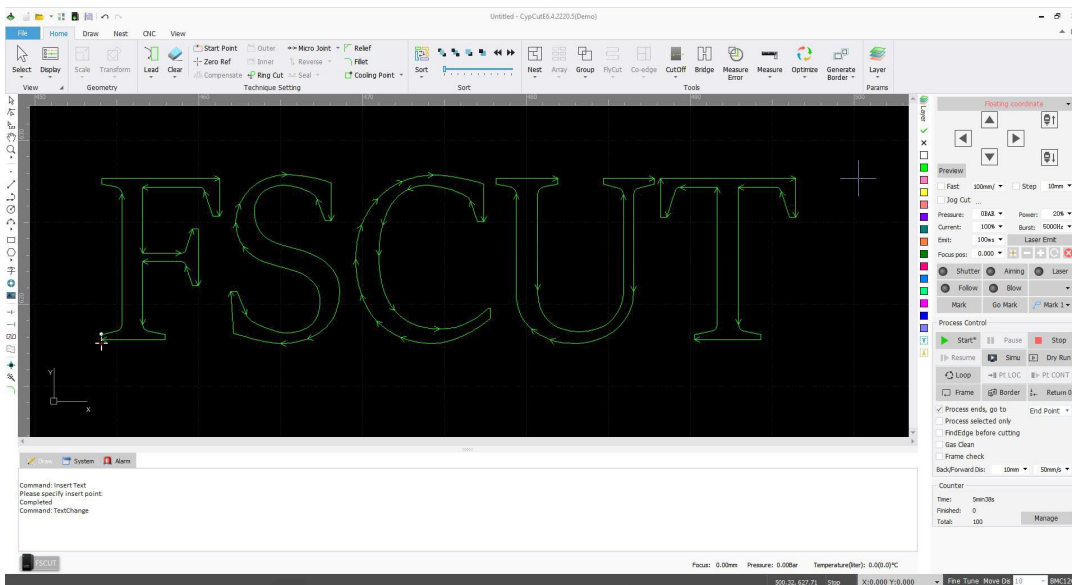
## 1.3 Начало работы

### 1.3.1 Ярлыки рабочего стола



После установки на рабочем столе появится значок . Дважды щелкните по нему, чтобы запустить программу управления лазерной резкой CupCutE.

### 1.3.2 Пользовательский интерфейс



Центральная зона черного цвета — это **планшет**, белая рамка - рабочая зона станка. Сетка чертежной доски и линейки настраивается при изменении масштаба просмотра.

На главном экране сверху вниз расположены **строка заголовка**, **строка меню** и **панель инструментов**. Наиболее часто используемые функции можно найти на панели инструментов, где группы функциональных кнопок отображаются с помощью понятных значков. Строка меню включает в себя меню "Файл" (*File*) и 5 других меню инструментов "Главная" (*Home*), "Рисование" (*Draw*), "Раскрой" (*Nest*), "ЧПУ" (*CNC*) и "Вид" (*View*). При нажатии на меню отображается соответствующая панель инструментов. В левом верхнем углу находится **"Панель быстрого доступа"** (*Quick Access Bar*), которая используется для создания, открытия и сохранения файлов. Также можно отменить и повторить операцию.

Слева находится **"Панель инструментов рисования"** (*Drawing Tool Bar*); здесь представлены основные функции рисования. Первые пять кнопок используются для переключения режима рисования, выделения, редактирования узлов и последовательности, перетаскивания и масштабирования. Другие кнопки ниже соответствуют графике, нажмите на них, чтобы вставить новую графику на планшет. В нижней части находятся три сочетания клавиш: выровнять по

центру, покомпонентное изображение и добавить галтель.

Справа находится панель инструментов "**Техника**" (*Technique Tool Bar*), включающая 1 кнопку "Слой" (*layer*) и еще 19 кнопок, различающихся цветом слоя. При нажатии на кнопку "Слой" (*Layer*) открывается окно "Техника вырезания" (*Cutting technique*), где можно задать большинство параметров, связанных с резкой материала; 15 кнопок соответствуют слою, нажатие на кнопку назначает слой для выбранной графики. Если графика не выбрана, нажмите кнопку "Цвет слоя" (*layer color*), и при следующем рисовании графика будет использоваться как слой по умолчанию. Кнопка "X" позволяет установить графику на необработанный слой, а кнопки "√" - переустановить необработанный слой на обработанный. Белая кнопка представляет собой фоновый слой, а два последних слоя - первый и последний обработанный слой соответственно.

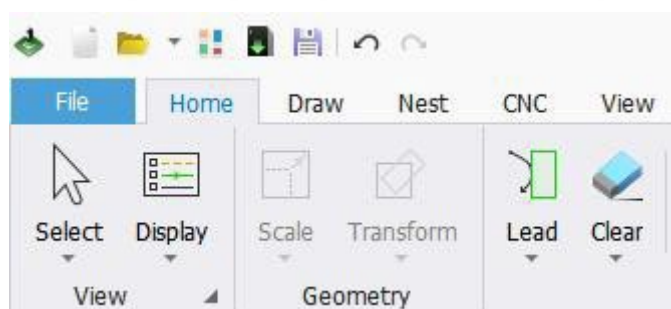
Внизу расположены три прокручивающихся окна с текстовой лентой. В окне "**Рисунок**" (*Draw*) отображается вся информация, связанная с командой рисования; в окне "**Система**" (*System*) отображается вся системная информация, кроме рисунка, каждое сообщение печатается с временной линией и помечается разными цветами для более удобного распознавания сообщений об ошибке, тревоги, уведомлений и т.д. В окне "**Аварийные сигналы**" (*Alarm*) отображаются все аварийные сообщения красного цвета.

В нижней части находится строка "**Статус**" (*Status*), в которой отображаются сообщения о различных операциях. В левой строке состояния отображается графическое сообщение, в правой - положение курсора, статус обработки, положение лазерной головки. В самом правом углу можно точно настроить графическое положение с помощью клавиш со стрелками, а также отобразить тип карты управления.

В правой части главной страницы находится "**Панель управления**" (*Control Panel*), где выполняются наиболее часто используемые операции обработки. Сверху вниз расположены выбор системы координат, кнопка ручного управления, управление обработкой, настройка процесса и подсчет производства.

### 1.3. 3 Панель инструментов

Панель инструментов CupCutE отображается в стиле ленты, в которой разделены функциональные кнопки, см. рисунок ниже:





Панель инструментов разделена на пять подменю "Главная" (*Home*), "Рисунок" (*Draw*), "Раскрой" (*Nest*), "ЧПУ" (*CNC*), "Вид" (*View*). При нажатии на название подменю происходит переход на соответствующую страницу; в процессе обработки отображается страница "Работа" (*Working*), и переключение на другую страницу невозможно до тех пор, пока процесс не остановится.


В каждом подменю есть функциональные кнопки, разделенные на различные области; первая кнопка в каждом подменю обычно большого размера для прямого управления; треугольник под функциональной кнопкой — это выпадающее меню, предоставляющее больше вариантов работы. Нажмите кнопку "▣" и откроется диалоговое окно.

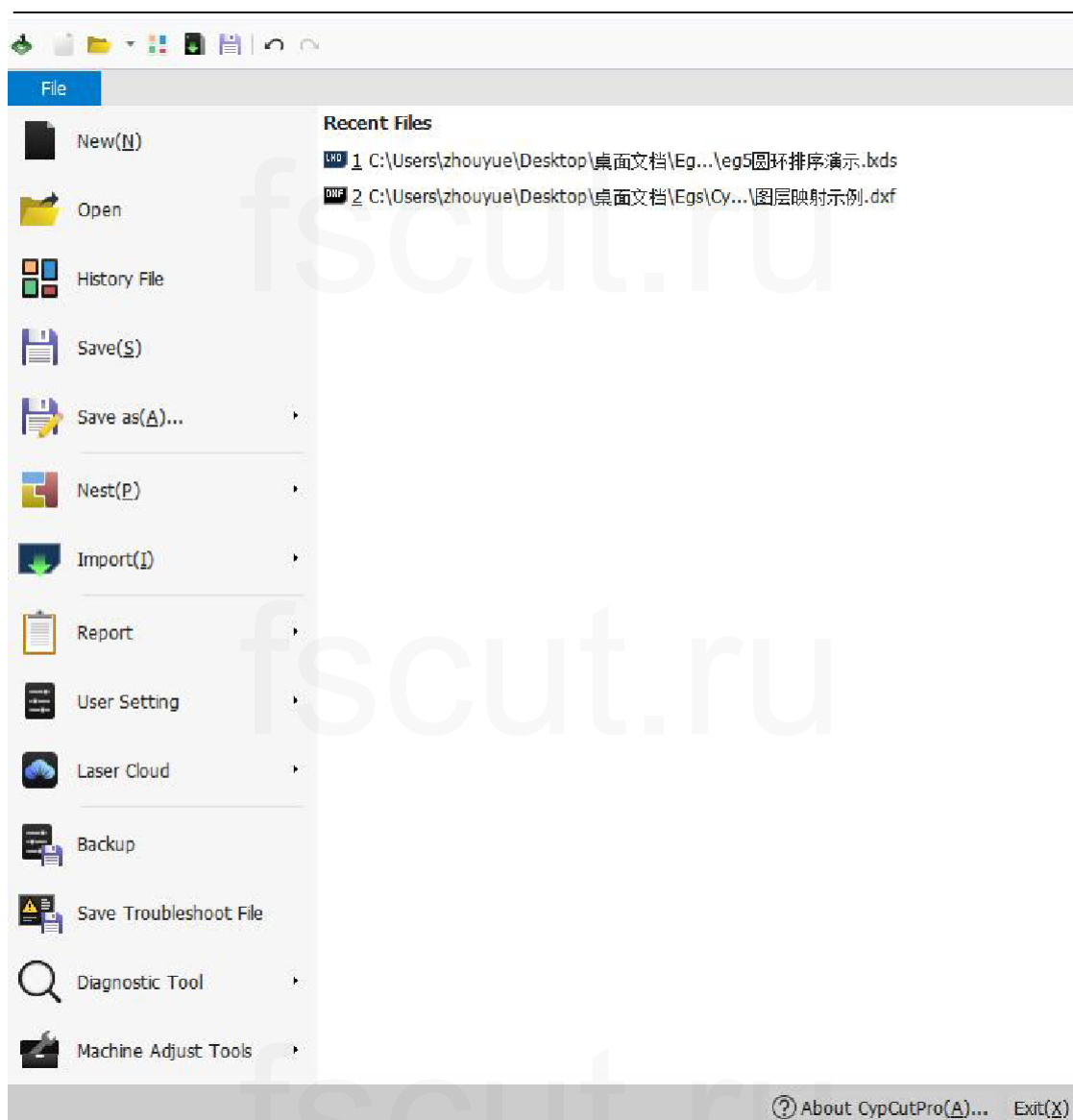
Если вы уже пользовались Office 2007, Windows 7 или другими программами с таким стилем оформления меню, вы, вероятно, уже знакомы с этим расположением. Неважно, даже если вы используете его впервые. Мы уверены, что вам понравится.




### 1.3. 4 Файловое меню

В левом верхнем углу панели инструментов находится "Файловое меню" (*File Menu*), которое содержит опции, связанные с работой с файлами. Нажмите

"" чтобы открыть меню, как показано ниже:



Обратите внимание, что недавно открытые файлы перечислены в правой колонке, где файл, сохраненный CypCutE, идет со значком , это позволит вам удобно находить файлы, которые были созданы в прошлый раз.

"История" (*history file*) в меню позволяет просматривать эскизы недавно открытых файлов, что облегчает быстрый поиск и открытие файлов.

Нажав кнопку "Сохранить как" (*Save as*) в меню, вы можете выбрать сохранение файла в формате *lxds* или *dxf*.

Добавление файла из "Файл-Импорт" (*File-Import*) не очистит существующую графику на планшете. Если вы просто хотите открыть внешний файл, просто нажмите "Файл-Открыть" (*File-Open*).

С помощью "Файл-отчет" (*File-Report*) пользователи могут экспортировать отчет об обработке, отчет о раскрое и отчет о производстве.

"Настройка пользователя" (*User Setting*) используется для настройки некоторых параметров в соответствии с привычками пользователя.

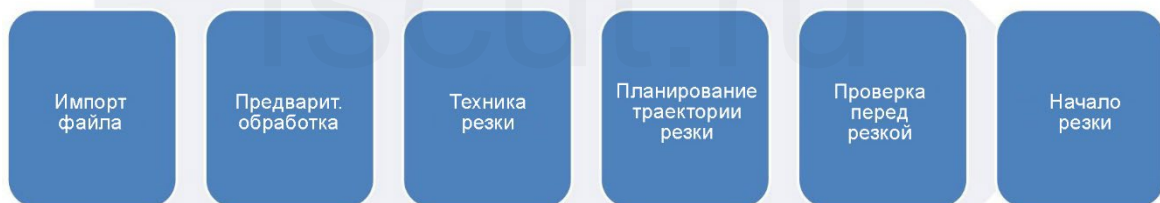
"Резервное копирование" (*Backup*) используется для резервного копирования всех параметров в сжатый файл для легкого восстановления.

"Сохранить файл устранения неполадок" (*Save Troubleshoot File*) используется для резервного копирования ненормальных ситуаций, чтобы облегчить устранение неполадок.


Нажав "Инструменты диагностики" (*Diagnostic Tools*), можно открыть монитор оси, монитор входных и выходных сигналов и монитор BCS100E, которые используются для мониторинга состояния оборудования и облегчения устранения проблем.

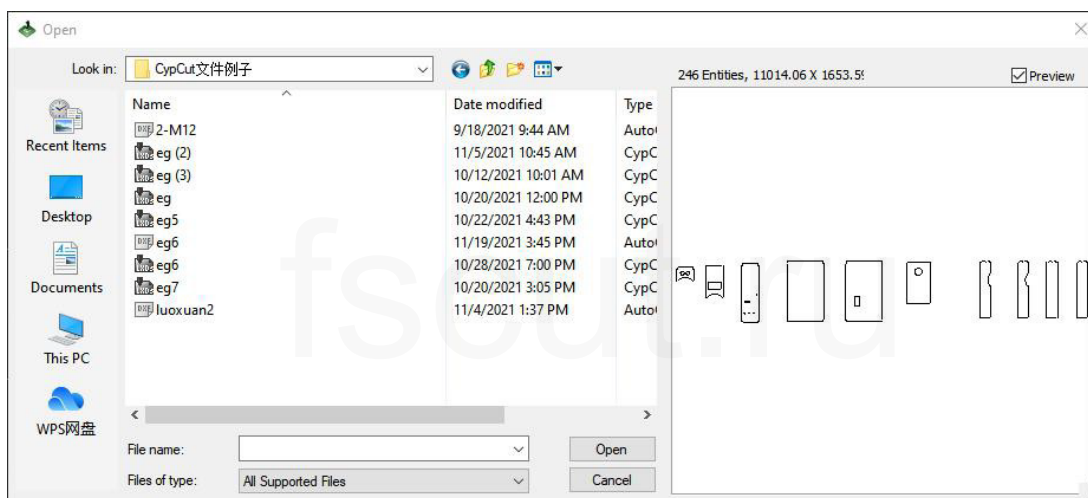
Нажмите "О программе" (*About*) в правом нижнем углу, чтобы увидеть подробную информацию о версии программного обеспечения CypCutE.


## 1.4 Процесс работы



### 1.4. 1 Импорт файлов



Нажмите кнопку  в левом верхнем углу интерфейса, чтобы открыть файл. Окно предварительного просмотра диалогового окна открытия файла поможет вам быстро найти нужный файл.





Чтобы рисовать с помощью CupCutE, нажмите кнопку , а затем используйте функции на левой панели инструментов. Подробности см. в соответствующем разделе.

## 1.4. 2 Предварительная обработка











При импорте графики CupCutE автоматически удаляет минимальную графику и дублирующие линии, объединяет незамкнутые линии, автоматически сглаживает и сортирует. В общем, вы можете приступить к настройке параметров резки без других операций. Если автоматическая обработка не удовлетворяет вашим требованиям, вы можете открыть меню "файл" ("file") - "пользовательские настройки" ("user setting"), чтобы задать нужные вам параметры.

Как правило, программа считает, что все обрабатываемые графические элементы должны быть замкнутыми линиями. Если вы откроете файл, содержащий незамкнутую графику, программа может выдать вам сообщение и отобразить ее красным цветом. Но эта функция может быть отключена. Чтобы просмотреть незамкнутую графику на планшете, можно нажать кнопку  и  под кнопкой "Вид" (View) в главном меню, чтобы выделить незакрытые графики; вы также можете выделить незакрытые графики, нажав "Выбрать" (Select) и выбрав "Выбрать открытую фигуру" (Select Open Figure).

Если вам нужно разделить графику вручную, нажмите  Break Line в выпадающем меню "Оптимизировать" (Optimize) и щелкните на графике, которую нужно разделить. Чтобы объединить графику, выберите графику, которую вы хотите объединить, а затем нажмите кнопку  Join Line в выпадающем меню "Оптимизировать" (Optimize).

## 1.4. 3 Техника резки


Вы можете использовать большинство функций в столбце "Технические настройки" (Technical Setting) в строке главного меню, включая настройку ведущих линий, компенсацию и т.д. Большая кнопка

 "Lead" может использоваться для установки ведущих линий, кнопки  Seal,  Gap,  Over,  Multi-Cut используются для настройки параметров избыточного реза, зазора, уплотнения или мультиреза; кнопка  Compensate для компенсации; кнопка  Micro Joint используется для вставки неразрезанных микрошвов в графику; кнопка  Reverse позволяет изменить направление обработки одной выбранной фигуры; кнопка  Cooling Point используется для установки точек охлаждения. Нажмите кнопку  Start Point затем укажите на графике, где вы хотите начать вырезание, чтобы установить начальную



точку. Если вы сначала укажете на точку снаружи графики, а затем на саму графику, будет задана ведущая линия.


Вы можете нажать Ctrl+A, выбрать все графики, нажать кнопку "Вести" (*Lead*) и задать параметры, после чего программа автоматически установит ведущие линии на графиках. В выпадающем меню "Вести" (*Lead*) выберите "Проверить ведущую линию" (*Check Leadline*), программа проверит, не пересекаются ли ведущие линии с графикой или не в том направлении, и оптимизирует их.


На правой панели инструментов нажмите кнопку " " можно задать подробные параметры резки. Диалоговое окно "Настройки параметров слоя" (*Layer Parameter Settings*) содержит почти все параметры, связанные с производительностью резки.

#### 1.4. 4 Планирование траектории резания

При необходимости задайте последовательность резки графики. Нажмите




" " в столбце Главная (*Home*) или Раскрой (*Nest*), чтобы автоматически установить последовательность раскроя всех графических деталей. В раскрывающемся меню можно выбрать шаблон сортировки, решить, разрешить ли автоматическую сортировку при изменении направления обработки, а также распознать внутренний и внешний контур графических деталей.

Если автоматическая сортировка не соответствует требованиям, вы можете нажать кнопку " " чтобы перейти в режим ручной сортировки, поочередно щелкайте мышью на графиках, чтобы задать порядок обработки, или нажмите и удерживайте кнопку мыши, чтобы провести линию от одного графика к другому, и вы сможете задать порядок между двумя графиками.

Выберите несколько график, которые были отсортированы (установите последовательность), а затем щелкните



в главном меню (*Home*) или Раскрой (*Nest*) **Сгруппировать** (*Group*) " " чтобы зафиксировать их порядок. После этого ни автоматическая, ни ручная сортировка не изменят последовательности внутри группы, и она всегда будет единым целым.

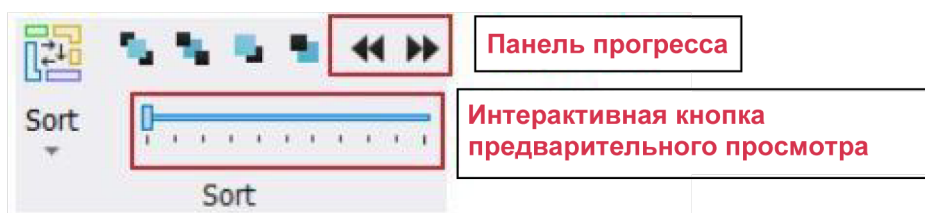
Щелкнув правой кнопкой мыши группу и выбрав Сортировка группы (*Group*

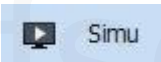


Sort), вы можете изменить последовательность графики в группе.

#### 1.4. 5 Проверка перед резкой


Проверьте дорожку обработки перед резкой. Двигайте **панель прогресса**, чтобы быстро просмотреть порядок обработки графики, нажимайте **интерактивные кнопки предварительного просмотра**, чтобы просмотреть порядок обработки графики по очереди.

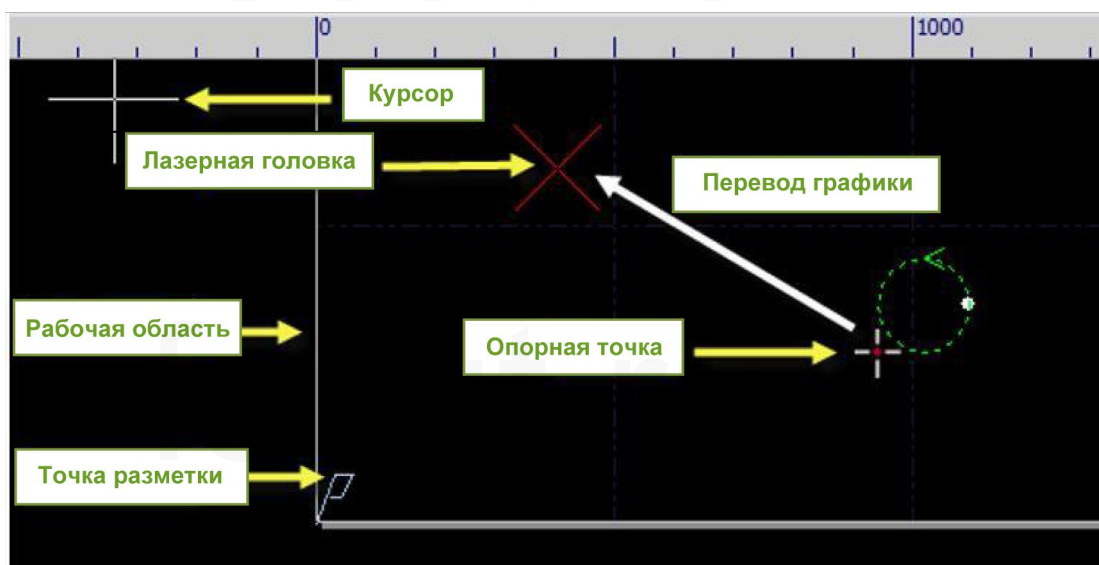


Нажмите "  Simu " на консоли для моделирования обработки, через функцию моделирования скорости на " CNC " можно отрегулировать скорость моделирования.

#### 1.4. 6 Начало резки


Обратите внимание, что для выполнения обработки требуется совместимая плата управления и донгл.




Перед началом обработки необходимо согласовать положение графики и станины станка. Нажмите "  Preview " на левой стороне панели управления для показа соответствующего положения графики на экране и станине машины.












Это положение рассчитывается по расположению опорной метки на экране и положению лазерной головки на станке. На экране присутствуют символы, нажмите кнопку "Предварительный просмотр" (*Preview*), и контрольная метка (*Reference*) переместится в положение лазерной головки.

Если красный крест не соответствует реальному положению лазерной головки, проверьте механическую точку отсчета и исправьте ее с помощью ЧПУ-вернуться в исходное положение (*CNC-Return origin*). Если при нажатии кнопки "Предварительный просмотр" (*Preview*) график частично или полностью выходит за пределы белой рамки, это означает, что станок выходит за пределы диапазона перемещения.

Нажимая "  Zero Ref " в главном меню (*Home*), можно изменить исходное положение графики. Например, если лазерная головка находится в левой нижней части графики, установите ссылку на левую нижнюю часть.

После проверки положения нажмите "  Frame " на панели управления, лазерная головка будет двигаться по прямоугольной рамке графика, вы можете проверить, правильно ли выбрана область обработки на станине станка. Выберите выпадающее меню "Создать границу" (*Generate Border*) в главном меню (*Home*), а затем нажмите кнопку "  Border " для проверки положения деталей с неровным контуром обрезков. Вы можете нажать "  Dry Run " для дальнейшей проверки с помощью перемещения фрезы по всей траектории резания при выключенном лазере.

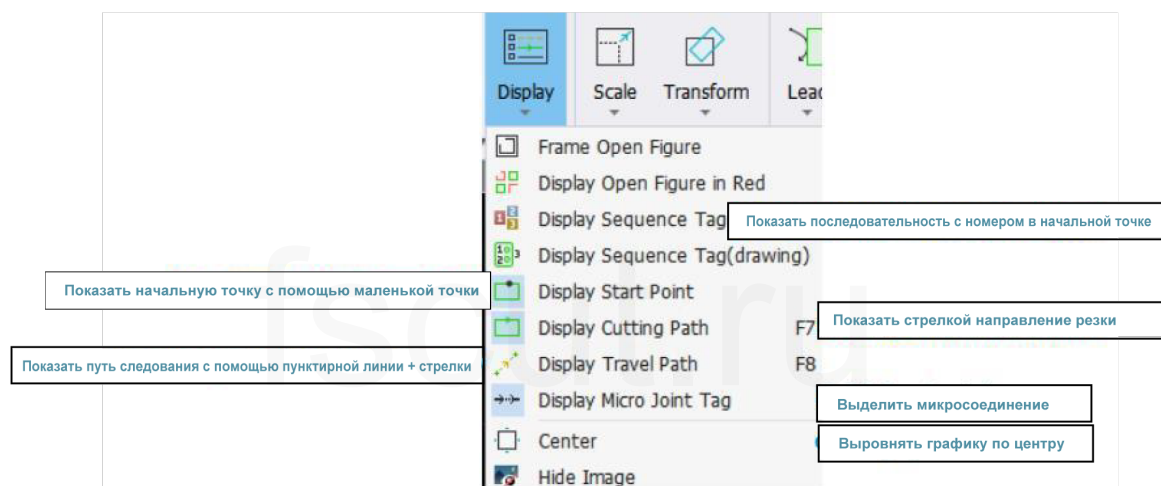
Нажмите "  Start\* " чтобы начать обработку. Нажмите "  Pause " чтобы приостановить обработку, в состоянии паузы вы можете вручную регулировать лазерную головку вверх и вниз, открывать или закрывать лазер и газ, нажмите "  Back  Forward " для перемещения вперед или назад по графическому пути. Нажмите "  Resume " чтобы возобновить обработку; нажмите "  Resume " для быстрого начала резки без пробивания.



Нажмите "  Stop " чтобы остановить обработку. Лазерная головка вернется в заданное положение. Если вы не меняли графику или не начинали новый процесс обработки, нажмите кнопку "  Pt LOC " чтобы переместиться в позицию прерывания, где закончилась последняя обработка, и нажмите "  Pt CONT " для начала обработки с точки останова.

## 2. Графический редактор

### 2.1 Отображение графики


В главном меню - в колонке "Вид" (*View*) - представлены различные варианты отображения графики.




Нажмите кнопку на рисунке выше, и отображение сразу же изменится. Вы можете видеть изменение отображения на планшете. Если кнопка опции темно-серого цвета, она включена, в противном случае - нет. Например, включенное состояние "", планшет со стрелками, показывающими путь обработки графики, закрытое состояние "", стрелка на графике исчезает.

При включении функции "Отображать метки микросоединений" (*Display Micro Joint Tag*) вы можете четко видеть положение микросоединений (белая прямоугольная метка) на графике, как показано на следующем рисунке:



Когда графика будет выбрана, нажмите кнопку " Center", выбранная графика будет отображаться в центре белой рамки, а если щелкнуть мышью напрямую, не выбирая графику, то в центре будет отображаться вся графика.

Нажмите "", в правом нижнем углу раздела "Вид" (*View*) можно открыть диалоговое окно для более детального управления планшетом, включая автоприкрепление (*Auto Attach*), включение и выключение отображения

линейки (*Display ruler*), изменение точности (*Pick Precision*) и т. д.

Прокрутка мыши по экрану увеличит масштаб изображения. Нажатие F3 центрирует всю графику на экране, нажатие F4 центрирует рамку станка на экране. При нажатии правой кнопки мыши появится окно опций, выберите масштаб, и вы сможете выполнить те же операции, что описаны выше.

## 2.2 Выбор

CupCutE предоставляет различные способы выделения графики. Основная операция - "Щелчок" (*Click*), щелчок по графике выделит ее. Другая часто используемая операция - "Рамка" (*Frame*), при перетаскивании курсора по экрану создается рамка. Существует 2 варианта рамки: нажать и удерживать, двигаясь слева направо, - создается синяя рамка, выделяется только та часть, которая попала в рамку целиком. Нажать и удерживать, двигаясь справа налево, - создается зеленая рамка, выделяется любая графика, часть которой попала в рамку.

Эффект "рамки" этих двух шаблонов показан ниже. Левое изображение имеет эффект обрамления слева направо, будет выбрано "BC"; правое изображение имеет эффект обрамления справа налево, будет выбрано "ABCD". Вы можете выбрать графику с помощью этих двух шаблонов.



Нажав Shift при выборе графики, вы можете выбрать или отменить выбор графики, не изменяя результат выбора других графических элементов.

При нажатии кнопки "Выбрать" (*Select*) откроется выпадающее меню с дополнительными опциями:

- # Основные операции: выделить все (Ctrl + A), инвертировать выделение, копировать (Ctrl + C), вставить (Ctrl + V), вырезать (Ctrl + X), удалить, снять выделение (щелкните на пустой области), скопировать с базовой точкой (выберите точку, при вставке относительное положение между графикой и мышью будет таким же, как между базовой точкой и исходной графикой).
- # Графические операции: выбрать открытую фигуру, выбрать похожую фигуру, выбрать все внешние или внутренние контуры, выбрать графику меньше заданного размера (введите размер в строке информации о рисунке в нижней части интерфейса).
- # Операция со слоем: Выбор слоя (используется для выбора всей графики в слое) и блокировка фона.
- # "Отключить быстрое перетаскивание" (*Disable Fast Drag-Copy*) отключит операцию, при которой для дублирования графики необходимо нажать Ctrl и перетащить графику. Это позволит избежать неправильного расположения вложенной графики.

"Выбрать похожую фигуру" (*Select similar figure*) позволяет выбрать все фигуры одинакового размера на планшете, например, сначала выберите круг диаметром 5 мм, а затем нажмите эту опцию, чтобы выбрать все круги диаметром 5 мм.

## 2.3 Геометрическое преобразование

Опция "Геометрия-Преобразовать" (*Geometry-Transform*) на главной странице предоставляет множество функций преобразования геометрии, включая переворачивание, поворот, выравнивание, масштабирование и т.д.

### 2.3. 1 Изменение размера

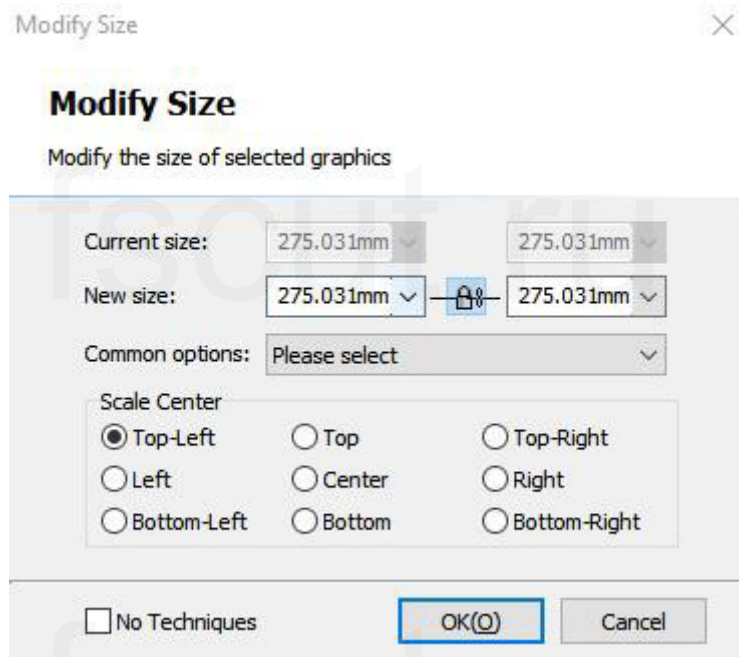
CypCutE предоставляет 11 опций в выпадающем меню "Масштаб" (*Scale*) для быстрого изменения размера графики.






Как показано на рисунке справа:  Zoom

Например, "100 mm" масштабирует графику до ширины 100 мм, а "2 times" - в два раза.

Если вы хотите ввести точный размер, нажмите кнопку Масштаб (*Scale*), и вы увидите следующее диалоговое окно. Введите новый размер и нажмите ОК, чтобы завершить изменение размера.



Когда состояние замка  длина и ширина фиксируются в соответствии с соотношением размеров исходного рисунка. Если вы хотите изменить длину и ширину отдельно, нажмите "" для разблокирования – после этого кнопка изменит вид на  .

Центр шкалы (*Scale Center*) можно указать положение между новой графикой и оригиналом. Например, при выборе "Верхний левый" (*Top Left*) графика в новом масштабе будет располагаться слева вверху от исходной.

**Примечание: Ведущие линии, компенсация швов и т.д. не изменяются при изменении размера.**

### 2.3. 2 Динамическое преобразование

СурCutE предоставляет 3 модели динамического преобразования, включая масштабирование, поворот и переворот. Сначала выберите графику и нажмите кнопку трансформации, затем следуйте подсказкам внизу экрана.

Например, прямоугольник, повернутый на 45 градусов относительно его левого нижнего угла, можно трансформировать следующим образом:

- 1) Выберите прямоугольник.
- 2) Нажмите на маленький треугольник под "Трансформировать" (*Transform*), чтобы открыть выпадающее меню, выберите "Повернуть" (*Rotate*), и в нижней части экрана появится запрос "Укажите базовую точку:" (*Please specify base point:*).
- 3) Переместите курсор в левый угол, курсор автоматически поглотится углом прямоугольника, как показано на следующем рисунке:

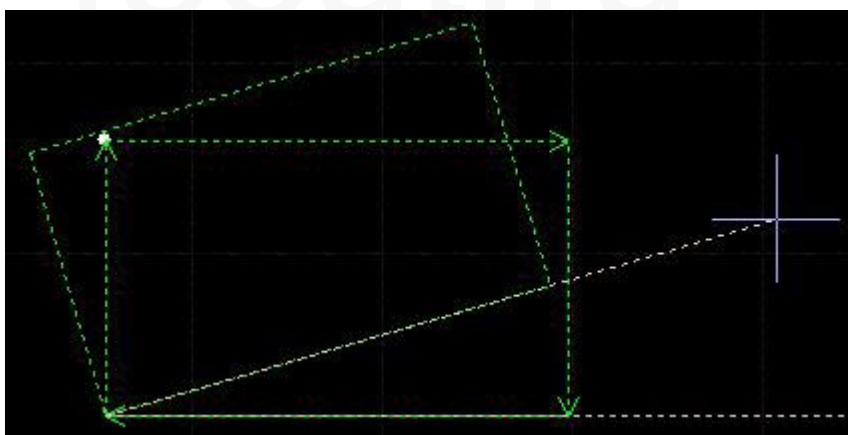




- 4) Нажмите на угол, в нижнем окне появится запрос "Пожалуйста, укажите начальную точку или угол поворота" (*Please specify the start point or rotation angle*).
- 5) Введите 45 и нажмите Enter для завершения операции.

Если вы хотите повернуть прямоугольник и выровнять его по другой графике, сначала выполните те же действия, что и выше, а затем следуйте приведенным ниже инструкциям:

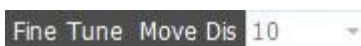
- 6) Щелкните в правом углу прямоугольника, чтобы создать базовую линию.
- 7) В нижнем окне появится запрос "Укажите конечную точку поворота" (*Please specify end point of rotation*), наведите курсор на график и щелкните мышью в целевой позиции. Как показано ниже:



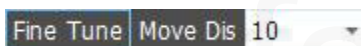
Операции масштабирования и переворота аналогичны операциям поворота.

### 2.3. 3 Быстрый перевод и копирование

Программа CupCutE поддерживает быстрый перевод графики с помощью клавиш со стрелками. Сначала нажмите кнопку "Точная настройка" (*Fine Tune*)



в правом нижнем углу, чтобы включить функцию




, затем можно редактировать поле с числами справа.

Выберите графику и нажмите кнопку направления, она будет перемещаться в этом направлении и на заданное расстояние. Эта функция используется для временного перемещения графики и возвращения ее на прежнее место. Одновременное нажатие кнопки Ctrl и клавиши направления приведет к дублированию графики. Например, нажатие "Ctrl+right→" продублирует выбранную графику на 100 мм правее исходной.

## 2.4 Ввод координат и параметров

В некоторых случаях требуется нарисовать точные координаты. CupCutE позволяет вводить координаты напрямую. Формат ввода координат - < координата X > < английская запятая, > < координата Y >, например, введите координаты (100, 100) и введите "100, 100". Введенные координаты и параметры отображаются синим цветом.

Большинство операций рисования позволяют вводить координаты и положение с помощью мыши. В следующих шагах показано, как нарисовать скругленный прямоугольник длиной 300 мм, шириной 200, радиусом закругления 50 мм.

1) Нажмите " RoundRect" на левой панели инструментов, при этом в нижнем окне появится запрос "Пожалуйста, укажите начальную точку" (*Please specify start point*).

2) Введите "0, 0" и нажмите Enter, затем появится запрос "пожалуйста, укажите точку пересечения" (*"please specify cross point"*).

3) Введите "300,200", нажмите Enter, появится запрос "пожалуйста, укажите радиус или [фаску (F)]:"(*please specify radius or [chamfer (F)]:*).

4) Введите 50, нажмите Enter. Все операции завершены. Как показано ниже.


```
Command: New RoundRectangle
please specify start point:
0,0
Please specify cross point:
300,200
Please specify corner radius or[Fillet (F)]:
50
Completed
```

## 2.5 Автоматическое присоединение

CupCutE обеспечивает функцию автоматического присоединения, включая присоединение к сетке, ключевым точкам графики, границам графики и т.д.

Вы можете отключить функцию автоприсоединения, нажав кнопку

"  , выберите Настройки пользователя (*User Setting*), найдите в

диалоговом окне Рисунок (*Drawing*) и снимите флажок с пункта " Auto attach". Точность автоматического присоединения также задается в вышеуказанном диалоговом окне.

## 2.6 Графический рисунок




CupCutE предоставляет функцию графического рисования. На левой панели инструментов сверху вниз расположены: изолированная точка, прямая линия, многоугольная линия, круг, дуга, прямоугольник, многоугольник, текст, стандартные детали. Первые 5 функций — это стандартные функции рисования, аналогичные функциям в CAD.

## 2.6. 1 Стандартный графический рисунок

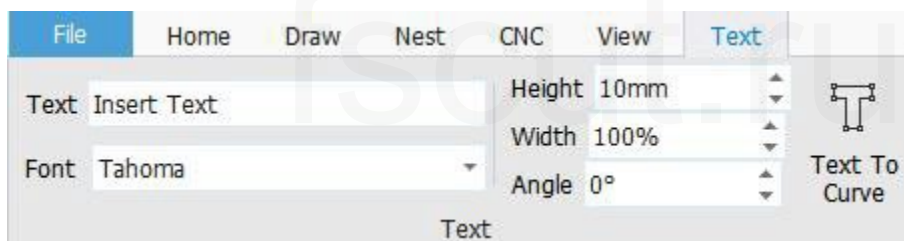
Рисование изолированной точки, линии, полилинии, круга, прямоугольника очень простое и не требует подробного описания. В выпадающем меню "Рисование - Окружность" (*Draw - Circle*) есть две опции: "Заменить окружность точкой" (*Replace Circle with Point*) и "Заменить выделенную окружность окружностью" (*Replace Selected with Circle*). Эти две функции позволяют заменить окружность изолированной точкой или заменить графику окружностью, чтобы облегчить резку.

В выпадающем меню Многоугольник (*Polygon*) есть прямоугольник, закругленный прямоугольник, многоугольник и звезда. Чтобы нарисовать закругленный прямоугольник, нужно сначала нарисовать прямоугольник, затем указать радиус закругления, перемещая курсор или непосредственно вводя радиус закругления в нижнем окне; чтобы нарисовать многоугольник или звезду, нужно указать количество ребер (от 3 до 100); количество ребер для формы звезды равно номеру угла точки. Кроме того, в меню Рисование (*Draw*), в выпадающем меню Прямоугольник (*Rectangle*), есть опция Прямоугольная форма с закругленными краями (*Obround shape*), сначала нарисуйте прямоугольник, а затем добавьте полукруг к обоим его концам.

## 2.6. 2 Ввод текста


В CupCutE пользователи могут вводить текст и преобразовывать его в кривые. Нажмите кнопку  на левой панели инструментов и наведите курсор на экран, чтобы вставить текст. Текст выделяется по мере ввода.

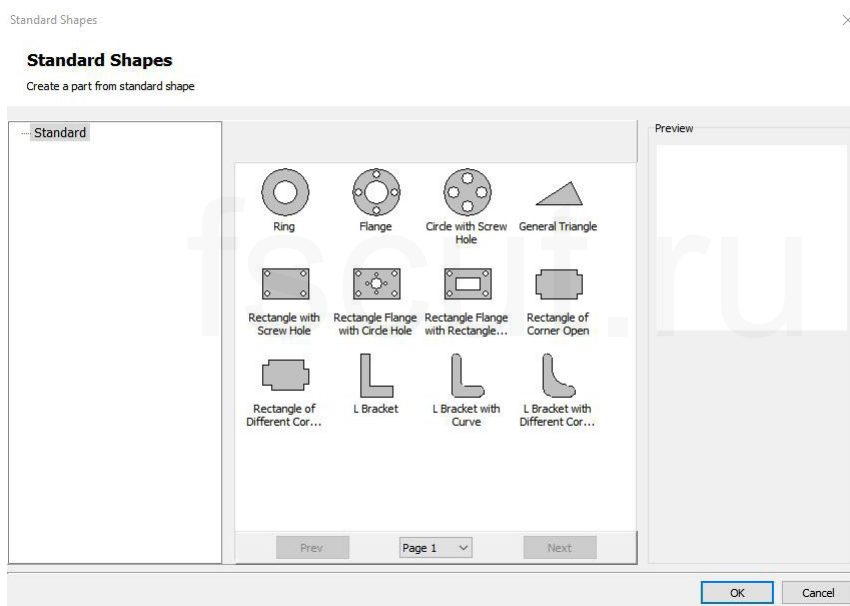
Выберите текст. На верхней панели инструментов появится столбец "Текст" (*Text*), в котором можно изменить текст, его тип, размер и т.д., как показано ниже.:



Обратите внимание, что после превращения текста в кривую вышеуказанные функции будут недоступны. Вам лучше завершить все оформление и настройки текста, прежде чем превращать его в кривую.

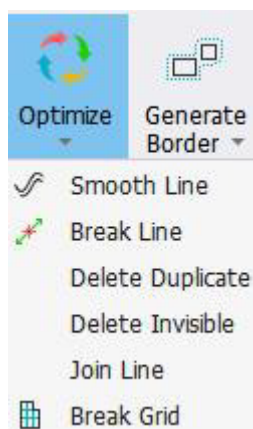
### 2.6. 3 Стандартные детали

CupCutE предоставляет стандартную библиотеку деталей. На левой панели инструментов чертежа нажмите "" вы можете рисовать часто используемые детали. Выберите форму детали и задайте параметры, как показано ниже:



## 2.7 Оптимизация графики


CupCutE автоматически оптимизирует графику при импорте внешней графики. В выпадающем меню Главная - Оптимизировать (Home- Optimize) пользователи могут вручную выбрать параметры оптимизации.



Выберите графику, нажмите соответствующие кнопки, а затем, следуя подсказкам, завершите операцию.

### 2.7. 1 Сгладить линию

Выберите линии, которые необходимо оптимизировать, затем нажмите


кнопку "  Smooth Line ", диалоговое окно предложит ввести точность сглаживания, введите и щелкните, чтобы оно вступило в силу.

Результат сглаживания показан ниже. Чтобы удобно было наблюдать эффект, введите большое значение. Пользователи могут настроить точность



сглаживания по своему усмотрению.

### 2.7. 2 Разбить линию

Эта функция позволяет разбить замкнутую кривую на несколько отдельных для редактирования. Нажмите "  Break Line " в месте разделения. Функция разделения будет активирована до тех пор, пока вы не нажмете ESC, чтобы отключить функцию или переключиться на другую команду.


### 2.7. 3 Удалить дубликаты

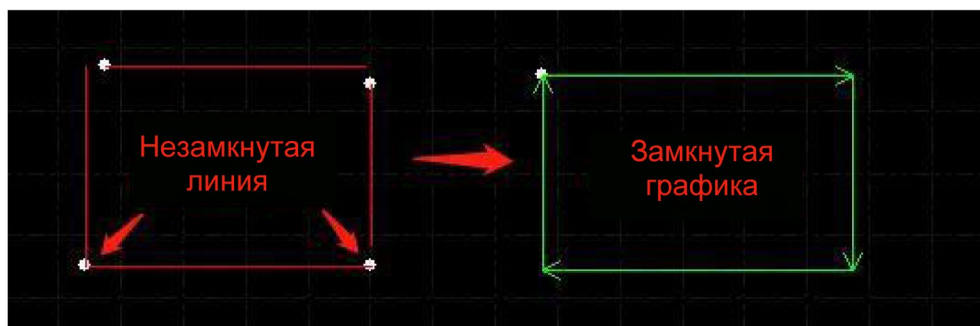
Эта функция используется для удаления всех совпадающих линий на замкнутом контуре.

### 2.7. 4 Удалить невидимые

Иногда импортированные файлы могут содержать графику, которая визуально незаметна, что приводит к нестандартному положению при обработке. Данная функция позволяет удалить эти минимальные графические элементы после установки параметров, определяющих диапазон их размеров. Графика, размер которой меньше заданного диапазона, будет удалена.

### 2.7. 5 Соединить линию

Графика, созданная AutoCAD, может выглядеть визуально замкнутым контуром, но на самом деле таковым не являться. Пользователи могут использовать эту функцию для объединения незамкнутых контуров. Выберите незамкнутый контур и нажмите кнопку "  Join Line ", введите точность соединения, чтобы оно вступило в силу.



Обратите внимание, что на конце геометрии может остаться лишняя линия, отделите и удалите ее, затем соедините контур.

## 2.7. 6 Разрыв сетки

Эта функция предназначена для добавления линий разреза в отверстиях детали для предотвращения столкновения при откидывании деталей. Линии



разреза отображаются белым цветом, чтобы выделить графику детали.

## 2.8 Вид

В модуле просмотра пользователи могут масштабировать, отображать и редактировать графику, настраивать ее положение и последовательность. Его можно найти слева на панели инструментов или в последнем пункте "Вид" (*View*) в строке меню. В "Виде" можно выбрать язык системы, опции панели быстрого доступа, выбрать единицу измерения и т. д.

## 3. Графическая техника и инструменты

В этой главе представлены функции CupCutE, связанные с методами резки. Пользователям необходимо установить параметры в соответствии с материалом, лазером, газом и т. д., которые непосредственно участвуют в технике резки. Все приведенные здесь параметры следует рассматривать как справочные, а не как ориентировочные значения.

**Внимание! Неправильные или неверные параметры могут привести к ухудшению качества резки и даже к повреждению станка, поэтому выполняйте настройку внимательно.**

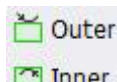
### 3.1 Ведущая линия


#### 3.1. 1 Распознавание внутреннего и внешнего контура

CupCutE будет автоматически различать внутренний и внешний контур при импорте внешнего файла, например DXF. При графическом редактировании внутренний и внешний контур поменяются местами. Если вам нужно снова выделить внутренний и внешний контур, нажмите кнопку "Сортировка" (*Sort*), в выпадающем меню есть "Определить внутренний/внешний контур" (*Identify inner/outer contour*); или найдите его в выпадающем меню "Вести" (*Lead*).

CupCutE различает внутренний и внешний контур по отношениям границ. Крайний контур определяется как внешний, второй - внутренний, следующий - снова внешний, а незамкнутая графика не определяется как контур. Если вы хотите определить один контур как внешний, выделите этот контур и контур внутри как группу. Затем щелкните правой кнопкой мыши, чтобы использовать групповую сортировку для разделения внутреннего и внешнего контура.

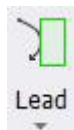
При добавлении ведущих линий, ведущая линия на внешнем контуре вырезается снаружи, а добавляемая к внутреннему контуру - изнутри.




Нажмите "  Inner " В меню Главная (*Home*) вы можете вручную задать внутренний или внешний контур.

#### 3.1. 2 Автоматическая ведущая линия

Выберите графику, для которой нужно установить ведущую линию, а



затем нажмите кнопку "  Lead " в меню Главная (*Home*), задайте параметры во всплывающем окне, как показано ниже:

Leadline Settings ✕

### Leadline

Add leadlines for graphics

**LeadIn**

Type:  Length:

Angle:  Radius:

Add holes at leadlines Hole Radius:

**LeadOut**

Type:  Length:

Angle:  Radius:

LeadOut laser off

**Lead Position**

Lead Position

Introduce from part tip

Introduce from long edge

Set a global parameter (0~1)

Change type, keep position

**Options**

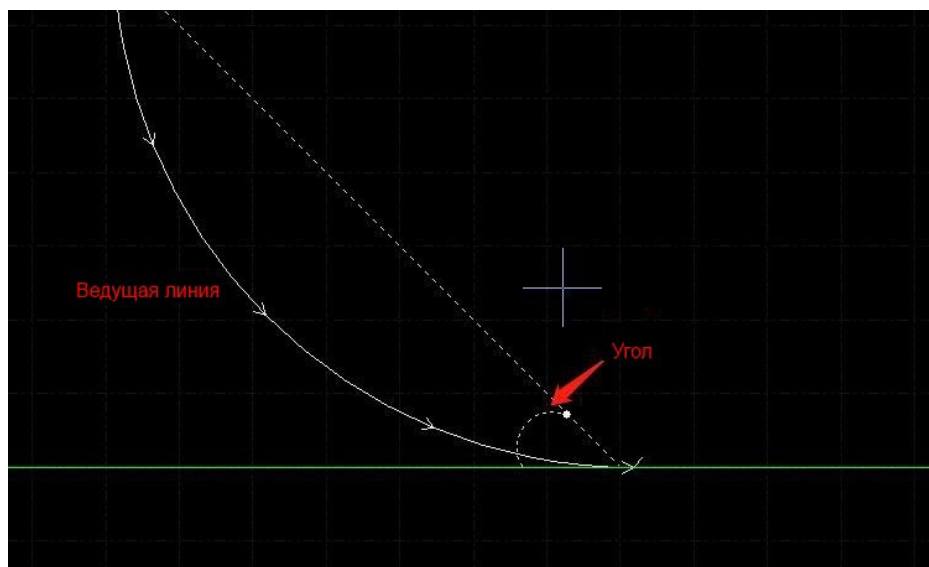
Closed figure only

Outer contour only  Inner contour only

Check leadline


Пользователи могут добавлять различные типы ведущих линий, включая прямую линию, дугу, прямую линию плюс дугу, а также другие настройки, включая угол наклона, длину и радиус. Также можно добавить маленький круг в начальной точке линии.

Если в качестве типа дуги выбрать ведущую линию, то конец дуги будет касательной к графику. Линия, соединяющая два конца дуги, образует угол с границей графики. То же самое происходит с ведущей исходящей линией.



Обратите внимание, что при автоматическом добавлении ведущей линии будут изменены предыдущие настройки, такие как положение ведущей линии, тип ведущей линии и т. п. Вы можете установить флажок "Изменить тип, сохранить позицию" (*Change Type, Keep Position*), чтобы зафиксировать позицию ведущей линии.

### 3.1. 3 Ручная установка ведущей линии

Чтобы изменить ведущую линию вручную, сначала нажмите кнопку " Start Point", затем щелкните на графике. Положение ведущей линии будет изменено, длина и угол наклона останутся прежними.


Щелкните за пределами графики (желтая точка), затем щелкните обратно на графике (красная точка), чтобы создать новую ведущую линию.

### 3.1. 4 Проверка ведущей линии

Нажмите "Вести" (*Lead*), а затем выберите "Проверить ведущую линию" (*check lead line*), чтобы проверить правильность установленных ведущих линий. Эта функция сократит слишком длинную линию, что позволит избежать пересечения с другой графикой. Нажмите "Определить внутренний/внешний контур" (*Identify inner/outer contour*), чтобы определить конкретное положение линии в соответствии с заданным контуром.

### 3.1. 5 Уплотнение, перекрытие, зазор и многократная резка



Есть 4 варианта " Seal" в выпадающем меню "Техническая настройка - уплотнение" (*technical setting-seal*). Выберите графику и нажмите функциональную кнопку. Настройка "зазор/перекрытие" (*gap/over*) не будет действовать на графике, для которой уже установлен зазор или перекрытие.

## 3.2 Компенсация шва

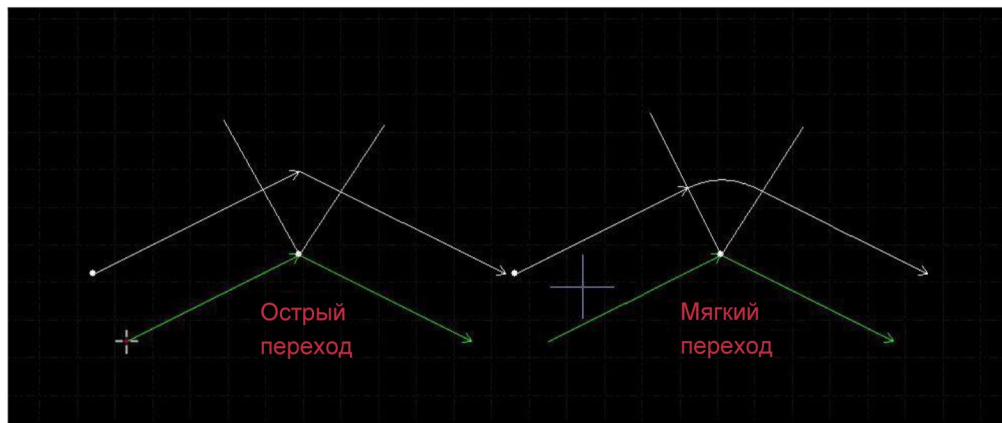
Выберите графику и нажмите кнопку " Compensate" для компенсации шва.

Ширина компенсации шва должна быть получена путем измерения реального результата раскроя. Компенсация отображается белым цветом на планшете. При обработке линия компенсации будет использоваться как траектория движения инструмента. Оригинальная графика по-прежнему отображается на планшете, но не как реальная траектория движения инструмента.

Внутренний/внешний контур компенсации может быть задан вручную или автоматически, следуя правилам "внутреннее сужение, внешнее расширение".

Пользователи также могут добавить галтель на компенсационную линию в углу, как показано ниже:





На рисунке линия зеленого цвета — это оригинальная графика, белая линия - компенсированный контур. Она требует сглаживания на углу. Обычно скругленный угол сглаживает траекторию обработки и обеспечивает согласованность графики и результата резки.


Пользователи могут редактировать параметры компенсации и создавать библиотеку в конфигурации компенсации.

Чтобы отменить компенсацию, выберите графику и нажмите "очистить компенсацию" (*clear compensation*) в левом нижнем углу, или нажмите кнопку "Очистить" (*Clear*), выберите "очистить коррекцию на ширину прорези" (*clear kerf compensation*).

### 3.3 Микросоединение


Микросоединение — это добавление небольшого расстояния между швами на графике. Лазер не будет срабатывать на микросоединениях. Благодаря этому детали не будут падать с каркаса пластины, а также можно предотвратить столкновение при откидывании. Микросоединение отображается как разрыв на планшете:



Нажмите "  Micro Joint " в колонке технических параметров, чтобы активировать функцию, затем нажмите на графике, где необходимо добавить микросоединение. Вы можете нажать несколько раз, чтобы добавить более одного микросоединения, пока не нажмете ESC или не переключитесь на другую команду. Вы также можете нажать на компенсированную линию, чтобы добавить микросоединение.

Настройка длины микросоединений находится в окне чертежа в нижней части программы.

Новые параметры не изменят ранее заданные микросоединения.

В CypCutE также есть функция автоматического создания микросоединений. Нажмите на выпадающее меню "Микросоединения" ("*Micro Joint*") и выберите "  Auto MicroJoint " появится диалоговое окно для установки параметров. Можно добавлять по количеству микросоединений, например, если установить 10, то на каждом графике будет добавлено 10 микросоединений; или по расстоянию, если




установить 100, то микросоединение будет добавляться через каждые 100 мм.

Микросоединение разделит графику на отдельные сегменты. Если вы хотите редактировать каждый сегмент отдельно, выберите "Разбить микросоединение" (*Explode Micro Joint*) в выпадающем меню, чтобы каждый сегмент стал отдельным объектом для редактирования. Вы можете добавить ведущую линию на каждый сегмент.

Чтобы удалить микросоединение, выберите графику и нажмите "Очистить микросоединение" (*Clear micro joint*) в выпадающем меню "Очистить" (*Clear*).

Если установить флажок "Flycut на микросоединении" (*Flycut at Micro Joint*) в разделе "Настройки параметров слоя - Глобальные параметры" (*Layer Parameter Settings-Global Parameters*) и отключить технику пробивки, лазерная головка не будет подниматься и пройдет сегмент микросоединения без замедления, что повысит эффективность обработки.

### 3.4 Точка охлаждения

Нажмите "  Cooling Point " затем нажмите на графике, чтобы добавить точку охлаждения. При достижении точки охлаждения лазер выключается, газ открывается на заданную задержку, затем лазер выключается и снова возобновляется нормальная обработка. Точка охлаждения отображается в виде белой точки на чертежной доске следующим образом:



Как и в случае с микросоединением, точки охлаждения можно нажимать последовательно, чтобы вставить сразу несколько. После завершения настройки микросоединения и компенсации вы можете добавить точку охлаждения.


CupCutE также может добавлять точки охлаждения автоматически. Нажмите "Точка охлаждения" (*Cooling Point*), в выпадающем меню выберите "Автоматическая точка охлаждения" (*Auto cooling point*) и задайте параметры в диалоговом окне. Есть две позиции, которые можно выбрать для автоматического добавления точки охлаждения: острый угол и ведущая линия. Точка охлаждения, добавленная на ведущую линию, будет интегрирована с ведущей линией. Например, если нажать кнопку "Очистить точку охлаждения" (*Clear cooling point*), то точка охлаждения на ведущей линии не удалится. Только удаление ведущей линии может удалить точку охлаждения, добавленную на ведущую линию.

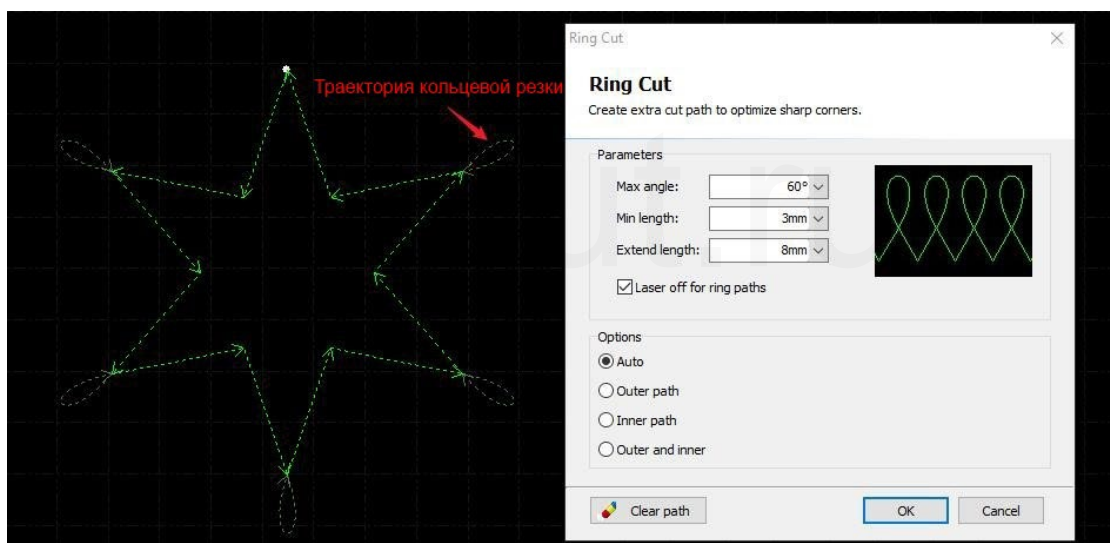
Нажав Shift и щелкнув точку охлаждения, вы можете удалить ее. Если вы

хотите удалить точку охлаждения, щелкните выпадающее меню точки охлаждения и выберите "Очистить точку охлаждения" ("*Clear cooling point*").

Точка охлаждения часто используется при обработке угла заготовки, она приостанавливается в точке охлаждения, выключает лазер и газ, чтобы снизить температуру угла и избежать ожога угла.

### 3.5 Кольцевая резка

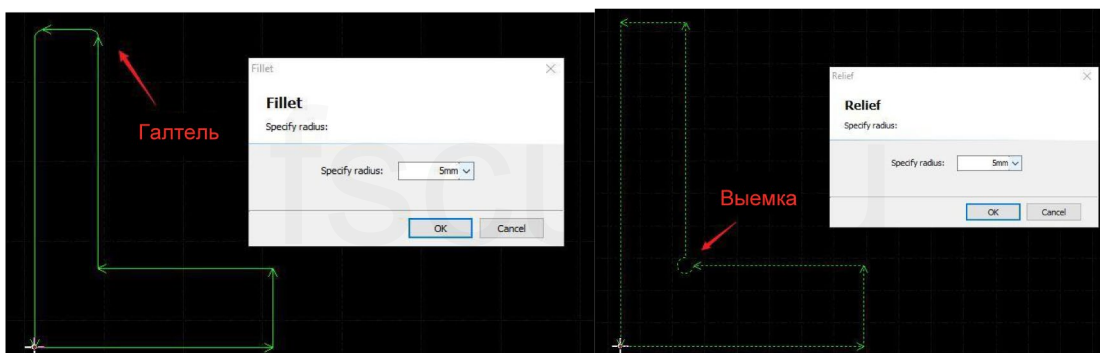
После выбора графики нажмите кнопку " Ring Cut" для создания дополнительной дорожки, улучшающей качество резки острых углов.



### 3.6 Галтель/Снятие напряжения

Нажмите " Fillet" для перевода острого угла в

закругленный. Нажмите " Relief" чтобы создать выемку для процесса сгибания.



### 3.7 Группировка

Функция группы в SuroCutE означает объединение нескольких графических изображений в группу или даже нескольких групп в новую группу. Группа распознается как независимый объект. Последовательность и положение

графики в группе фиксированы и не изменяются при операциях с другой графикой.



Выберите графику и нажмите "Group" чтобы создать группу. Если необходимо



разделить группу, выберите ее и нажмите "DeGroup". Чтобы разделить все группы, щелкните выпадающее меню группы и выберите "Разгруппировать все" (*Ungroup All*).

"Разгруппировать" (*Ungroup*) разделит не графику, а группу. "Разбить" (*Explode*) разделит графику в виде сегментов линий.

"Объединенный путь" (*Joint Path*) создаст путь, соединяющий группу, что сократит время пробивки и повысит эффективность. Нажатие на кнопку "Разбить совместный путь" (*Explode Joint Path*) очистит соединяющий путь.

Если в группе есть один графический контур, содержащий все остальные графические элементы, этот графический элемент будет определен как контур. Группа с контуром будет определена как "часть".

Пользователям CupCutE рекомендуется создавать "Группы" для объединения частей, а не группировать графику случайным образом. Мы можем использовать термин "группа" с тем же понятием, что и "часть".

Обратите внимание, что для обеспечения целостности графики CupCutE объединяет графику с краями в группу. Кроме того, используйте функцию "Мост" (*Bridge*), чтобы соединить группу с другой группой, в результате чего получится группа.

### 3.7. 1 Групповая сортировка

При сортировке группа будет определяться как независимый объект. Последовательность графики в группе не изменится при сортировке.

Если вам нужно изменить последовательность графики в группе, выделите группу, щелкните правой кнопкой мыши и выберите "Сортировка группы" ("Group sort").

Операция "Сортировка группы" не изменит последовательность графики в подгруппе. Она выделит внутренний и внешний контур графики в группе по геометрическим отношениям.

### 3.7. 2 Групповая обработка

Группа будет определяться как независимый объект, несмотря на то, содержит ли она внутри себя несколько слоев. Пока группа не будет полностью обработана, перейти к следующей графике не получится. Пробивка группы подчиняется тому же правилу.

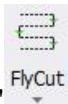
Обратите внимание, что крайний контур части/группы всегда будет обрабатываться в последнюю очередь.

## 3.8 FlyCut

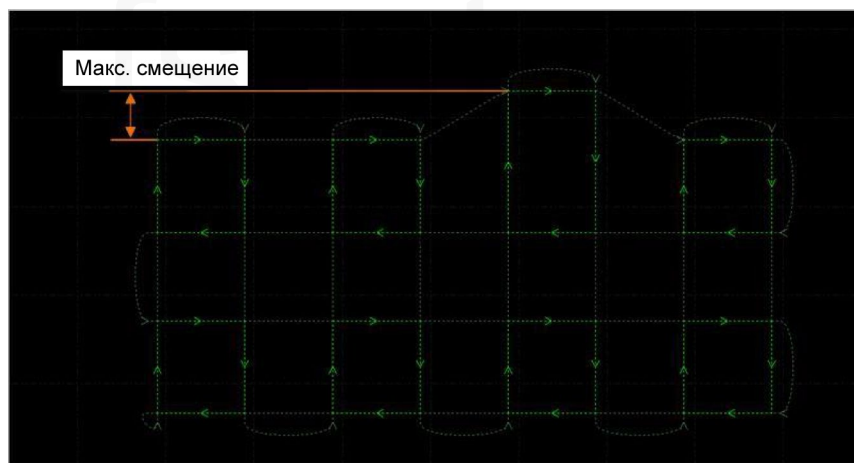
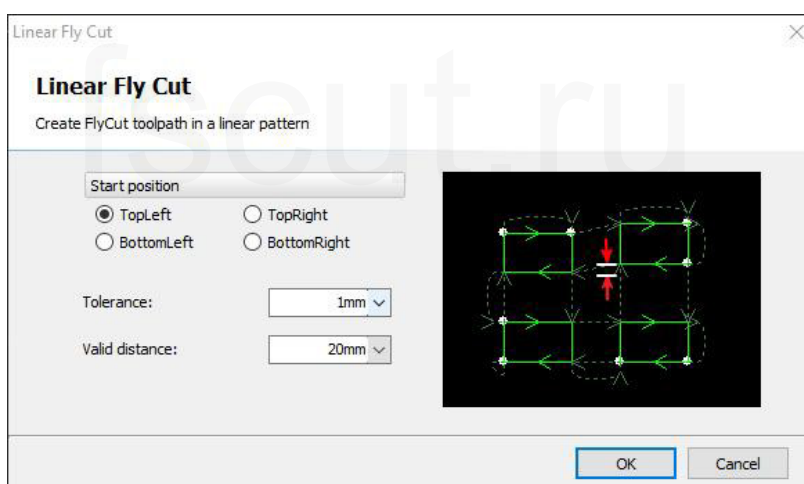
Если графика имеет стандартные формы, такие как прямоугольник, круг или многоугольник, а также принципиальную компоновку, можно использовать функцию fly cut для повышения эффективности обработки.

Прежде чем использовать функцию fly cut, сначала выполните сортировку, это позволит оптимизировать траекторию резки.

### 3.8. 1 Линейный FlyCut



Нажмите на выпадающее меню "FlyCut" для выбора шаблонов fly cut и настройки параметров. Стартовая позиция определяет место начала резки. Допустимое расстояние: траектория резки с разворотом может быть создана, если расстояние меньше заданного значения. Допуск: траектория резки с разворотом может быть создана, если продольное расстояние между двумя линиями меньше заданного значения.

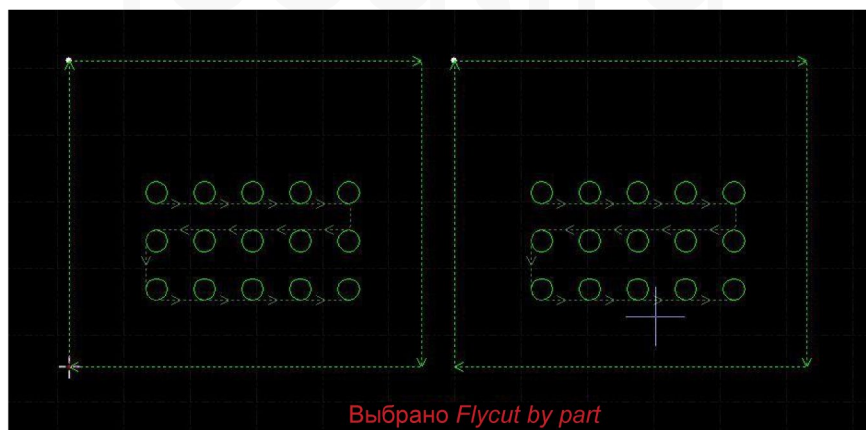


### 3.8. 2 Круговая резка FlyCut

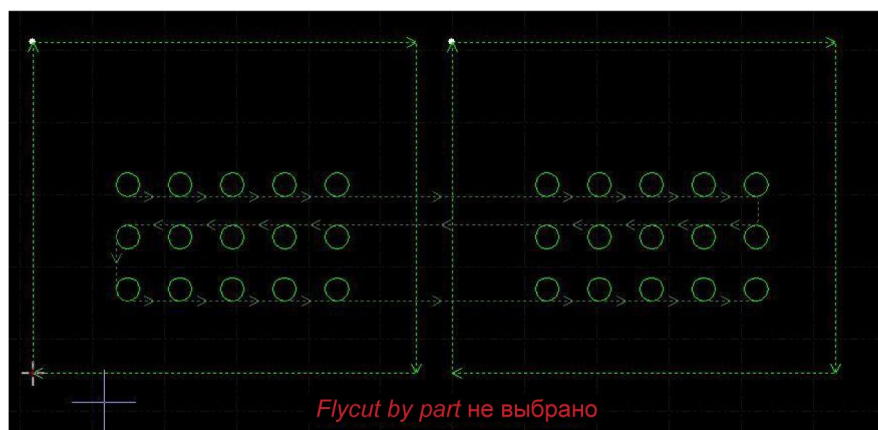
Если все графические элементы в макете представляют собой круги, нажмите кнопку "FlyCut" или выберите шаблон "Круговая резка FlyCut" (*Circle FlyCut*) в выпадающем меню.

Максимальное расстояние между двумя окружностями означает что только расстояние между двумя окружностями меньше этого значения может создать траекторию резки.

Если выбрать "Сортировать окружности" (*Sort circles*), то перед резкой будет выполнена сортировка; если выбрать "Резать по частям" (*Flycut by part*), то будет обработана графика в группе, а затем следующая группа.

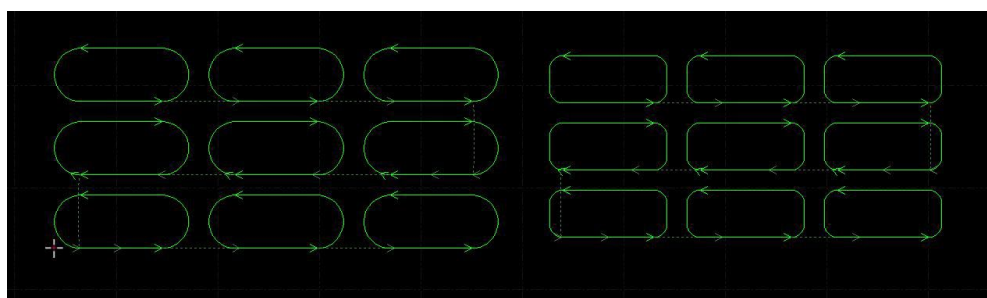


Выберите только "Сортировка окружностей" (*Sort circles*), она выполнит сортировку, а затем создаст траекторию резки.



### 3.8. 3 Скругленный FlyCut

Скругленный FlyCut предназначен для создания траектории обрезки для графики в форме скругленного прямоугольника.

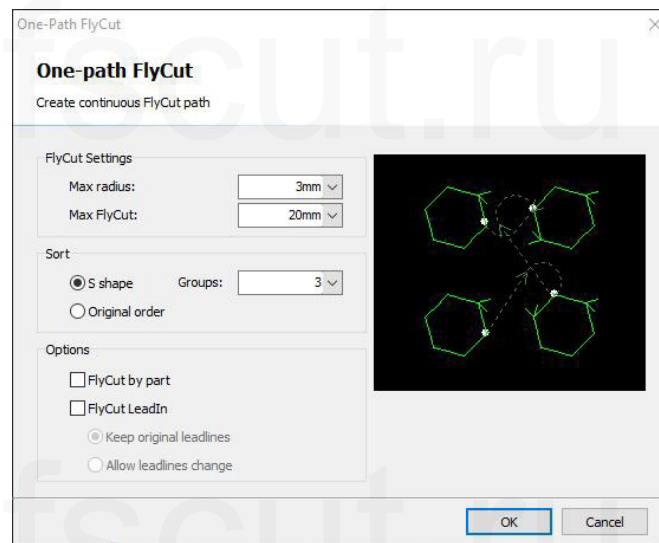


Выберите "Сохранить микросоединения" (*Keep Micro Joint*) при использовании кругового FlyCut и обводного FlyCut, при этом добавленные ранее микросоединения не будут удалены.



### 3.8. 4 FlyCut одной траектории

Функция FlyCut одной траектории (One Path Fly Cut) предназначена для создания траектории обрезки для неравномерной графики.



"Максимальный радиус" (*Max radius*): радиус круга, меняющего направление, рекомендуется 3 мм.

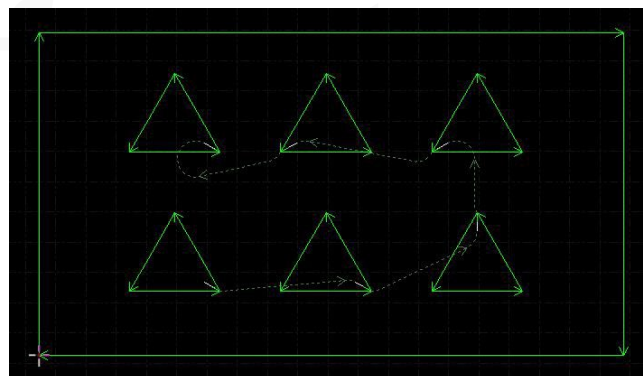
"Группы" (*Groups*): автоматическая группировка сетки при сортировке насыщенных внутренних отверстий.

"Макс. FlyCut" (*Max FlyCut*): траектория выреза может быть сгенерирована, если расстояние между двумя графиками меньше заданного значения.

"Вырезать по частям" (*FlyCut by part*): генерировать траекторию выреза только внутри графики, если выбрана данная опция.

"Ведущая линия FlyCut" (*FlyCut LeadIn*): поддерживается установка ведущей линии перед генерацией траектории обрезки в режиме обрезки по одному пути. Выберите опцию "Разрешить изменять ведущие линии" (*Allow leadlines change*), чтобы разрешить изменение положения начальной точки для генерации большого количества траекторий fly cut.

"Исходный порядок" (*Original order*): выберите эту опцию, чтобы при генерации контура fly cut он не сортировался автоматически. Выбирается только в том случае, если необходимо сохранить порядок внутренних контуров.




### 3.9 Общая кромка

Слияние общей линии двух деталей в одну позволит сократить длину резки. В CypCutE при расстоянии между деталями менее 1 мм можно использовать функцию совместной резки.

CypCutE предоставляет функцию графической привязки для привязки двух графических рисунков и слияния общих линий.



Выберите графику и нажмите , CypCutE объединит общие линии выбранной графики. Панель рисования внизу подскажет, когда выбранная графика не может быть объединена.

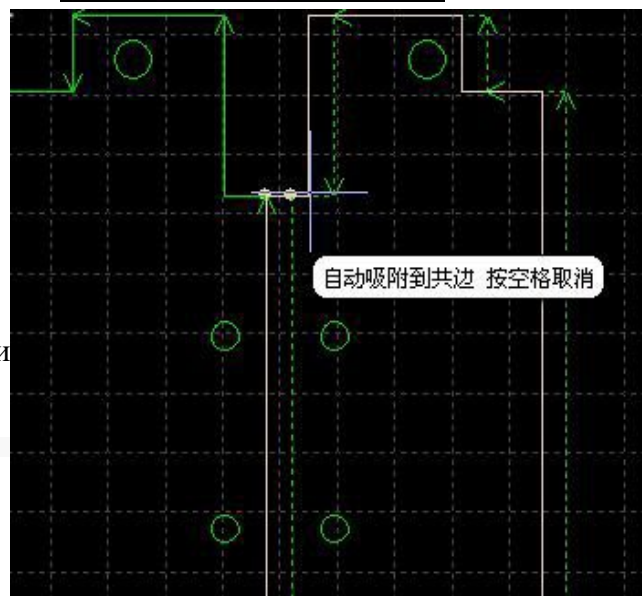
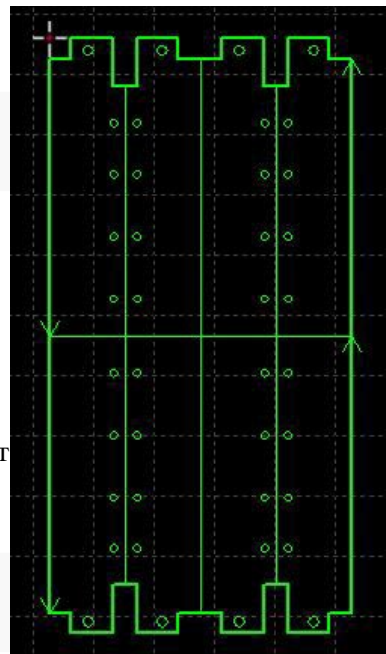
CypCutE не может объединить вогнутые внутрь линии графики. Графика, объединяемая общими линиями, будет

объединена в группу. Если графика, с которой планируется объединить общие линии, содержит внутри другую графику, например круги, необходимо сначала сгруппировать графику. CypCutE объединит общие линии выбранной графики. Панель рисования внизу подскажет, когда выбранная графика не может быть объединена.

#### 3.9. 1 Автоматическое прикрепление

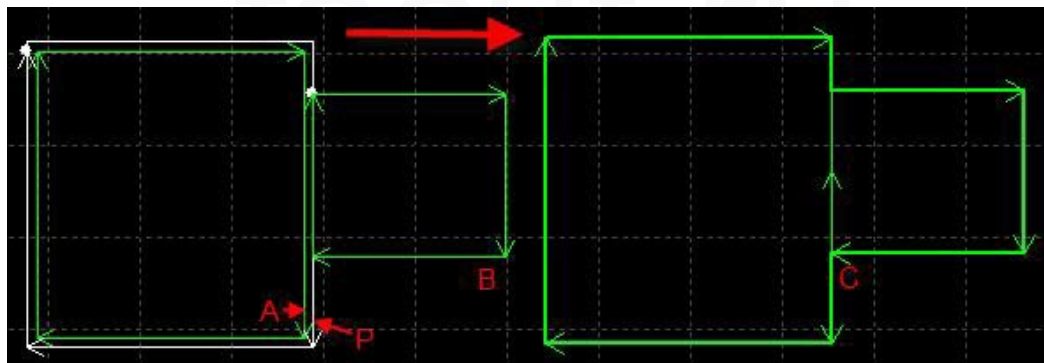
При перетаскивании графики она автоматически прикрепляется к другой графике, так как перетаскиваемая графика занимает положение, соответствующее совместной кромке. Функция прикрепления поможет вам быстро отрегулировать положение графики, подходящее для совместной кромки.

После того как графики соединятся друг с другом общими линиями, нажмите кнопку "Общая кромка" (*Co-edge*), чтобы создать линию общей кромки. Если вы хотите рассредоточить или отсортировать графику, нажмите "Разгруппировать" (*DeGroup*) и объедините их после редактирования с помощью "Группировки" (*Group*).



### 3.9. 2 Общая кромка с компенсацией

Если вы хотите добавить в графику компенсацию обрезного шва, сначала добавьте компенсацию, а затем выполните совместную обрезку. В противном случае линия общей кромки не останется.

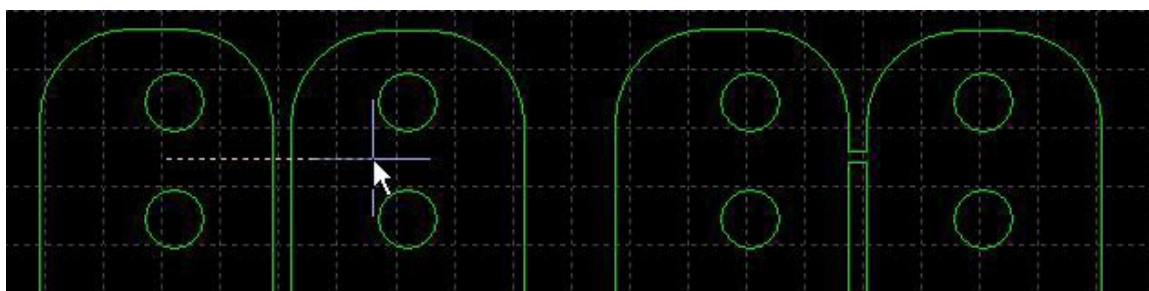


Например, на рисунке выше графика Р является компенсационной линией графика А, только графика Р может совмещаться с графикой В, потому что графика А не является реальной траекторией резки.

### 3.10 Мост

Если заготовка состоит из нескольких частей и нужно сохранить их связь после обработки, можно добавить мост между графикой. Графика с мостом также сокращает время пробивки. Несколько линий моста могут обеспечить одноконтурную резку.

Чтобы соединить две графики, нажмите кнопку "Bridge" и перетащите отрезок линии на планшете, графика, пересекающаяся с отрезком линии,



будет соединена, как показано ниже.

Для создания мостов необходимо указать ширину моста.

После добавления моста графика будет распознаваться как группа, одна графика может быть не завершена до тех пор, пока не будет завершена вся группа, поэтому будьте осторожны, непрерывная резка может привести к тепловому воздействию на качество резки.



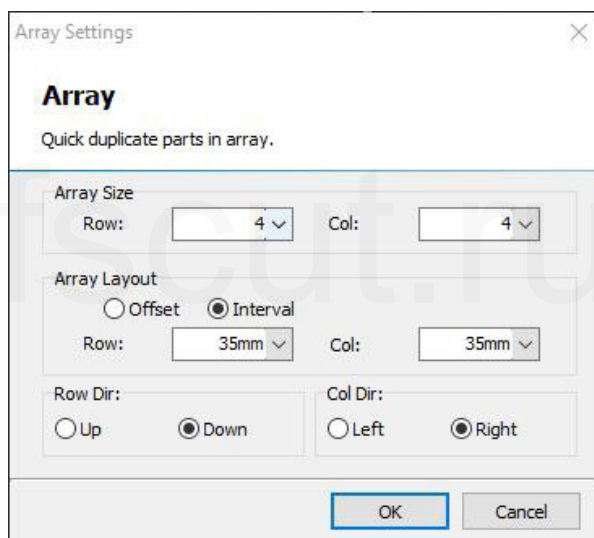
## 3.11 Массив

Функция "Массив" (*Array*) используется для быстрого дублирования графики. В CupCutE существует 4 вида массивов.

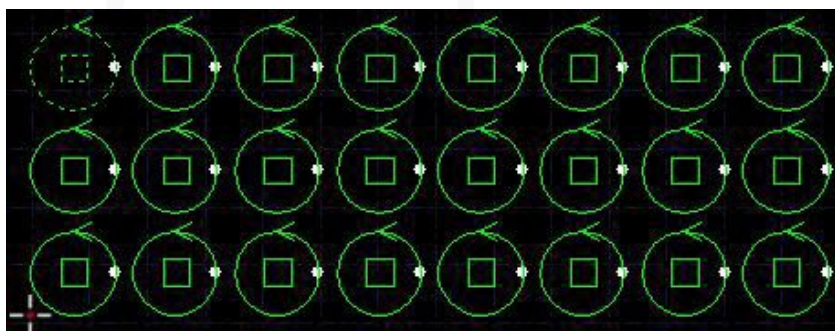
### 3.11.1 Прямоугольный массив



Нажмите " " или "Прямоугольный массив" (Rectangular Array), в раскрывающемся меню "Массив" (Array) откроется интерфейс параметров, приведенный ниже:

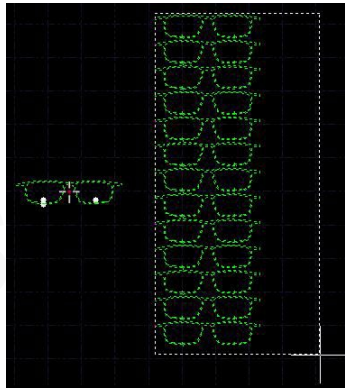


Установите расположение массива строк, столбцов и направление строк массива для дублирования выбранной графики:



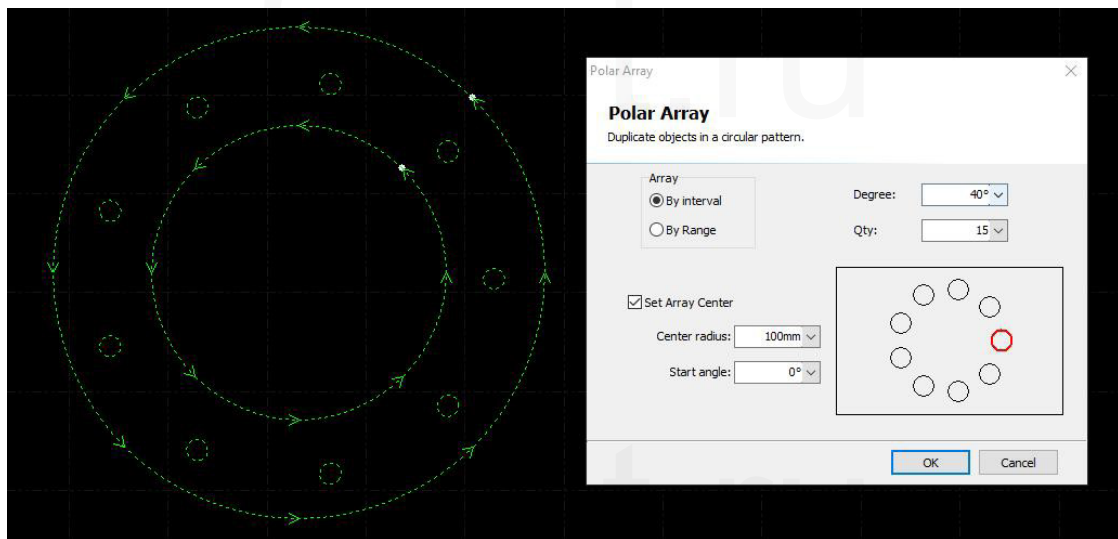
### 3.11.2 Динамический массив

Выберите графику и нажмите "Динамический массив" (Dynamic Array), установите пространство между строками и столбцами, перетащите курсор, и выбранная графика будет продублирована.



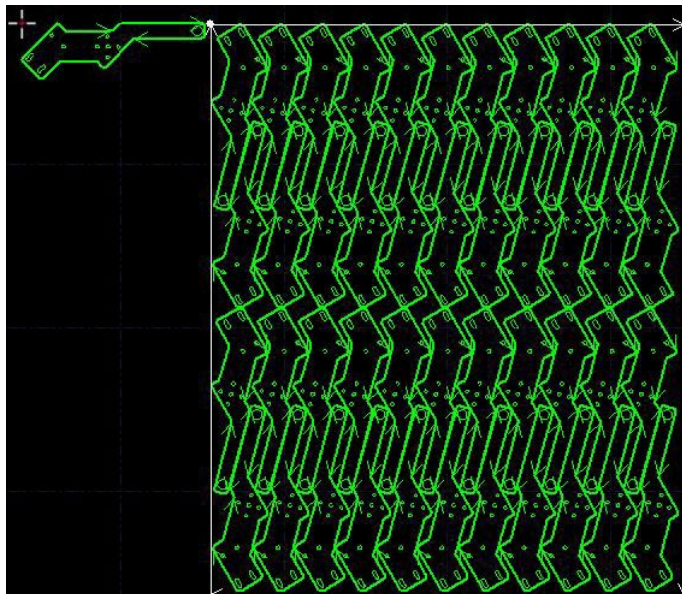
### 3.11.3 Полярный массив

Выберите графику и нажмите "Полярный массив" (Polar Array), чтобы задать параметры, затем щелкните в месте, где будет находиться центр круга массива, графика будет дублироваться по мере щелчка.



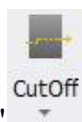
### 3.11.4 Заполнение

Этот шаблон используется для дублирования графики на всю пластину по заданным размерам пластины и параметрам раскроя.

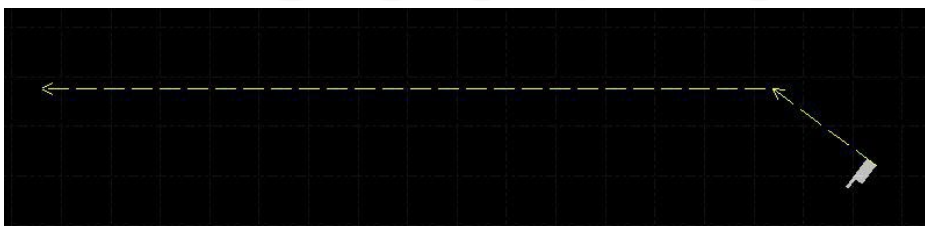


### 3.12 Линия отреза

Линия отреза может полностью идентифицировать неровные обрезки, когда резка рывками или быстрая отрезка не могут этого сделать.



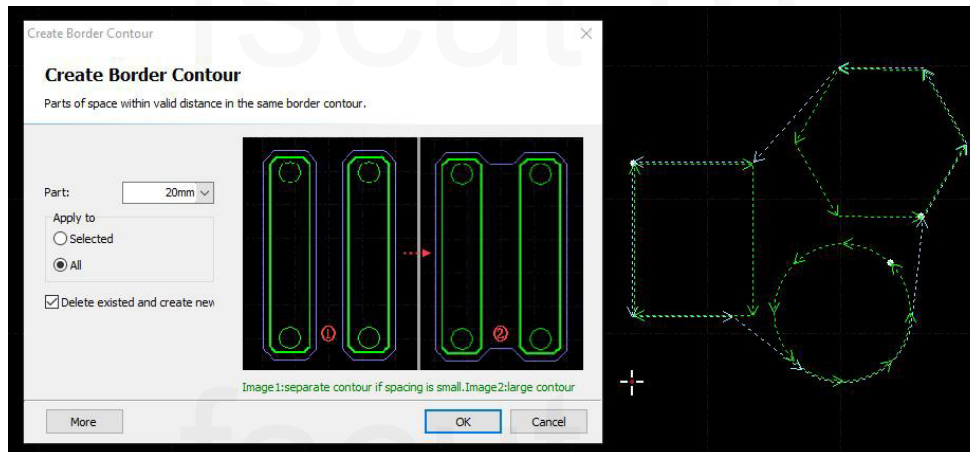
Выбрав кривую, нажмите кнопку "CutOff" чтобы установить ее в качестве линии отсечки, которая по умолчанию будет отрезаться в последнюю очередь. При использовании функции отсечки проверьте правильность установки технических параметров. Путь обрезков в CupNest будет автоматически установлен как линия отсечения при импорте в CupCutE. Как показано ниже, линия отсечения показана желтым цветом и отмечена "ножом".



В раскрывающемся меню Отрезать (*CutOff*) можно отменить настройку линии отсечения.

### 3.13 Создать контур границы

Для создания линии границы по контуру графики (фиолетовая линия внизу). Функция предназначена для проверки того, не вышла ли графика, вырезаемая на неровной пластине, за пределы диапазона.



Расстояние между частями (*Parts distance*): Части пространства, находящиеся на допустимом расстоянии, будут иметь одинаковый контур границы.

Чем меньше значение, тем меньше частей будет обведено.

Рекомендуется задавать расстояние больше фактического.

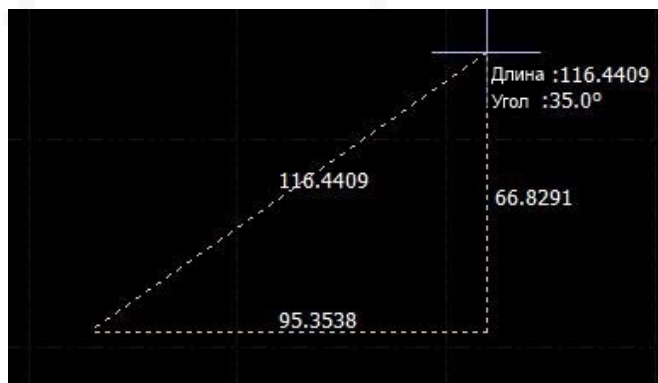
Расширить границу (*Expand border*): чем меньше значение, тем меньше расширяется линия границы.

Плавная граница (*Smooth border*): чем меньше значение, тем ближе линия границы к графике. Очистить контур границы в выпадающем меню.

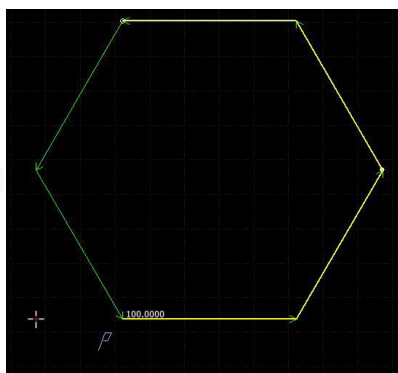
### 3.14 Измерение

CupCutE предоставляет два типа измерений: измерение линии и измерение длины кривой.

Измерение линии предназначено для измерения расстояния между двумя точками с указанием длины, угла, положения по осям x и y.



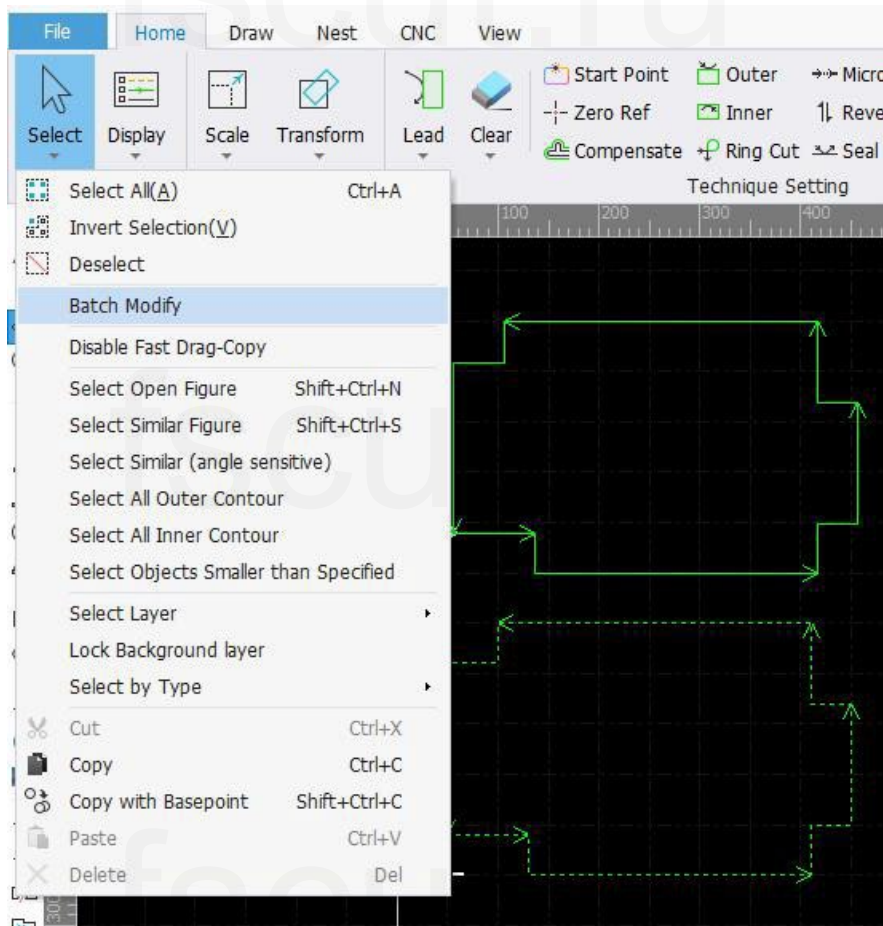
Измерение длины кривой предназначено для измерения длины многоугольной линии, показанной желтой линией ниже.



### 3.15 Пакетное изменение

Чтобы отредактировать одну графику и применить результат ко всей графике той же формы, можно использовать количественную модификацию.

Выберите графику и нажмите "Пакетное изменение" (*Batch Modify*) в главном выпадающем меню Выбор (*Select*). Например, если вы задали графике ведущую линию, она будет применяться ко всем графикам, аналогичным по форме.

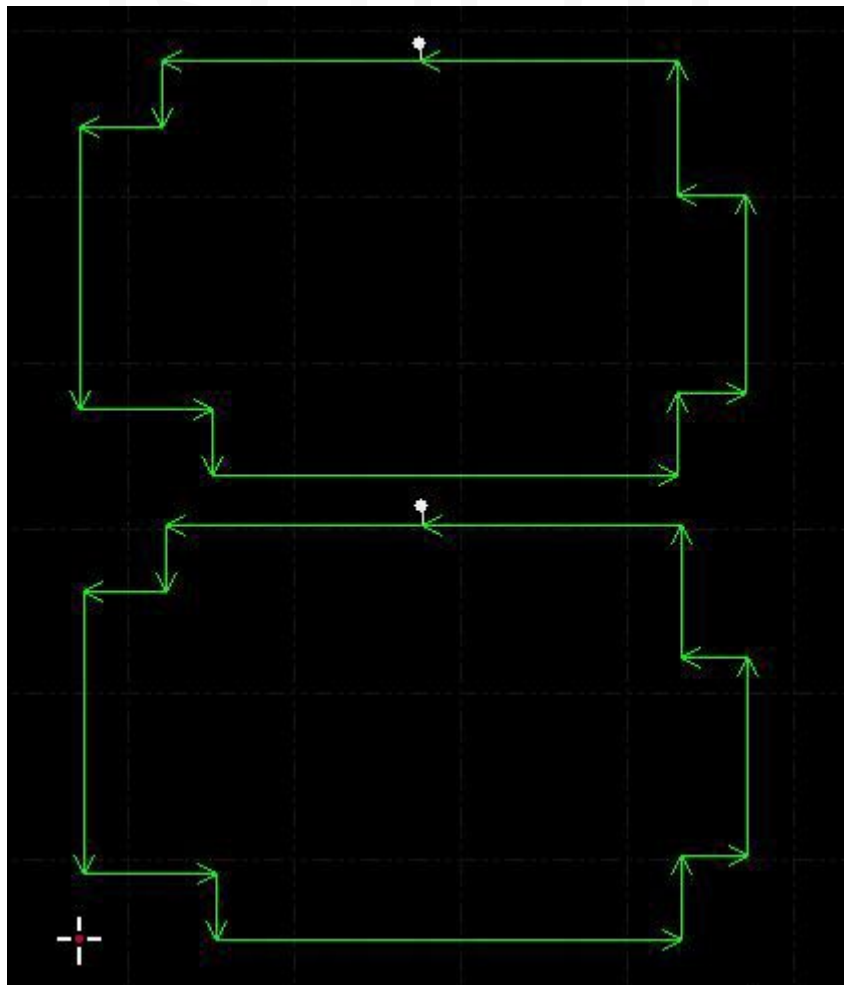
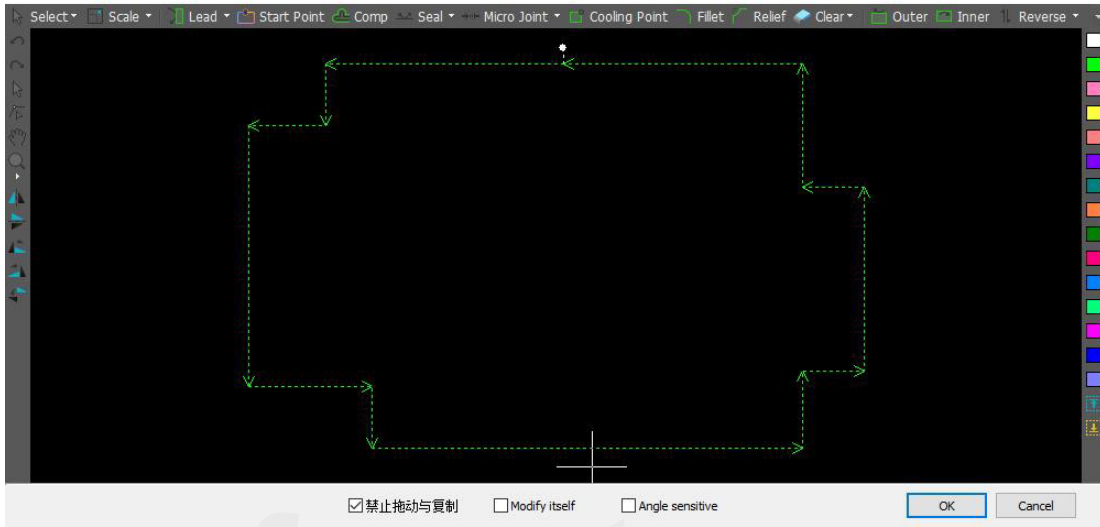




External Editor

**Batch Modify**

Modify a curve and apply the modification to same curves





## 3.16 Технические параметры

В CupCutE 17 слоев, для каждого слоя можно задать отдельные параметры, включая скорость резки, мощность лазера, давление газа, высоту сопла и т.д. Последние два слоя — это "обработка вначале" (*Process at first*) и "обработка в конце" (*Process at last*).



Нажмите "Слой" в главном меню (*Home*), откроется окно настройки параметров слоя

содержащее практически все параметры, связанные с обработкой. Первая страница - "Глобальные параметры" (*Global parameters*) - предназначена для установки параметров по умолчанию, используемых повсеместно при обработке. На остальных страницах перечислены все применяемые слои. Щелкните страницу слоя, чтобы задать параметры этого слоя.

Примечание: Параметры могут отличаться для различных источников лазера, конфигурации газа и регулятора высоты. Параметры на изображении выше приведены только для справки, пользователи должны устанавливать параметры в соответствии с фактическим состоянием станка.

### 3.16.1 Описание параметров

В следующей таблице приведено краткое описание некоторых параметров слоя.

<b>① Основные параметры</b>	
<b>Скорость резки</b>	Установите целевую скорость фактической резки. Из-за ускорения и замедления при обработке угла заготовки фактическая скорость резки обычно ниже заданного значения.
<b>② Режим обработки</b>	
<b>Стандартный</b>	Обработка будет выполняться в соответствии с заданными параметрами.
<b>Резка на фиксированной высоте</b>	Во время всего процесса резки лазерная головка будет находиться на фиксированной высоте.
<b>Следование снаружи пластины</b>	Выберите этот режим, лазерная головка начнет работать вне пластины на контрольной высоте, а затем перейдет на высоту резки после перемещения в зону пластины. Установите "Контрольную высоту" ( <i>Reference height</i> ), установив головку на нужную высоту, а затем через ЧПУ- BCS100-Сохранить контрольную высоту вне пластины ( <i>CNC- BCS100-Save out-plate reference height</i> ), чтобы сохранить параметр.
<b>3 Параметры механической обработки</b>	
<b>Высота сопла</b>	Установите расстояние между соплом и пластиной.
<b>Тип газа</b>	Установите тип вспомогательного газа, используемого при резке.
<b>Давление газа</b>	Установите давление вспомогательного газа при резке, для этого требуется пропорциональный клапан.
<b>Пиковая мощность</b>	Установите пиковую мощность волоконного лазера. Пиковая мощность определяет максимальную мощность резки, которую может достичь станок. Для станка мощностью 3000 Вт, если пиковый ток установлен на 80%, максимальная мощность резки $3000 \text{ Вт} * 80\% = 2400 \text{ Вт}$ .
<b>Рабочий цикл</b>	Установите рабочий цикл ШИМ, используемый при обработке.
<b>Частота импульсов</b>	Частота сигнала ШИМ-модуляции, которая соответствует количеству лазерных вспышек в течение 1 секунды.
<b>Положение фокуса</b>	Для определения положения фокуса используется расстояние между фокусом и кончиком сопла режущей головки.
<b>Задержка включения лазера</b>	Продолжительность лазерного воздействия для обеспечения пробивания заготовки насквозь.
<b>Задержка выключения лазера</b>	Задержка, используемая для обеспечения полной резки перед выключением лазера.
<b>Продувка газом</b>	После окончания пробивки выключите лазер и включите газ, чтобы охладить материал.
<b>4 Другие параметры</b>	
<b>Не резать</b>	Этот слой не будет разрезан.
<b>Не следовать</b>	Этот слой будет разрезан без следования BCS100.
<b>Обдув</b>	Не выключать газ во время резки.
<b>Предварительная пробивка</b>	Пробивка всех точек начала графики или ведущей линии, после чего начнется резка.



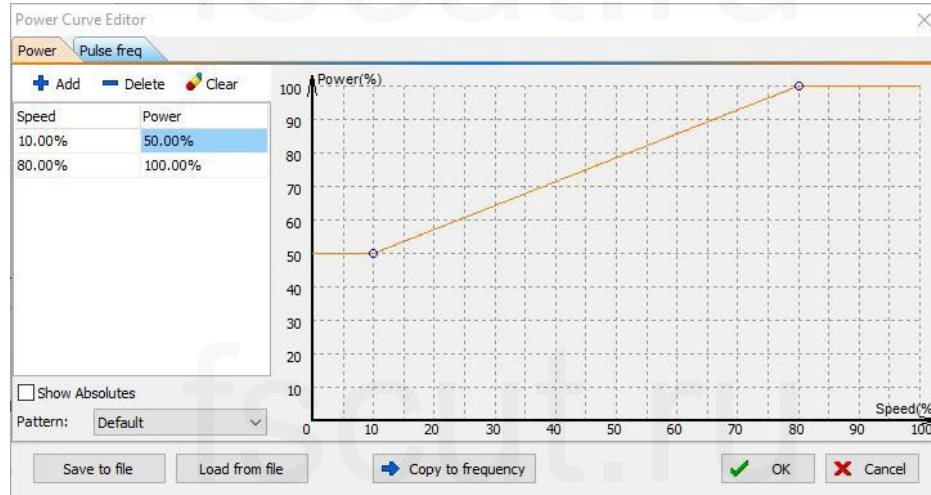


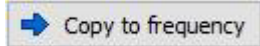
	<p>В окне "Глобальные параметры" (<i>Global parameters</i>) есть "Предварительная пробивка группы" (<i>group pre-piercing</i>), включите эту функцию, и она выполнит пробивку одной группы и завершит обработку этой группы, после чего перейдет к следующей.</p> <p>Примечание: предварительная пробивка не может быть выбрана при использовании функции снятия пленки (<i>Defilm</i>).</p>
<b>Снятие пленки</b>	Выполняются параметры по пленке вдоль графики, затем запускается резка. После выбора этой опции появится страница слоя снятия пленки.
<b>Повторное охлаждение</b>	После завершения обработки графики выключите лазер, но продуйте газ вдоль графики, чтобы охладить материал и уменьшить тепловое воздействие на точность заготовки. После выбора этой опции появится страница слоя повторного охлаждения ( <i>Recool</i> ).
<b>5 Медленный старт</b>	
<b>Длина старта</b>	Установите расстояние резки после начальной точки контура.
<b>Скорость старта</b>	Установите скорость резки начальной длины.
<b>6 Медленная остановка</b>	
<b>Расстояние остановки</b>	Установите расстояние резки до конечной точки контура.
<b>Скорость остановки</b>	Установите скорость резки на расстоянии остановки.
<b>7 Кривая мощности</b>	
<b>Регулировка мощности/частоты в реальном времени</b>	Вы можете настроить кривую мощности/частоты. Программное обеспечение будет регулировать мощность лазера (рабочий цикл ШИМ-сигнала) и частоту в реальном времени в соответствии с кривой, что очень помогает оптимизировать качество резки углов. <p>Примечание: кривая частоты не может быть выбрана отдельно.</p>
<b>8 Включить точность</b>	
<b>Включить режим точности</b>	Если включен режим точности, для отдельных слоев можно настроить частоту низких частот, ускорение резки, точность кривой и точность угла. Чем меньше значение частоты низких частот, тем меньше воздействие на станок. Чем меньше значения точности кривой и точности угла, тем выше точность обработки.
<b>9 Плавная пробивка</b>	
<b>Плавная пробивка</b>	Плавная пробивка подходит для резки средних и тонких пластин, обеспечивает высокую эффективность и продлевает срок службы защитной линзы.
<b>10 Подавление вибрации</b>	
<b>Подавление вибрации</b>	Рекомендуется использовать автономный режим подавления вибрации, система автоматически выполнит подавление в соответствии с техническими параметрами резки.

### 3.16.2 Регулирование кривой мощности/частоты в реальном времени

Если вы выберете "  Power curve  Frequency curve ", рабочий цикл и частота лазера будут регулироваться в зависимости от скорости в реальном времени.

Вы можете нажать на кнопку "  " для редактирования кривой мощности/частоты.



Как показано на фото выше, горизонтальная ось - скорость, вертикальная - мощность/частота, единицы измерения - проценты. Вы можете выбрать шаблон кривой и установить уровень мощности при достижении станком заданной скорости. Или вы можете нажать кнопку "  " скопировать кривую мощности на кривую частоты. Примечание: только когда "Кривая мощности" (*Power curve*) включена, "Кривая частоты" (*Frequency curve*) может вступить в силу.

Например, мощность лазера 500 Вт, скорость резки 100 мм/с, пиковая мощность 90%, мощность резки 80%, когда фактическая скорость замедляется до 45 мм/с, мощность лазера составляет:

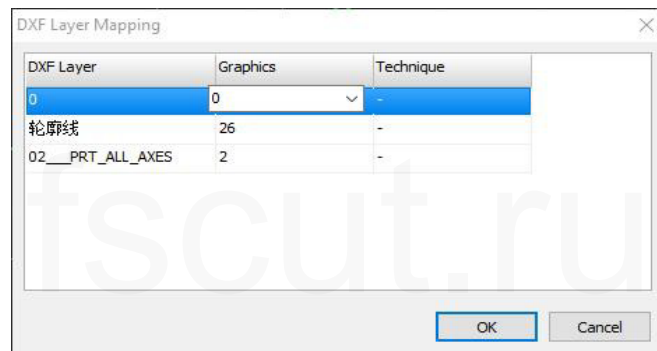
$$500 \text{ Вт} \times 90\% \times 80\% \times 75,00\% = 284,4 \text{ Вт.}$$

Мощность не будет ниже, чем заданное значение, которое часто составляет 10% от мощности лазера, например, мощность лазера на 500 Вт будет не ниже, чем  $500 * 10\% = 50 \text{ Вт}$ .

Если "  Power curve  Frequency curve " не выбрана, мощность резки останется неизменной в процессе резки. В приведенном выше примере, если не выбрать эти две опции, мощность в процессе резки составит  $500 \text{ Вт} \times 90\% \times 80\% = 360 \text{ Вт}$ .

### 3.16.3 Мэппинг слоев

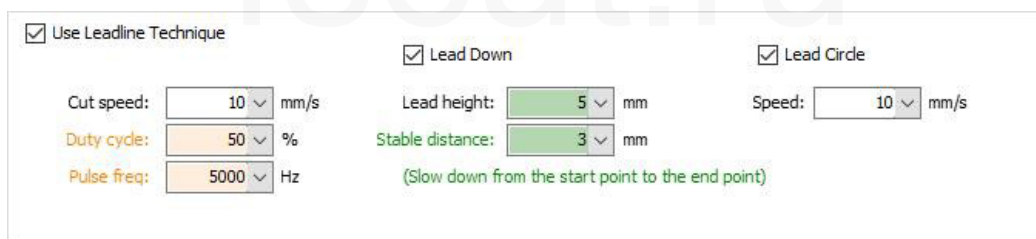
В выпадающем меню "Слой" (*Layer*) пользователи могут заблокировать или отобразить указанный слой, выбрав нужные параметры. Если при импорте DXF-файла имеется несколько слоев, нажмите кнопку "мэппинг слоев" (*layer mapping*), и слои будут разделены, см. ниже:



### 3.16.4 Техника ведущих линий

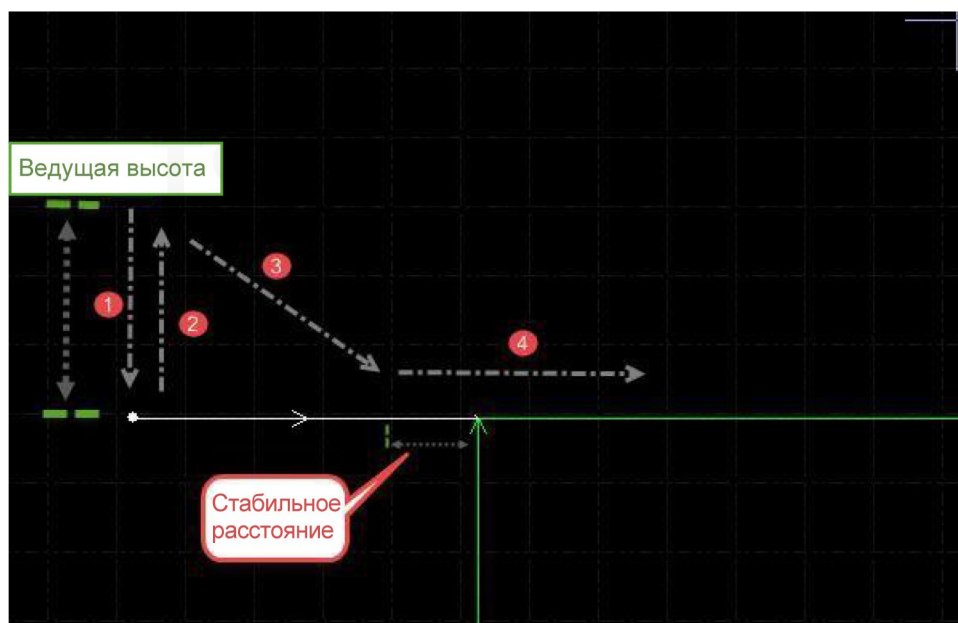
При резке толстого листа нержавеющей стали образуется плазменное облако, которое поглощает энергию лазера и снижает энергию резки, газ с трудом сдувает плазменное облако на высоте реза. Для решения этой проблемы применяется техника ведущей линии. После выполнения пробивки лазерная головка остается на более высокой позиции и сдувает облако плазмы, затем замедляет скорость в горизонтальном направлении, чтобы восполнить потерю давления и обеспечить прорезание листа.

При резке толстого листа вы можете установить технику ведущей линии, включая скорость, мощность, высоту ведущей линии и стабильное расстояние.




Описание работы ведущей линии:

1. Пробейте лист в начальной точке ведущей линии;
2. Лазерная головка поднимается на ведущую высоту, чтобы сдуть облако плазмы;
3. Лазерная головка опускается на высоту реза и режет с "ведущей скоростью" (*lead speed*) на длине "стабильного расстояния" (*stable distance*);
4. После выхода за пределы стабильного расстояния начинается обычная резка.



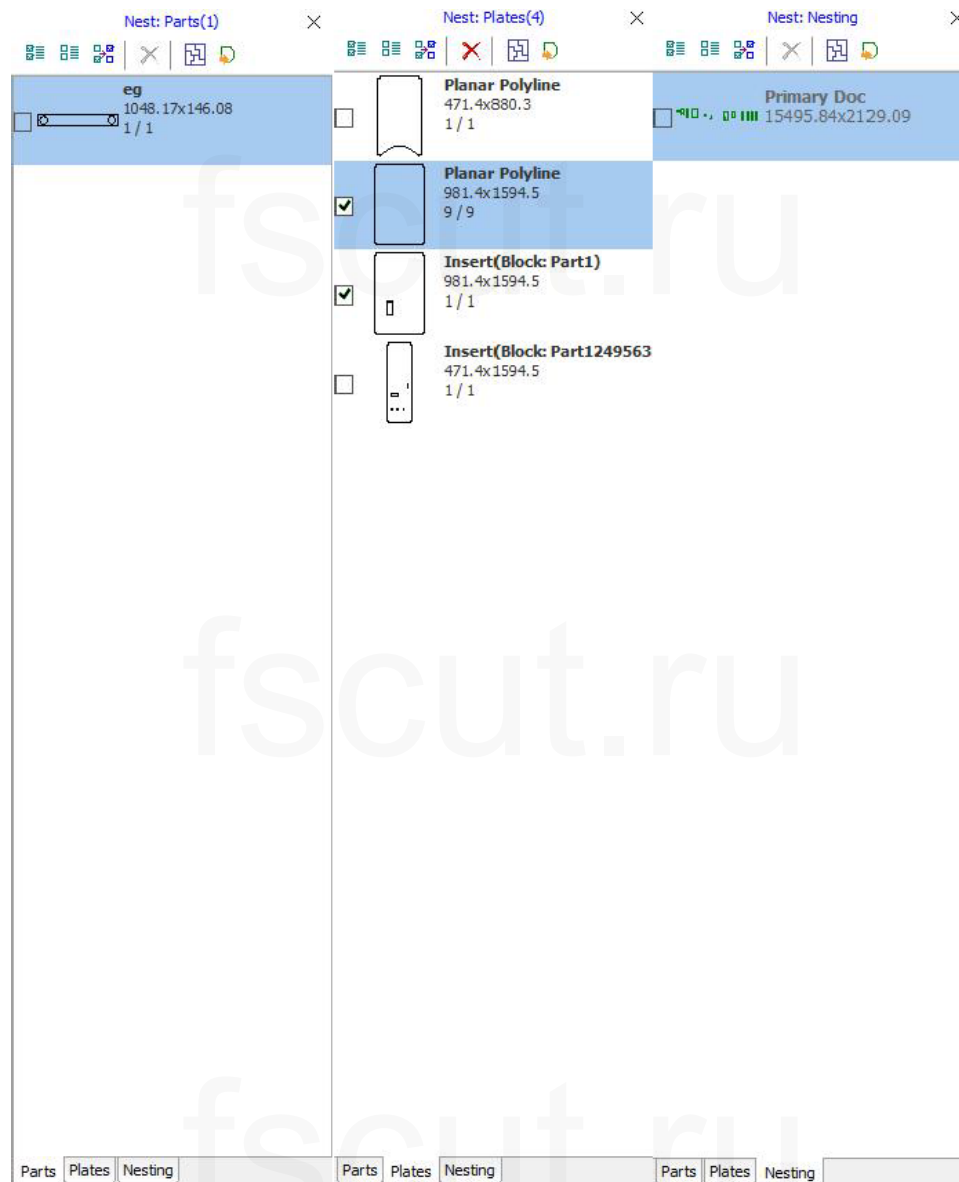
### 3.17 Раскрой

Функция раскроя используется для компоновки деталей в пластине с максимальным полезным использованием. Пользователи могут нажать кнопку "Раскрой" (*nest*), чтобы завершить раскладку. CupCutE также предоставляет опции для настройки раскроя, такие как: Зазор между деталями, поле пластины, угол поворота, общая

кромка и т. д. Вы можете найти кнопку "Раскрой"  " в главном меню - выпадающее меню "Раскрой" (*Home menu-Nest*).

#### 3.17.1 Детали раскроя

Во время операции раскроя на левом экране появится боковая панель, в которой будут отображаться детали, исходная и раскроенная пластина.



Библиотека деталей содержит список всех деталей, вы можете добавить новые детали, щелкнув правой кнопкой мыши на библиотеке деталей и выбрав "загрузить детали" (*load parts*), или выбрать детали на планшете, щелкнув правой кнопкой мыши на детали и выбрав "добавить в библиотеку деталей" (*add to parts lib*). Ограничение по типу деталей - 50. Правой кнопкой мыши на боковой панели можно выбрать импорт стандартной детали, удаление детали или сохранение нераскroенных деталей.

Библиотека пластин содержит список типов пластин и их количество, вы можете добавить новую пластину, используя ту же операцию, что и при добавлении деталей. Правой кнопкой мыши на боковой панели можно выбрать удаление пластины или сохранение в файл.


Во вкладке "Раскroенные пластины" (*Nest plate*) перечислены все раскroенные пластины и уже обработанные пластины. В настоящее время CupCutE поддерживает вложение только 20 пластин одновременно.

Пользователям необходимо задать основные параметры для вложения. "*Part gap*" - минимальное пространство между частями; "*Plate margin*" - поле пластины, оставляемое при раскroе; "Стратегия раскroя" (*Nest strategy*) поддерживает только массив в CupCutE.

Auto Nest

### Nest

Set plate and parameters then click OK to start nesting.



Select Parts

All Parts in Library  
 Selected Parts

Select Plates

All Plates in Library  
 Only Selected Plates  
 Standard Plates

2400.00 mm x 1200.00 mm

Length: 2400mm  
Width: 1200mm  
Material: Cold rolled steel  
Thickness: 0mm

Parameter

Parts Gap: 2.00mm  
Plate Margin: 2.00mm

Detail Settings

Clear nest results first

Nest Cancel

В разделе "Настройки деталей" (*Details Settings*) можно задать угол поворота деталей, направление раскроя, общие кромки и т. д.

Gap and Margin	
Parts Gap:	2mm
Plate Margin	2mm
Nest strategy	
Rotation Angle	90
Nest Direction	From bottom to top
Auto Co-edge	
Co-edge All	<input type="checkbox"/>
Auto Co-edge	<input checked="" type="checkbox"/>
Min Co-edge Len	20mm
Max Co-edge Ni	2
Co-edge with di	<input type="checkbox"/>

### 3.17.2 Отчет о раскрое

В списке "Раскрой пластины" (*Nest plate*) щелкните правой кнопкой мыши на пластине, выберите "Информация о раскрое" (*Nesting information*) и завершите настройки ценообразования, затем нажмите "Создать отчет" (*generate report*), появится окно слоев, параметры слоев, используемые для оценки стоимости. После настройки отчет будет выглядеть следующим образом:

### Nest Total Info

2019/07/04 11:12:29

---

#### Plate Info

Order	Thumbnail	Size(mm <sup>2</sup> mm)	Parts Count	Cut Total Length	Move Total Length	Plan Process Time	Count
1		5096.02 x 4299.97	141	117435.80mm	112763.86mm	1hours25min5.5s	1
2		1500.00 x 3000.00	102	118390.51mm	87751.95mm	1hours26min41.2s	1
3		1500.00 x 3000.00	111	93583.88mm	82637.95mm	1hours3min25.6s	1
4		1500.00 x 3000.00	93	110592.14mm	98070.19mm	1hours21min30.7s	1

#### Part Info

Order	Part Name	Thumbnail	Size(mm <sup>2</sup> mm)	Parts Count	Nest Count	Remain Count	Processed
1	F600-0305-6-3T		87.10 x 71.35	6	6	0	0
2	TB63-0110-100-3T		30.00 x 30.00	198	198	0	0
3	TB86-0604-57-3T		230.00 x 150.00	57	54	3	0

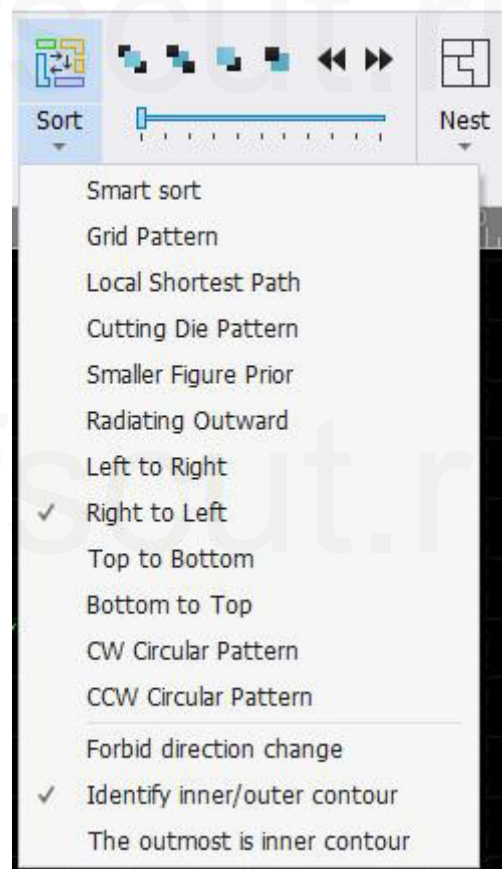
### 3.17.3 Автоматическое переключение файлов

Откройте npr или npr2 (пакет файлов, создаваемый программой для раскроя CupNest), в нем будет список всех вложенных пластин, а также время обработки и планируемое время процесса. Время обработки будет суммироваться после завершения обработки текущей задачи пластины. Когда время обработки достигнет запланированного, он автоматически переключится на следующий файл.




## 3.18 Сортировка и планирование траектории

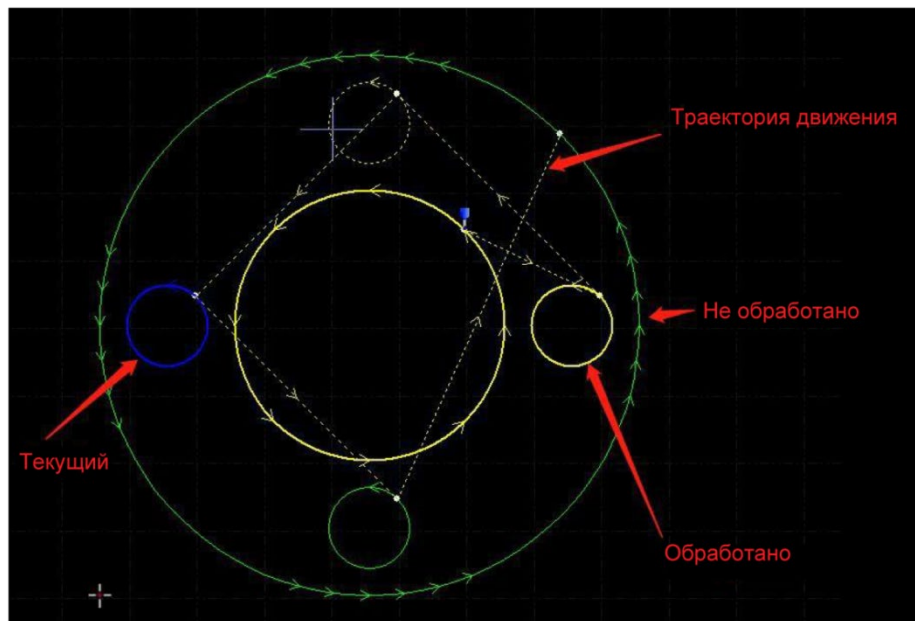
Ниже представлен столбец функций в меню "Рисование" (*Draw*), в котором перечислены все шаблоны сортировки и инструменты выравнивания.



Подробную информацию о функции группы можно найти в разделе "Группа" ("*Group*"). Если нет особых требований к результату сортировки, рекомендуется использовать "сортировку по сетке" ("*grid sort*").

### 3.18.1 Предварительный просмотр последовательности

Перетащите шкалу прогресса или нажмите кнопку "", чтобы предварительно просмотреть последовательность обработки графики. На рисунке ниже показано состояние графики при предварительном просмотре последовательности:



Предварительный просмотр последовательности полностью интерактивен, что облегчает управление ходом вперед или назад, а также масштабирование графики. Вы можете просмотреть путь перемещения, чтобы проверить общую последовательность, открыв выпадающее меню "Вид" (*View*) и выбрав

### 3.18.2 Ручная сортировка

Если вы хотите скорректировать результат сортировки, вы можете вручную отредактировать графическую последовательность. Выберите графику и нажмите кнопку "", слева направо расположены кнопки:

реместить вперед		Выбранная графика будет обрабатываться первой.
реместить последним		Выбранная графика будет обрабатываться последней.
реместить предыдущим		Подвинуть последовательность выбранной графики на один шаг вперед.
реместить следующим		Подвинуть последовательность выбранной графики на один шаг назад.

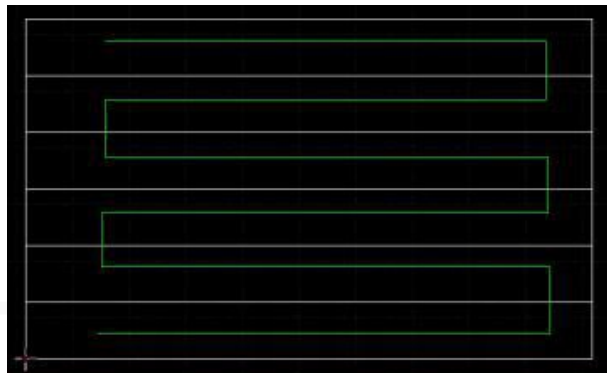
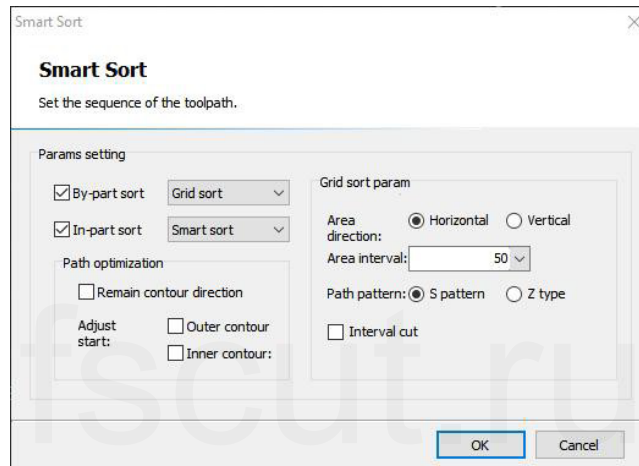
Примечание: все типы последовательностей действуют только внутри графики. Последовательность между слоями можно изменить в Настройках параметров слоев (*Layer Parameter*).

После сортировки нажмите кнопку "", чтобы поочередно проверить последовательность.

Вы также можете открыть "Режим ручной сортировки" (*Manual sort mode*) для редактирования последовательности. Нажмите " 123" на левой панели главного экрана, чтобы перейти в режим "Ручная сортировка" ("Manual Sort"). На экране появится последовательность график и путь к ним. Щелкайте по графике по одной, как вам нужно. Если одна графика была нажата случайно, щелкните по ней еще раз или нажмите правую кнопку мыши, чтобы отменить операцию. Если вы хотите изменить последовательность между двумя рисунками, просто нажмите на один из них и перетащите красную линию на другой, чтобы установить новую последовательность между ними.

### 3.18.3 Интеллектуальная сортировка

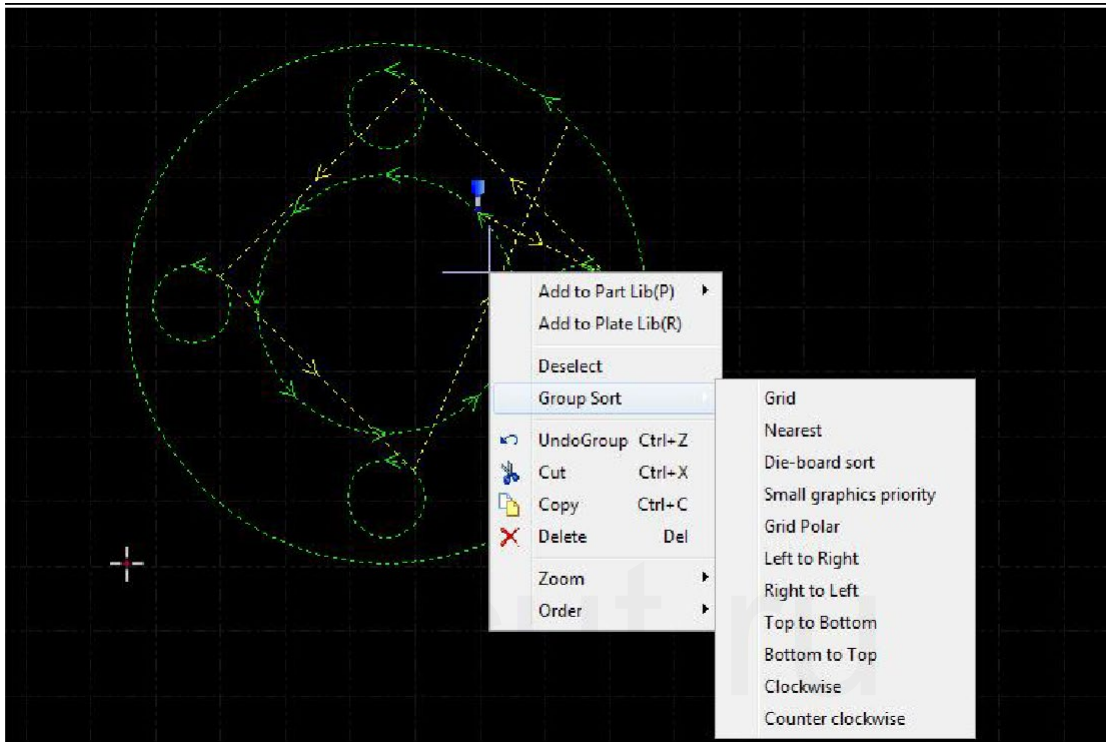
Если включена интеллектуальная сортировка, она автоматически устанавливает сетку на графике и генерирует последовательность резки с наименьшим расстоянием перемещения. Как показано ниже, белая область — это автоматически установленная область сетки, а зеленая линия - траектория последовательности.



### 3.18.4 Групповая сортировка

Если вы хотите зафиксировать последовательность определенной графики, вы можете сгруппировать ее. Последовательность графики в группе не будет меняться при других операциях сортировки. При обработке графики в группе, она не будет обрабатывать другую графику, не принадлежащую к этой группе, пока группа не будет завершена.

Если вы хотите отсортировать только определенную графику, сгруппируйте ее и используйте функцию "Групповая сортировка" (*group sort*). Выберите графику и нажмите "сгруппировать" (*group*), затем щелкните правой кнопкой мыши на группе - выберите "групповая сортировка" (*group sort*).



fscut.ru

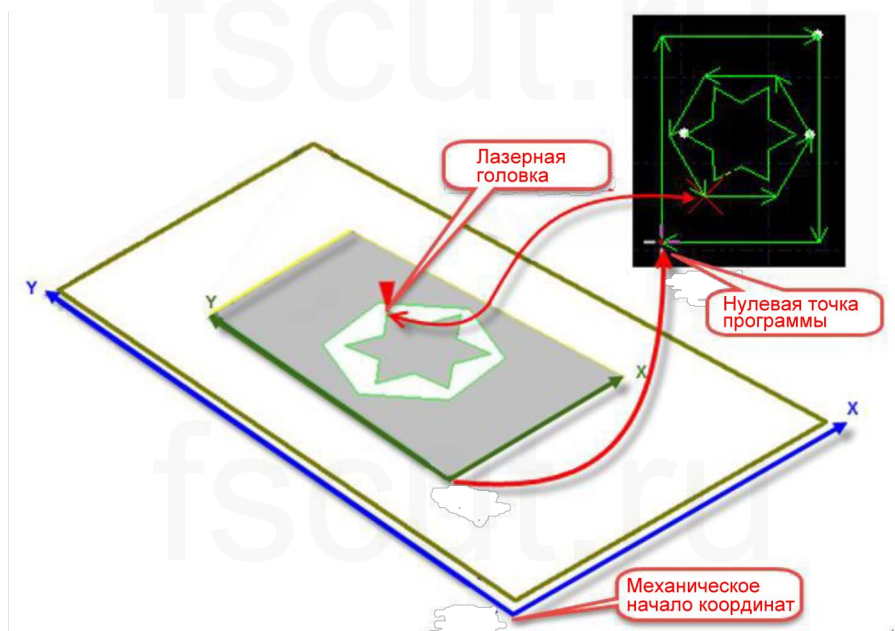
fscut.ru

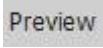
## 4. Управление обработкой

CupCutE объединяет функции CAD и CAM, все операции, включая редактирование файла и установку параметров резки, можно выполнять в офисе или на собственном компьютере. Затем вы можете открыть файл на станке для непосредственной обработки.

### 4.1 Система координат


Моделирование координат при проектировании графики не имеет отношения к станку, нулевая точка обозначена "⊕". Координаты, используемые в процессе обработки, и положение станка показаны ниже:




Нажмите на кнопку  "Preview" в консоли для отображения положения лазерной головки в соответствии с графикой.

#### 4.1.1 Механическая система координат

Механические координаты машины определяются механизмом. Система координат

неизменна при каждом выполнении возврата к началу координат "  ".

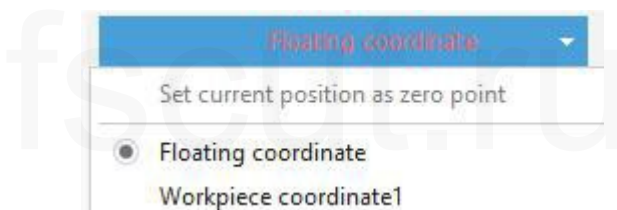
Перекос, появившийся после установки или вызванный исключением, также можно

сбросить, нажав на кнопку .

CupCutE определяет координаты по одним и тем же правилам, независимо от того, на каком механизме они применяются. Встаньте перед лазерной головкой, лазерная головка направлена вправо — это направление  $X+$ , в обратную сторону — это направление  $Y+$ , что означает, что левый низ — это минимальная координата.

#### 4.1. 2 Система координат программы

Механические координаты неизменны, CupCutE также принимает координаты заготовки. Координаты заготовки в направлении  $X/Y$  совпадают с механической системой координат, только точка 0 отличается и называется **программной точкой 0**. Система координат программы делится на плавающую систему координат и систему координат заготовки.

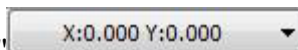


Нажав на кнопку над панелью консоли, вы можете выбрать "плавающую координату" (*Floating coordinate*), 9 "координат заготовки" (*Workpiece coordinate*) или "внешнюю координату" (*External coordinate*).

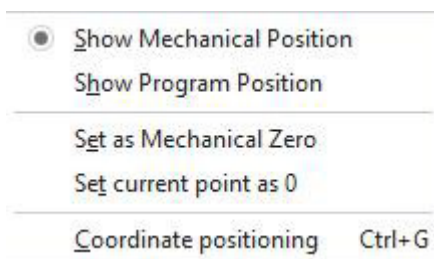
**Плавающие координаты** используются при резке образцов или небольших партий деталей. Лазерная головка начнет обработку с текущей позиции. Текущее положение режущей головки автоматически устанавливается как точка 0, когда пользователь выполняет команды "Рамка" (*Frame*), "Тестовый прогон" (*Dry run*) или "Старт" (*Start*).

Если выбраны **координаты заготовки 1-9**, нулевая точка устанавливается пользователем вручную и может быть изменена только при ручном сбросе. Координата заготовки применяется для крупносерийного производства. Это гарантирует, что в следующий раз обработка начнется с той же позиции на станке каждый раз.

Нажмите на нижнюю строку состояния "




Вы можете выбрать отображение механических координат или координат программы и указать нулевую точку координат. При выборе "координировать позиционирование" (*coordinate positioning*) режущая головка будет установлена в указанную координатную позицию.






### 4.1. 3 Поиск нулевой точки после прерывания

#### Ситуация 1

Если процесс обработки остановлен в результате аварии, но не влияет на координаты, вы можете нажать кнопку " Return 0", возврат к нулевой точке.

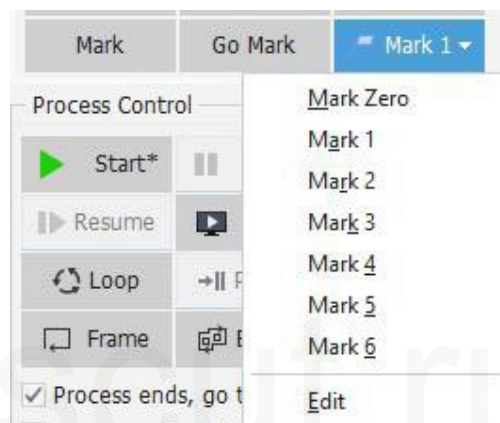
#### Ситуация 2

Если в результате аварий, таких как отключение питания или сигнала сервопривода, процесс обработки останавливается и координаты отклоняются, необходимо выполнить возврат в начало координат, затем нажать кнопку " Return 0" и установить нулевую точку.

#### Ситуация 3

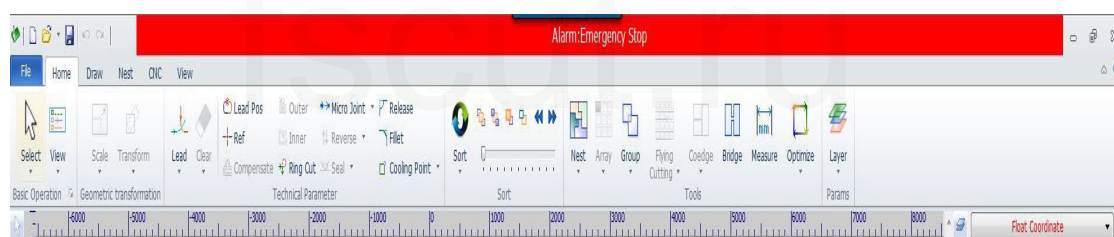
Если процесс обработки прервался из-за аварии или неправильной работы, вы все равно можете найти нулевую точку последнего процесса обработки.

Выберите "Отметить ноль" (*Mark zero*) из выпадающего меню Отметить (*Mark*) в консоли, а затем нажмите "Перейти к отметке" (*Go Mark*).



## 4.2 Сигнал тревоги

CupCutE контролирует все компоненты во время работы станка. При возникновении сигнала тревоги станок остановит обработку и отобразит сообщение о тревоге в красном заголовке. Функция движения будет отключена до тех пор, пока не будет снята тревога. Проверьте источник сигнала тревоги и снимите его, затем возобновите обработку. Заголовок сигнала тревоги показан



ниже:

В окне "Сигнал тревоги" (*Alarm*) в нижней части экрана также отображается сообщение о тревоге. После удаления источника тревоги заголовок тревоги исчезнет, но сообщение тревоги в окне тревоги будет записано.



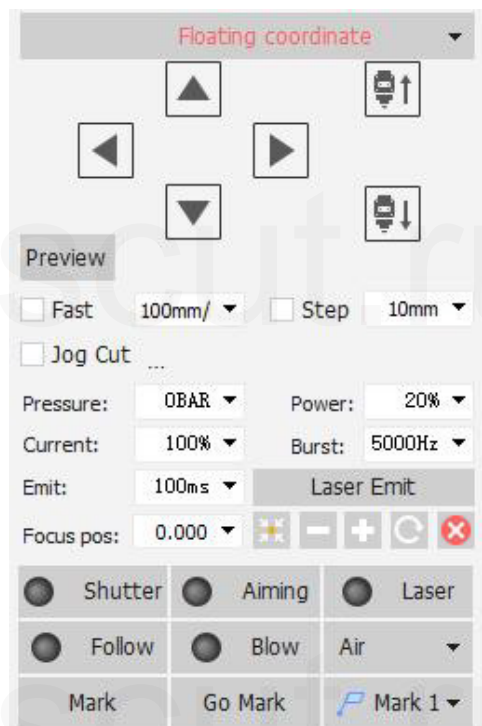
Двойной щелчок на окне "Система" (*System*) позволяет проверить все записи и программные события.

Кроме сигнала тревоги CupCutE отображает предупреждения, уведомления и важные сообщения разных цветов, если отслеживается аномальный процесс. Эти сообщения не останавливают обработку, но все же предлагают обратить внимание на эту информацию и принять меры предосторожности.

- Ниже приведены ограничения после активации сигнала тревоги:
- # Отключение сервопривода при активации сигнала аварийного останова (предотвращение аварийного движения)
- # Отключение функций движения X/Y при обнаружении сигнала тревоги BCS100 (в этом состоянии состояние оси Z неизвестно, при движении X/Y может произойти столкновение)
- # Отключение функции движения XYZ при активации сигнала аварийной остановки (в состоянии полной остановки)
- # Предел Z - сигнал тревоги, отключение пробного прогона и перемещения.

### 4.3 Ручной тест




Функциональные кнопки на панели консоли показаны ниже:



Кнопка "●" станет ● после активации функции. Нажмите "● Laser", что приведет к излучению лазера, отпустив кнопку, вы выключите лазер; для других кнопок, нажатие на кнопку активирует функцию, повторное нажатие выключает функцию. Например, нажмите "● Blow" чтобы открыть газ, нажмите еще раз, чтобы закрыть газ. Для разных моделей лазеров существует задержка при нажатии "● Shutter" перед переходом в состояние "●". Доступ к этому состоянию осуществляется с лазерного устройства. Нажмите "

 " чтобы открыть направляющий/пилотный лазер.

Обратите внимание, что функции могут быть реализованы только при наличии соответствующих компонентов машины. Если оборудование не обнаружено или настройки в конфигураторе не верны, функциональная кнопка может не работать.

Нажмите "" чтобы отметить текущее положение, нажмите "" если вам нужно определить местоположение метки. Пользователи могут записать 6 меток в общей сложности, выбрать в "".

## 4.4 Защита мягкого предела


В CupCutE предусмотрена функция программного ограничения. Вы можете включить эту функцию " Enable soft limit" в разделе Глобальные параметры (*Global parameters*). По умолчанию эта функция включена.

Когда система обнаружит, что область движения превысит установленный предел, она выдаст сообщение, предупреждающее пользователя, и прекратит отправку команды движения, чтобы предотвратить столкновение. Проверьте графику на планшете, чтобы убедиться, что она находится в пределах белой рамки.

Система будет отслеживать текущее положение в реальном времени и останавливать работу двигателя при обнаружении превышения заданного предела.


Примечание: Мягкая предельная защита зависит от правильности координат. Поэтому каждый раз после изменения конфигурации станка или аварийного отключения системы пользователь должен выполнить возврат в правильные координаты.

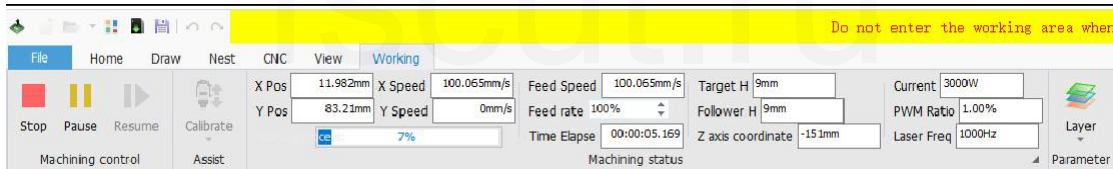
## 4.5 Рамка

При нажатии " Frame" лазерная головка будет перемещаться по контуру заготовки в прямоугольной рамке, чтобы помочь пользователям определить положение обработки и размеры заготовки на пластине. Скорость рамки задается в разделе "Слой-глобальные параметры-скорость рамки" (*Layer-global parameters-frame speed*).


Примечание: если пластина установлена на станине станка не по вертикали и выполнена операция поиска кромки, направление рамки также будет не по вертикали.

## 4.6 Запуск и пробный прогон

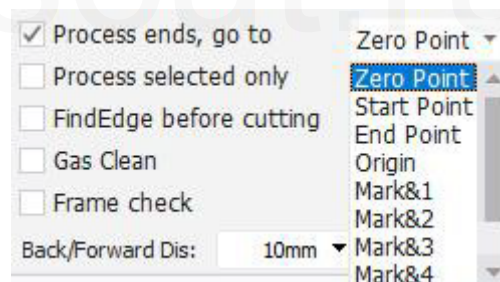
Нажмите "  Start\* " для запуска процесса обработки, есть монитор процесса обработки, например, координаты, скорость, счетчик времени, высота следования и т.д.



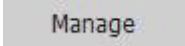

В этом состоянии нельзя переключиться на другие страницы, кроме меню Файл (*File*), чтобы предотвратить ошибочное изменение графики во время обработки. Вы можете приостановить обработку для изменения параметров, и они вступят в силу после возобновления обработки. Если вы измените параметры без паузы, они вступят в силу при следующей обработке.

Нажмите "  Dry Run " лазерная головка будет двигаться по фактической траектории резки с той же скоростью и ускорением, но лазер, газ и функция слежения будут отключены. Между тем, другие функции, такие как пауза, возобновление, вперед, назад и информация о точке разрыва, все те же, что и при реальной резке. Сухой прогон может использоваться для проверки процесса обработки без резки пластины.

По умолчанию, лазерная головка вернется к нулевой точке после завершения обработки. Если вы хотите, чтобы лазерная головка вернулась в заданную позицию, вы можете установить ее на панели консоли, включая нулевую точку, начальную точку, конечную точку, точку начала и точку отметки.





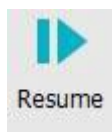

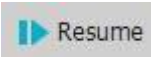
Если "  Process ends, go to " не выбран, лазерная головка остановится в месте завершения обработки. Если вы хотите, чтобы лазерная головка вернулась к точке отметки, выберите "процесс завершен, перейдите к" (*process ends, go to*) + нужная вам позиция.

После завершения процесса обработки он добавит 1 в "Готово" (*Finished*) на панели консоли. Когда "Готово" достигнет значения "Всего" ("*Total*"), появится сообщение, напоминающее об этом пользователей. Вы можете установить целевое время обработки и действия лазерной головки в "  Manage " после завершения процесса обработки. Если вам нужно зациклить процесс обработки, нажмите "  Loop " и завершите настройку.

## 4.7 Остановка, пауза и продолжение

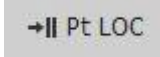
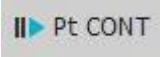
Чтобы остановить обработку следует нажать  " или  " на консоли.

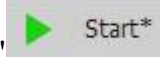
Нажмите  " или  " на панели консоли, чтобы приостановить процесс обработки. Тем временем вы можете изменять параметры в окне слоя или выполнять функции на панели консоли, такие как вспышка лазера, газ, включение/выключение функции следования и т.д.

Нажмите  " или  " на консоли для возобновления процесса обработки из прерванного положения. Нажмите  " для возобновления процесса обработки непосредственно без пробивания.

Нажмите  " или  " для перемещения лазерной головки назад или вперед по траектории обработки. Расстояние и скорость одного шага устанавливаются на  " 10mm "  " 50mm/s " на панели управления.

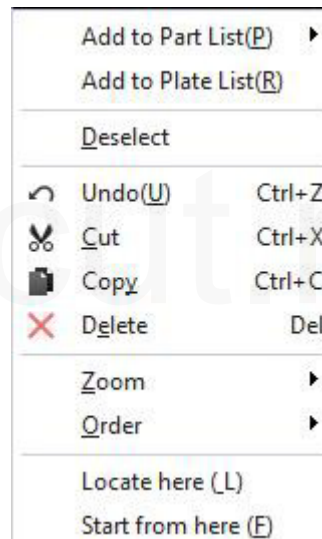
## 4.8 Точка останова

Если процесс обработки прервался случайно, например, из-за отключения питания, если графика и параметры, связанные с процессом обработки и последовательностью действий, не были изменены, вы можете нажать кнопку  " " чтобы определить местоположение точки останова. Нажмите  " " , программа возобновит обработку с точки останова.

Если изменить параметры обработки, кнопка "Пуск" (*Start*) превратится в  " " , в этом состоянии функция точки останова будет недоступна.

## 4.9 Старт с указанной позиции

ScutE позволяет пользователям начинать обработку с любой позиции графика. Щелкните правой кнопкой мыши на графике, с которого вы хотите начать обработку, и выберите "Начать отсюда" (*Start from here*). Как показано ниже:



Для обеспечения безопасности выберите "Начать отсюда" ("*Start from here*"), программа выдаст диалоговое окно с просьбой подтвердить операцию. Затем лазерная головка переместится в указанную позицию и начнет обработку. Траектория до указанной позиции обрабатываться не будет.

Если выбрать "Расположить здесь" ("*Locate here*"), лазерная головка переместится в указанную позицию, а затем перейдет в состояние паузы.

Вы можете выполнить команду "Расположить здесь" (*Locate here*) несколько раз, пока не убедитесь в этом. Или вы можете настроить начальную позицию с помощью "Forward" и "Back".

## 4.10 Глобальные параметры

Настройка параметров в окне "Глобальные параметры" (*Global Parameters*) влияет на рабочее состояние станка, производительность и эффективность резки.

В таблице ниже перечислены некоторые параметры.

Параметры управления движением	
Скорость движения	Скорость сухого хода (отличается от скорости резки).
Ускорение движения	Максимальное ускорение, которого может достичь ось при сухом ходе.
Низкая частота движения	Ускорение рывка ускорения перемещения.
Скорость рамки	Скорость перемещения рамки по контуру заготовки.
Ускорение резания	Максимальная скорость, которой может достичь ось при резке.
Низкая частота резки	Рывок ускорения при резке.
Ускорение перемещения	Максимальная скорость оси при перемещении.
Низкая частота перемещения	Ускорение рывка при движении.
Ускорение угла	Ускорение угловой коммутации.
Точность кривой	Чем меньше значение, тем выше точность обработки кривой.
Точность угла	Чем меньше значение, тем выше точность обработки углов.



Настройки по умолчанию	
Задержка подачи газа	Задержка продувки перед резкой.
Задержка первого включения газа	Дополнительная задержка при первом открытии газа после запуска машины.
Предварительное включение газа	Время открытия газа во время движения
Задержка переключения газа	Время, необходимое для того, чтобы старый газ полностью вышел, а новый поступает при переключении газа.
Задержка охлаждения	Время продувки газа в точке охлаждения.
Задержка системы	Задержка срабатывания сервопривода.
Возобновление, обратный ход	При возобновлении процесса обработки из состояния паузы лазерная головка перемещается на некоторое расстояние назад.
Параметры газа	
Давление газа	Давление газа при обдуве.
Газ включен	Время продолжительности одной продувки.
Интервал	Время отключения газа за весь период работы.
Старт, газ включен	Время продувки в начале обработки.
Возобновление, газ включен	Время продувки при возобновлении обработки.
Параметры управления	
Высота подъема	Максимальная высота переноса координатной сетки по оси Z.
Максимальная высота подъема	Существует предельное расстояние между соплом и поверхностью пластины. Если высота следования больше этого значения, ось Z будет следовать до этой высоты, а затем поднимется до целевой высоты. Этот параметр используется для установки максимального расстояния между соплом и поверхностью листа.
Подъем переноса координатной сетки	Ось Z перемещается с экономией времени с переносом координатной сетки.
Умный перенос координатной сетки	Автоматическая настройка высоты переноса координатной сетки в зависимости от угла наклона деталей.
Высота начала переноса координатной сетки	Подъем на заданную высоту перед выполнением переноса координатной сетки.
Максимальная высота переноса координатной сетки	Значение оси Y вершины параболы переноса координатной сетки.
Короткая дистанция без подъема	Если в настройках слоя выбрать "Короткое расстояние без подъема" (" <i>Short distance no lift</i> "), когда расстояние сухого хода меньше этого значения, ось Z не будет подниматься и останется на высоте среза высота.
Удерживать фиксированную высоту	Применяется при резке неметаллических материалов, если выбрать эту опцию, то функция следования при обработке будет отключена.
Умное следование	При перемещении на короткое расстояние не происходит обнаружения пластины.
Расширенные настройки	
Скрыть важные настройки	Скрыть некоторые параметры, которые при неправильной настройке повлияют на срок службы машины.
FlyCut в микросоединениях	Отсутствие паузы в микросоединении при резке, недействительно, если включена техника пробивки.




<b>Проверка техники</b>	Проверьте, действительны ли параметры обработки по умолчанию.
<b>Проверка толщины</b>	Проверьте, задана ли информация о толщине материала в параметре слоя в настройках параметров слоя.
<b>Быстрый поиск кромки</b>	Сократите процесс поиска кромки.
<b>Редактирование процесса ПЛК</b>	Редактирование процесса ПЛК.
<b>Пробивка со снятием пленки</b>	Установите последовательность снятия пленки и пробивки.
<b>Надрез FlyCut</b>	Превышение расстояния обрезания для обеспечения полного обрезания детали.
<b>Увеличенная длина отреза</b>	Превышение расстояния реза на линии отреза.
<b>Защита от включения газа</b>	Выберите "Продувка" ( <i>Blow</i> ) в настройках слоя и установите здесь давление газа.
<b>Блок</b>	Выберите единицу измерения параметра в соответствии с вашими привычками.



## 5. Функция помощника ЧПУ

### 5.1 Моделирование

Пользователи могут моделировать процесс резки, проверяя последовательность резки в программе. Этот процесс выполняется только в программе, не посылая никаких команд на станок. Моделируя процесс обработки, пользователи могут проверить последовательность между деталями и в деталях.

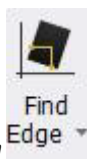
Нажмите на кнопку " Simu" в панели управления, он автоматически переключится в меню "ЧПУ" (CNC), вы можете настроить скорость моделирования на панели инструментов.

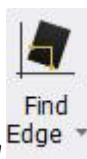


### 5.2 Найти кромку

CypCutE поддерживает два шаблона для поиска края пластины: BCS100 найти кромку (*find edge*) и ручное нахождение кромки (*manual locate edge*). Щелкнув по выпадающему меню "Найти кромку" (*Find Edge*), вы можете выбрать шаблон поиска кромки для определения положения и кромки пластины. Результат поиска кромки будет отображен в правой верхней области планшета.

FindEdge result: Rotate6.300° CCW. Please note the difference between the processed and the displayed.



Нажмите "" в разделе ЧПУ (CNC) или нажмите "Емкостный поиск кромки" (*Capacitive Find Edge*), чтобы открыть окно параметров поиска кромки BCS100.

Размер пластины X — это длина пластины в направлении станка X; размер пластины Y — это длина пластины в направлении станка Y. Положение 2-й и 3-й точек для определения края пластины рассчитывается по размеру пластины, **рекомендуется вводить значение немного меньше, чем фактический размер, чтобы избежать столкновения лазерной головки с зубьями станка.**

**Край (Margin):** Найдите край, который будет определять точку 0 пластины. С помощью этого поля можно настроить точку 0 внутри или наружу пластины. Если вы установили границы листа в раскрое, то можете ввести 0 здесь.

**Определить размер листа (Identify sheet dimension):** автоматически устанавливает размер листа в соответствии с границей графики.

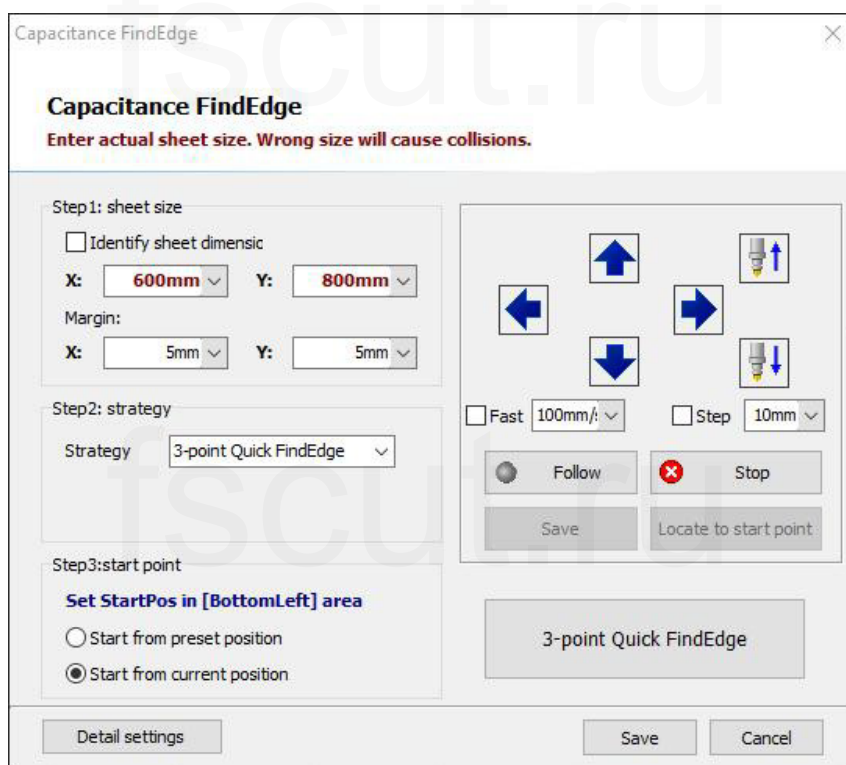
**Поиск кромки по 6 точкам (6-point find edge):** рекомендуется использовать на тонких пластинах. Лазерная головка 6 раз выполнит поиск кромки, чтобы уменьшить вероятность столкновения с зубьями станка.

**Старт с заданной позиции (Start from preset position)** - вы можете установить фиксированную позицию, тогда поиск кромки будет начинаться с этой позиции каждый раз. Вы можете установить лазерную головку в нужное положение в качестве начальной точки для поиска кромки. **Эта позиция должна находиться в пределах пластины.**

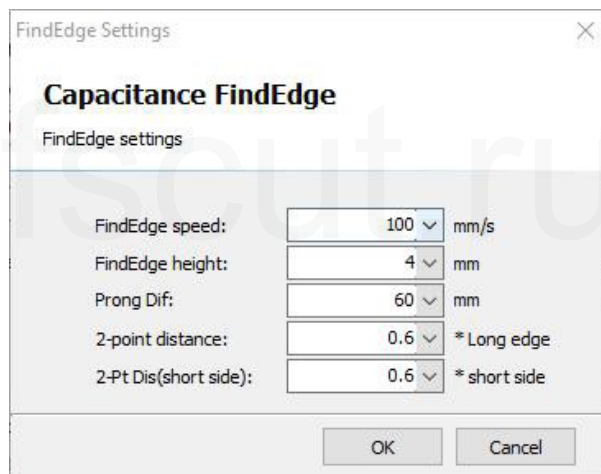
**Начать с текущей позиции** - лазерная головка начнет поиск кромки с текущей позиции. **Убедитесь, что лазерная головка находится в пределах пластины.** Если выбрать "Найти кромку перед обработкой" ("*Find edge before machining*"), она выполнит поиск кромки перед началом обработки.

Примечание: перед выполнением функции поиска кромки, убедитесь, что лазерная головка может следовать к материалу должным образом. Угол наклона пластины не должен превышать 10 градусов.

Окно параметров поиска кромки показано ниже.



Вы также можете задать более подробные действия, нажав "Подробные настройки" (*Detail settings*) в левом нижнем углу.



**Скорость поиска края (Find edge speed)** влияет на точность результата, рекомендуется 100 мм/с

**Высота поиска кромки (Find edge height)** — это расстояние между соплом и пластиной в процессе поиска кромки, рекомендуется 4 мм.

**Разница между зубьями (Prong Dif)** — это расстояние между зубьями станка;

**Расстояние между двумя точками и 2-Pt Dis (короткая сторона)** определяют положение двух других точек.

### 5.3 Быстрая отсечка

**Быстрая отсечка (Quick CutOff)** используется для быстрого отрезания остатков.

**Отрезка тонкого листа (Thin sheet CutOff):** если установлен флажок, вступает в силу безопасное расстояние отрезки.

**Безопасное расстояние отрезки (CutOff safe distance):** Лазерная головка стартует с внешней стороны листа на фиксированной высоте, после прохождения которой это расстояние будет соблюдаться до листа.

**Крестообразная отрезка слева-направо (X CutOff (Left to Right)):** Выберите эту опцию при выполнении функции разделения пластины, лазерная головка начнет движение за пределами пластины, затем начнет резку с левой стороны, вновь выйдет за пределы пластины и начнет резку с правой стороны.

Примечание: при разделении пластины следует использовать параметр зеленого слоя.

### 5.4 Технологический процесс ПЛК



Нажмите " " в меню "ЧПУ" (CNC) пользователи могут редактировать и выполнять процессы ПЛК.

Внимание: Неправильные настройки ПЛК могут привести к серьезным последствиям! Пожалуйста, свяжитесь с нашими техническими специалистами, если у вас есть какие-либо сомнения.



## 5.5 Задание

Если срочная задача встает в очередь, а текущая задача не завершена, используйте функцию "Задача" (*Task*), чтобы сохранить ход выполнения, включая нулевую точку программы, поиск угла кромки, точку останова и файл. После завершения срочной задачи можно повторно импортировать последнюю задачу, затем перейти к точке останова и возобновить обработку.

## 5.6 Возврат исходной точки



Вы можете нажать "Go Origin" в меню ЧПУ (*CNC*), чтобы вернуть оси к механическому началу координат и перестроить координаты. Подробности см. в разделе "Координаты" (*coordinates*). Выберите "Только X" (*X Only*) или "Только Y" (*Y Only*) оси будут возвращаться в начало координат отдельно. Если выбрать "Сначала ось Z" (*"Z axis first"*) или "Автофокус включен" (*"Auto-focus included"*), программа будет выполнять действия при возврате осей в начало координат.

## 5.7 Траектория

В процессе обработки, если вам нужно установить режущую головку в



определенную точку, вы можете нажать "Path" в меню ЧПУ (*CNC*), введите

X:	<input type="text" value="0mm"/>	<input type="button" value="Locate"/>
Y:	<input type="text" value="0mm"/>	

нужные координаты в поле, показанное справа "\_\_\_\_\_".

В этом интерфейсе также можно настроить параметры лазерного интерферометра для проверки погрешности между положением в программе и фактическим положением на станке, чтобы компенсировать механическую погрешность, также известную как компенсация шага.

## 5.8 Калибровка

Поддерживается ручная калибровка и калибровка одним щелчком мыши.



## 5.9 Сочетания клавиш

В следующей таблице перечислены сочетания клавиш, часто используемые в CypCutE, некоторые из которых необходимо использовать в особых обстоятельствах.

Клавиши	Эффект	Условия использования
<b>Ctrl + A</b>	Выбрать всю графику	Отсутствует
<b>Ctrl + C</b>	Копирование графики в буфер обмена	Выберите графику для работы
<b>Ctrl + Shift + C</b>	Укажите команду копирования исходной линии	Выберите графику для работы
<b>Ctrl + O</b>	Открыть файл	Отсутствует
<b>Ctrl + P</b>	Показать/скрыть направление и путь перемещения графики	Отсутствует
<b>Ctrl + V</b>	Вставить графику из буфера обмена на планшет	В буфере обмена есть скопированная графика
<b>Ctrl + W</b>	Адаптировать окно	Отсутствует
<b>Ctrl + X</b>	Вырезать графику в буфер обмена Windows	Выберите графику для работы
<b>Ctrl + Y</b>	Повторить команду, которую вы только что отменили	Есть отмененные заказы
<b>Ctrl + Z</b>	Отменить только что выполненную команду	Есть выполненные команды
<b>F2</b>	Откройте окно настройки параметров слоя	Отсутствует
<b>F3</b>	Просмотреть всю графику	Отсутствует
<b>F4</b>	Просмотр всего диапазона инструментов станка	Отсутствует
<b>F7</b>	Показать/скрыть траекторию обработки	Отсутствует
<b>F8</b>	Показать/скрыть траекторию перемещения	Отсутствует
<b>DEL (Delete)</b>	Удалить выбранную графику	Выберите графику для работы
<b>SPACE (пробел)</b>	Повторить предыдущую команду	Предыдущую команду можно повторить