

Функции обработки и управления для фрезерных станков, дополняющие Artcut до ArtGrave-6 (ArtGrave Software 2002 Ver.6.4.289 китайской фирмы Ventai).

Релиз документа: 0.7 beta.

Введение.

В связи с тем, что идущая со станками серии PCUT китайской фирмы Creation, программа ArtGrave-6 китайской фирмы Ventai не имеет в Help описания функций для гравировально-фрезерных станков, а есть только Help для Artcut, дополнением которой ArtGrave-6 и является, поэтому этот документ составлен по результатам изучения конкретного варианта программы. В связи с этим он **НЕ ЯВЛЯЕТСЯ ОФИЦИАЛЬНОЙ ДОКУМЕНТАЦИЕЙ** к ArtGrave-6, а является лишь записками пользователя при углубленном изучении данной программы.

Прежде всего, оговорю техническую возможность программы:

1. реально ArtGrave-6 не является программой 3D-гравирования, как бы ни пытались этот термин употреблять в командах, т.к. здесь по Z-координате НЕТ непрерывного управления, а есть фиксированное выставление глубины фрезерования (либо за один проход, либо за несколько проходов, кроме того - есть не особо грамотно работающий механизм кернения). Поясню – кернение - это отработка уголков контуров при выборке контура кончиком конической фрезы. Почему не особо грамотно - потому, что были случаи, когда при изучении готового кода не наблюдал кернения на конусных фрезах в тупом угле на контуре гравирования, а такое делают серьезные программы от нормальных производителей, или есть кернение на круглых гладких контурах типа буквы «О», где кернения нет и в помине, что обычно и не кернят серьезные программы. Поэтому эта программа позволяет только раскраивать материал, управлять сверловкой и выбирать плоскости с кернением и без него;
2. резко уменьшается практичность этой программы в связи с тем, что здесь нельзя программно управлять скоростью подачи и скоростью врезания при создании G-кодов. Обычно скорость врезания в 2-3 раза меньше скорости подачи, поэтому реально, при обработке, либо мы в 2-3 раза медленней фрезеруем, либо губим врезную режущую кромку. Это, по моему мнению, не должно относиться к фрезерно-гравировальным станкам, у которых скорость врезания и скорость подачи задаются из интерфейса станка, но на этот счет обследования не проводил;
3. нет механизма (менеджера суммирования путей инструмента) позволяющего управлять последовательностью вывода путей инструмента при формировании задания для фрезерования, поэтому в ряде случаев приходится проводить сшивку в текстовом редакторе отдельных путей инструмента в единый путь (из возможных вариантов сложения путей – отбор либо по выделенным контурам, либо по типу инструмента, а в случае, когда мы одной и той же фрезой и гравирруем объект и вырезаем, то можем получить единый путь, в котором вначале вырежем, а потом – отгравирруем, а кто в это время должен держать заготовку?!);
4. нет 3D-симулятора результата гравирования, поэтому если мы выполняем многоходовую гравировку, то посмотреть результат гравировки (а вдруг ошибка) мы сможем только после реального гравирования, а это расход и времени и материалов и ресурса станка;
5. здесь достаточно грамотно реализована функция вырезания по мягким термопластичным материалам, т.к. здесь есть возможность осуществить ввод и вывод

- фрезы в стороне от контура вырезания с последующим походом к нему и отходом от него;
6. из-под этой программы проблематично обрабатывать твердые материалы (алюминий, латунь и более твердые), т.к. здесь совершенно не реализован механизм врезания инструмента покачиванием. В связи с этим, на цилиндрических фрезах из-за наличия мертвой зоны на режущей кромке врезания в районе оси вращения инструмента может привести к разрушению этой кромки в лучшем случае, а в худшем – поломке самой фрезы;
 7. в этой программе не предусмотрена возможность генерации отчета к пути инструмента, где бы указывались бы величина пути подачи, быстрых перемещений и врезаний, а также времени обработки для данного пути инструмента, что позволяет принимать решение о временном планировании работы и о необходимости применения более дорогого высоко износостойкого инструмента.

Кроме того, отмечу ряд замечаний и проблем, с которыми пришлось столкнуться при работе с этой программой, с решением которых особо не разбирался, но которые не дают комфортно чувствовать в этой программе пользователю классической векторной программы коей является Corel-9÷12:

1. при импортировании EPS-файла с жесткой привязкой (которую Corel дает по 0:0 координат – левый нижний угол листа) весь объект прибивается вплотную к левому верхнему углу листа в ArtGrave-6, да и вообще в нем в качестве базового угла привязки выступает по умолчанию левый верхний угол листа. Можно, конечно, поиграться с функциями **Axis Direction** и **Define Origin** в разделе меню **Options ...**
2. выделение объектов осуществляется не аналогично Corel-овски, а очень своеобразно (см. соответствующий раздел Help, официальной документации или перевода (например: [Artcut-рус с картинками.doc](#))):
 - выделение резиновой рамкой (с помощью левой клавиши мыши) выделяет все объекты и внутри рамки и касающиеся рамки и те объекты, вовнутрь которых попадает резиновая рамка;
 - эквивалент Corel-овской резиновой рамки – резиновая рамка с нажатой клавишей **CTRL**;
 - выделение нескольких контуров последовательным выбором мышкой с нажатой клавишей **Shift**, но повторное выбор уже выбранного контура не снимает выделение с этого контура
 - кроме того, есть механизм зависимых выделенных объектов и главного выделенного объекта.
3. импортировать EPS-файлы можно только с конвертированными в кривые текстами;
4. с учетом сказанного в предыдущих пунктах и ряда реально неудобных отклонений в управлении этой программой от Corel, рекомендую проводить всю разработку проекта в Corel, в нем же делаем копию проекта, в которой конвертируем все тексты в кривые, экспортируем проект в EPS, который импортируем в ArtGrave-6, где проводим только работу по созданию путей инструмента и выдачи готового проекта на гравер/фрезер или сохранения проекта в виде файлов гравировки.

Есть очень интересный момент в защите этой программы – ключ защиты необходим только на момент запуска программы, а так как он подсоединяется через USB-шину – его можно на горячую выдергивать (желательно через «отключение или извлечение аппаратного устройства»). Поэтому, если есть необходимость распараллелить работу на несколько рабочих мест, то можно на первом рабочем месте с помощью ключа запустить в работу программу, после чего его на горячую выдернуть и запускать программу на новом рабочем месте...

Функции для фрезерных станков.

Функции расчета путей инструментов для фрезерования, дополняющие Artcut до ArtGrave-6, находятся в пункте меню **Toolpath**:

Toolpath	Options	Window
Drill Point	• Drill Point	- сверление точки;
Drill Contour	• Drill Contour	- сверление по контуру;
Drill Region	• Drill Region	- сверление в области;
<hr/>		
Separator Line...	• Separator Line	- разделительная линия;
	(Region Split Line)	(разделение линией на области);
1 2D Toolpath	• 2D Toolpath	- двухмерные пути инструмента;
2 3D Toolpath	• 3D Toolpath	- трехмерные пути инструмента;
3 Routing Offset	• Routing Offset (Split)	- режим по контуру (разделение);
4 Toolpath from Bmp	• Toopath from BMP	- путь инструмента из BMP
<hr/>		
6 Check Err...	• Check Errors	- проверка на ошибки;
A Edit 2D Toolpath	• Edit 2D Toolpath	- редактор 2D-путей инструмента;
Q Delete toolpath	• Delete Toolpath	- удаление путей инструмента;
9 Path to Graph...	• Patn to Graph...	- преобразование пути инструмента в векторную графику.

Функции управления фрезерными станками и функции сохранения путей инструмента в форматах управления станками (G-коды, HPGL-формат и DFX-формат), дополняющие Artcut до ArtGrave-6, находятся в разделе пункта меню **File**:

File	Edit	View	Text	Graph	Table	Ali
обрезано						
Cut/Plot...		Ctrl+K				
To Engraver/Router		Ctrl+G				
Save Tool Path to File...						
Horizontal Cut Line						
Vertical Cut Line						
обрезано						
Exit						

- **To Engraver/Router** – для управление гравером/фрезерным станком;
- **Save Tool Path to File** – сохранение путей инструмента в файл.

Часть этих функций выведены в **Icon Bar** (Строка пиктограмм):



где:



- **2D Toolpath**- двухмерные пути инструмента;



- **3D Toolpath**- трехмерные пути инструмента;

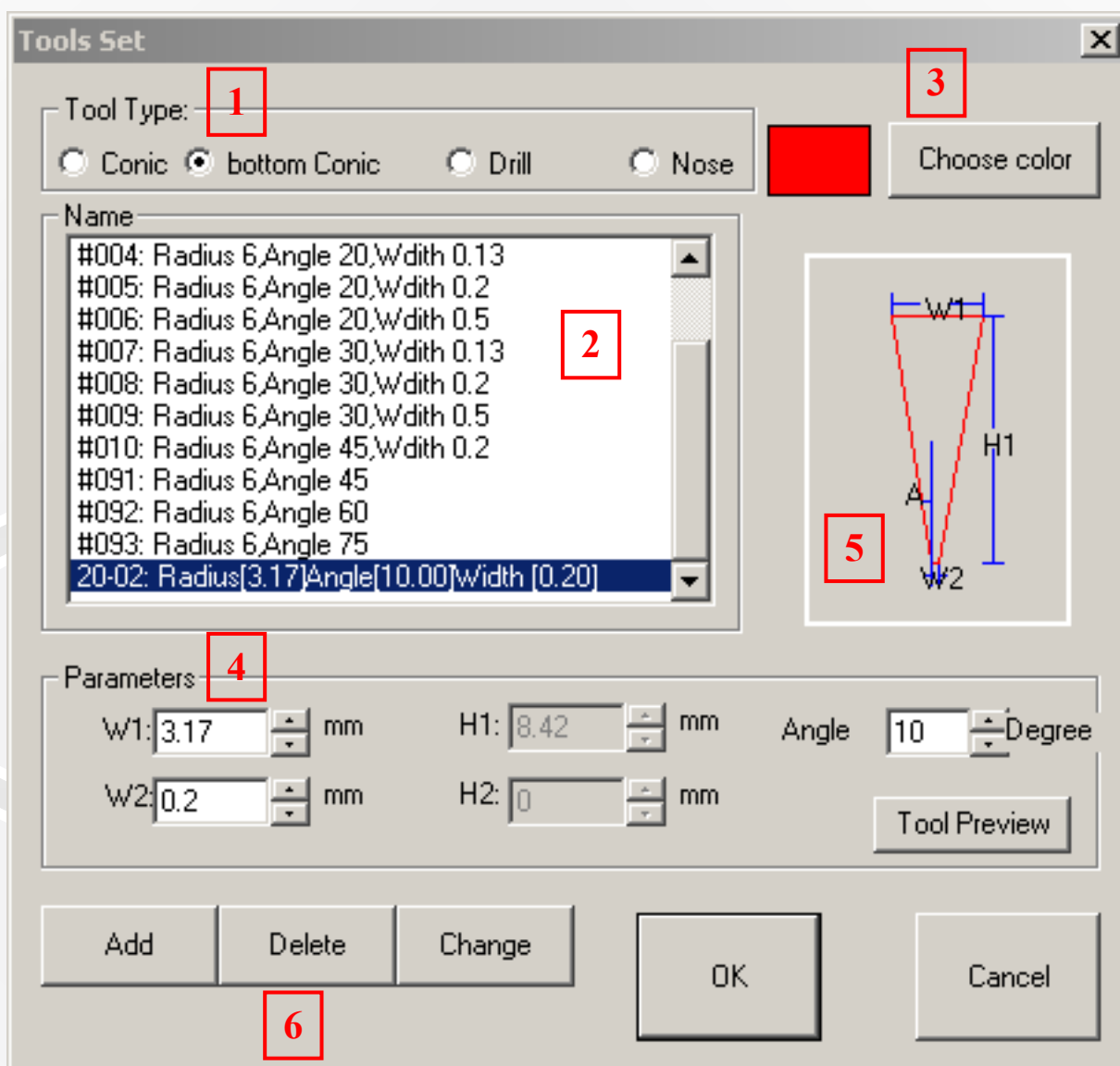


- **Routing Offset (Split)**- режим по контуру (разделение);
 - **Delete Toolpath**- удаление путей инструмента;
 - **Check Errors**- проверка на ошибки;
 - **To Engraver/Router** - для управление гравером/фрезерным станком;
 - **Save Tool Path to File** – сохранение путей инструмента в файл.
- Дальше рассмотрим каждую команду развернуто.

3D-BIG

Tool Set - окно установки инструмента.

Это окно может быть вызвано из любого окна функций фрезерования нажатием кнопки **Tools**. Здесь можно создать геометрию новой фрезы и выбрать для нее цвет для обработки по цвету, а также изменить цвет для ранее созданных фрез.

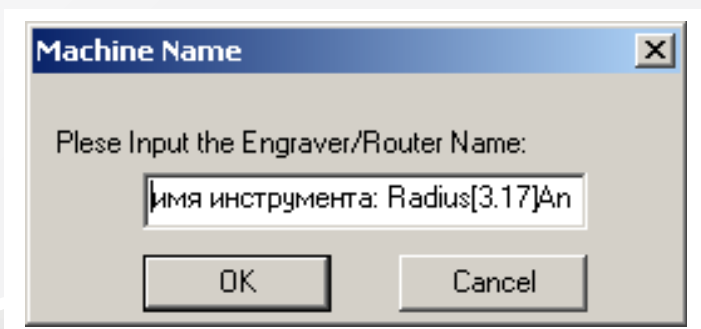


1. **Tool Type** раздел тип инструмента здесь можно выбрать тип инструмента:

- **Conic** коническая фреза;
- **Bottom Conic** коническая с полочкой на конце;
- **Drill** цилиндрическая фреза;
- **Nose (нос)** фреза с шариком на конце – здесь можно смоделировать и цилиндрическую со сферой на конце и коническую со сферой на конце (но параметры задаются не по типовому: диаметр фрезы, угол заточки и радиус конца, а диаметр основания фрезы, диаметр у сочленения с шариком, расстояние между этими диаметрами и высота от сочленения шарика до низа шарика – поэтому здесь нормально моделируется только цилиндрическая со сферой).

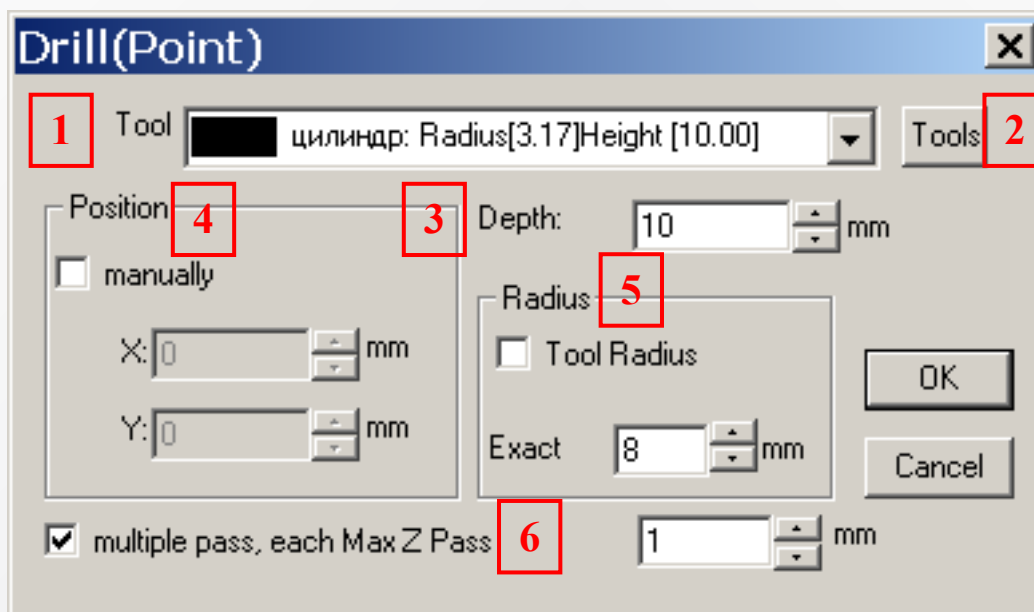
2. **Name** список Имя – здесь мы выбираем фрезу для обработки из раздела, указанного в **Tool Type**;

3. **Choose Color** Выбранный цвет - кнопка с индикатором цвета обработки для выбранной фрезы в списке **Name** – нажав на кнопку мы можем сменить цвет, предписанный для выбранной фрезы;
4. **Parametr**s раздел параметры – здесь мы можем просмотреть и изменить геометрию фрезы, кроме того, нажав на кнопку **ToolPreview**, мы можем в просмотрном окне (5) посмотреть геометрию фрезы;
5. просмотрное окно, где мы можем посмотреть геометрию фрезы;
6. **Add, Delete, Change** – кнопки Присоединить, Удалить, Заменить – позволяют управлять списком инструментов. При этом, если мы присоединяем новый инструмент, то появляется окно:



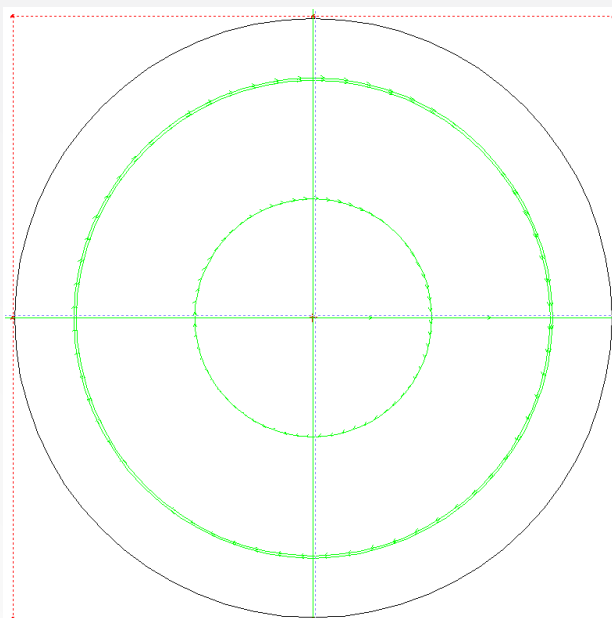
в котором мы можем задать имя инструмента.

3D-BIG

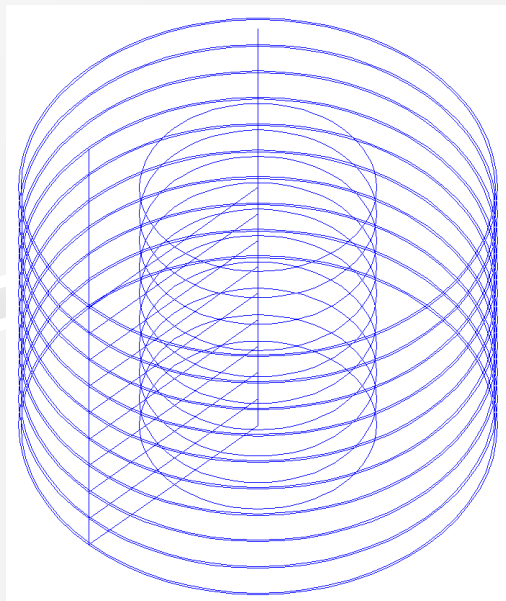
Drill Point - сверление точки.

где:

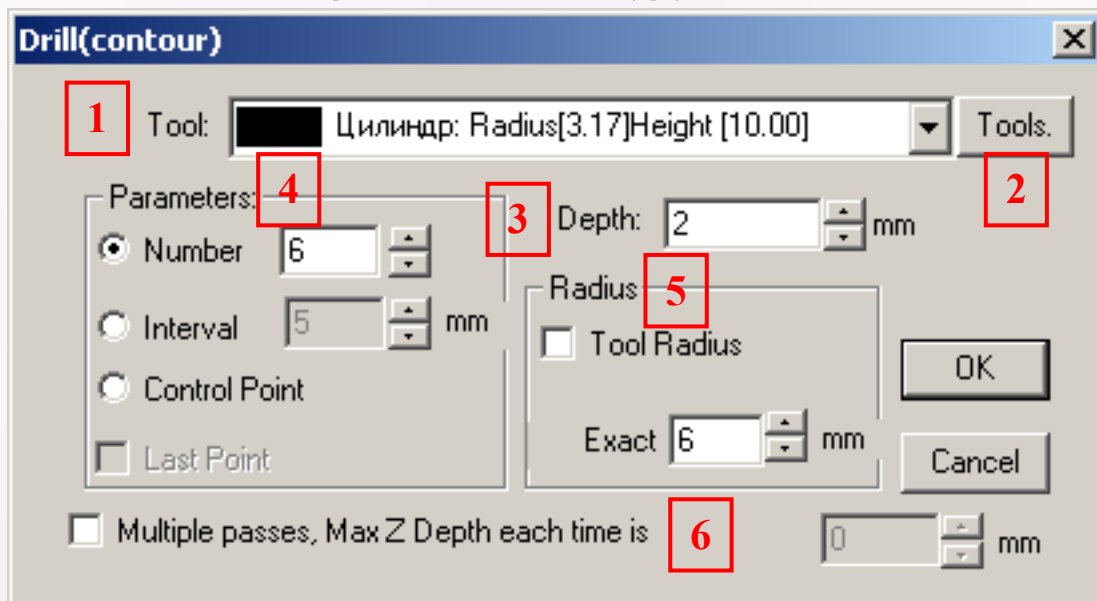
1. **Tool** инструмент - поле со списком выбора инструмента;
2. **Tools** инструменты - кнопка перехода в окно установки инструментов (рассматривали в главе ***Tool Set** - окно установки инструмента*);
3. **Delth** глубина – поле ввода глубины сверления;
4. **Position** положение – раздел, позволяющий выбрать либо ручной режим выбора положения центров отверстий (ставим галочку в **manually**), либо центр будет находиться в указанной в полях **X** и **Y** координатах. При этом при ручном режиме, после нажатия кнопки **OK**, изменится вид курсора, и мы сможем назначать положения центров отверстий в ручном режиме.
5. **Radius** радиус – раздел, позволяющий выбрать способ задания радиуса. Если мы поставим галочку в **Tool Radius**, то радиус будет задаваться диаметром инструмента, в противном случае в поле со счетчиком **Exact** мы задаем диаметр отверстия, больший, чем диаметр инструмента. В этом случае обработка отверстия будет осуществляться в несколько проходов, причем внешняя обработка контура осуществляется в два этапа, вначале - не доходя ~50мкм до края, потом чистовая обработка края (это видно даже при прорисовке путей инструмента);



6. **multiple pass, each Max Z Pass** многократный проход, максимальное заглубление за один проход - раздел, позволяющий задать необходимость использования многопроходового режима создания отверстия (Например - для вывода стружки), если ставим галочку, и задать максимальное заглубление за один проход. Как это выглядит на деле - показано на изометрии перехвата симуляции хода инструмента программой от сторонних разработчиков. Здесь случай с параметрами, указанными в начале раздела. При более серьезном изучении процесса, обнаружил, что при каждом проходе происходит смена направления обработки на противоположное, т.е. первый слой – по часам, то второй – против, а третий – опять по и.т.д.

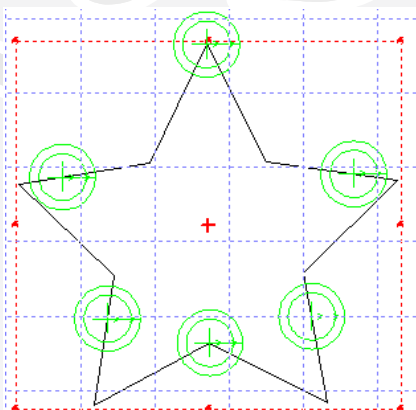


Big

Drill Contour - сверление по контуру.

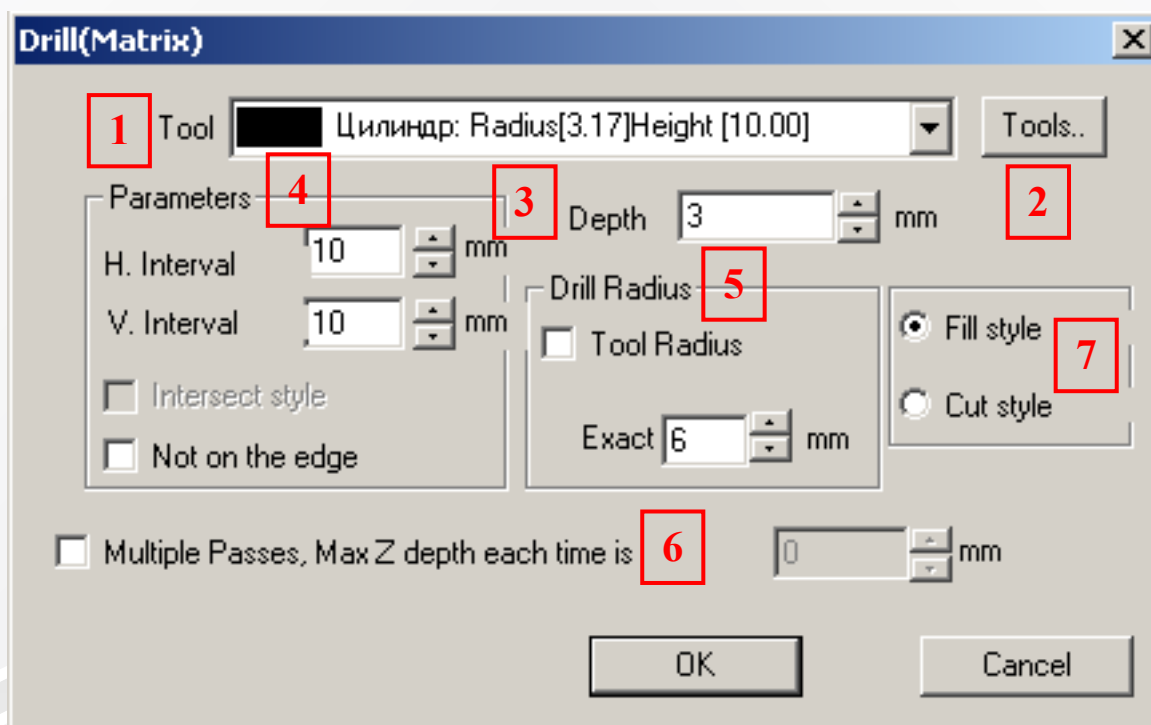
где:

1. **Tool** инструмент - поле со списком выбора инструмента;
2. **Tools** инструменты - кнопка перехода в окно установки инструментов (рассматривали в разделе **Tool Set - окно установки инструмента**);
3. **Delth** глубина – поле ввода глубины сверления;
4. **Parameters** параметры – раздел, позволяющий выбрать способ распределения отверстий по контуру:



контур – надо проверить;

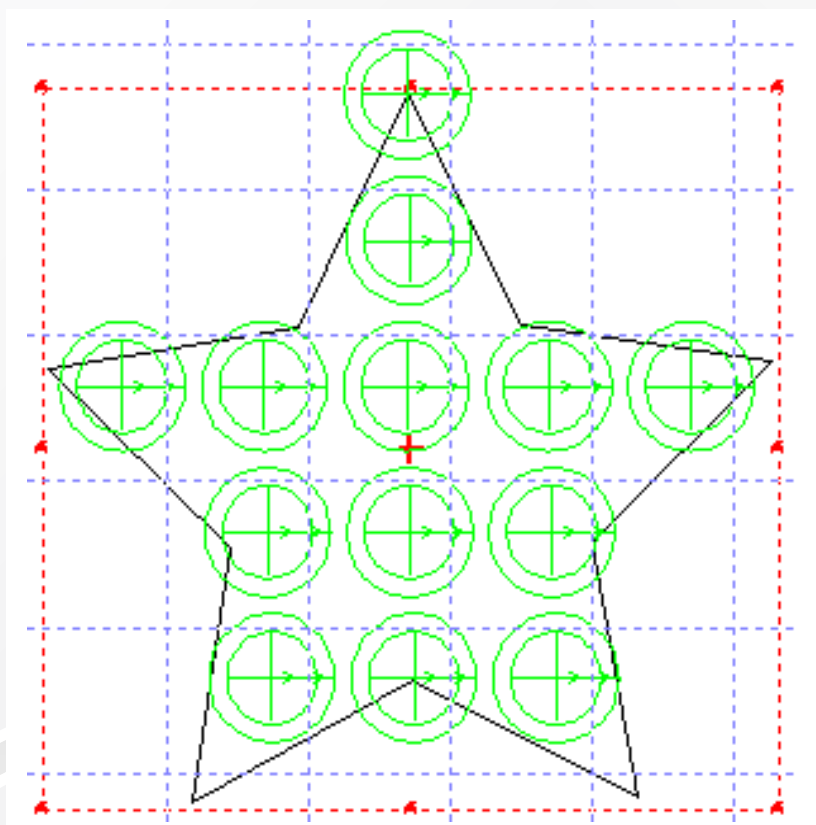
- В поле с переключателем **Number** мы можем выставить количество отверстий, которые будут равномерно распределены по длине контура(см рис с вариантом обработки– с параметрами указанными на картинке в начале раздела.);
 - В поле с переключателем **Interval** мы можем выставить интервал, с которым будут размещаться отверстия по контуру;
 - Переключатель **Control Point** (контрольная точка) – не пробовал, предположительно точками отверстий будут точки задающие
5. **Radius** радиус – раздел, позволяющий выбрать способ задания радиуса. Подробности: см. главу **Drill Point - сверление точки**;
 6. **multiple pass, each Max Z Pass** многократный проход, максимальное заглубление за один проход - раздел, позволяющий задать необходимость использования многопроходового режима создания отверстия. Подробности: см. главу **Drill Point - сверление точки**.

Drill Region - сверление в области.

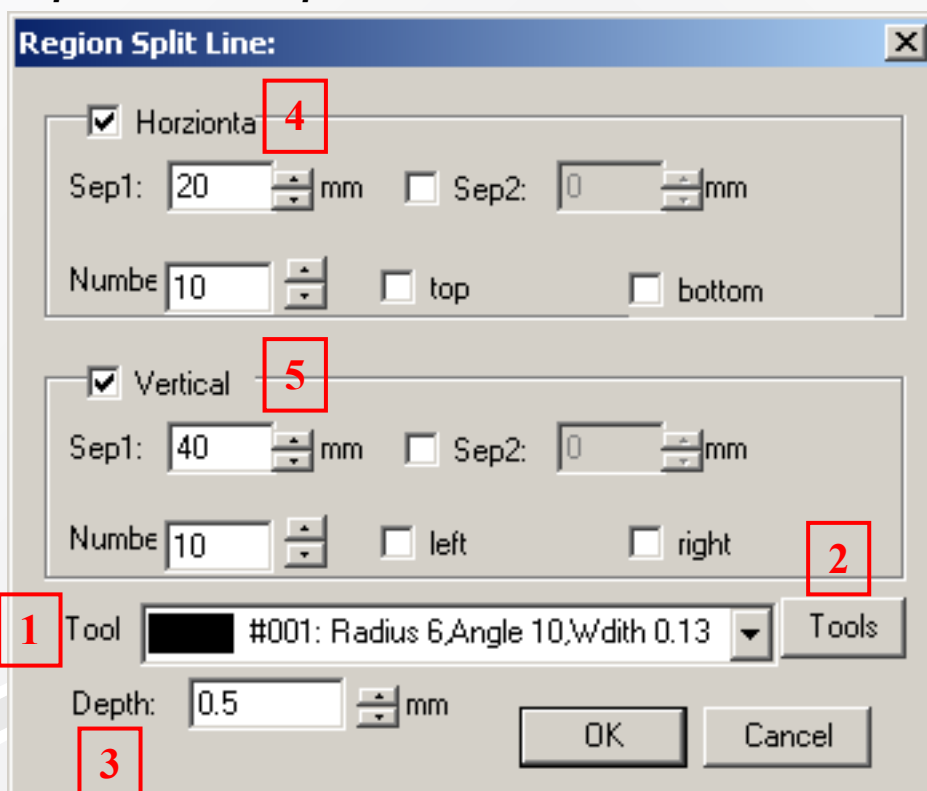
где:

1. **Tool** инструмент - поле со списком выбора инструмента;
2. **Tools** инструменты - кнопка перехода в окно установки инструментов (рассматривали в разделе **Tool Set - окно установки инструмента**);
3. **Delth** глубина – поле ввода глубины сверления;
4. **Parameters** параметры – раздел, позволяющий выбрать способ распределения отверстий по области:
 - В поле со счетчиком **H.Interval** мы выставляем интервал между центрами отверстий по горизонтали;
 - В поле со счетчиком **V.Interval** мы выставляем интервал между центрами отверстий по вертикали;
 - Флажок **Intersect Style** (пересекающий стиль) – не пробовал;
 - Флажок **Not on the edge** (Не на краю (ребре)) - не пробовал;
5. **Radius** радиус – раздел, позволяющий выбрать способ задания радиуса. Подробности: см. главу **Drill Point - сверление точки**;
6. **multiple pass, each Max Z Pass** многократный проход, максимальное заглубление за один проход - раздел, позволяющий задать необходимость использования многопроходового режима создания отверстия. Подробности: см. главу **Drill Point - сверление точки**.
7. поле с переключателем между:
 - **Fill style** (стиль заполнением) - не разобрался, но предположительно здесь при отверстии гораздо более чем диаметр фрезы полностью выбирается внутренняя часть отверстия;
 - **Cut style** (стиль вырезанием) - . - не разобрался, но предположительно здесь при отверстии гораздо более чем диаметр фрезы внутренняя часть отверстия не выбирается, а только обрезается по кромке – удобная функция при перфорировании больших площадей

Следующий рисунок иллюстрирует вариант обработки с параметрами указанными на картинке в начале раздела.



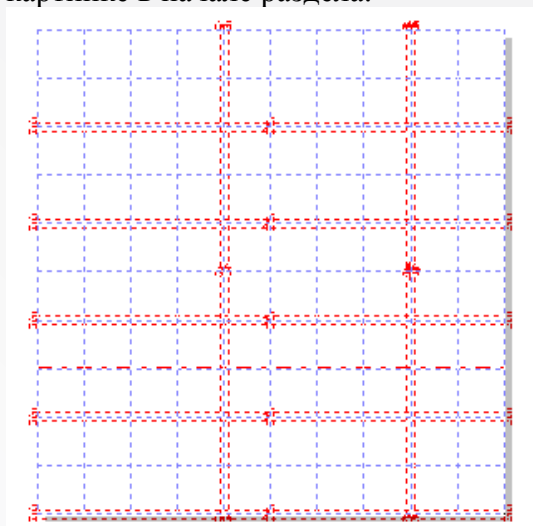
3D-BIG

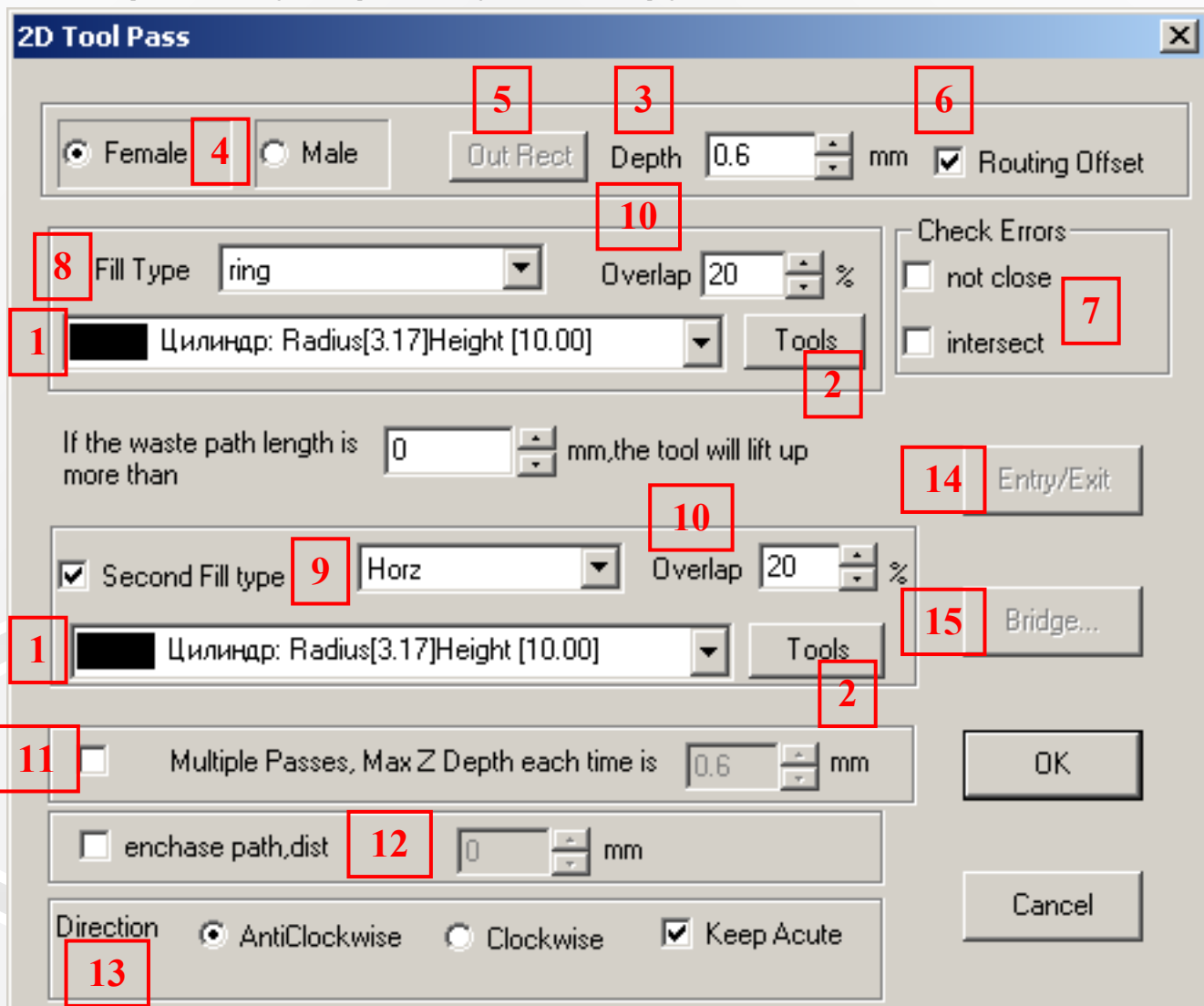
Separator Line - разделительная линия.

где:

1. **Tool** инструмент - поле со списком выбора инструмента;
2. **Tools** инструменты - кнопка перехода в окно установки инструментов (рассматривали в разделе **Tool Set - окно установки инструмента**);
3. **Delth** глубина – поле ввода глубины сверления;
4. **Horizontal** горизонтально – раздел с флажком, позволяющий выбрать способ распределения горизонтальных раскроечных линий – особо не разбирался, надо пробовать;
5. **Vertical** вертикально – раздел с флажком, позволяющий выбрать способ распределения вертикальных раскроечных линий аналогично предыдущему разделу – особо не разбирался, надо пробовать;

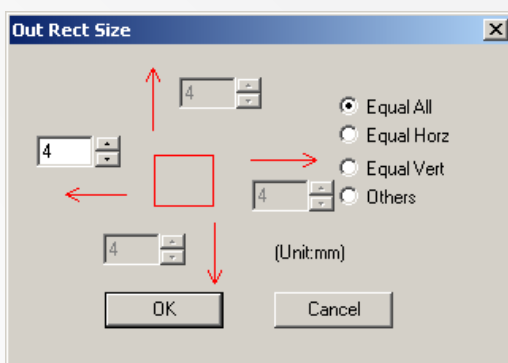
Следующий рисунок иллюстрирует вариант обработки с параметрами указанными на картинке в начале раздела.



2D Toolpath - двумерные пути инструмента.

где:

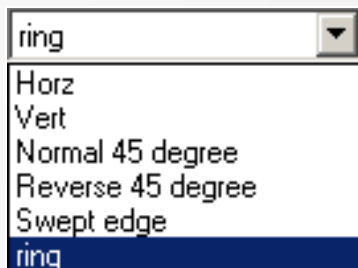
1. **Tool** инструмент - поле со списком выбора инструмента;
2. **Tools** инструменты - кнопка перехода в окно установки инструментов (рассматривали в разделе **Tool Set - окно установки инструмента**);
3. **Delth** глубина – поле ввода глубины сверления;
4. **Female/Male** мама/папа – раздел с переключателем, позволяющий выбрать способ обработки контура:
 - положение **Female** (мама) – тогда выбирается во время гравировки внутренность контура;
 - положение **Male** (папа) – тогда выбирается во время гравировки прямоугольная область вокруг контура на величину указанную в окне, появляющемся при активировании кнопки **Out Rect** (см. след пункт);



5. **Out Rect(angle)** наружный прямоугольник – кнопка, позволяющий вызвать окно настройки внешнего прямоугольного контура для обработки в режиме **Male** (папа);

6. **Routing Offset** компенсация маршрута – флажок – не разобрался;
7. **Check Errors** контроль ошибок - поле, с двумя флажками:
- **Not close** (не закрытие) – флажок – не разобрался, предположительно анализ на незакрытие контура;
 - **Intersect** (пересечение)) – флажок – не разобрался, предположительно анализ на петли и пересечение контуров;

8. **Fill Type** тип наполнения – список выбрать способ обработки (см.рис):



- **Horz** – горизонтальный растр;
- **Vert** – вертикальный растр;
- **Normal 45 degree** – нормальный 45градусов растр;
- **Reverse 45 degree** – обратный 45градусов растр;
- **Swept edge** – не знаю;
- **Ring** – кольцевая обработка;

9. **second Fill Type** конечный тип наполнения – выбираемое флажком поле с

переключателем для окончательной обработки выбор аналогичный **Fill Type**;

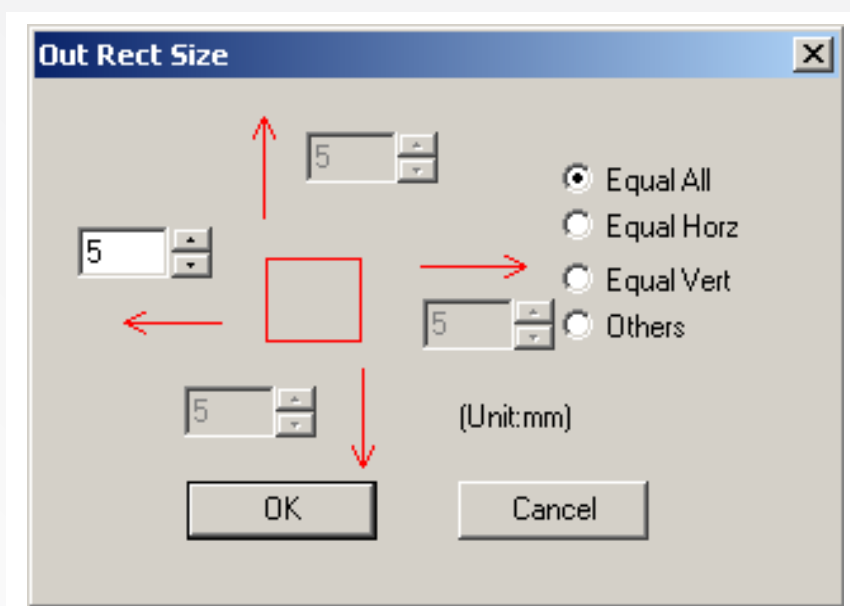
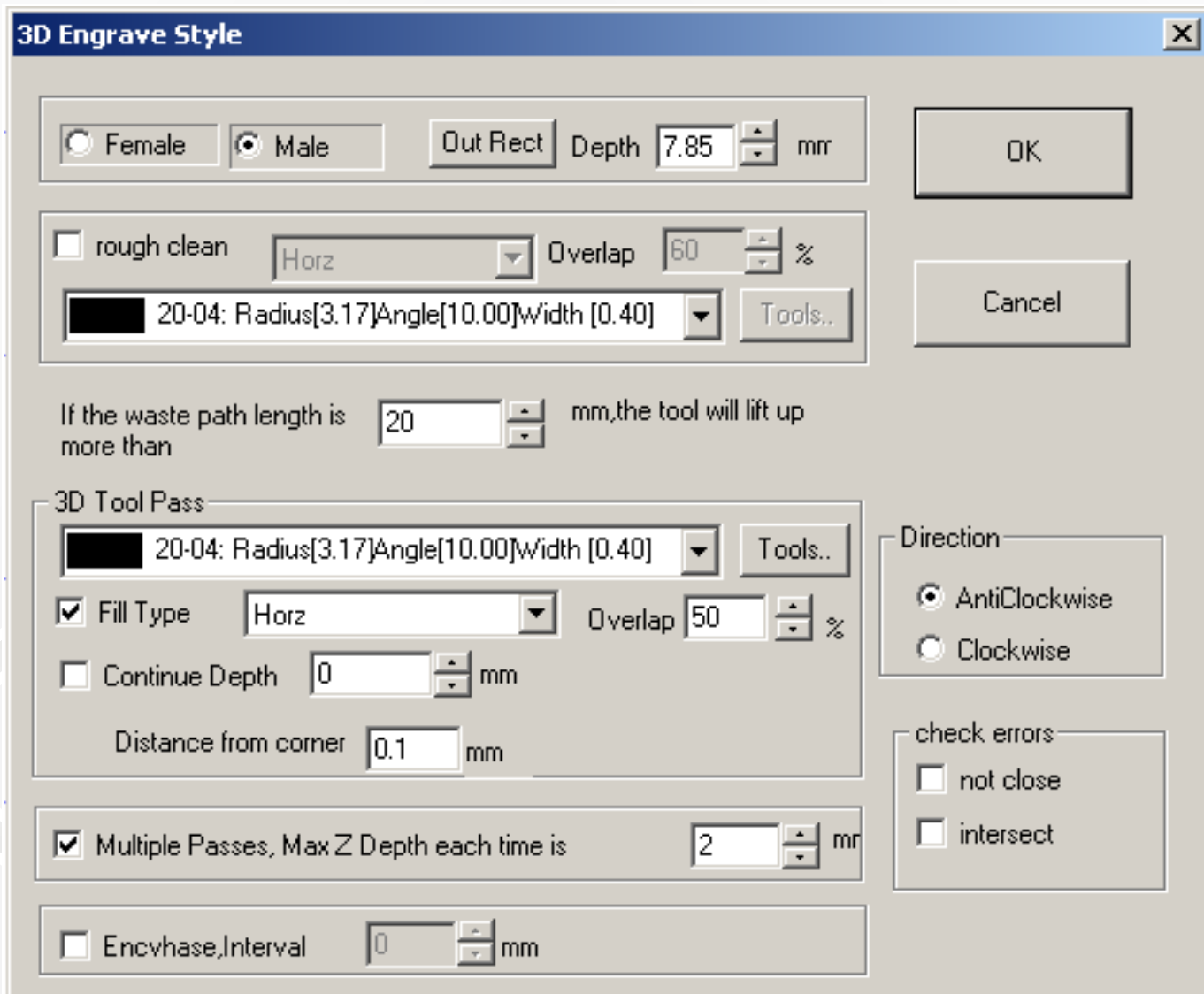
10. **Overlap** перекрытие –поле со счетчиком, здесь задается перекрытие между проходами в % от величины диаметра кончика фрезы – не оптимальный вариант. Желательно, указывать в мм в первую очередь, а в % - во вторую очередь, т.к. как в данном случае возможно определить перекрытие для круглоносых фрез и фрез для V-гравирования;

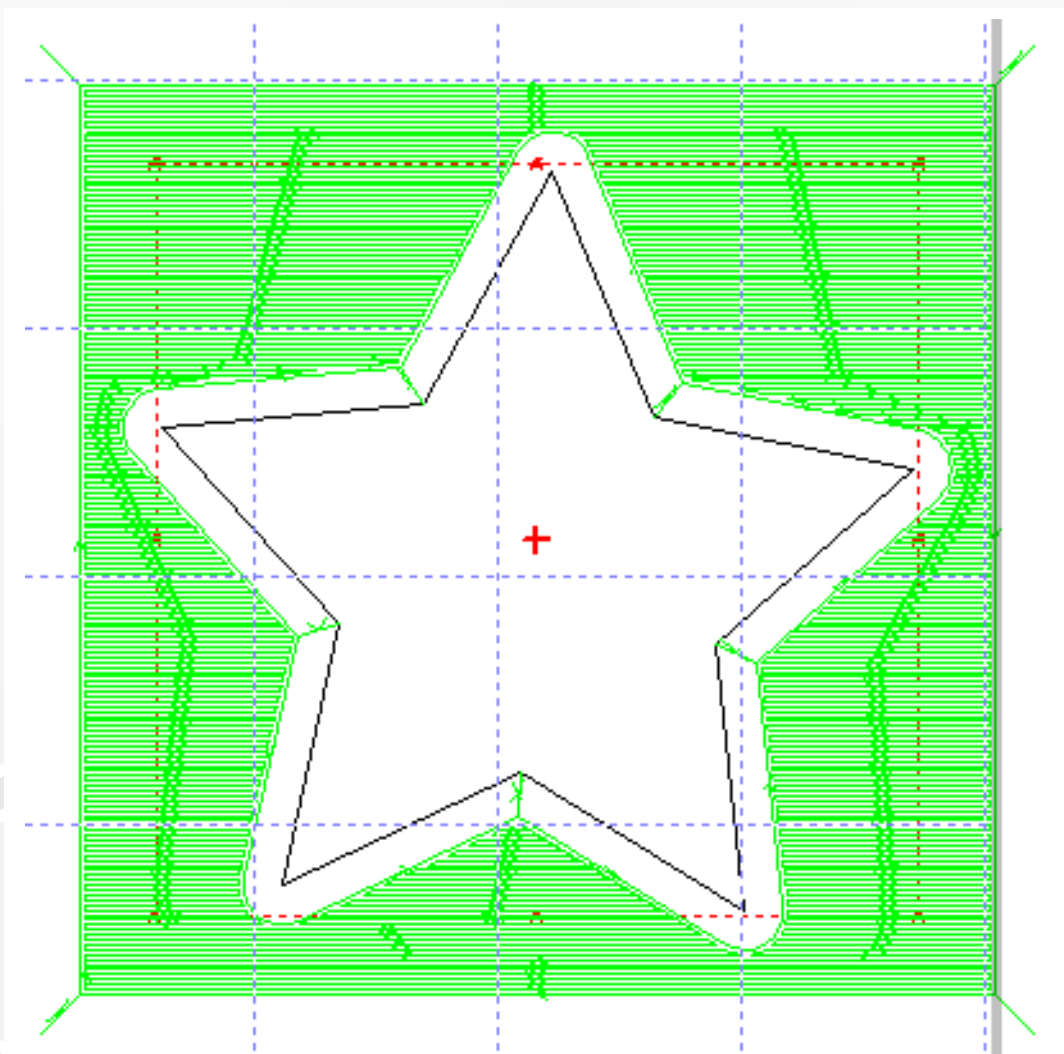
11. *****

Следующий рисунок иллюстрирует вариант обработки с параметрами указанными на картинке в начале раздела.

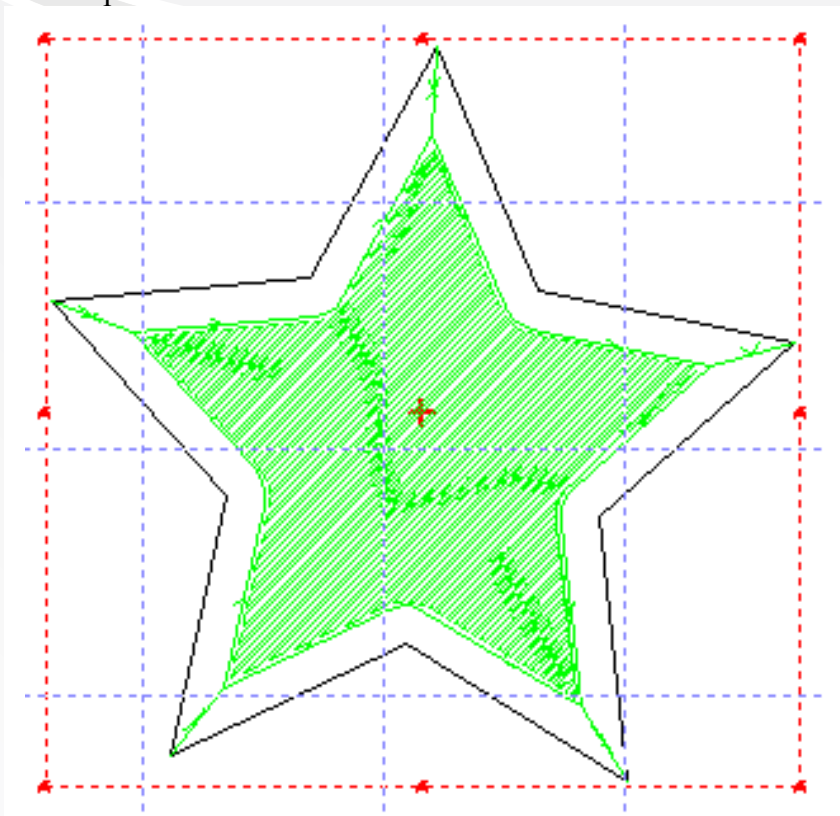
3D-BIG

3D Toolpath - трехмерные пути инструмента.



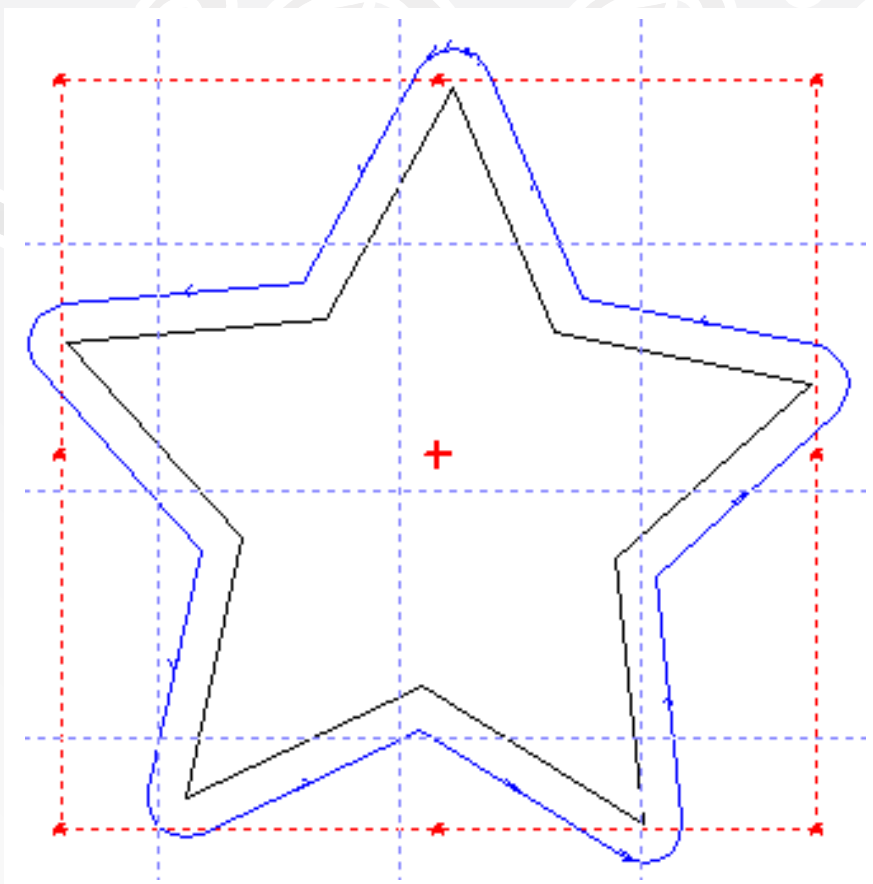
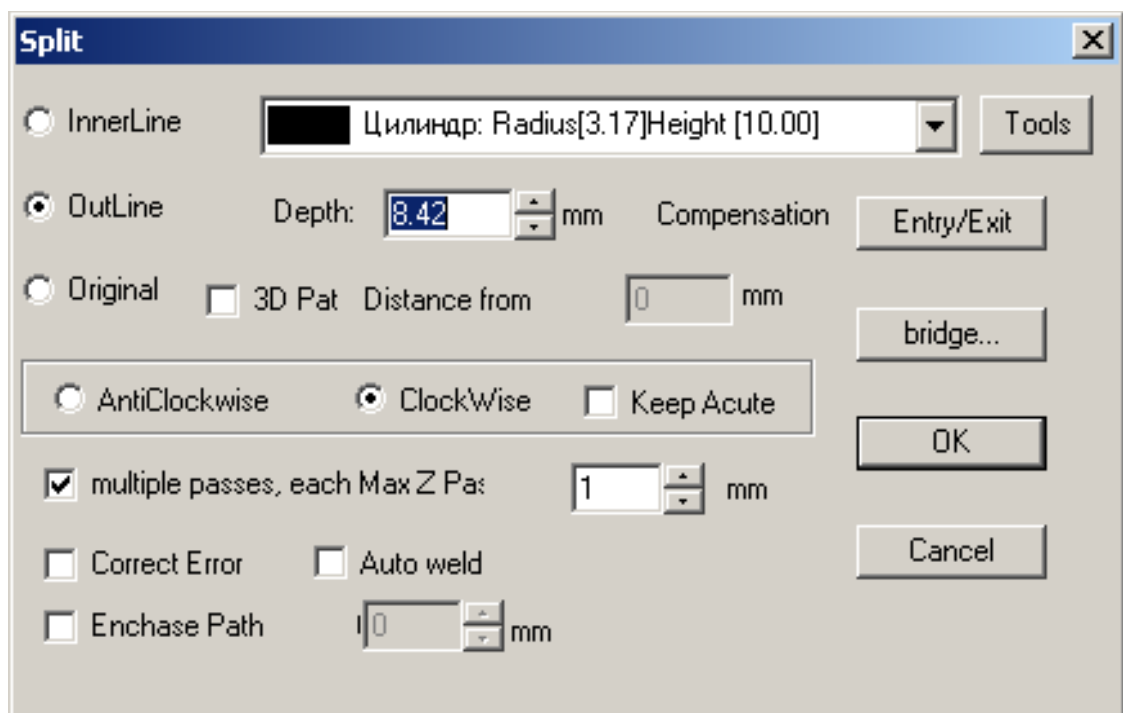


папа горизонтально

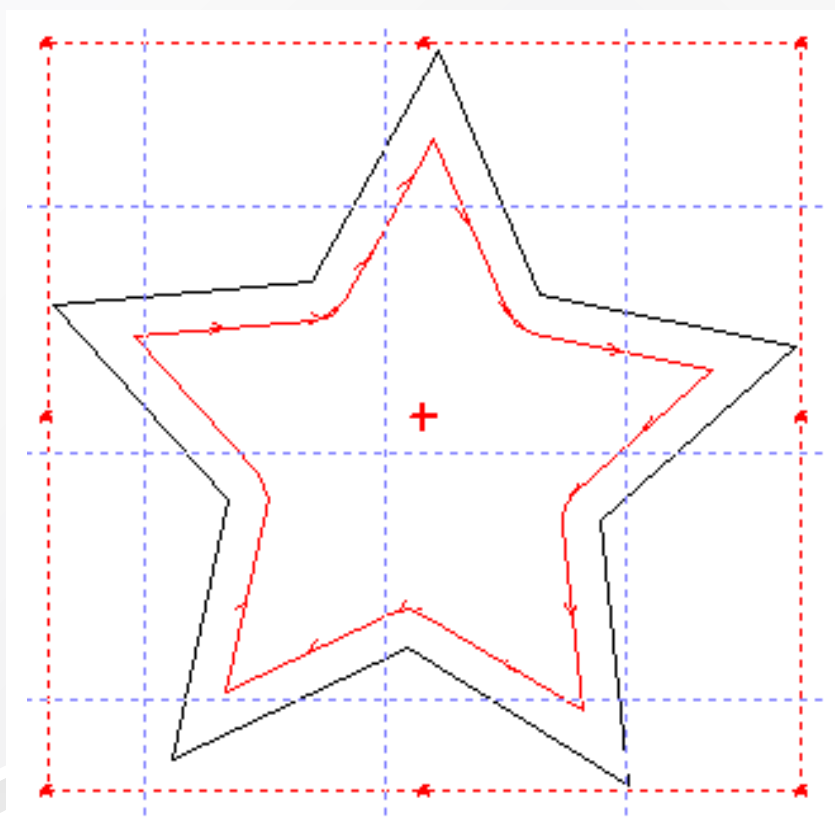


мама нормальные 45град



Routing Offset (Split) - режим по контуру (разделение).

OutLine



InnerLine

Split ✕

InnerLine ■ конус с полочкой 20-02: Radius[3.17]Angle ▾ Tools

OutLine Depth: mm Compensation Entry/Exit

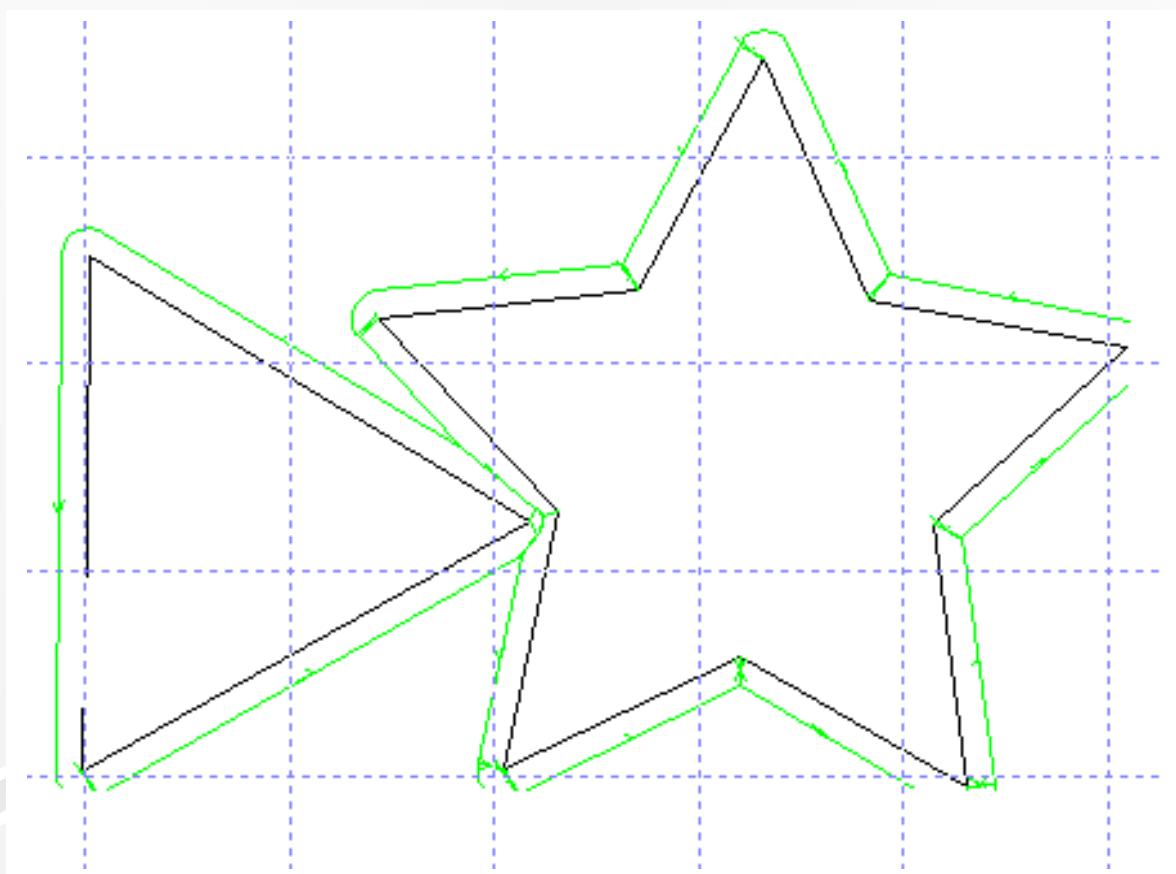
Original 3D Pat Distance from mm bridge...

AntiClockwise ClockWise Keep Acute OK

multiple passes, each Max Z Pass: mm Cancel

Correct Error Auto weld

Enchase Path mm



3D-BIG

Toolpath from BMP - путь инструмента из BMP.

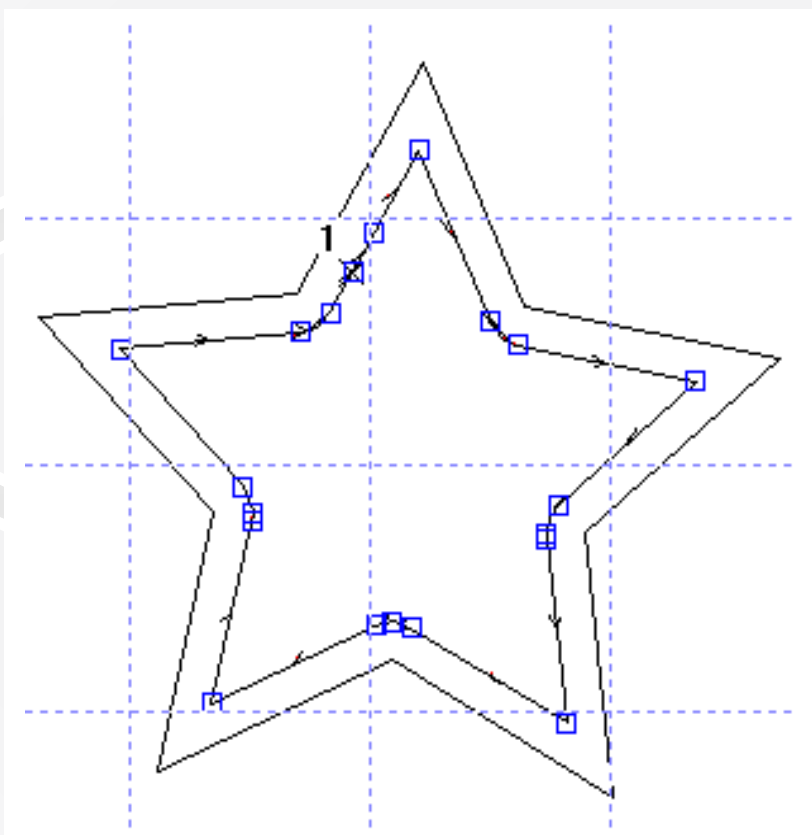
Не разобрался.

Check Errors - проверка на ошибки.

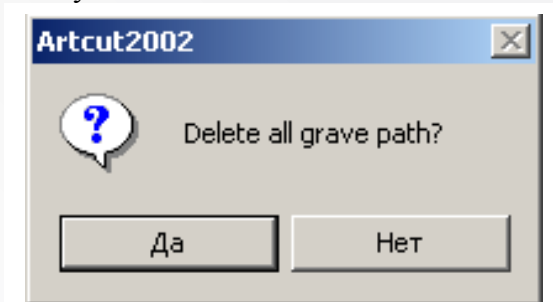
Проводит анализ на ошибки в контурах – не разобрался

Edit 2D Toolpat - редактор 2D-путей инструмента.

Позволяет корректировать пути инструмента как простые кривые, а также запомнить эту коррекцию.

**Delete Toolpath - удаление путей инструмента.**

Удаляет либо выделенный путь, либо, если нет выделенных путей - предлагает удалить все пути.

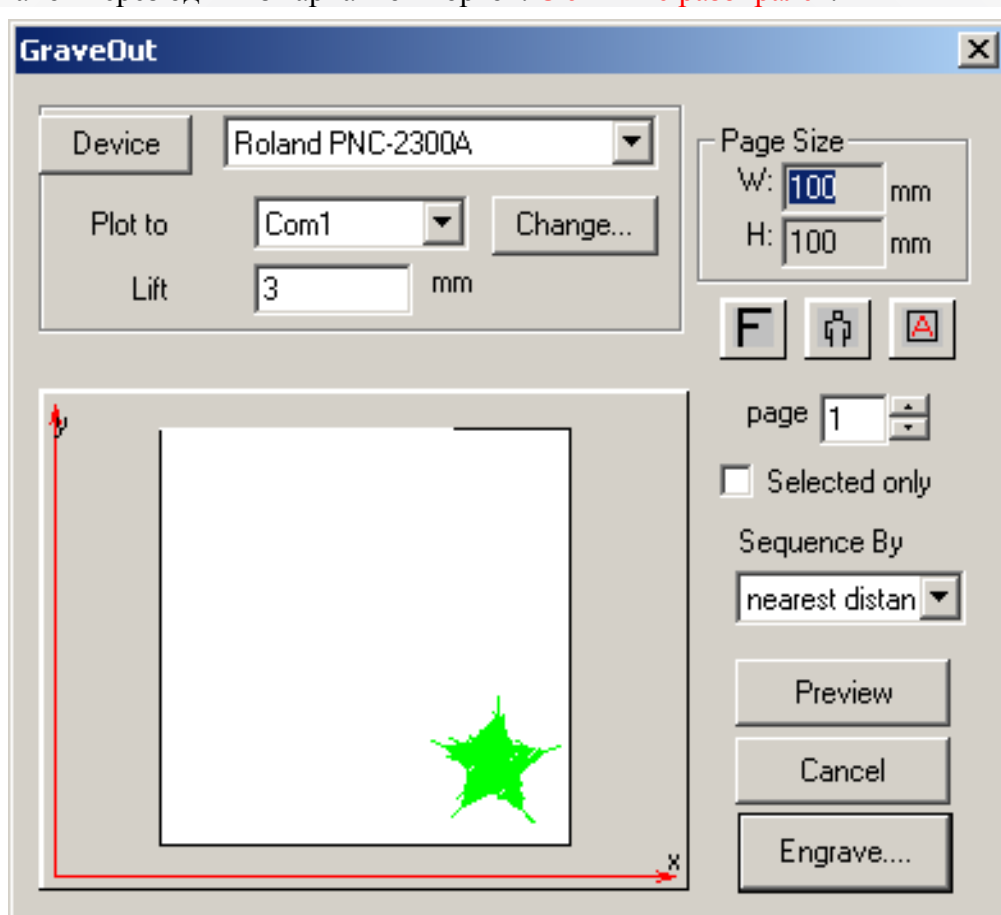


Path to Graph... - преобразование пути инструмента в векторную графику.

Преобразует пути инструмента в обычные кривые (обратного преобразования НЕТ!!!)

To Engraver/Router – для управление гравером/фрезерным станком.

Позволяет сформировать задание для ряда стандартных станков (не только понимающих G-коды – как в данном случае) и устроить спуллинг (организовать передачу задания) на станок через один из вариантов портов. **С этим не разобрался.**



Save Tool Path to File – сохранение путей инструмента в файл.

save to post file

Use Out Command File name:

Format: FileName:

Accurate of Line mm decimal Number: Unit:

Limit Length of line mm

Original Position: Lift: mm

Direction:

Z Axis Down + -

File Head

File Tail

Sequence:

selected tool Selected Objects

Using tools:

1 Tools is selected, the red is done, the green is waiting

Simple G-Code

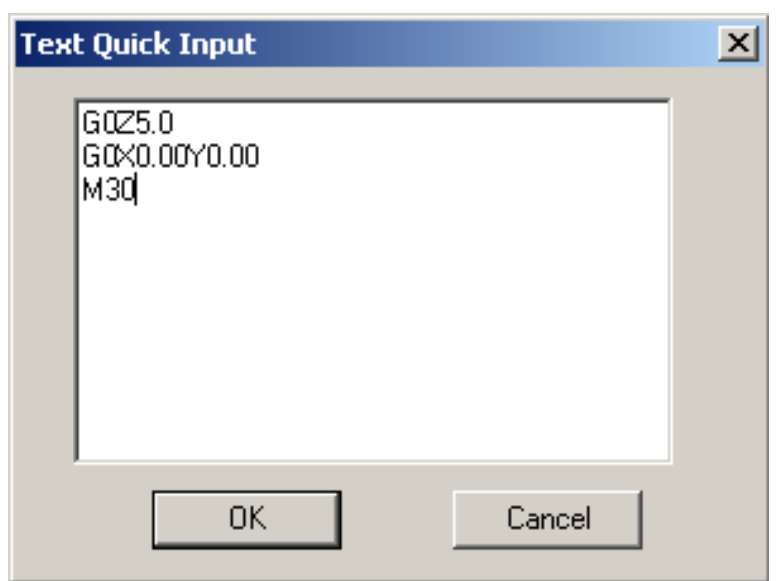
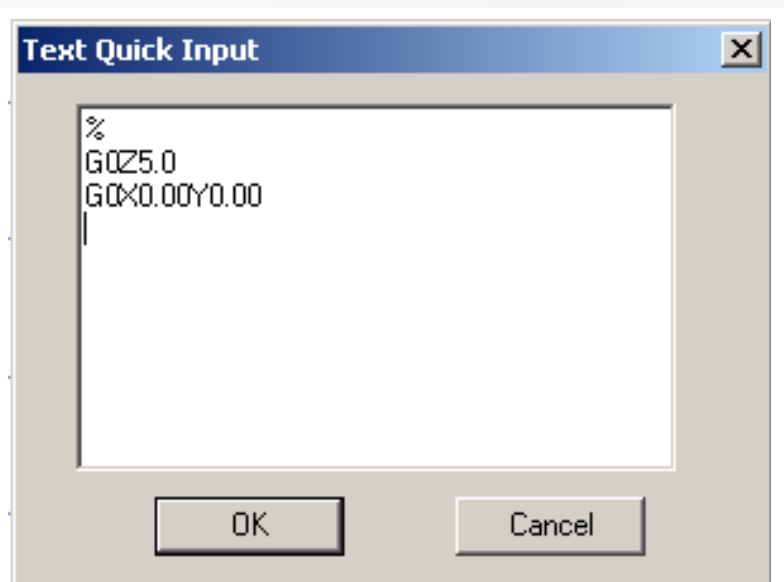
G-Code

2D-HPGL

Simple G-Code

3D-HPGL

DXF



Оглавление:

Введение.....	1
Функции для фрезерных станков.....	3
Tool Set - окно установки инструмента.....	5
Drill Point - сверление точки.....	7
Drill Contour - сверление по контуру.....	9
Drill Region - сверление в области.....	10
Separator Line - разделительная линия.....	12
2D Toolpath - двухмерные пути инструмента.....	13
3D Toolpath - трехмерные пути инструмента.....	15
Routing Offset (Split) - режим по контуру (разделение).....	18
Toolpath from BMP - путь инструмента из BMP.....	21
Check Errors - проверка на ошибки.....	21
Edit 2D Toolpat - редактор 2D-путей инструмента.....	21
Delete Toolpath - удаление путей инструмента.....	21
Path to Graph... - преобразование пути инструмента в векторную графику.....	22
To Engraver/Router – для управление гравером/фрезерным станком.....	22
Save Tool Path to File – сохранение путей инструмента в файл.....	23
Оглавление:.....	25

The logo for 3D-BIG is centered on the page. It features the text "3D-BIG" in a large, stylized, white font with a thick outline. The letters are slightly shadowed, giving them a 3D appearance. The logo is enclosed within a white, double-lined oval border.