FieryCut 4.4

Программа создания раскроя листовых материалов и управляющих программ для станков ЧПУ

Учебное пособие

Оглавление

Назначение программы 5
1. Настройка интерфейса программы 5
Выбор языка интерфейса программы 6
Настройка панели инструментов 6
Настройка меню команд 7
Включить отображение координат курсора 7
2. Обзор команд 7
Конфигурация 7
Геометрия 8
Профили 8
Команды раскроя 9
Команды перемещения деталей, при работе в модуле раскроя 10
Команды резания 10
Команды импорта/экспорта программ ЧПУ 11
Команды преобразования 11
Регистрация программы 12
Справочная информация 12
Языковые настройки 12
3. Создание контуров деталей 12
Создать контуры 13
Базовая команда - создать контуры 13
Создать контуры и переместить деталь в точку 0,0 14
Создать контуры и переместить начальную в точку, указанную в конфигурации 14
Переместить все контуры в указанное пользователем положение по XY 15
Развернуть все контуры на 180 градусов 15
Типы контуров 15
Базовый контур 15

Контур заготовки 17
Без захода 18
Гравировка 18
Гравировка и маркировка 18
Маркировка 18
Не замкнутый контур 19
Открытый контур 19
Линия общего реза 20
Внутренний вырез 20
Термическая обработка 21
Инструмент резания 2 21
Вставить Текст 22
Вставить Текст 2 22
Вставить любой шрифт Windows 22
Текст, который будет добавляться при раскрое детали, но не будет вырезаться 23
Точка маркировки 23
Точка перемычки 24
Создать мост 25
Добавить линию обрезки 27
Добавить линию обрезки 2 27
4. Контроль ошибок в геометрии деталей и способы их устранения 28
Не допускаются линии типа - эллипсы и сплайны 28
Проверяются типы линий, точек и расположение их на слоях 29
Контроль контуров на пересечение 31
Контроль открытых контуров 32
Указать, что контур должен быть открытым 32
Поиск открытых контуров и их корректировка 33
Корректировка открытых контуров с помощью редактора 34
Соединить конечные точки, указав меньшую точность 35
Три или более объектов соединены в точке 36

Опции, используемые при формировании контуров 38
5. Использование библиотеки типовых деталей и типовых элементов деталей ... 40
Создать деталь, используя библиотеку параметрических деталей 40
Создать элементы детали, используя библиотеку параметрических элементов 41
Удалить осевые линии 42
6. Команды раскроя листа 43
Создание задания на раскрой 43
Фигурный раскрой 46
Прямоугольный раскрой 46
Следующий Лист 46
Предыдущий Лист 46
Информация о раскрое 47
Показать название детали 48
Вставить деталь 48
Удалить деталь 49
Добавить линию обрезки листа 49
Добавить 2 линии обрезки листа 49
Опции раскроя листа 50
Использование зажимов 51
Поднять раскрой листа над зажимами 52
Команды автоматического перемещения 53
Команды ручного перемещения 53
Перемещение и добавление деталей средствами AutoCAD 54
7. Опции используемые в командах резания 54
Выбор постпроцессора станка и режимов резания 54
Свойства резания 56
Свойства профилей резания 58
Опции вырезания углов 59
8. Команды резания 60
Резать автоматически 60

Корректировка линий захода и выхода на профиль 61
Резать указанный контур 62
Резать контуры с Fence - задание последовательности резания линией 62
Быстрый возврат в стартовую точку 63
Удалить указанную команду резания 63
Удалить последнюю команду резания 63
Удалить все команды резания 64
Удалить группу команд, используя секущую рамку или линию 64
Заменить резание 64
Вставить резание 65
Вставить резание Fence – вставить резание с помощью линии 65
Изменить порядок резания 65
Изменить направление резания 65
Настройка направления резания и угла захода на профиль 65
Выбор точки захода на профиль в настройках программы 66
Создать программу резания 67
Информация о геометрии и результатах резания 68
Импорт CNC в Автокад 69
Импорт CNC в DWG 69
9. Команды преобразования линий 69
Сплайн в полилинию 70
Эллипс в полилинию 71
Сглаживание полилинии 71

Назначение программы

FieryCut – это программа, позволяющая легко и быстро выполнить раскрой листовых материалов и создать программы резания для станков ЧПУ различных типов (лазер, плазма, газ, гидроабразивная, проволочная резка).

FieryCut уменьшит отходы листового материала и ускорит изготовление деталей любой формы в производстве деталей из металла, фанеры, ткани, кожи и любого другого листового материала.

Для удобства пользователя, программа интегрирована в систему AutoCAD, это позволяет создавать и редактировать детали любой сложности, ускоряет и упрощает создание и корректировку разрабатываемых контуров, ускоряет изучение модулей программы.

Для ускорения создания типовых деталей можно использовать библиотеку типовых деталей и типовых элементов. Библиотеку можно расширять самостоятельно, используя параметрические блоки AutoCAD.

Раскрой листа можно выполнять двумя методами: **Прямоугольный раскрой** - для деталей, по форме близких к прямоугольной форме, **Фигурный раскрой** – для деталей любой формы, имеющих внутренние отверстия и вырезы.

В качестве заготовки могут быть использованы листы прямоугольной формы или любой формы, имеющие внутренние вырезы (например контуры деталей, не пошедших в работу).

Контуры деталей могут быть нарисованы или импортированы из других CAD систем.

В качестве деталей может быть использована любая сложная геометрия (например импортированная из CorelDraw), состоящая из десятков тысяч элементов. Детали могут иметь художественные формы реза, контуры гравировки и маркировки.

Для работы с контурами, содержащими большое кол-во мелких линий, в программе имеется возможность сглаживания контуров, с указанной пользователем точностью, без ухудшения качества профиля детали. При этом кол-во сегментов в контуре может сокращаться в десятки раз.

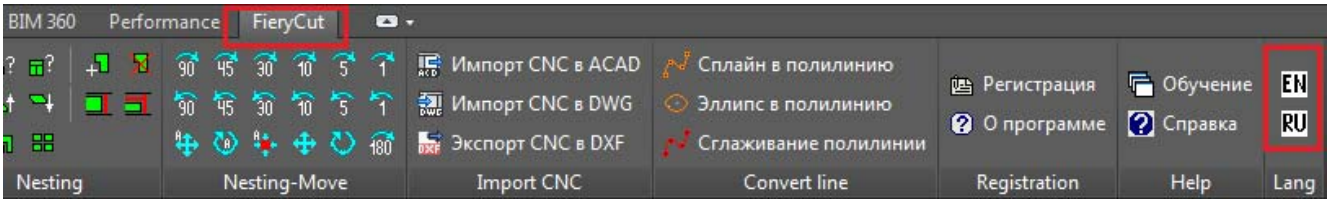
1. Настройка интерфейса программы

После инсталляции программы, в меню AutoCAD появится меню FieryCut , и панели с кнопочными меню в положении по умолчанию.

Для удобства работы с программой FieryCut рекомендуется сделать следующие настройки интерфейса.

Выбор языка интерфейса программы

Перейдите на вкладку меню FieryCut и выберите нужный язык интерфейса программы (RU/EN).



Настройка панели инструментов

Рекомендуется разместить нужные вам кнопочные меню в левой части экрана. Это существенно облегчит работу с программой, вам не потребуется выполнять ненужные переключения между вкладками меню.

Добавьте меню программы FieryCut, а также команды рисования и редактирования контуров в левую часть экрана, как показано на картинке.

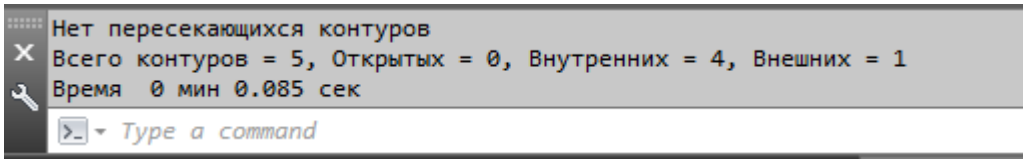
Если вы не планируете создавать параметрические блоки - кнопочные меню по созданию и редактированию параметрических блоков можно закрыть.

Примечание. Если вы случайно закрыли кнопочное меню программы FieryCut - перегрузите AutoCAD, после перегрузки на экране отобразятся все основные кнопочные меню программы в положении по умолчанию.

Настройка меню команд

Меню команд используется для отображения информации, при выполнении команд и для ввода данных пользователем.

Рекомендуется установить размер меню команд, чтобы помещалось 3 строки.



Если при выполнении команд раскроя в меню команд будет отображаться текст не полностью, увеличьте высоту окна, чтобы помещалось 3 полные строки.

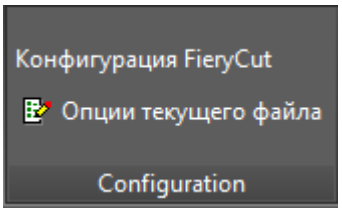
Включить отображение координат курсора

Включите отображение абсолютного положения курсора. Это удобно при выполнении команд редактирования и при анализе результата раскроя.

2. Обзор команд

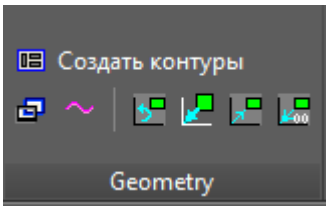
Команды программы разделены на группы.

Конфигурация



Содержит настройки программы и опции текущего файла детали.

Геометрия

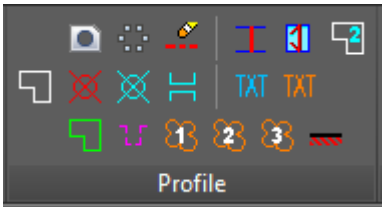


Содержит команды создания контуров.
При создании контуров программа выполняет контроль ошибок, часть ошибок автоматически исправляется (например удаляются дубликаты контуров, соединяются точки контуров - если расстояние между точками меньше указанного в настройках программы).

Кроме этого программа выводит сообщение об ошибках, которые могут быть исправлены только технологом – это контроль допустимых типов контуров, контроль пересечения контуров, контроль незамкнутых контуров.

Программа содержит команды позволяющие ускорить поиск и исправление ошибок в геометрии деталей – это пересечение контуров и незамкнутые контуры.

Профили



Содержит команды, помогающие назначить контурам тип контура для детали.

Тип контура определяет, будет контур вырезаться или гравироваться, будет контур обрабатываться с заходом или без захода на контур, вырезаться со смещением или вырезаться по середине линии без смещения, здесь можно создать линии общего реза для групповых деталей.

Здесь же можно указать точки маркировки, указать места создания перемычек, создать мостики между контурами, добавить текст.

Все эти элементы сохраняются в детали и при размещении деталей на листе все эти свойства сохраняются в раскрое.

В верхней части меню размещены команды позволяющие использовать библиотеку типовых деталей и типовых элементов. Библиотеку можно дополнять самостоятельно, используя параметрические блоки AutoCAD.

Команды раскроя

Содержит группу команд создания задания на раскрой.

После создания задания на раскрой можно выполнить размещение деталей на листе одним из методов - фигурный раскрой или прямоугольный раскрой.

Фигурный раскрой предназначен для размещения деталей сложной формы, при этом для размещения будут использоваться пазы внутри деталей.

Прямоугольный раскрой больше подходит для размещения деталей, близких к прямоугольной форме, пазы при этом использоваться не будут.

Примечание. Выбранный при раскрое метод (фигурный или прямоугольный) будет также использоваться при выполнении команд автоматического перемещения деталей. Т.е. если при создании раскроя использовался фигурный раскрой – при выполнении команд перемещения, детали будут перемещаться по правилам фигурного раскроя. Если при создании раскроя использовался прямоугольный раскрой – детали будут перемещаться по правилам прямоугольного раскроя.

После выполнения раскроя выводится информация о результате раскроя, кол-во размещенных деталей на каждом листе.

Если удалось разместить не все детали, в верхней части будет выведен список неразмещенных деталей и после него статистика по каждому листу.

Используйте команды переключения между листами, чтобы посмотреть результат раскроя на всех листах.

Здесь же расположены команды создания линий обрезки листа. Включите опцию - **Использовать линии обрезки**, чтобы в текст программы ЧПУ добавлялись G коды обрезки листа.

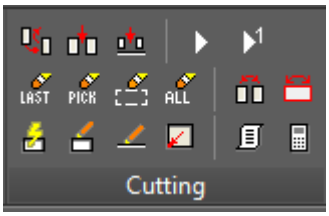
Команды перемещения деталей, при работе в модуле раскроя

Здесь содержатся команды, позволяющие корректировать результаты раскроя путем перемещения или поворота деталей.

Команды помеченные буквой А выполняют автоматическое размещение деталей в указанном положении, при этом используется выбранный при размещении метод - фигурный или прямоугольный.

Команды без буквы А позволяют переместить и повернуть выбранные детали и фиксировать их в указанном пользователем положении. Пользователь сам определяет положение деталей, контроль пересечения в этом случае не выполняется.

Команды резания



Содержит команды автоматического или интерактивного создания траектории резания, а также команды редактирования команд резания, изменение последовательности резания контуров, изменение направления резания.

В настройках программы можно установить, каким образом должны вырезаться детали, выбрав вариант оптимизации траектории резания. Можно явно определить с какого угла должны вырезаться детали (например правый верх или правый низ), указать направление вырезания контуров - по часовой или против часовой стрелки.

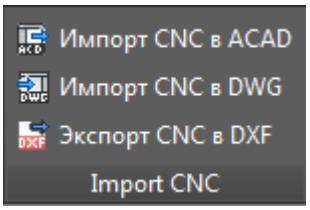
В настройках программы можно определить работу с зажимами, настроить опции использования окна разгрузки.

Можно указать, чтобы вырезались сначала все внутренние контуры, а затем наружные. Указать направление вырезание деталей - например слева - направо, или сверху - вниз (важно при использовании зажимов).

После создания траектории резания можно посмотреть сведения о результатах резания и создать программу ЧПУ для указанного пользователем станка.

Здесь же расположены команды визуализации траектории резания.

Команды импорта/экспорта программ ЧПУ

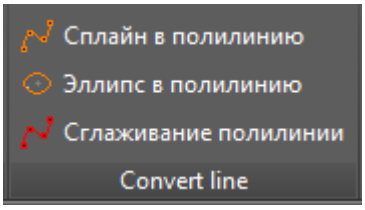


Содержит команды, позволяющие загрузить имеющуюся программу/программы ЧПУ в Автокад или файлы чертежа и увидеть на экране траекторию режущего инструмента.

Эти команды можно использовать для тестирования/просмотра результата резания программы или для восстановления контуров деталей, вырезаемых по программе.

Команда **Экспорт CNC в DXF** позволяет экспортировать детали и траекторию резания, созданную в программе FieryCut, в файл DXF.

Команды преобразования

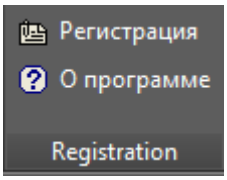


Станки воспринимают сегменты только типа: линия, дуга, окружность. Поэтому для преобразования линий типа сплайн и эллипсы созданы дополнительные команды, преобразующие эти линии в полилинии, имеющие линейные или дуговые сегменты.

Также в этом меню расположена команда **Сглаживание полилинии** позволяющая существенно сократить кол-во сегментов в контурах с указанной пользователем точностью. При этом кол-во сегментов на линиях может сократиться в десятки раз без ухудшения качества профиля!!!

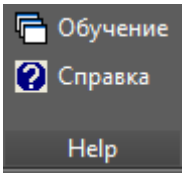
При включении опции конфигурации эта функция может выполняться автоматически при создании контуров деталей.

Регистрация программы



Содержит команды регистрации программы и вывод информации о программе.

Справочная информация



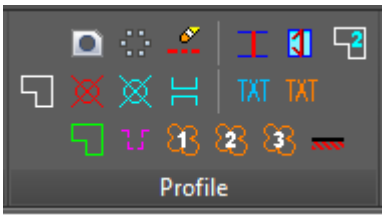
Содержит справочную информацию о программе.

Языковые настройки

Позволяют переключить язык интерфейса программы на русский или английский язык.

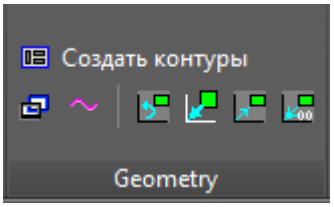
3. Создание контуров деталей

1. После того как деталь нарисована необходимо назначить тип контурам детали, в зависимости от того, как эти контуры должны быть обработаны на станке.



В зависимости от типа станка и настройки постпроцессора можно назначить - контуры резания, гравировки, термической обработки и сварки. Каждый контур перемещается на свой слой, отображается своим цветом и типом линии.

2. После создания или корректировки геометрии или типов контуров деталей необходимо выполнить команду - **Создать контуры**. Программа выполнит контроль контуров деталей и создаст служебную информацию, необходимую для модуля раскроя и режима резания.



Создать контуры

Базовая команда - создать контуры

После создания или корректировки контуров деталей необходимо выполнить команду - **Создать контуры**.

Команда выполняет контроль контуров деталей и создает служебную информацию, необходимую для модуля раскроя и режима резания.

Команда выполняет следующие действия:

- создает необходимые слои и загружает необходимые для работы типы линий.
- выполняет формирование контуров, при этом все контуры детали (на листе) остаются в текущем положении.

Примечание.

При работе с демо-версией программы, служебная информация в файл деталей не сохраняется. Используйте имеющиеся демонстрационные файлы деталей.

Для удобства пользователя, чтобы исключить лишние клики, добавлены другие варианты этой команды, описанные ниже.

Создать контуры и переместить деталь в точку 0,0

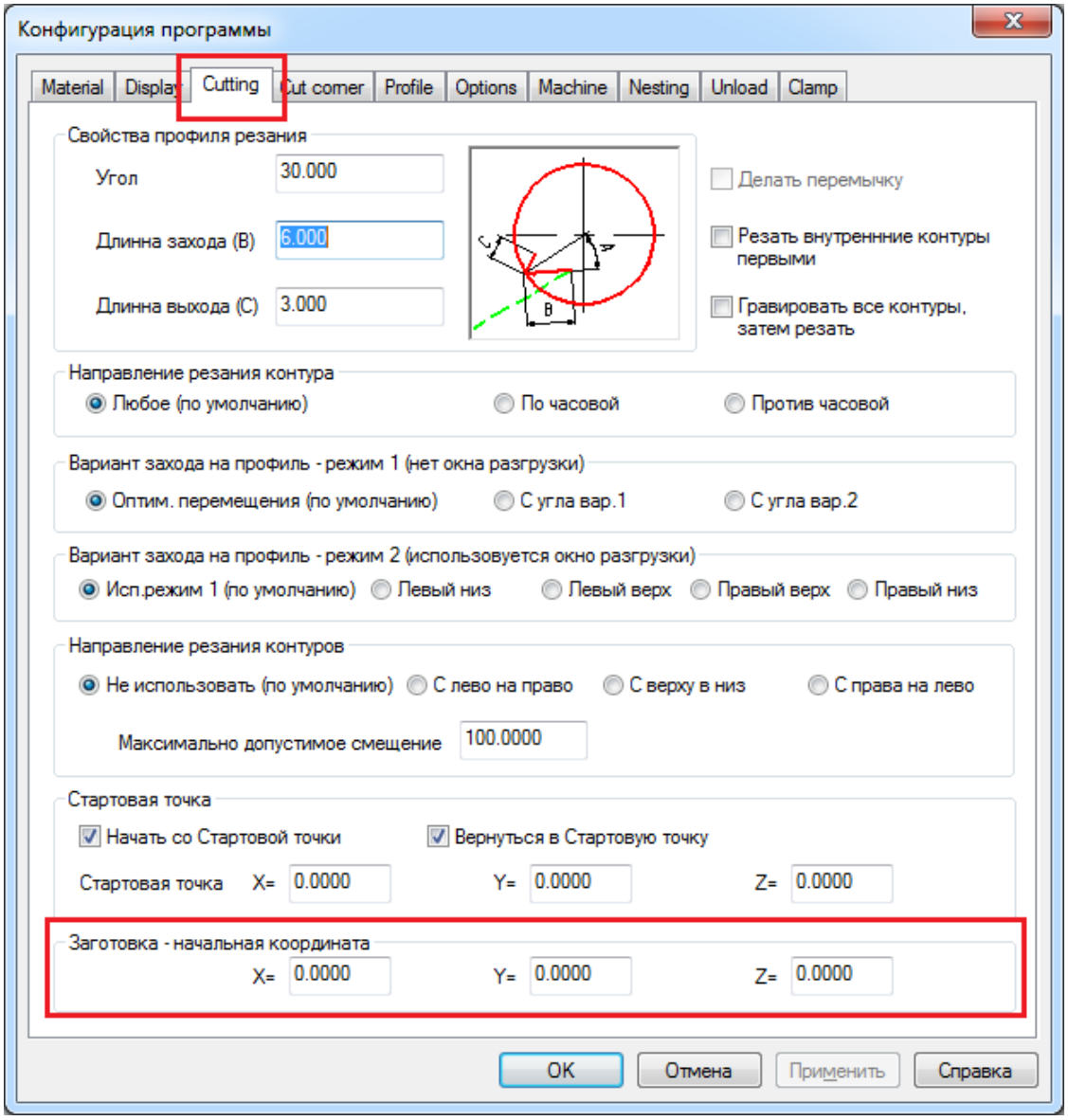
Выполняет 2 команды - **Создать контуры** и переместить все контуры детали/раскроя так, чтобы левый нижний угол находился в точке 0,0.

Создать контуры и переместить начальную в точку, указанную в конфигурации

Выполняет 2 команды - **Создать контуры** и переместить все контуры детали/раскроя так, чтобы левый нижний угол находился в точке, указанной в конфигурации программы. См. картинку ниже.

Команду удобно использовать, если необходимо выполнять смещение всего раскроя над областью зажимов.

Обычно данная команда используется, если вы самостоятельно выполняете смещение результатов раскроя.



Переместить все контуры в указанное пользователем положение по XY

Выполняет 2 команды - **Создать контуры** и переместить все контуры детали/раскроя по X и Y в точку, указанную пользователем.

Используя данную команду вы можете переместить весь раскрой в любую часть листа, например, поднять весь раскрой в верхнюю часть заготовки.

Развернуть все контуры на 180 градусов

Выполняет 2 команды - **Создать контуры** и повернуть результаты раскроя на 180 градусов, относительно центра листа.

Это может быть использовано на станках с зажимами, чтобы увеличить жесткость заготовки в области зажимов.

Типы контуров

Тип контура определяет, каким образом он будет обрабатываться на станке. Ниже перечислены доступные в программе типы.

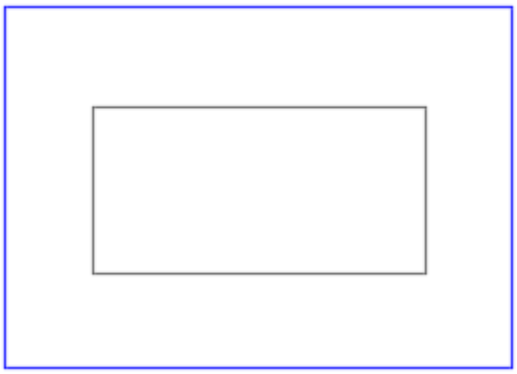
Базовый контур

Базовый контур (линии на слое 0, тип линии Continuous) - наиболее часто применимый тип контура. Программа выполняет заход и выход на профиль. В текст программы будет добавляться смещение с правой или с левой стороны от контура.

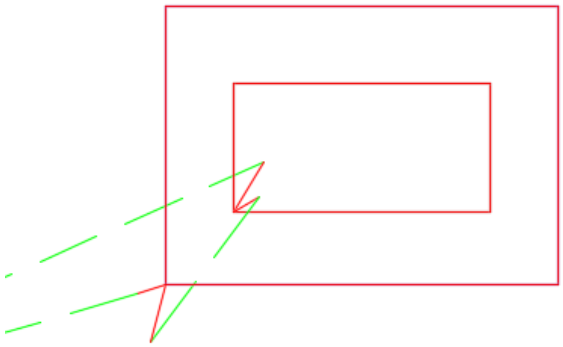
Чтобы установить тип контура Базовый, вызовите команду и выберите один или несколько контуров.

Выполните команду **Создать контуры**.

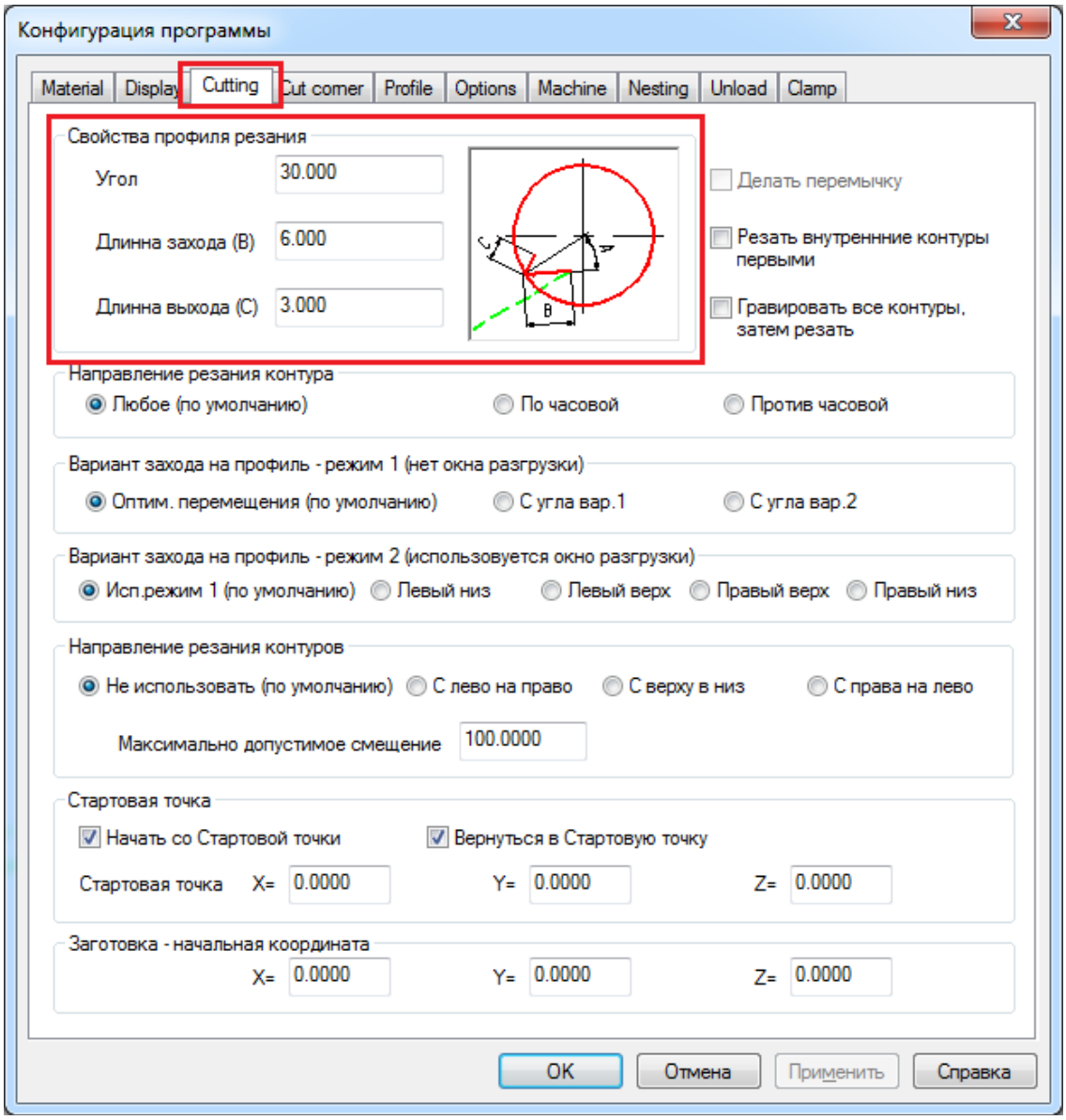
Видим, что цвет контуров изменился - наружный контур стал отображаться синим цветом, внутренний - черным.



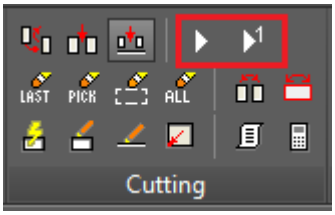
Выполним команду **Резать автоматически** из меню Резание, чтобы посмотреть, как данный контур будет вырезаться.



Для изменения свойств захода и выхода на контур откройте **Конфигурация FieryCut – вкладка Резание**. Корректируйте **Свойства профиля резания** - угол захода, длину захода и длину выхода.



Чтобы увидеть, как будет выполняться процесс резания, выполните команду - **Показать резание** или **Показать один**, из меню Резание.



Контур заготовки

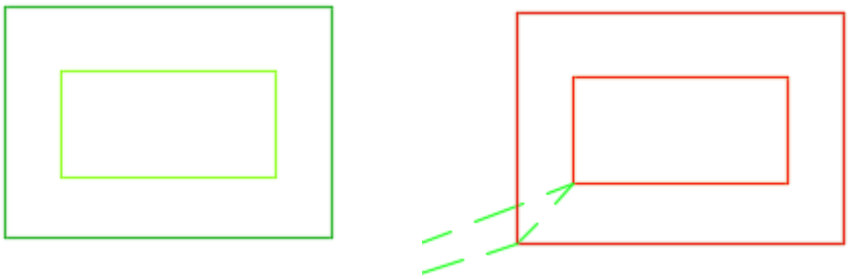
Контур заготовки создается автоматически при создании раскроя. При необходимости добавить контур заготовки в режиме резания - создайте контур заготовки на слое 0 и назначьте ему тип линии PHANTOM.

Наличие контура заготовки необязательно.

При наличии контура заготовки вычисляется коэффициент использования листа и вычисляется масса отхода.

Без захода

Контур **Без захода** используется, чтобы исключить линию захода/выхода на контур. Это может быть использовано при вырезании очень узкого паза. В этом случае он вырезается также как и базовый, но без выполнения захода и выхода на контур.



Гравировка
Гравировка и маркировка
Маркировка

Программа позволяет выполнить гравировку и маркировку деталей при наличии контуров гравировки и маркировки (если этот режим поддерживает станок и постпроцессор), для этого контуры должны быть указаны одним из указанных выше типов.

Типы контуров отличаются силой прожига.
Минимальный прожиг выбирается при использовании типа **Гравировка**.
Тип линии **Гравировка и маркировка** имеет больший прожиг.
Тип линии **Маркировка** делает наибольшую глубину прожига.

Обработка контуров этих типов выполняется без захода на контур, перемещаясь по контуру без смещения.

Контуры этих типов не проверяются на пересечение и могут пересекаться между собой. Таким образом эти контуры могут содержать сложный рисунок, содержащий множество пересекающихся линий.

В одной программе можно использовать комбинацию 3-х этих контуров.

Не замкнутый контур
Открытый контур

Программа позволяет вырезать незамкнутые контуры.

При вырезании незамкнутого контура заход и выход на контур не выполняется, резание выполняется по середине линии без смещения.

Если незамкнутый контур явно не определен, программа устанавливает его тип - **Незамкнутый контур.** Этот тип контура программа воспринимает как подозрительный. При создании геометрии с такими контурами программа будет всегда выводить предупреждение о возможной ошибке:

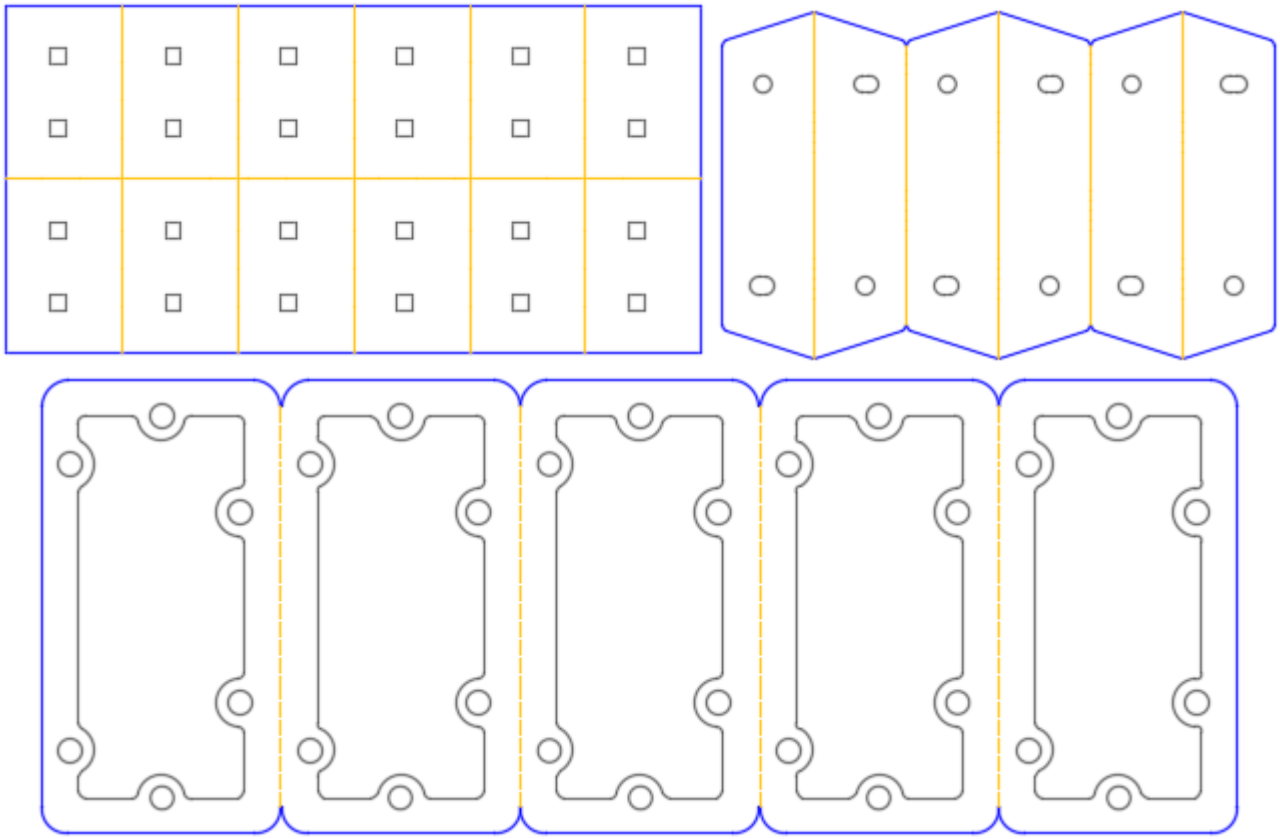
- это могут быть остатки линий, которые не заметил технолог и которые необходимо удалить для исключения прорези в детали и исключения брака;
- это должен быть замкнутый контур, но в нем имеются разрывы. При вырезании такого контура не будет выполняться смещение и врезание будет выполняться в конечной точке контура, что также приведет к браку, поскольку на детали останутся следы от врезания в металл.

Чтобы использовать в программе открытый контур, его необходимо **указать явно**, используя команду **Открытый контур.** После этого программа будет знать, что это не ошибка и не будет выводить никаких предупреждений!

Линия общего реза

Линия общего реза позволяет создать групповую деталь, состоящую из нескольких деталей.

Примеры групповых деталей.



Групповую деталь можно использовать в задании на раскрой.

Пользователь рисует линию общего реза и назначает ей тип – **Линия общего реза**. Резание выполняется по середине линии без смещения.

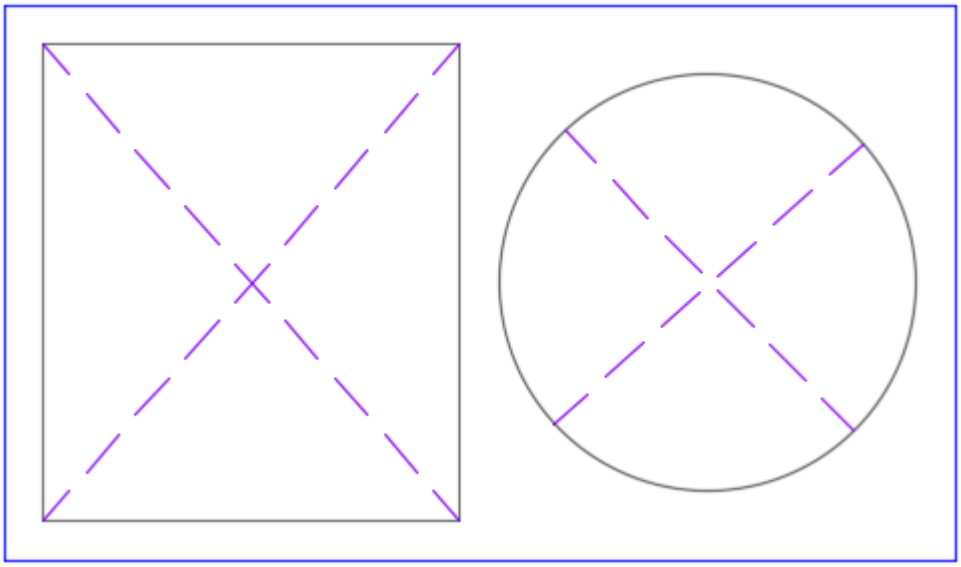
При создании групповой детали необходимо учитывать ширину реза. Для этого детали должны быть смещены на ширину реза.

Внутренний вырез

Команда предназначена для исключения возможного столкновения вырезанного остатка внутреннего контура и режущей головки, при вырезании близко расположенных контуров. Внутренний контур будет разрезан на части и упадет в паз, что исключит возможное столкновение с режущей головкой.

Для создания контура необходимо нарисовать линии реза и назначить им тип - **Внутренний вырез**.

Пример детали с внутренним вырезом



Термическая обработка

Термическая обработка позволяет указать траекторию для термической обработки или сварки, если эту возможность поддерживает станок и постпроцессор.

Пользователь рисует траекторию термической обработки и назначает тип линии – **Термическая обработка**.

Обработка выполняется без захода, по середине линии без смещения. Термическая обработка выполняется на станке до начала резания контуров.

Инструмент резания 2

Команда **Инструмент 2** позволяет назначить контур, который на станке будет вырезаться режущим инструментом 2. Программа выполняет заход и выход на профиль. В текст программы будет добавляться смещение с правой или с левой стороны от контура.

Это может использоваться, если на станке 2 режущих инструмента, например плазма и газ, или если базовые контуры вы хотите обрабатывать без газа, а другие с газом (или наоборот).

В текст программы будет добавлен код выреза инструментом 2, если это поддерживает станок и постпроцессор.

Вставить Текст
Вставить Текст 2

Для добавления текста в контур детали, используйте одну из этих команд.

Вставить Текст (Arial) TEST012345

Вставить Текст 2 (Simplex) TEST012345

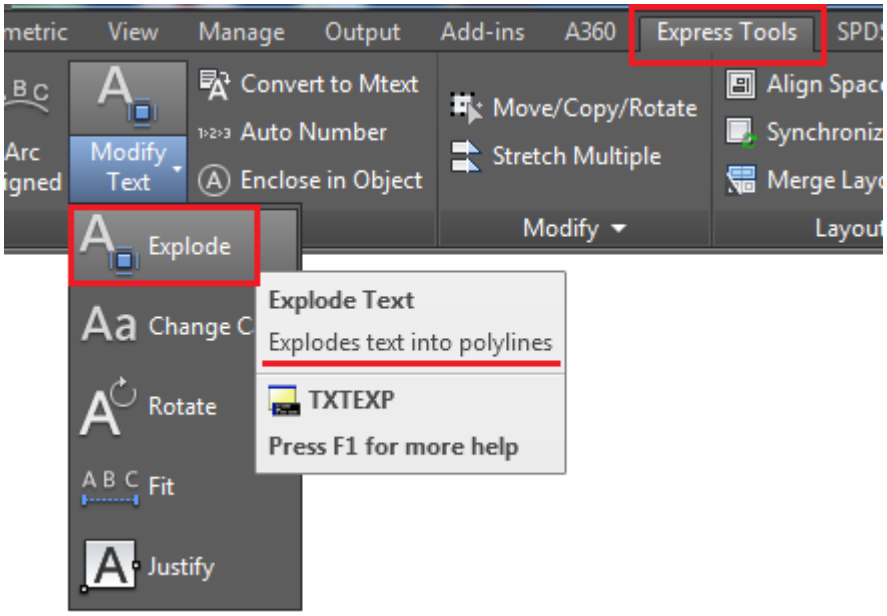
По умолчанию добавляемый текст имеет тип гравировка. Если буквы необходимо маркировать или вырезать – измените тип контуров текста.

Примечание

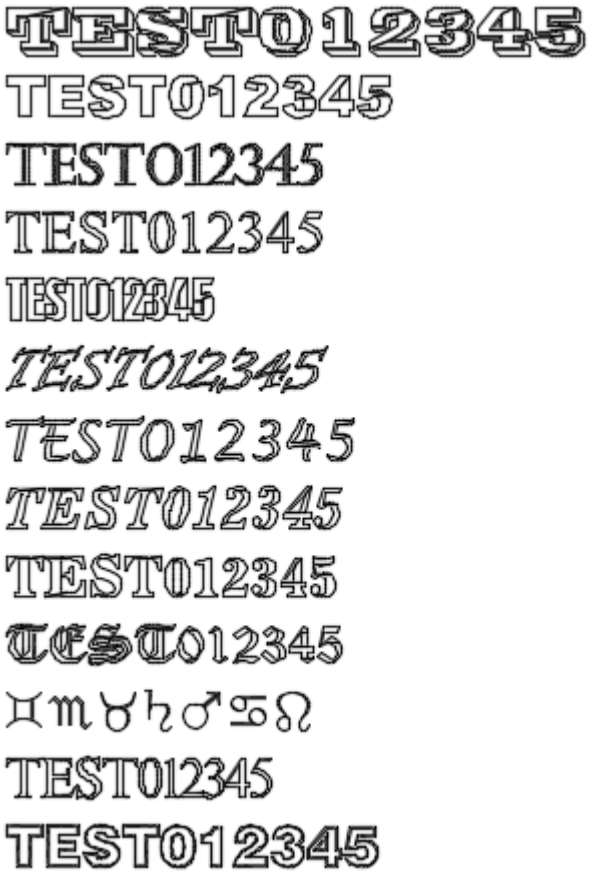
Если при добавлении текста расстояние между символами будет слишком большое, проверьте, какой вы используете прототип файла. Используйте файл прототипа acadiso.dwt, чтобы создавать контуры в мм, или измените единицы измерения текущего файла на мм.

Вставить любой шрифт Windows

Добавьте текст в чертеж и расчлените его командой **Explode Text (расчленить текст)** из дополнительного приложения **Express Tools**. При этом весть текст будет преобразован в набор линий. Шрифт можно откорректировать и использовать для контуров детали.



Примеры текста, добавленного в AutoCAD и расчлененного на полилинии с помощью команды **Explode Text (**Русская команда **- Расчленить)**.



Текст, который будет добавляться при раскрое детали, но не будет вырезаться

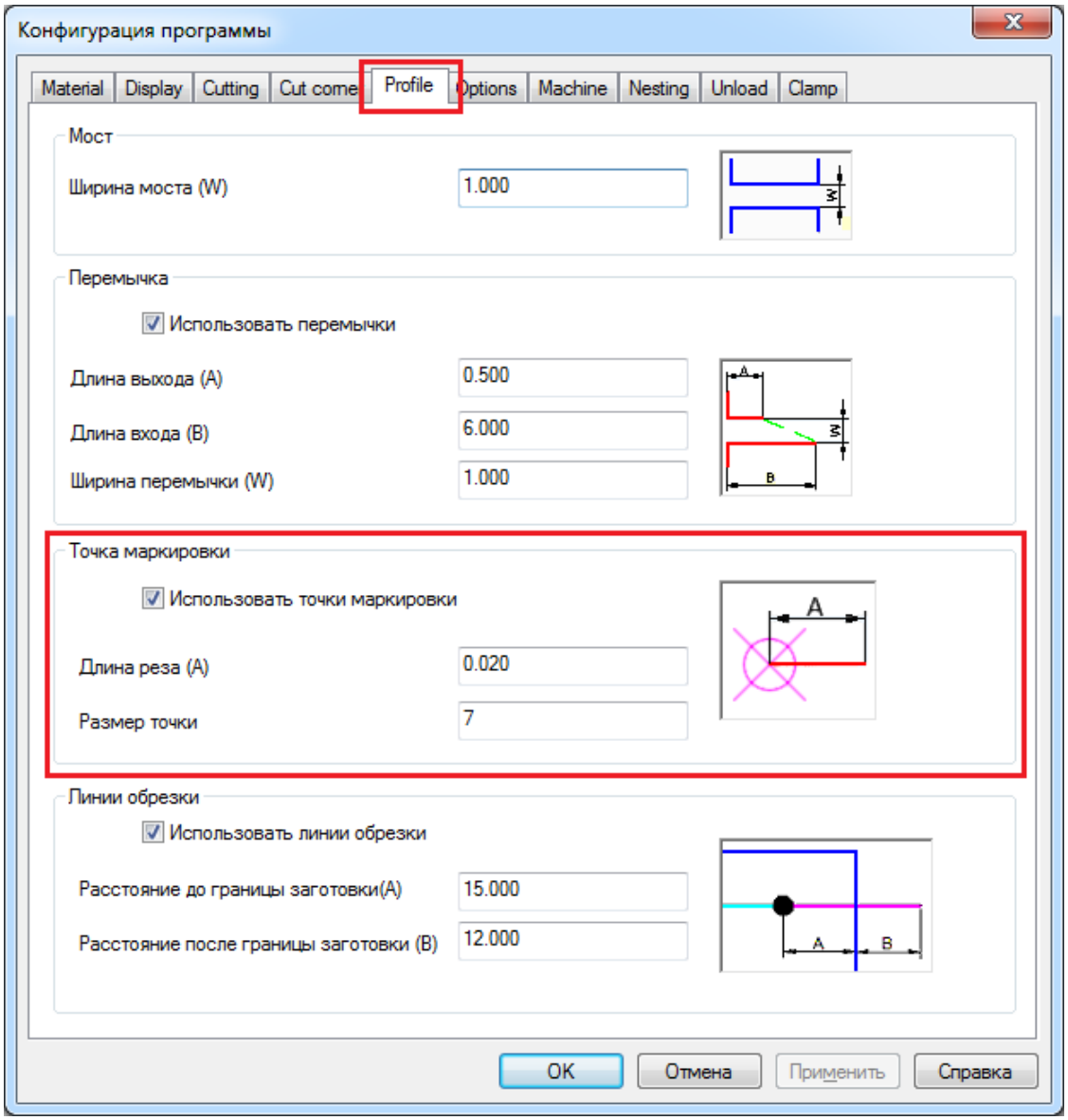
При необходимости добавить текст (любого стиля), который будет в раскрое детали, но не будет вырезаться - добавьте текст на поверхность детали, используя команду **DText** и переместите его на слой Гравировка.

Это может быть необходимо для передачи раскроя в другой программный продукт или для печати результатов раскроя.

Точка маркировки

Точки маркировки могут быть использованы для маркировки точек на детали. При этом станок делает врезание в металл и резание отрезка длинной несколько десятых или сотых мм.

Для изменения свойств **Точки маркировки** откройте **Конфигурация FieryCut – вкладка Профили**. Корректируйте свойства - длина выреза и размер отображаемой точки на чертеже.

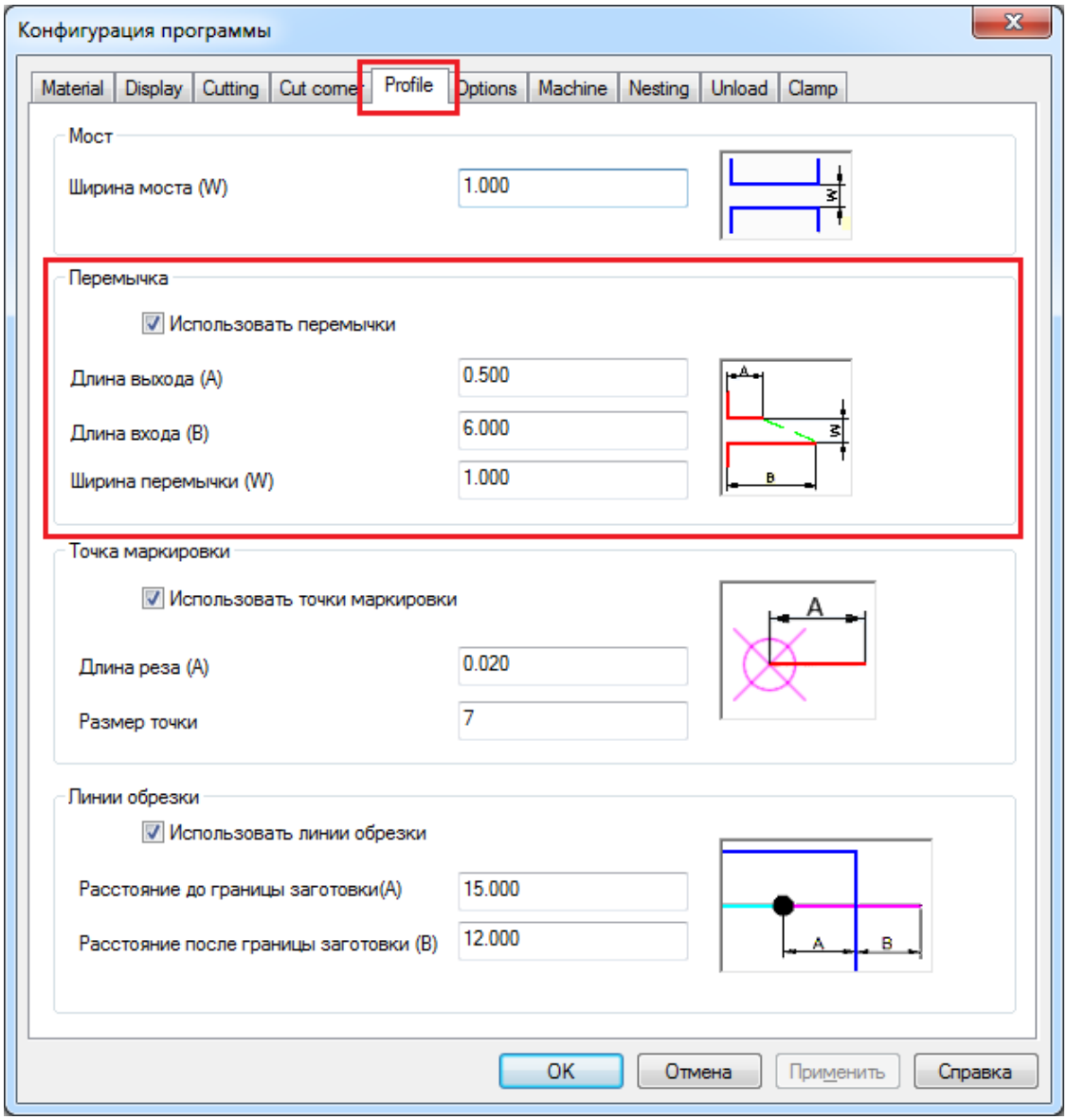


Точка перемычки

Перемычки удерживают деталь в своем положении, до окончания процесса резания.

Для добавления перемычек на контурах детали вызовите команду **Точка перемычки** и укажите расположение точек на контуре, на котором необходимо создать перемычки.

Для изменения свойств перемычки откройте **Конфигурация FieryCut – вкладка Профили**. Корректируйте свойства - длина выхода, длина захода и ширина перемычки.



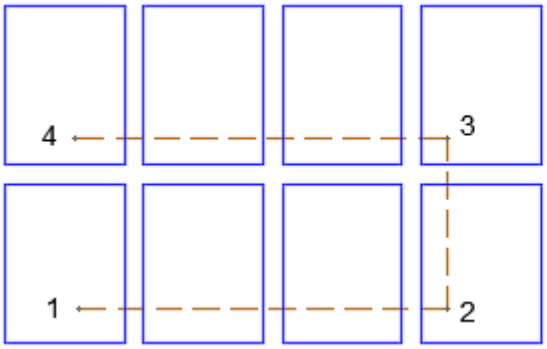
Создать мост

Команда **Создать мост** позволяет объединить два или более контуров в один контур и выполнить резание с одним врезанием.

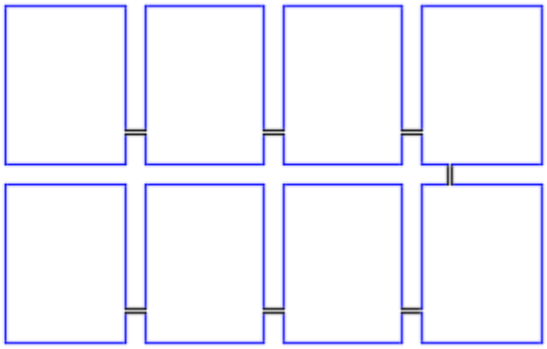
Для создания моста пользователь должен указать последовательно точки линии, через которую требуется создать мостики.

Линию перемычки можно создавать через несколько контуров, под любым углом. Линия не должна проходить через конечные точки контура.

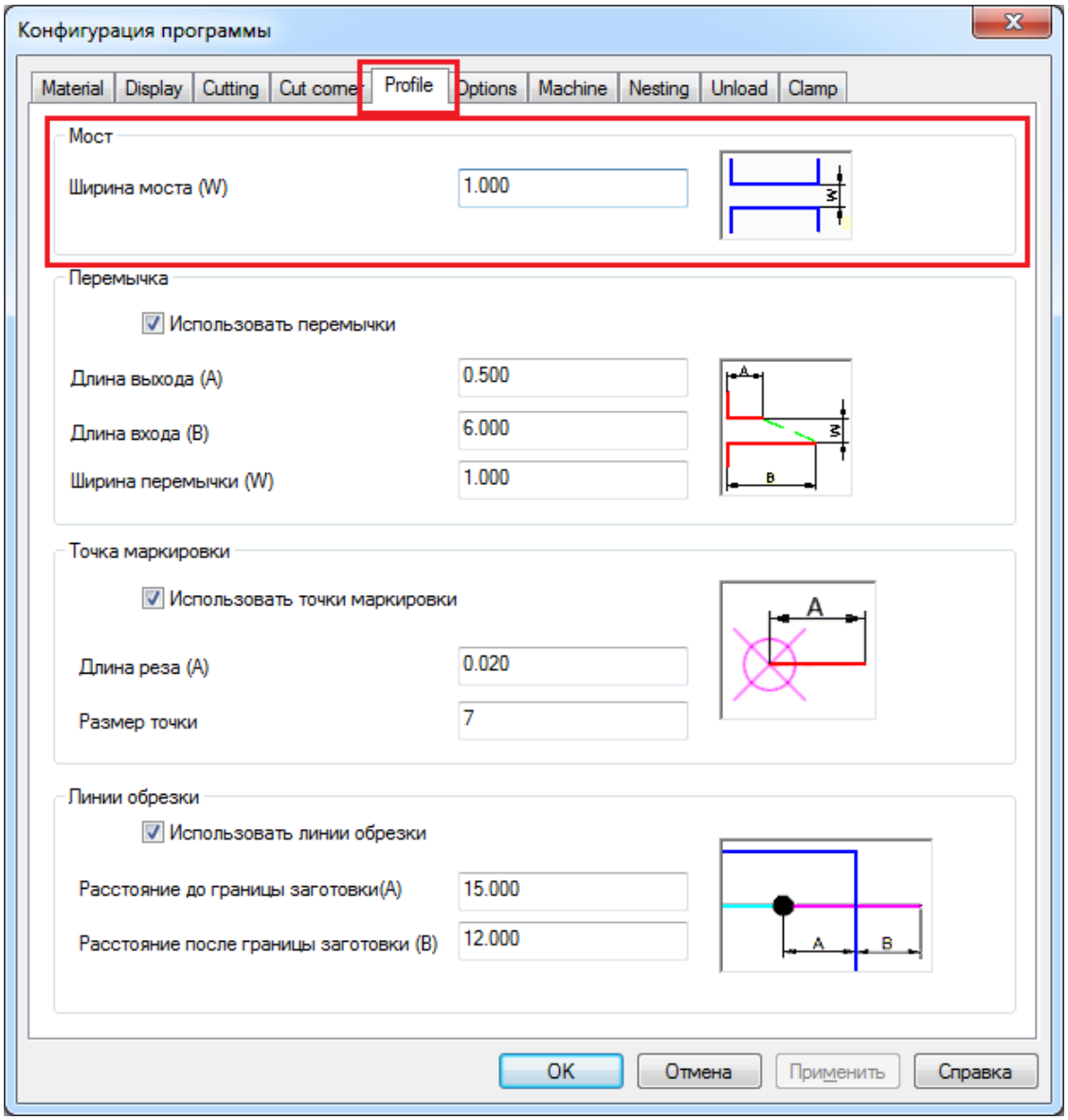
Пример создания мостика



Результат



Для изменения свойств моста откройте **Конфигурация FieryCut – вкладка Профили**. Корректируйте свойства - ширина моста.



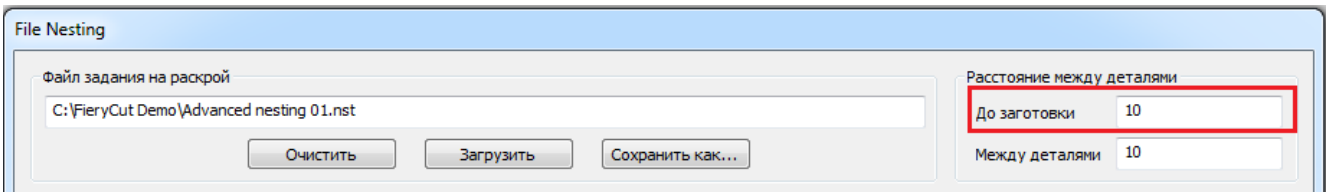
Добавить линию обрезки
Добавить линию обрезки 2

Линии обрезки создаются после выполнения раскроя.

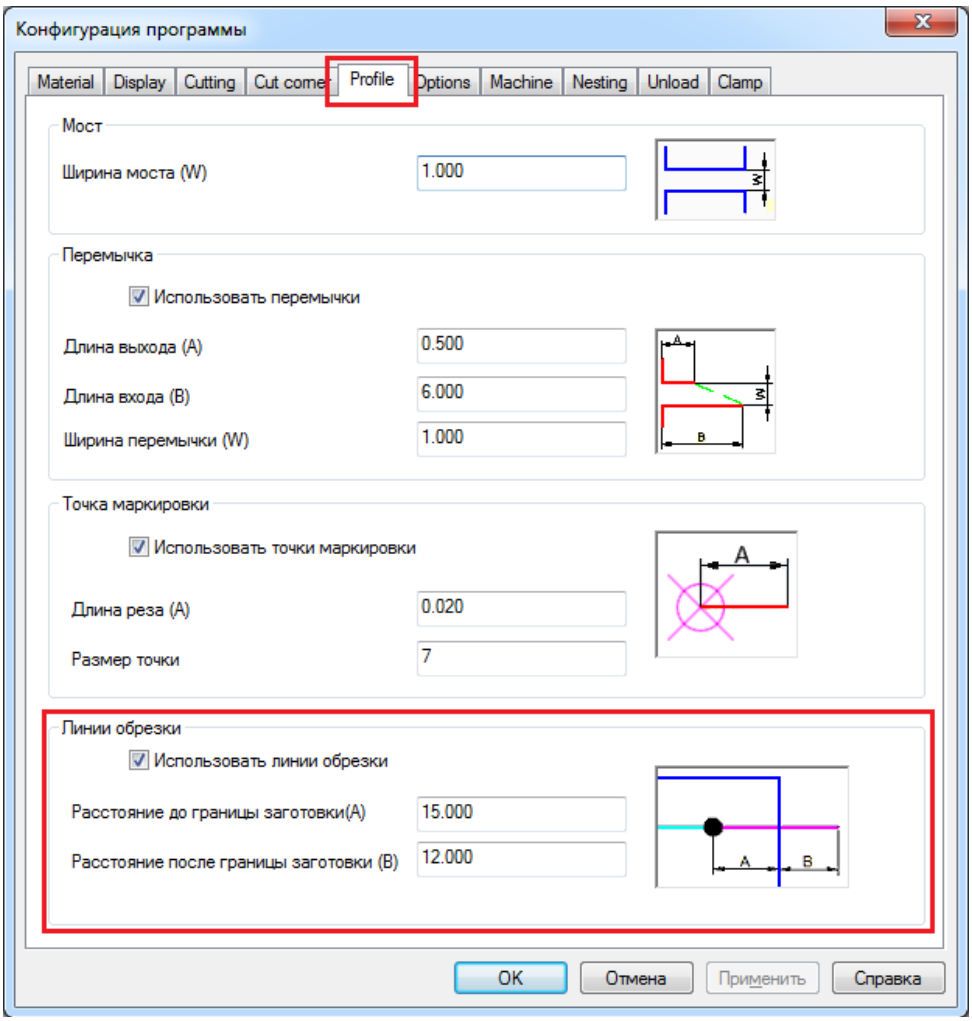
Выполните команду - **Добавить линию обрезки**, чтобы добавить только вертикальную линию обрезки или **Добавить линию обрезки 2**, чтобы добавить горизонтальную и вертикальную линию обрезки.

Если пользователь изменил положение деталей, линия обрезки будет пересчитана.

Линия обрезки создается на расстоянии от крайней детали, равное значению **До заготовки**, которое указывалось при создании задания на раскрой.



Для изменения свойств **Линии обрезки** – откройте **Конфигурация FieryCut – вкладка Профили**. Корректируйте свойства - Линии обрезки.



4. Контроль ошибок в геометрии деталей и способы их устранения

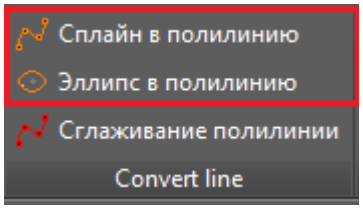
В данном разделе будут рассмотрены возможности контроля ошибок и способы их устранения.

Чтобы избежать брак, программа жестко контролирует наличие ошибок в деталях.

При выполнении команды **Создать контуры** первое, что проверяет программа, это корректность объектов из которых создаются контуры.

Не допускаются линии типа - эллипсы и сплайны

Станок может обработать только линии и дуги. Сплайны и эллипсы станок обработать не может, поэтому их необходимо преобразовать в последовательность линий и дуг, используя команды **Сплайн в полилинию** и **Эллипс в полилинию**.



После преобразования **Сплайнов и эллипсов в полилинию** делаем все объекты **Базового типа** и выполняем команду - **Создать контуры** - контуры созданы.

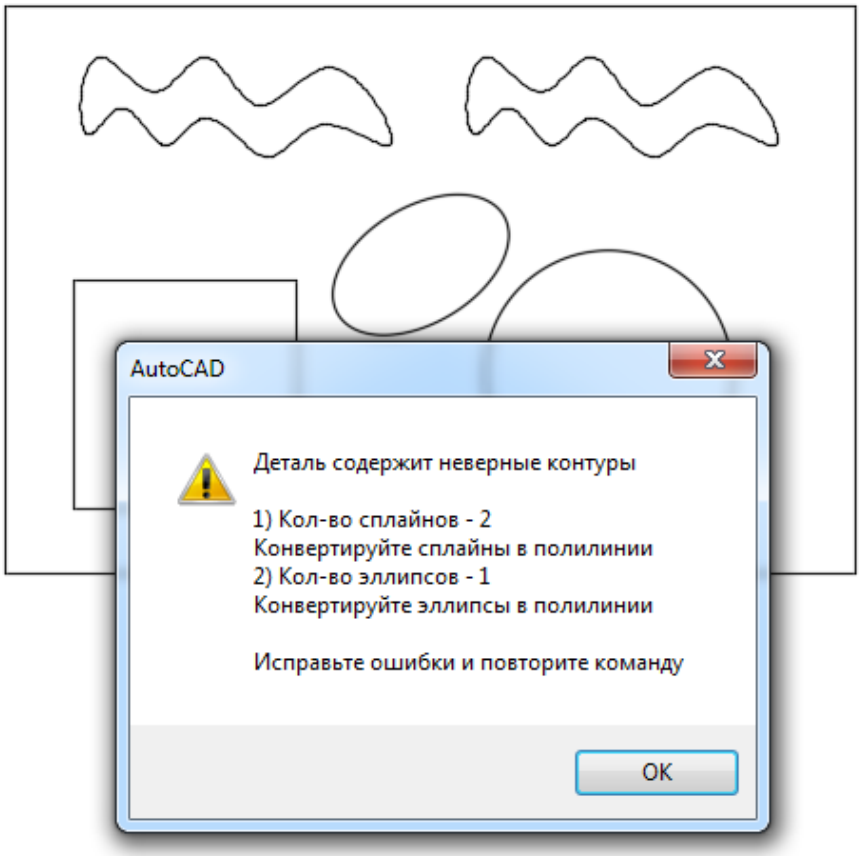
Пример

Создадим контуры детали, содержащие эллипс и сплайны.

Выполним команду **Создать контуры**.

На экран будет выведено сообщение, что имеются неверные контуры.

Ниже указываются рекомендации, что требуется сделать.



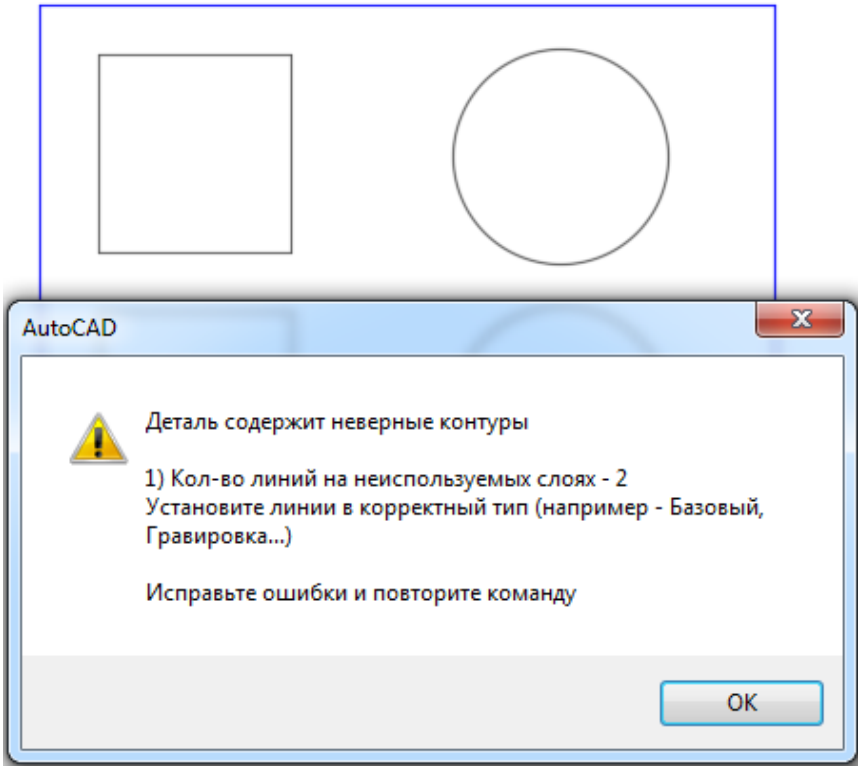
Проверяются типы линий, точек и расположение их на слоях

Программа в зависимости от типа линии и слоя, назначает способ обработки контура. Если контуры расположены на слоях, которые программа не использует - программа выводит сообщение об ошибке и указывает способ устранения этой ошибки.

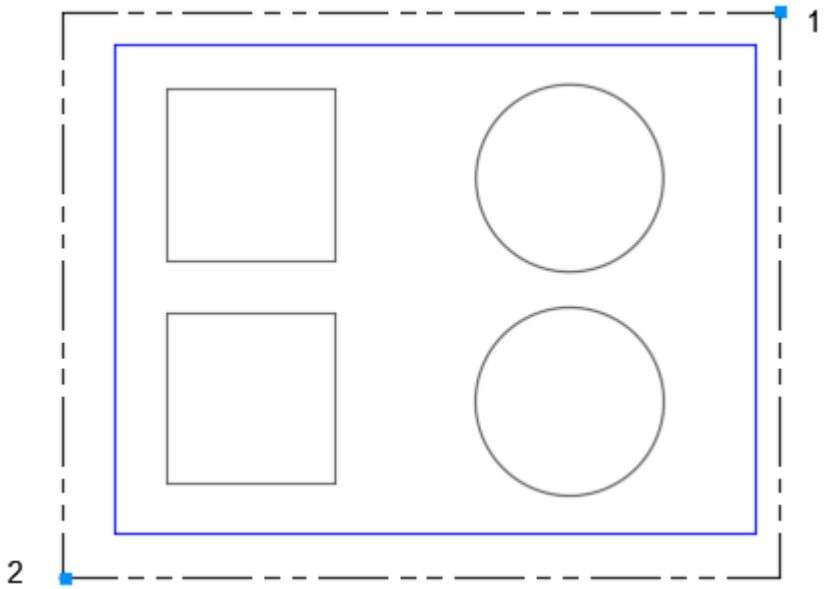
Данная ошибка может возникать, если пользователь импортировал геометрию детали и не назначил типы контуров.

Для исправления ошибки нужно указать тип линии - например, задать всем контурам тип контура **Базовый** и повторно создать контуры.

Пример. Контуры на неиспользуемых программой слоях.



Вызываем команду **Контур Базовый**, указываем 2 точки области окна с объектами, которые требуется преобразовать.



Выполняем команду **Создать контуры**.

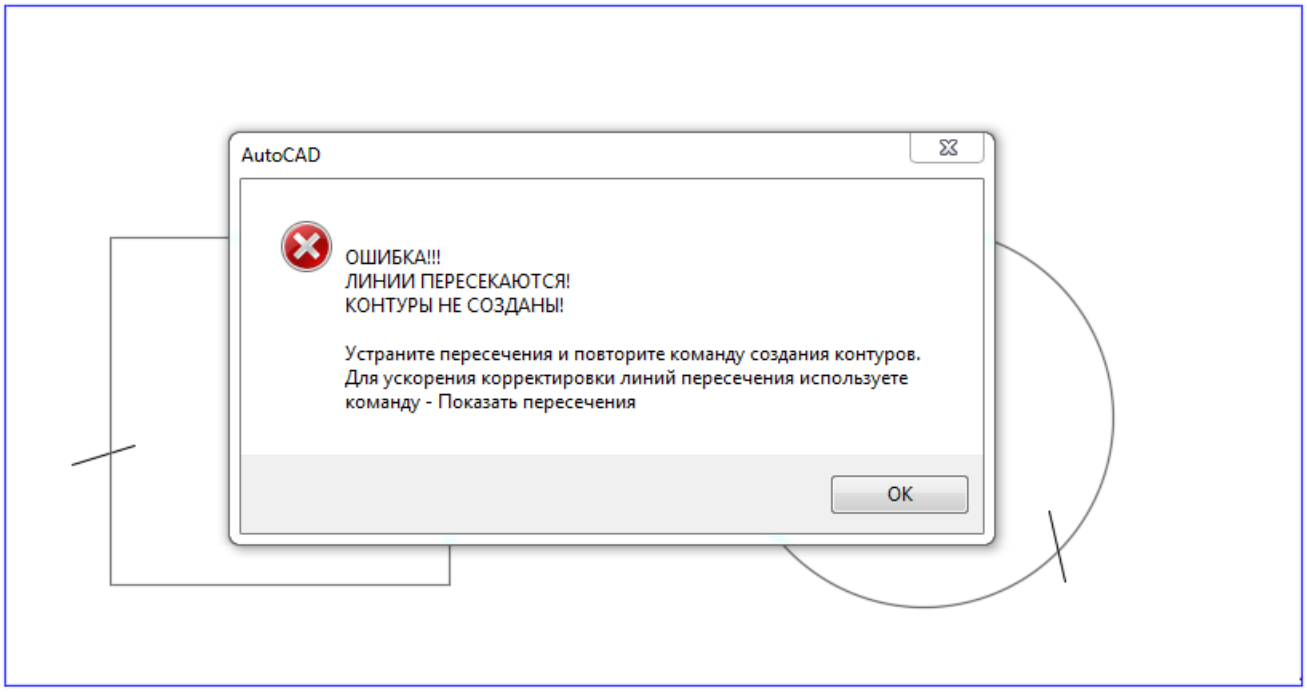
Контроль контуров на пересечение

После контроля объектов программа проверяет контуры на пересечение.

Пересекающиеся контуры должны обязательно корректироваться, в противном случае это приведет к браку.

Пример

Выполним команду **Создать контуры**. Программа выводит информацию о том, что линии пересекаются.



Для отображения пересекающихся контуров необходимо вызвать команду **Проверить пересекающиеся контуры.**

В нижней части экрана программа отобразит кол-во пересекающихся пар контуров и подсветит первую пару.

```
Подсвечена пара контуров [1/3]
NCCHECKINTERSECT Выбери [Z-зум N-следующий P-предыдущий 1-контур 1 2-контур 2 D-удалить контур E-выйти]
```

Список доступных команд указан ниже:

Z - выполнить зуммирование - при этом точка пересечения будет отображена в середине экрана;

N, P - показать следующую или предыдущую пару;

1, 2 - выбрать линию 1 или 2;

D - удалить выбранный контур.

Просмотрите все пересекающиеся пары контуров и удалите ошибочные линии. После исправления ошибок будет автоматически выполнена команда **Создать контуры**.

Корректировку контуров можно также выполнять самостоятельно, используя графический редактор.

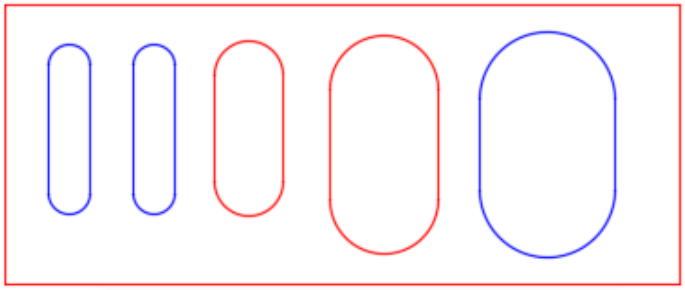
Контроль открытых контуров

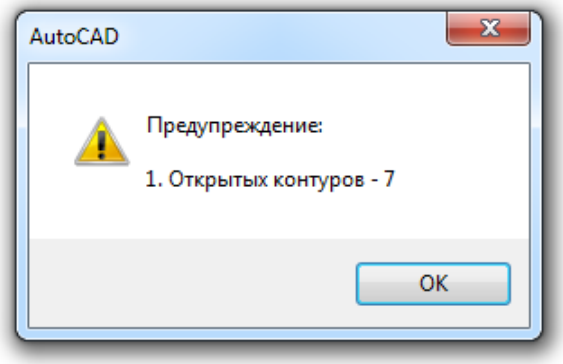
После контроля пересечения контуров программа объединяет линии в замкнутые контуры.

При обнаружении незамкнутых контуров, программа выводит предупреждение и отображает все открытые контуры красным цветом!

Программа позволяет обрабатывать незамкнутые контуры, но в большинстве случаев наличие незамкнутых контуров является ошибкой! Это могут быть обрывки линий, которые необходимо удалить или разрывы в линиях, которые необходимо соединить.

Пример. При создании контуров, программа выводит сообщение, что имеются открытые контуры и показывает открытые контуры красным цветом.





Указать, что контур должен быть открытым

Если контур должен быть открытым - его необходимо указать явно! Вызовите команду - **Контур Открытый** и укажите незамкнутые контуры, которые должны быть открытыми.

При повторном создании контуров программа не будет выводить предупреждений.

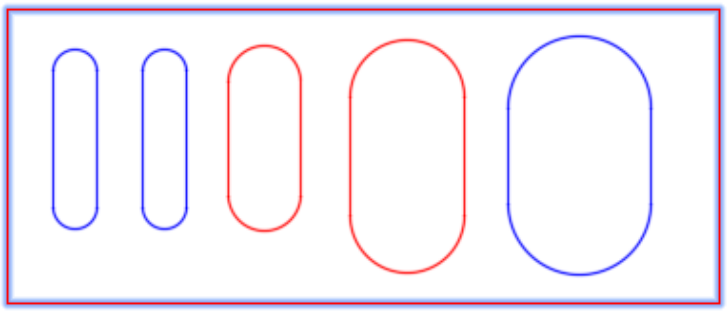
Поиск открытых контуров и их корректировка

Бывает достаточно сложно найти место разрыва.

Для облегчения поиска программа объединяет цепочки линий, которые удается соединить, и открытые контуры помечает красным цветом.

Для облегчения поиска используйте команду - **Проверить открытые контуры**.

Пример. Выполним команду **Проверить открытые контуры** для детали указанной выше.



При выполнении команды в нижней части появится статистика открытых контуров. В ней указывается, что найдено 7 открытых контуров.
Строка ниже показывает номер контура, который подсвечен (в данном случае наружный) и показывает расстояние между начальной и конечной точкой контура. Расстояние составляет 0.0008 мм

Ниже указываются команды, которые доступны для просмотра и корректировки:

Z - зуммировать;

N и P - для перехода к следующему или предыдущему контуру;

D - удалить текущий, подсвеченный контур;

A - удалить все открытые контуры;

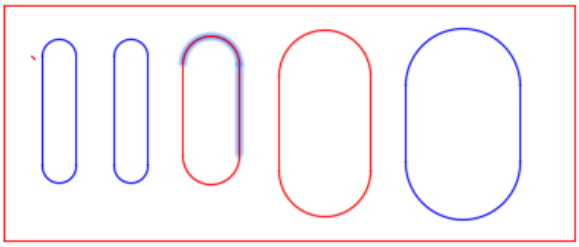
C - соединить начальную и конечную точку текущего контура.

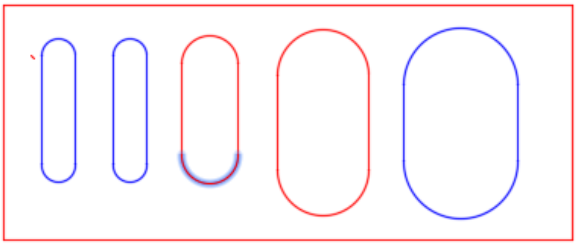
```
Открытых контуров  = 7
Подсвечен контур [1/7]  Расстояние между конечными точками = 0.00080000
NCCHECKUNCLOSE Выбери [Z-зум N-следующий P-предыдущий D-удалить A-удалить все C-соединить E-выход]
```

Выполним команду **Z (Зуммировать)**, чтобы увидеть место разрыва. На картинке ниже показан разрыв между линиями.

Чтобы соединить точки, выберите - **C (Соединить)**.

Просмотрите следующие контуры, выбрав **N** или **P.** Если подсвеченный контур невидим - выполните команду зумирования.





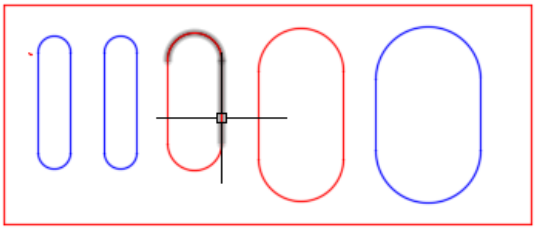
В данном случае видно, что нужно соединить точки с соседним контуром. Пример ниже показывает, что на контуре детали осталась линии, которые должны быть удалены, иначе это приведет к прожигу в детали и браку!

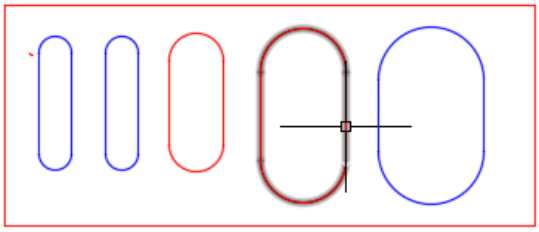
Выберите **D** для удаления текущего контура или **A** для удаления всех оставшихся открытых контуров.

После корректировки всех открытых контуров - автоматически выполняется команда - **Создать контуры**.

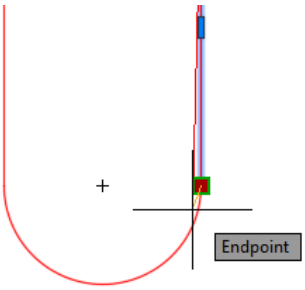
Корректировка открытых контуров с помощью редактора

Если переместить курсор на открытый контур - он будет подсвечен.





Используя курсоры AutoCAD, выберите открытый контур, выберите конечную точку и соедините ее с концом другого контура.

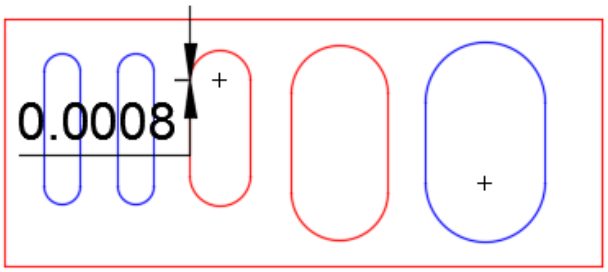


После соединения всех контуров, выполните команду - **Создать контуры**.

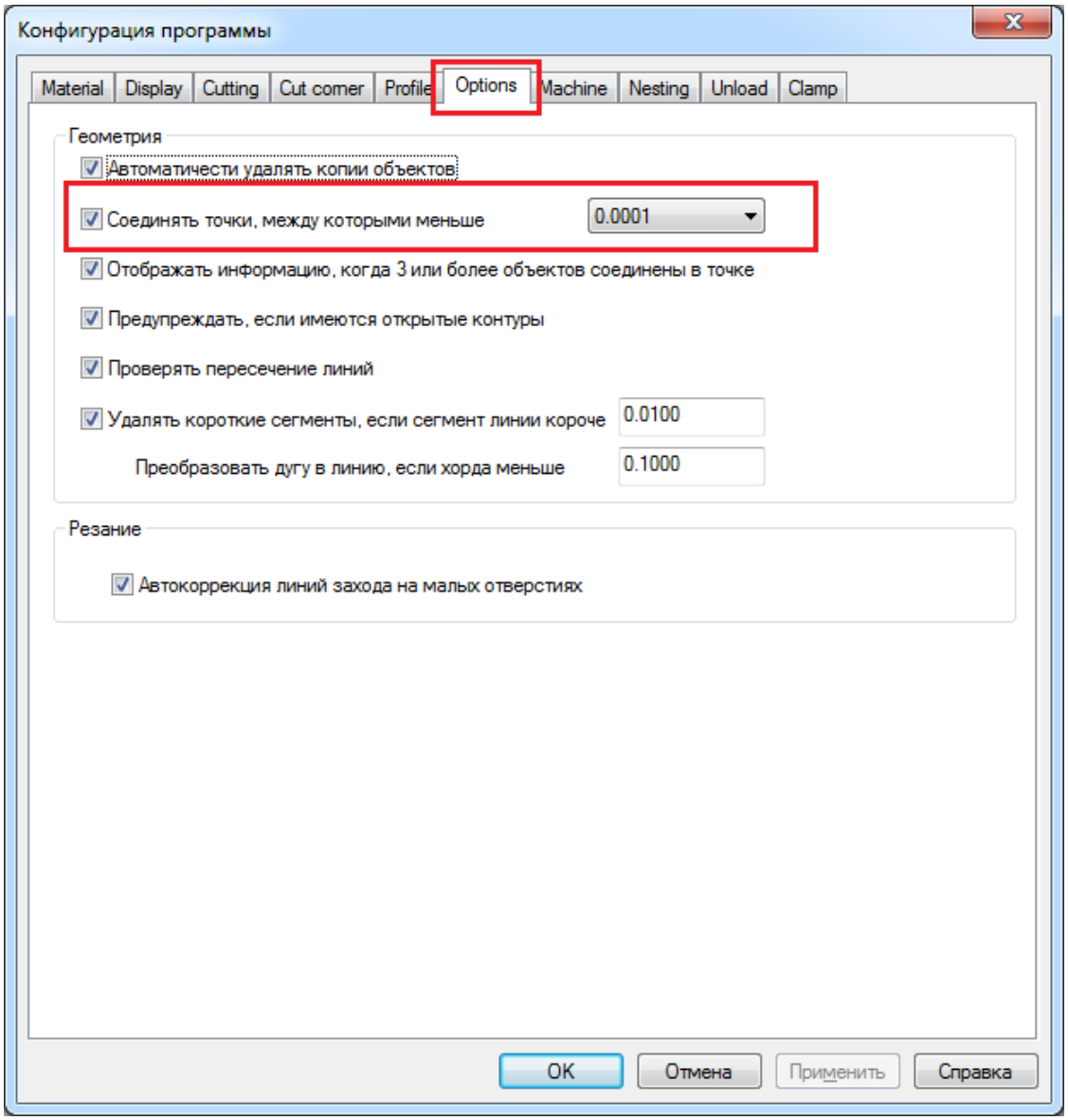
Соединить конечные точки, указав меньшую точность

При формировании контуров, программа автоматически соединяет точки линий, расстояние между которыми меньше указанного в конфигурации. В некоторых случаях, наиболее быстрым и правильным способом соединить все разрывы в контурах, состоит в том, чтобы уменьшить эту точность.

Например, посмотрим, какое расстояние разрыва между контурами. Мы видим, что расстояние = 0.0008 мм



Уменьшим точность, при которой будут соединяться точки. Для этого перейдем в меню **Конфигурация - Опции** и изменим опцию - **Соединять точки, расстояние между которыми меньше** 0.001 мм



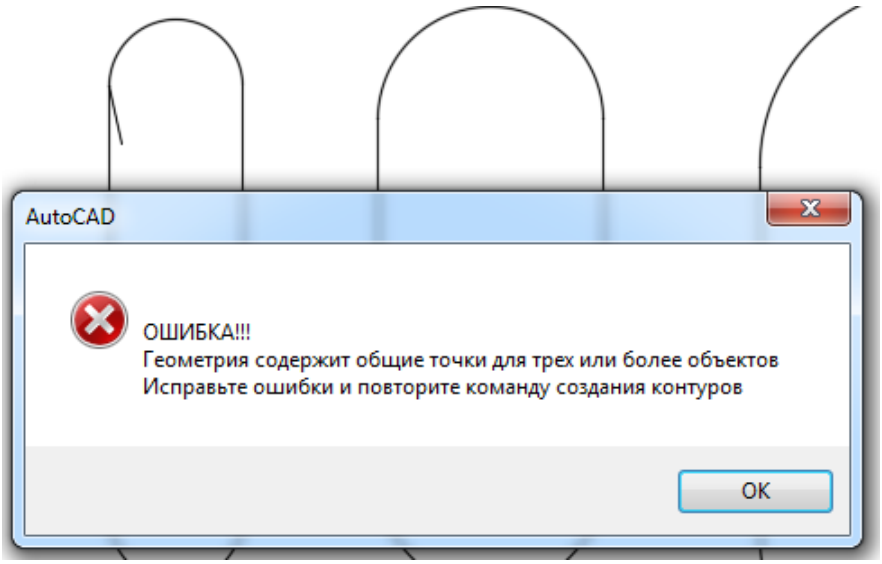
Выполните команду - **Создать контуры**. Все контуры будут соединены, разрывов не будет.

После этого верните значение опции в значение по умолчанию 0.0001 мм и изменяйте это значение только в случае необходимости.

Три или более объектов соединены в точке

В любой точке контура не должно соединяться более 2 линий. В противном случае программа будет выводить сообщение об ошибке.

Пример



В данном примере видно, что в верхней части левого контура нарисована лишняя линия. Эту линию нужно удалить.

Для ускорения поиска этой ошибки необходимо вызвать команду - **Проверять пересекающиеся контуры**.

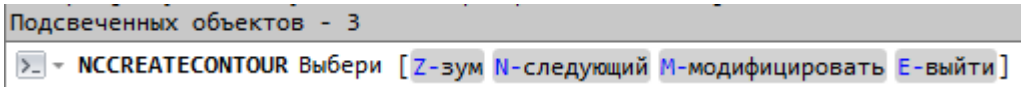
Команда указывает кол-во объектов, которые пересекаются в текущей точке и подсветит их на экране. Выберите :

Z - для зуммирования;

N - перейти к следующей точке;

M - модифицировать объекты в точке;

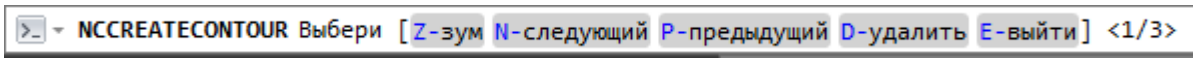
E - выход из команды.



Выберем M - модифицировать объекты.

На экране будет подсвечен текущий объект.

В нижней части меню отображаются опции команды и указывается, что подсвечен объект 1 из 3.



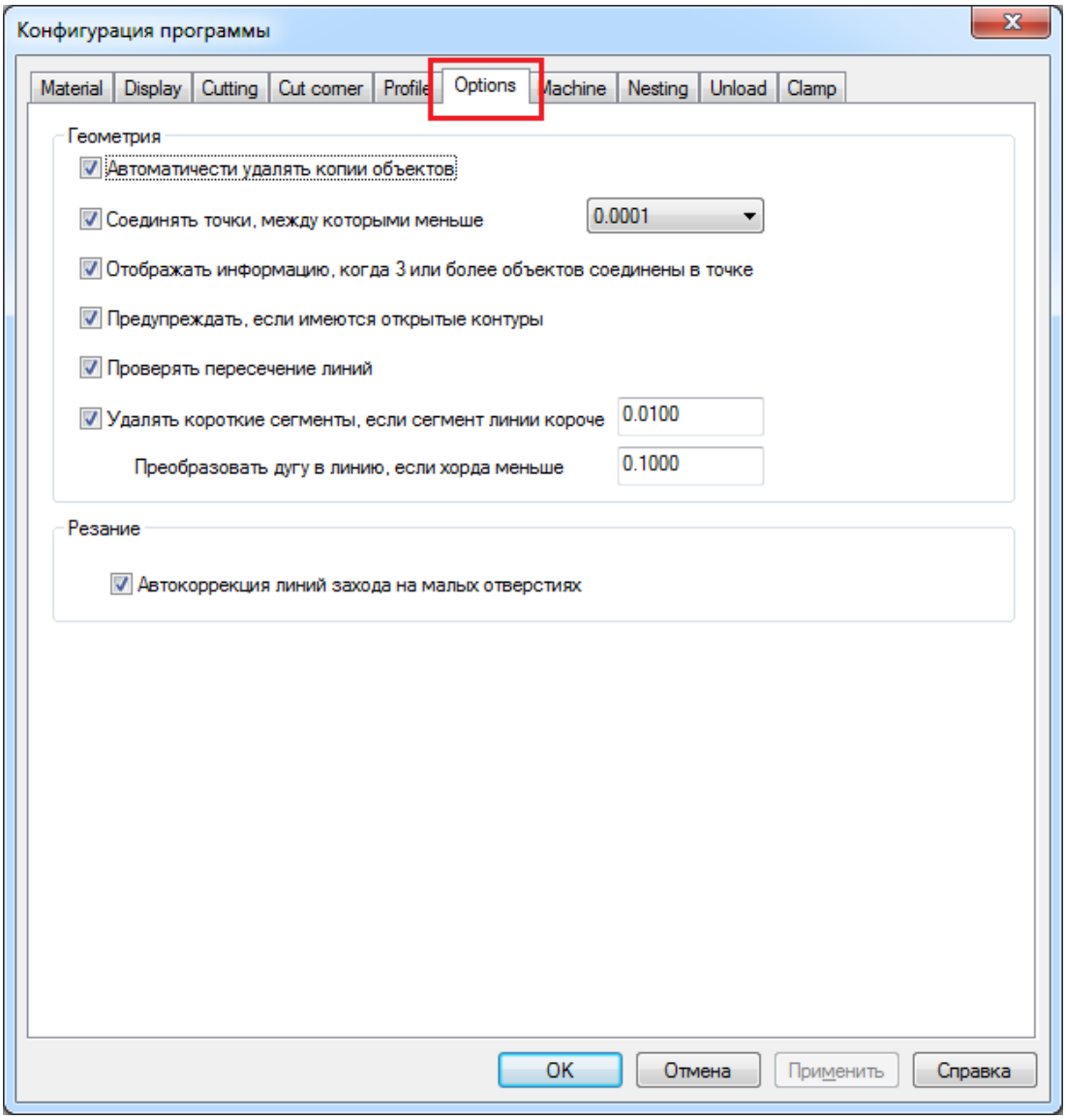
Выберите:
Z - зуммировать объект;
N или P - перейти к следующей или предыдущей точке;
D - удалить текущий, подсвеченный объект;
E - выход из команды.

Нажмите **N** несколько раз, чтобы исследовать, какие линии соединяются в точке. Выберите линию, которую требуется удалить и нажмите **D** для удаления текущего объекта.

После исправления всех ошибок программа автоматически выполнит команду создания контуров.

Опции, используемые при формировании контуров

Перейдите в меню **Конфигурация - Опции**. В этом меню расположены опции, используемые при формировании контуров.



При формировании контуров программа выполняет следующие действия:

1) **Автоматически удаляет копии объектов**.

2) **Соединяет точки, расстояние между которыми меньше указанного**.

При формировании контуров проверяется расстояние между конечными точками линии. Если расстояние между конечными точками линии меньше указанного в этой опции, программа соединяет эти точки, объединяя контуры.

3) **Отображает информацию, когда 3 или более объектов соединены в точку** - это ошибки геометрии. В точке не должно соединяться более 2-х линий.

При наличии такой ошибки вызовите команду - **Проверять пересекающиеся контуры.** Команда подсветит пересекающиеся контуры и предложит удалить ошибочные линии.

4) **Предупреждает, если имеются открытые контуры**.

При наличии такой ошибки нужно вызвать команду - **Проверить открытые контуры**.

Если конечная точка лежит рядом с другим открытым контуром, можно завершить функцию и соединить контуры вручную, соединив точку с конечной точкой соседнего контура.

5) **Проверяет пересечение линий. Также проверяется пересекает ли контур сам себя.** Пересечение линий – это ошибка, которая приведет к браку. Все пересечения должны проверяться и корректироваться.

Выполните команду - **Проверять пересекающиеся контуры** или корректируйте контуры вручную.

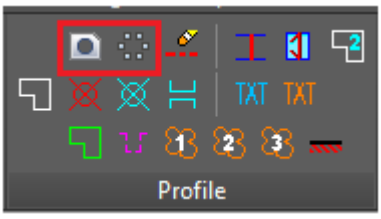
В отличие от линий резания - линии **Гравировки, Маркировки и Термообработки могут пересекаться с другими линиями того же типа** и могут быть открытыми.

6) Опция **Удалять короткие сегменты и преобразовать дугу в линию** необходима для упрощения сложных контуров, содержащих очень большое кол-во линий. При этом кол-во сегментов в контуре может уменьшиться в десятки раз без ухудшения качества профиля. Эти настройки будут использоваться при выполнении команды **Сглаживание полилинии.**

Если эта опция включена, команда **Сглаживание полилинии** будет выполняться при создании контуров. По умолчанию эта опция выключена.

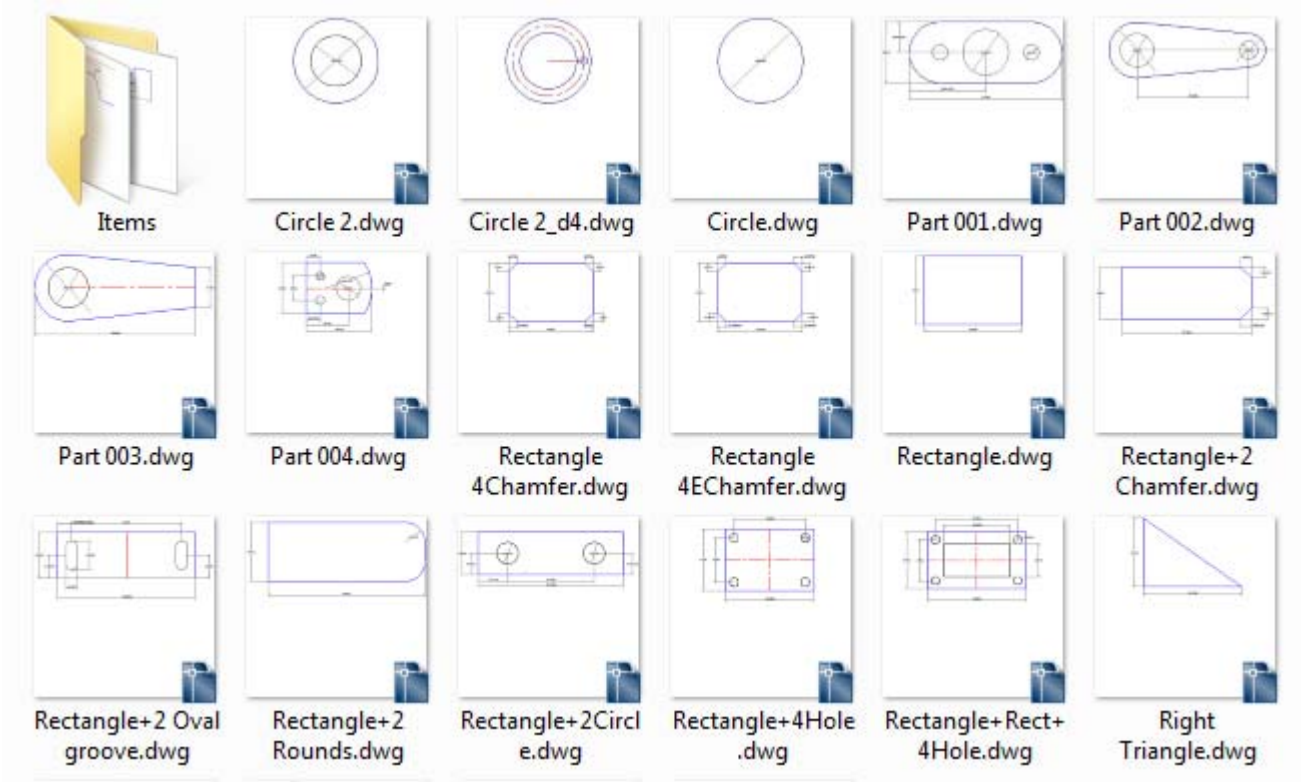
5. Использование библиотеки типовых деталей и типовых элементов деталей

Для ускорения создания контуров деталей можно использовать типовые детали и типовые элементы деталей.

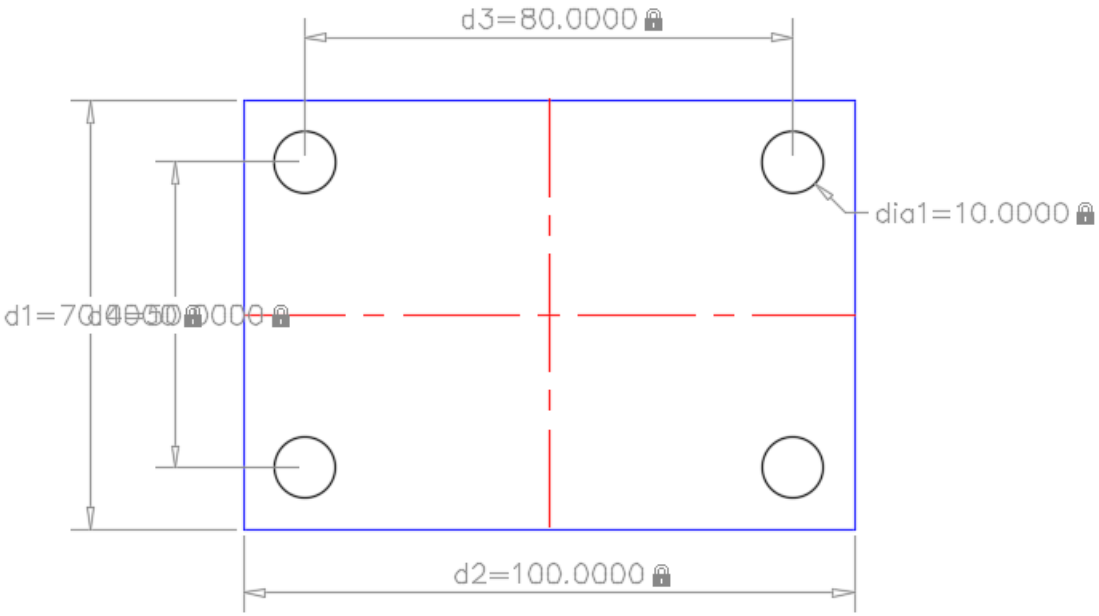


Создать деталь, используя библиотеку параметрических деталей

Выполните команду - **Вставить деталь** и выберите деталь.



Например, выберем деталь



Выберите размер (двойным нажатием левой клавиши мышки), который требуется изменить, и введите новое значение. Размер детали сразу же изменится.

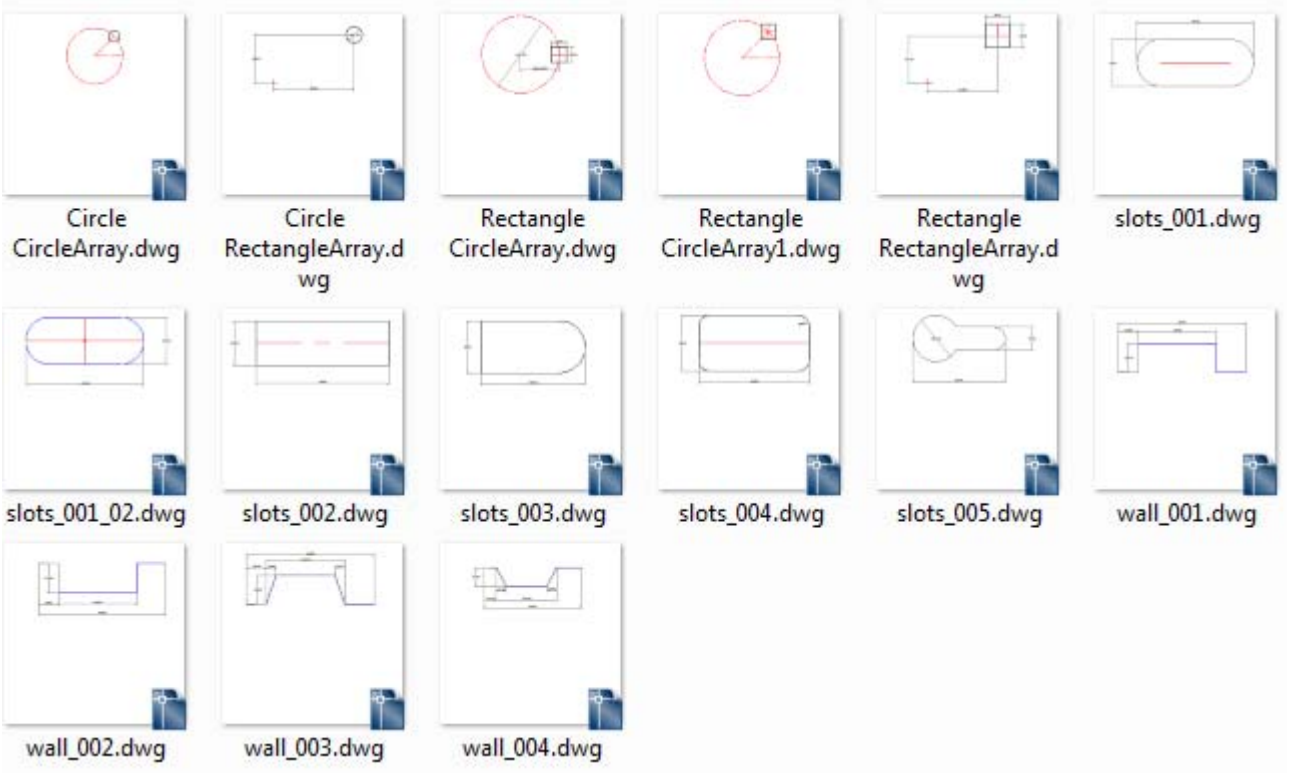
После изменения размеров детали создайте контуры - **Создать контуры**.

Библиотеку типовых деталей можно расширять самостоятельно, используя параметрические блоки AutoCAD.

Создать элементы детали, используя библиотеку параметрических элементов

Выполните команду - **Вставить элемент** и выберите требуемый элемент.

Вставьте требуемый элемент на чертеже, измените его размеры и переместите элемент в нужное положение детали.



После изменения размеров детали создайте контуры, используя команду **Создать контуры**.

Библиотеку типовых элементов деталей можно расширять самостоятельно, используя параметрические блоки AutoCAD.

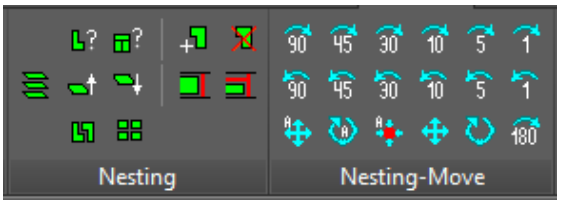
Удалить осевые линии

При создании параметрических блоков используются геометрические зависимости, которые могут включать осевые линии. Чтобы удалить эти линии используйте команду **Удалить осевые линии**.

Примечание.
При выполнении команды - **Создать контуры**, автоматически удаляются все параметрические зависимости и осевые линии, которые используются в блоках. После выполнения команды **Создать контуры** нет необходимости использовать эту команду.

6. Команды раскроя листа

Команды раскроя размещены на вкладках - **Раскрой** и **Перемещение**.

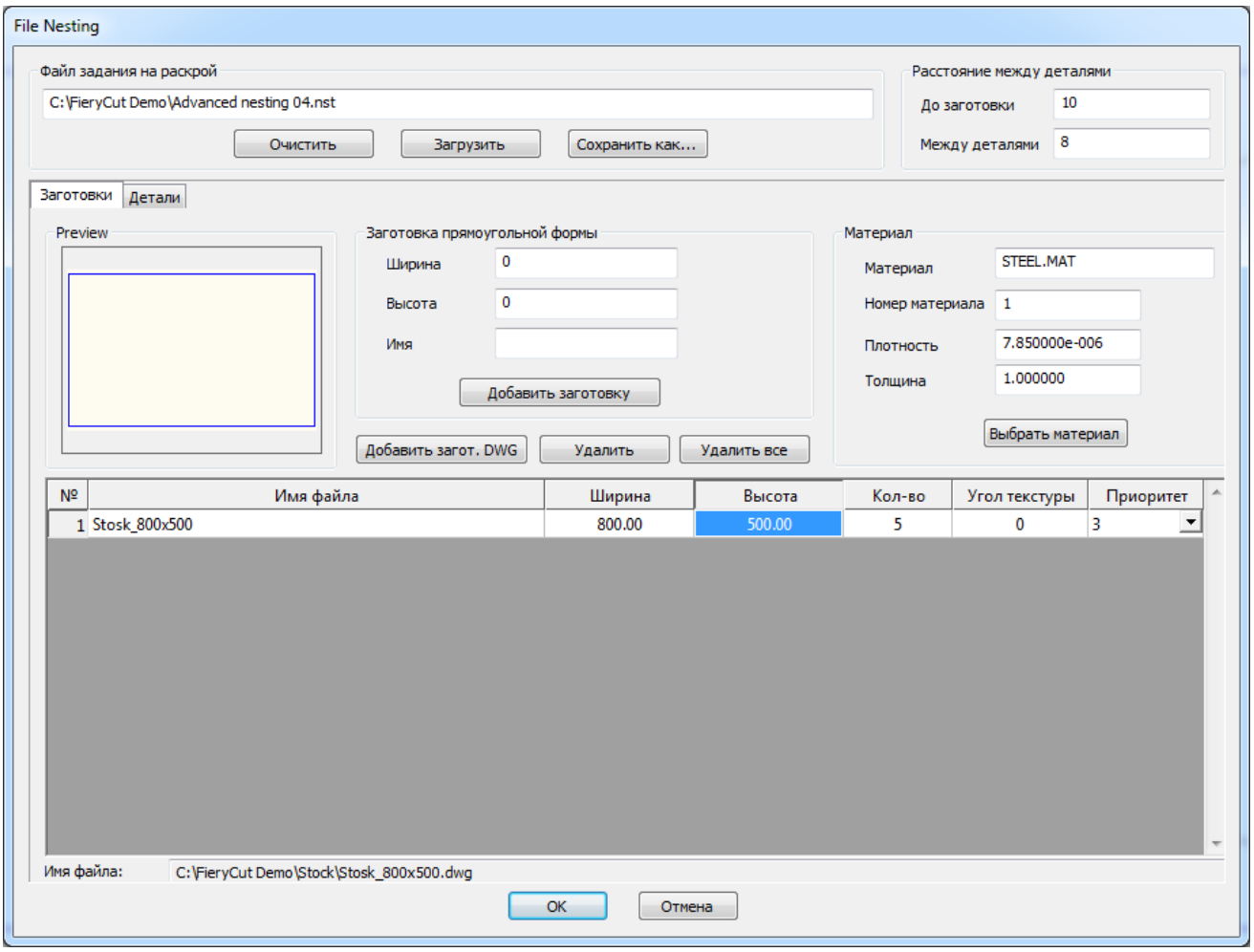


Обратите внимание, что при выполнении раскроя листа используются все имеющиеся на компьютере процессоры на 100%.

Это следует учитывать при выборе компьютера. Очень желательно иметь компьютер с большим кол-вом процессоров. При этом время расчета будет почти линейно уменьшаться при использовании большего кол-ва процессоров!!!

Создание задания на раскрой

Для создания задания на раскрой нажмите кнопку – **Открыть задание раскроя**.



В верхней части меню отображается **Файл задания на раскрой**. Открывается последний файл задания.

Можно **Очистить** задание на раскрой и создать новое задание, **Загрузить** другое задание с диска, **Сохранить как...**

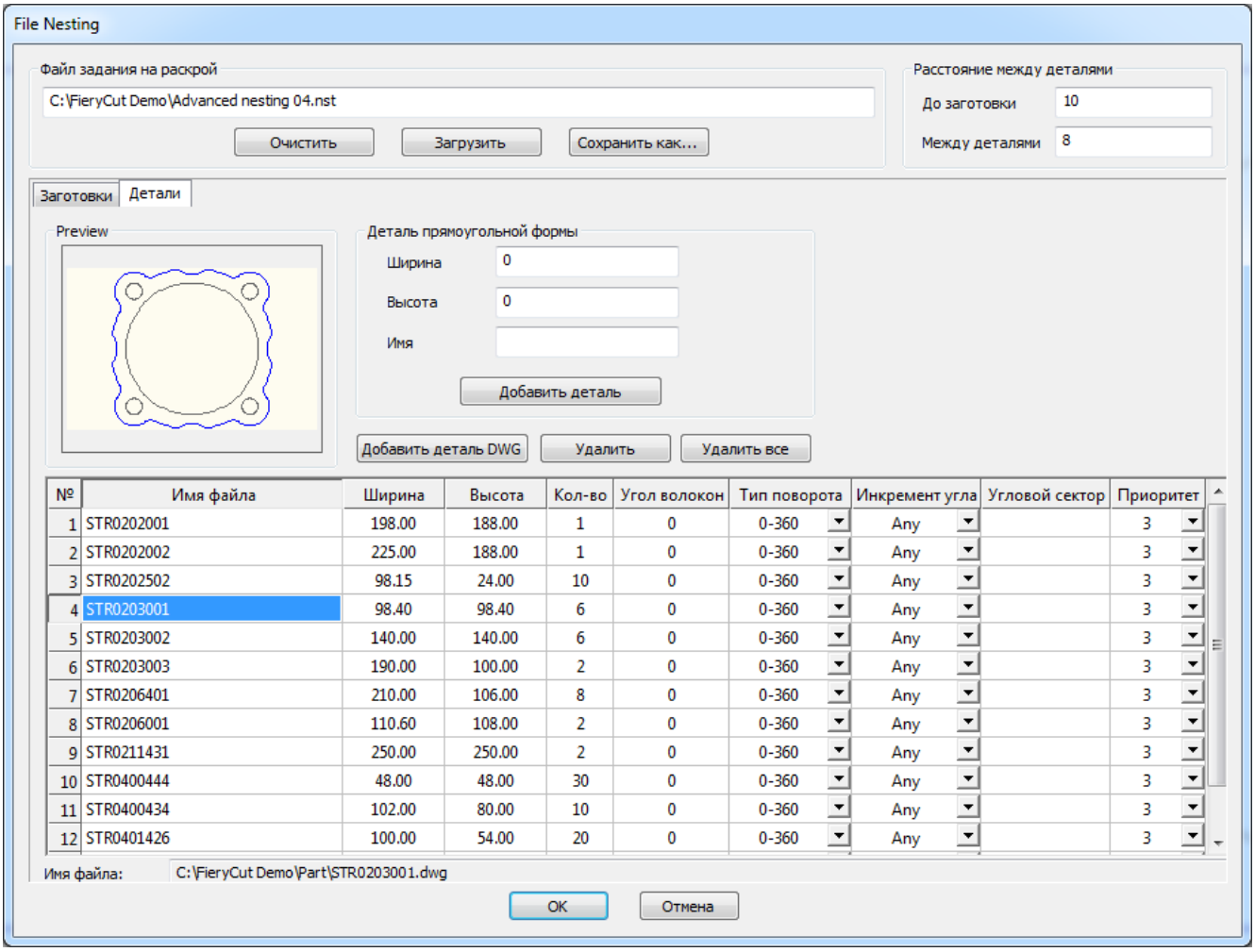
В правой верхней части окна задается **Расстояние между деталями**, которое будет использоваться при выполнении раскроя листа, команде перемещения деталей и команде создания линий обрезки листа.

Ниже отображены вкладки **Заготовки** и **Детали**.

Вкладка **Заготовки** содержит:

- окно предварительного просмотра;
- раздел **Заготовка прямоугольной формы** используется для добавления заготовки прямоугольной формы**.** Укажите ширину и высоту заготовки, если потребуется, измените название заготовки;
- **Добавить заготовку DWG** - используется для добавления заготовки из файла DWG. Это могут быть контуры детали, которые не пошли в работу или деловые отходы;
- в разделе **Материал** можно выбрать материал листа и его толщину. С учетом характеристик материала выполняется расчет массы деталей и отхода. Поле номер материала содержит номер материала в базе станка, если эта информация используется при выборе режимов резания на самом станке. Ниже указывается плотность и толщина листа;
- кнопка **Удалить** - для удаления текущей заготовки из таблицы;
- кнопка **Удалить все** - для удаления всех заготовок из таблицы;
- таблица содержит характеристики листа - размер, кол-во листов, которое можно использовать в раскрое. При необходимости можно изменить приоритет использования листа;
- в нижней части, под таблицей, указывается расположение файла заготовки.

Переключимся на вкладку - **Детали**



Вкладка **Детали** содержит:

- окно предварительного просмотра;
- раздел **Деталь прямоугольной формы** используется для добавления детали прямоугольной формы**.** Укажите ширину и высоту детали, если требуется, измените название детали;
- **Добавить деталь DWG** - используется для добавления детали из файла DWG;
- кнопка **Удалить** - для удаления текущей детали из таблицы;
- кнопка **Удалить все** - для удаления всех деталей из таблицы;
- таблица содержит характеристики деталей - размер, кол-во деталей, которое необходимо разместить. При необходимости можно изменить приоритет размещения деталей. Угол волокон, Тип поворота, Инкремент угла, Угловой сектор определяет допустимый угол поворота детали в раскрое;
- в нижней части, под таблицей, указывается расположение файла детали.

При добавлении деталей из файлов DWG можно одновременно загрузить несколько файлов, используя при выборе стандартный набор клавиш Shift и Ctrl.

Далее в таблице указываем кол-во деталей, которое необходимо разместить.

Чтобы сохранить задание на диске и загрузить его для раскроя - нажмите кнопку **Ок**.

При нажатии на кнопку **Отмена** - задание не сохраняется и не загружаются данные для раскроя.

При добавлении деталей/заготовок, программа контролирует наличие контуров. Если контуры отсутствуют - программа предлагает загрузить детали в отдельном окне для создания контуров.

Также программа проверяет, чтобы в таблице деталь (заготовка) встречалась только в одной строке. Это ускорит и улучшит качество раскроя и исключит вероятность случайного занесения ненужных деталей.

Фигурный раскрой

Нажмите кнопку **Фигурный раскрой,** чтобы выполнить раскрой деталей сложной формы. В этом случае внутри отверстий и пазов размещаются более мелкие детали. Вложенность деталей внутри других деталей неограниченна.

После завершения раскроя отобразится окно **Информация о раскрое.** В командной строке AutoCAD будет указано время, затраченное на раскрой. и ниже информация по использованию первого листа.

```
Время размещения 1 мин 21.797 сек
STARTNESTINGADV Заготовка=1/3 Деталей=22/58 Использование металла=83.52%
```

Прямоугольный раскрой

Нажмите кнопку **Прямоугольный раскрой**, чтобы выполнить раскрой деталей по форме близких к прямоугольной. При этом детали внутри отверстий и пазов других деталей не размещаются.

После завершения раскроя отобразится окно **Информация о раскрое.** В командной строке AutoCAD будет указано время, затраченное на раскрой и ниже информация по использованию первого листа.

```
Время размещения 1 мин 21.797 сек
STARTNESTINGADV Заготовка=1/3 Деталей=22/58 Использование металла=83.52%
```

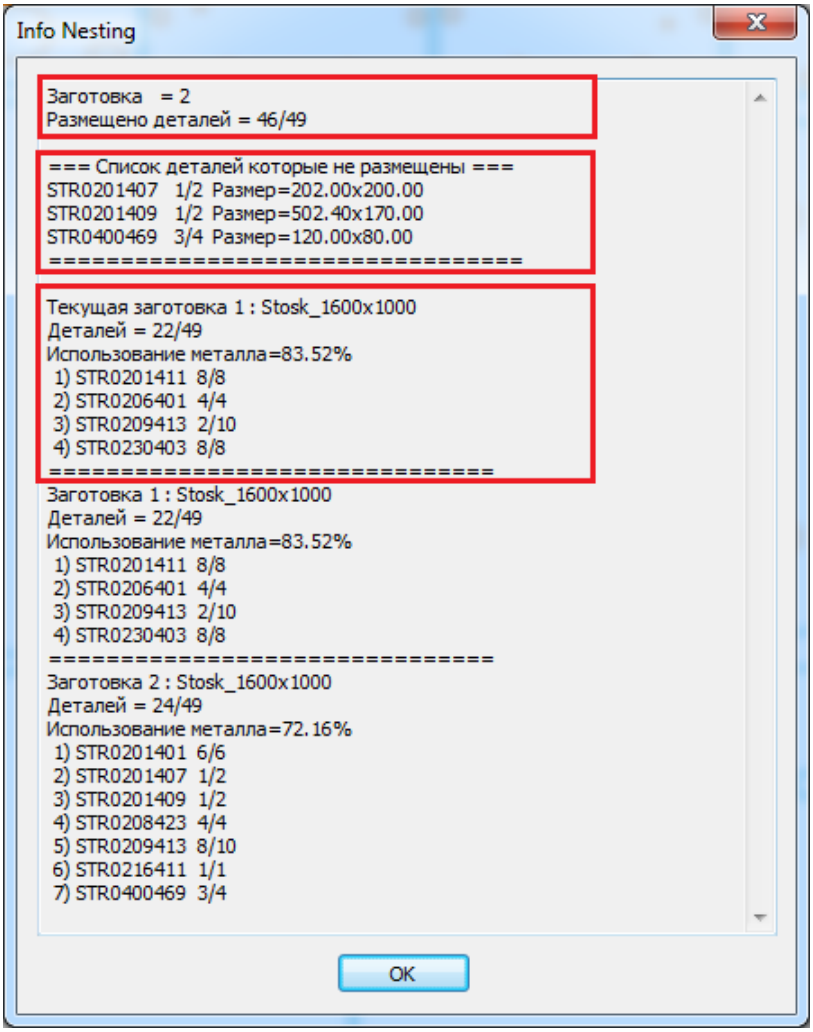
Следующий Лист
Предыдущий Лист

Для переключения между листами используйте команду **Следующий лист** и **Предыдущий лист**.

Информация о раскрое

Информация о раскрое листа автоматически выводится после завершения раскроя.

Если вы повторно хотите посмотреть результаты раскроя - вызовите команду **Информация о раскрое**.



В отчете указывается:

Заготовка = 2 - кол-во используемых заготовок

Размещено деталей = 46/49 - указывается, что размещено 46 деталей из 49

Список деталей, которые не размещены - выводит список деталей, которые не удалось разместить, с указанием, сколько деталей размещено / сколько требовалось разместить.

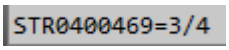
Ниже указывается информация о результатах размещения по текущему листу. Выводится список размещенных деталей на каждом листе и коэффициент использования металла.

Выводится список размещенных на листе деталей и кол-во на листе / кол-во которое требовалось разместить.

Далее указывается информация по всем листам.

Показать название детали

Вызовите команду **Показать название детали** и выберите деталь. На экране отобразится название детали, кол-во размещенных деталей на листе / кол-во, которое требовалось разместить.



Вставить деталь

Вызовите эту команду, чтобы посмотреть список неразмещенных деталей и вставить детали на листе в ручном или автоматическом режиме.

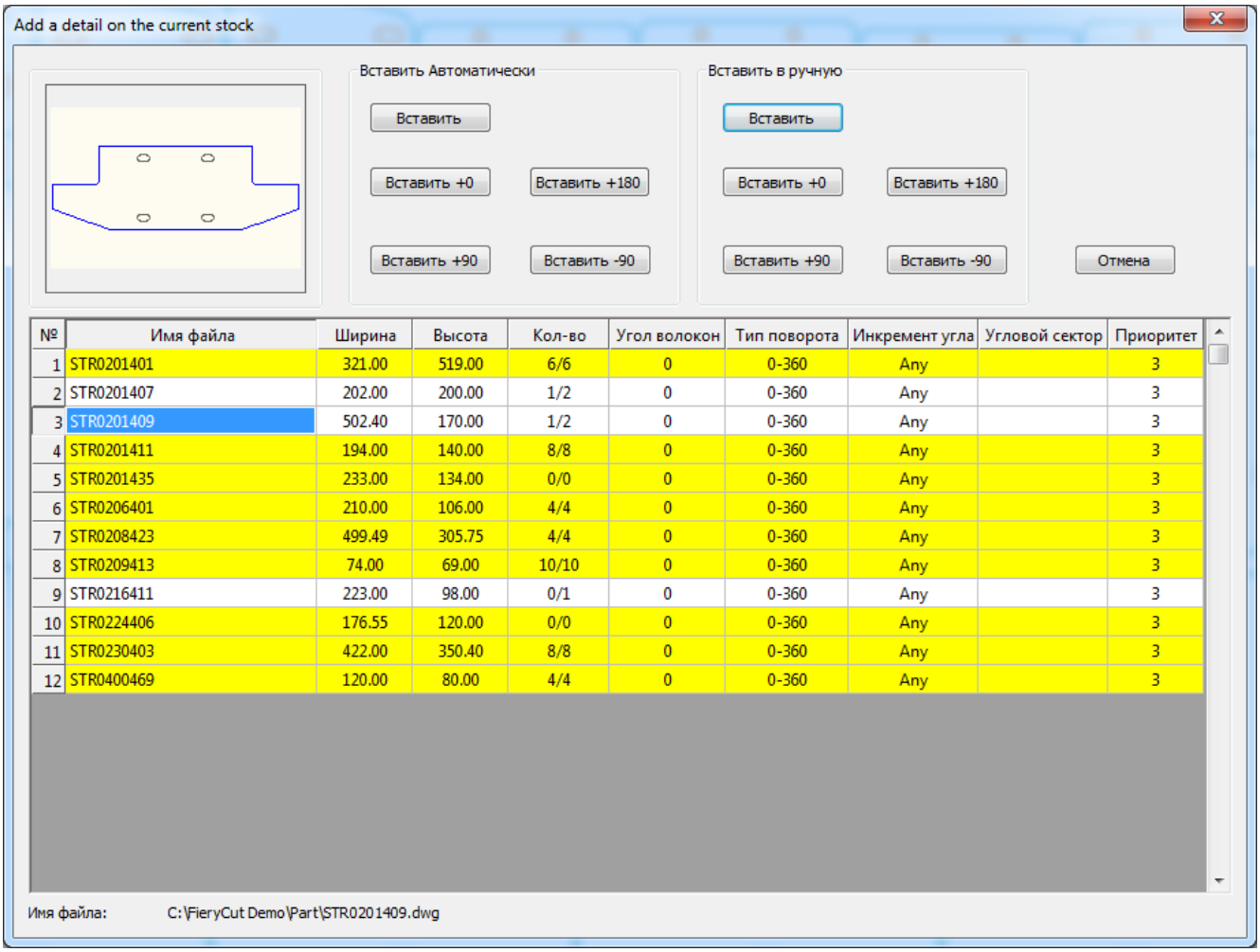
Детали на желтом фоне размещены полностью.

Детали на белом фоне размещены не полностью. Колонка **Кол-во** показывает сколько деталей размещено/кол-во которое требуется разместить. Не размещенные детали можно добавить в раскрой, используя группу команд **Вставить Автоматически** или **Вставить в ручную**.

В зависимости от выбранной команды - деталь поворачивается на нужный угол.

При выборе автоматического размещения деталь будет размещена автоматически в указанном положении листа, используя тип размещения выбранный при раскрое. Если выполнялся фигурный раскрой – детали будут размещаться как для фигурного раскроя, если использовался прямоугольный раскрой – детали будут размещаться как при создании прямоугольного раскроя.

Команда может быть использована после выполнения раскроя для перемещения деталей между листами.



№	Имя файла	Ширина	Высота	Кол-во	Угол волокон	Тип поворота	Инкремент угла	Угловой сектор	Приоритет
1	STR0201401	321.00	519.00	6/6	0	0-360	Any		3
2	STR0201407	202.00	200.00	1/2	0	0-360	Any		3
3	STR0201409	502.40	170.00	1/2	0	0-360	Any		3
4	STR0201411	194.00	140.00	8/8	0	0-360	Any		3
5	STR0201435	233.00	134.00	0/0	0	0-360	Any		3
6	STR0206401	210.00	106.00	4/4	0	0-360	Any		3
7	STR0208423	499.49	305.75	4/4	0	0-360	Any		3
8	STR0209413	74.00	69.00	10/10	0	0-360	Any		3
9	STR0216411	223.00	98.00	0/1	0	0-360	Any		3
10	STR0224406	176.55	120.00	0/0	0	0-360	Any		3
11	STR0230403	422.00	350.40	8/8	0	0-360	Any		3
12	STR0400469	120.00	80.00	4/4	0	0-360	Any		3

Примечание. Любые детали в раскрой можно добавить, используя средства AutoCAD, но в информацию о результате раскроя они не попадут.

Удалить деталь

Вызовите эту команду, чтобы удалить деталь из раскроя.

После этого удаленную деталь можно будет разместить на другом листе, используя команду **Вставить деталь**.

Примечание. Детали можно удалить средствами AutoCAD, но в результате раскроя эти детали удалены не будут.

Добавить линию обрезки листа
Добавить 2 линии обрезки листа

При выполнении этой команды программа уточняет положение деталей, если они были перемещены и добавляет линии обрезки.

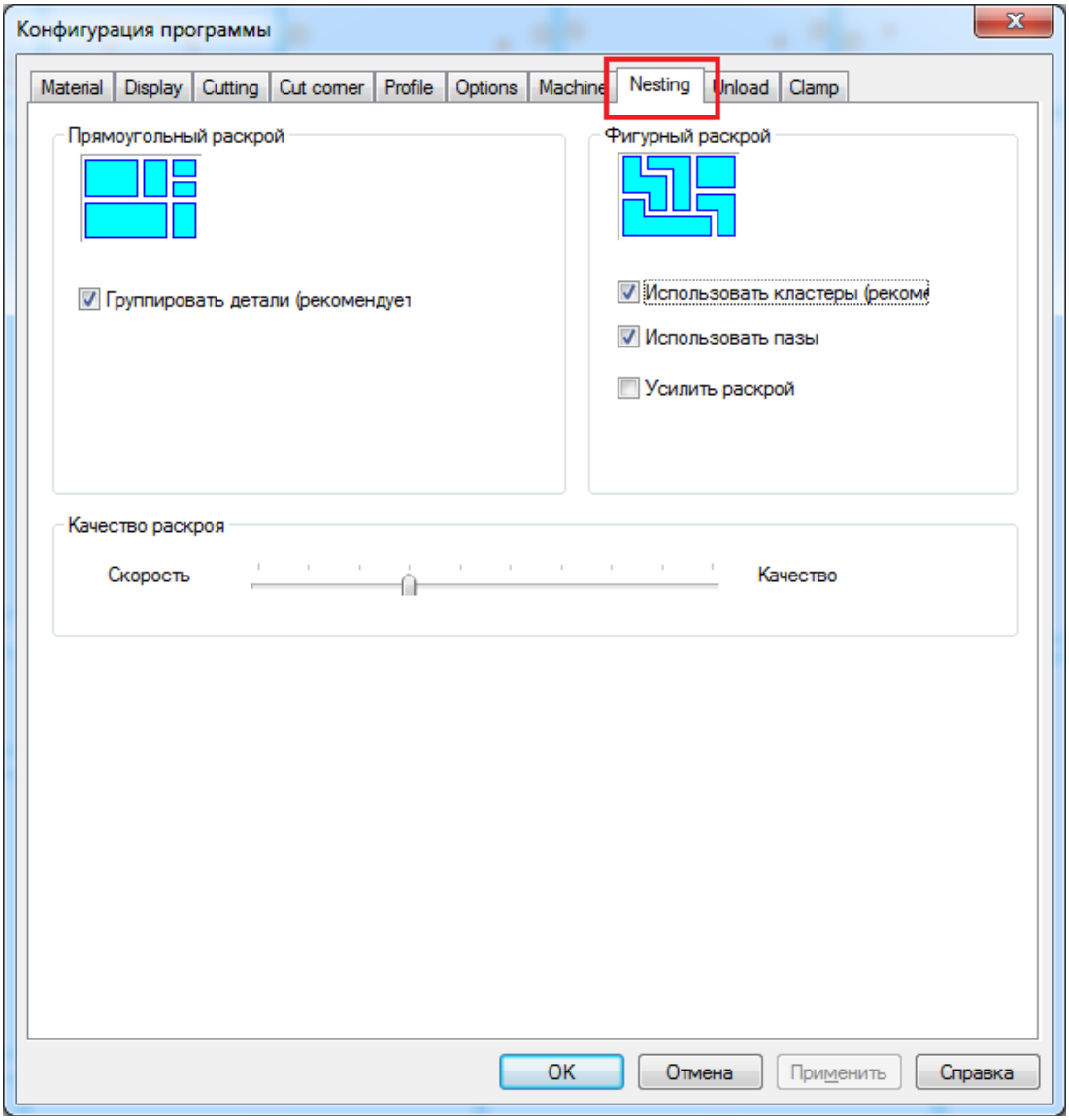
Расстояние смещения линий обрезки от крайних деталей равно расстоянию между деталями и заготовкой, заданными в раскрое.

Если в настройках программы, на вкладке **Профили**, установлен режим **Использовать линии обрезки**, в текст программы ЧПУ будет добавляться необходимый код NC.

Опции раскроя листа

Для изменения опций раскроя листа перейдите в меню **Конфигурация-Раскрой**.

На этой вкладке вы можете установить режим группирования деталей и установить качество раскроя. Рекомендуется использовать настройки программы по умолчанию.



Использование зажимов

Программа имеет возможность учитывать расположение зажимов.

Для включения режима использования зажимов откройте настройки программы и перейдите на вкладку **Зажимы**.

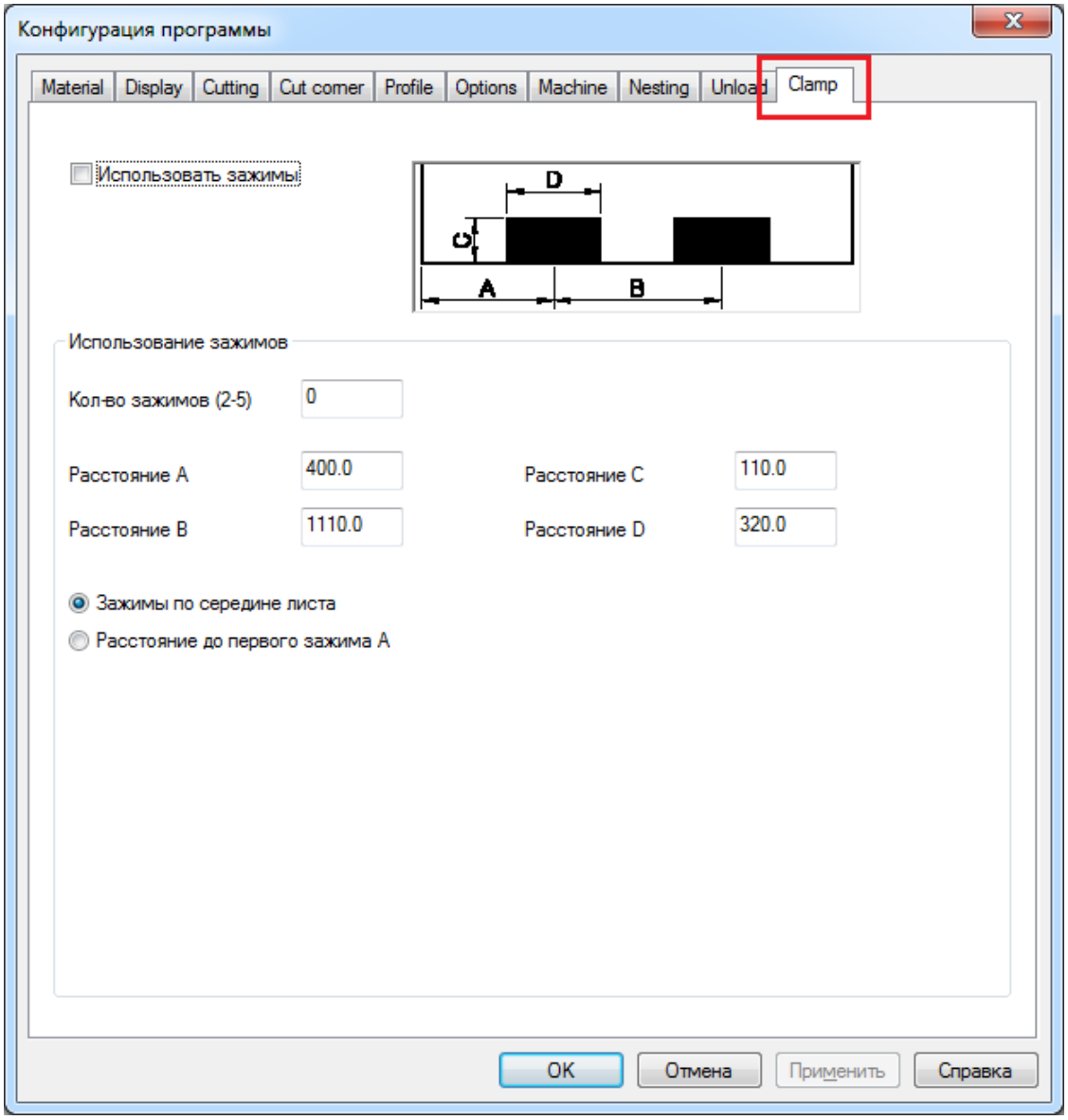
Включите опцию **Использовать зажимы**, чтобы учитывать их при размещении деталей на листе.

Установите кол-во зажимов на станке (от 2 до 5) и укажите расстояния между зажимами.

Расстояние А можно указать фиксированное или вычислять положение зажимов по середине листа в зависимости от размеров заготовки.

После изменения настроек зажимов необходимо повторно загрузить задание на раскрой и выполнить размещение.

Размер С и D определяет размер зажимов.

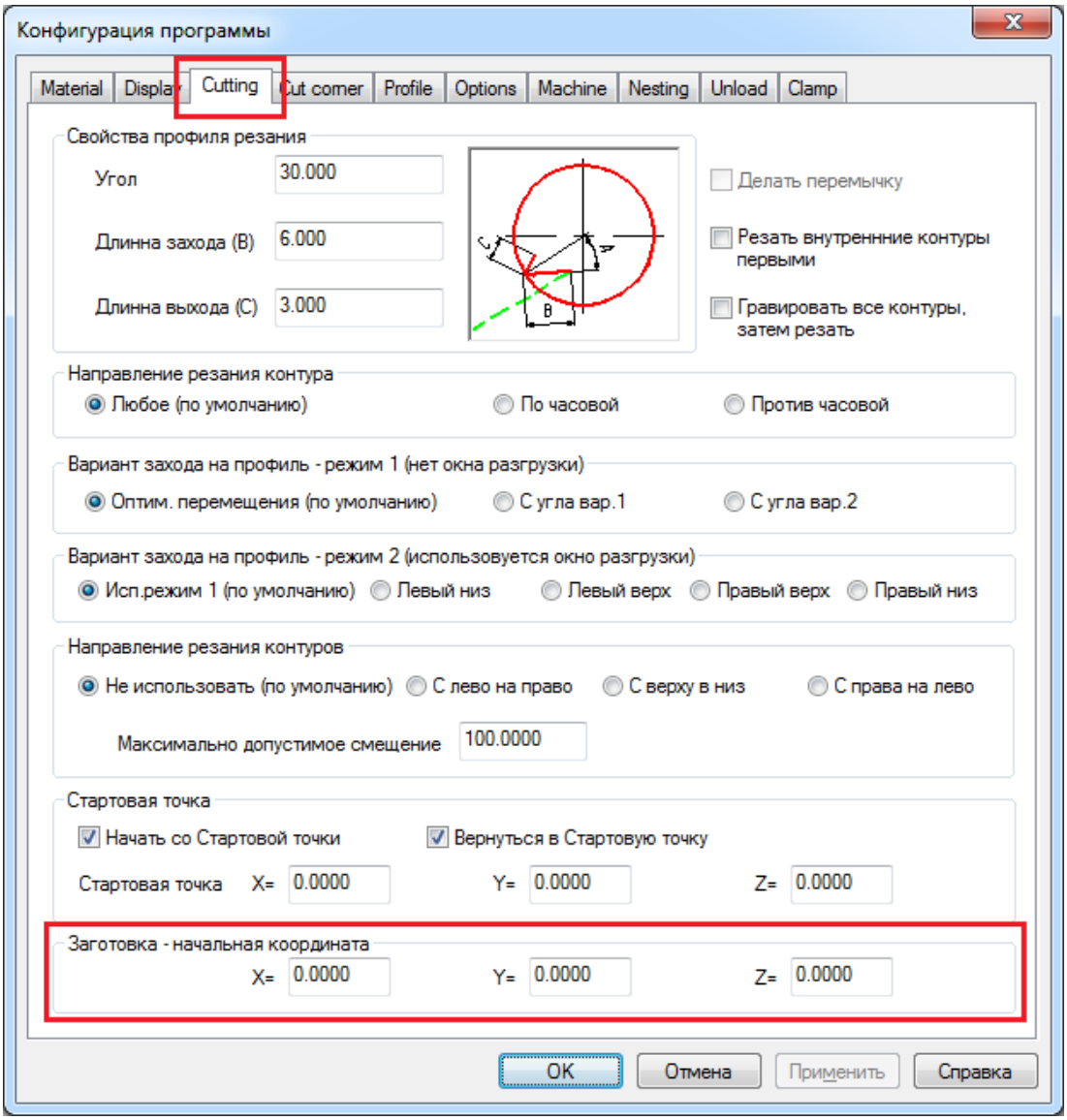


Поднять раскрой листа над зажимами

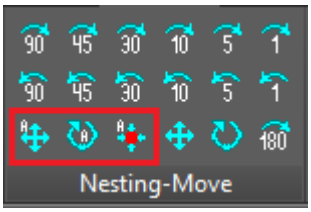
Если требуется настроить, чтобы детали начинали размещаться над зажимами, если высота зажимов небольшая - откройте вкладку **Конфигурация - Резание** и измените свойство – **Начальная координата заготовки.** Укажите размер смещения заготовки по координате X и Y.

Эти размеры будут учитываться при размещении деталей на листе.

Если после раскроя вы изменили положение листа (переместили лист по XY с размещенными на нем деталями), для возврата раскроя листа в точку, заданную в конфигурации программы – используйте команду – **Переместить в начало**.



Команды автоматического перемещения



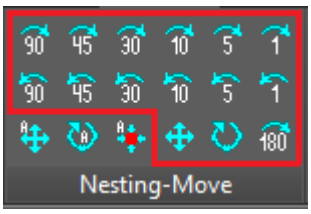
После завершения раскроя пользователь может изменить положение деталей по своему усмотрению, используя команды ручного или автоматического перемещения и поворота. Это может улучшить коэффициент использования листа.

Команды, помеченные **буквой А,** выполняют автоматическое размещение деталей в указанном положении.

Например, чтобы переместить деталь, выбираем ее и перемещаем в положение, в котором хотим разместить. Программа выполняет автоматическое размещение детали в указанном положении с учетом типа размещения используемого для раскроя (фигурный раскрой или прямоугольный раскрой).

Если в текущем положении деталь разместить не удается, программа ищет положение в другом месте листа, в котором деталь можно разместить.

Команды ручного перемещения



После завершения раскроя, детали можно переместить по своему усмотрению, используя команды перемещения и поворота.

Команды перемещения и поворота **без буквы А** оставляют детали в положении, указанном пользователем, контроль пересечения при этом не выполняется. В этом случае ответственность за размещение детали остается за технологом.

Цифра указывает угол поворота, стрелка - направление поворота.

Эти команды могут быть использованы в случае, если пользователь хочет разместить детали в положении, отличном от того, которое предлагает программа или для промежуточного перемещения деталей.

Перемещение и добавление деталей средствами AutoCAD

При необходимости, можно переместить детали или добавить новые детали в раскрой, отсутствующие в задании, используя средства AutoCAD. Выполните для этого команду перемещения или вставки детали (блок из файла). Но в этом случае информация о детали не будет включена в список размещенных деталей на листе.

Если вы будете использовать эту возможность - сохраните результат раскроя на диске перед переключением на другой лист.

Также, добавить новые детали в раскрой можно на следующем этапе, перед формированием команд резания.

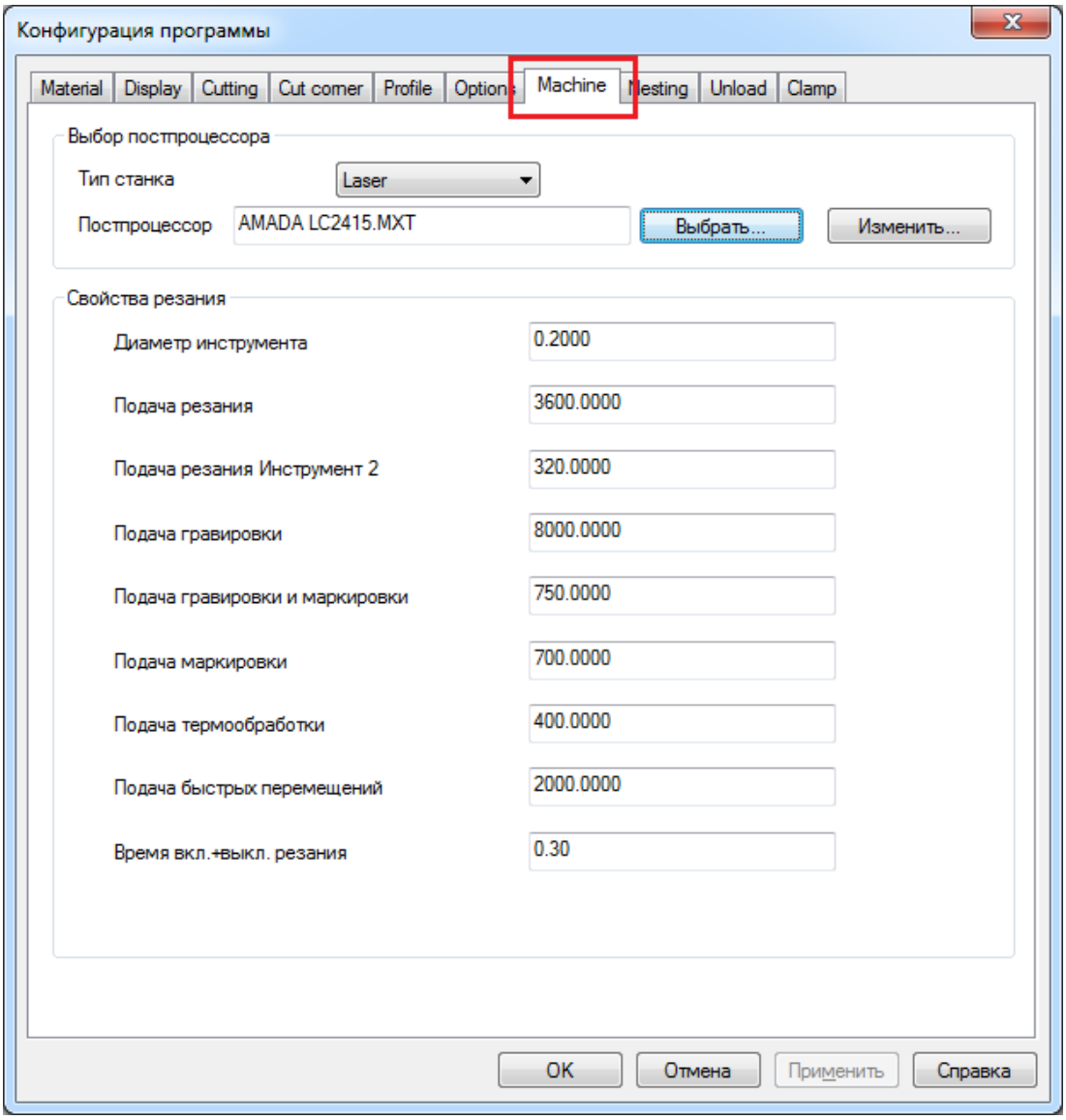
7. Опции используемые в командах резания

Выбор постпроцессора станка и режимов резания

В настройках программы устанавливается станок, для которого будет создаваться программа ЧПУ.

Чтобы изменить станок, откройте меню **Конфигурация - Машина** и выберите нужный вам постпроцессор.

Ниже вы можете определить свойства резания – подачу при резании, гравировке, термообработке, скорость быстрых перемещений и время, затрачиваемое при включении и выключении режима резания. Эти параметры будут использованы для вычисления времени вырезания деталей на станке.

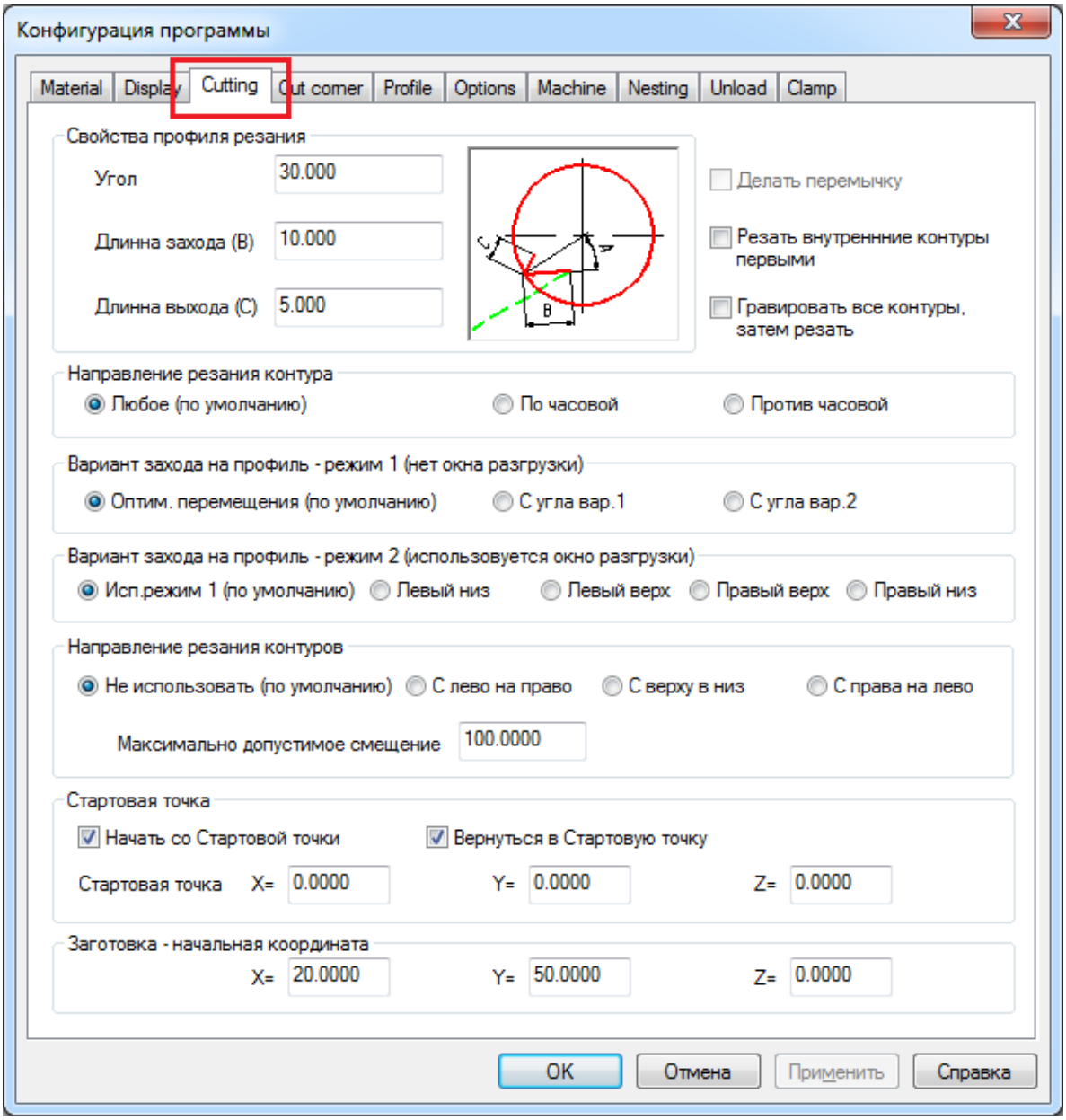


После создания раскроя, или загрузки сохраненного раскроя с диска необходимо выполнить команду - **Создать контуры.**

Поскольку пользователь может редактировать самостоятельно результаты раскроя, используя средства Автокад, перемещать детали и добавлять новые - при формировании контуров выполняется контрольная проверка размещения деталей, проверяются пересечения деталей и готовится информация для работы с модулем резания.

Свойства резания

Свойства резания можно изменить в меню **Конфигурация - Резание**.



Свойства профиля резания - устанавливают размер линии захода, выхода и угол наклона этих линий.

Направление резания - устанавливет направление вырезания контуров по часовой или против часовой стрелки.

Вариант захода на профиль детали - режим 1 (нет окна разгрузки) - оптимизирует перемещения, если не используется окно разгрузки.
- *Оптимизировать перемещения*.
- *С угла, вариант 1*. Для улучшения качества вырезания программа выбирает угол захода не имеющий радиусных переходов.
- *С угла, вариант 2*. Для улучшения качества вырезания программа выбирает угол захода не имеющий радиусных переходов и с учетом размера угла детали.

Вариант захода на профиль - режим 2 (используется окно разгрузки) - выбирается угол захода на профиль - например правый верх или правый низ.

Направление резания контура (используется окно разгрузки) - выбирает в каком направлении вырезать детали (для сохранения жесткости листа при перемещении листа зажимами). Параметр **Максимально допустимое значение** существенно снижает перемещения инструмента на быстром ходу, при обеспечении достаточной жесткости листа.

Стартовая точка - указывает начальные координаты инструмента в начале программы.

Начать со стартовой точки - В код программы будет добавлено перемещение на ускоренном ходу из Стартовой точки в точку захода на профиль. Если эта опция не используется - быстрого перемещения выполняться не будет. Эта опция может пригодиться при вырезании на станке проволокой.

Вернуться в стартовую точку - если эта опция установлена, в конце программы будет добавляться код перемещения из точки выхода последнего контура - в начальную точку.

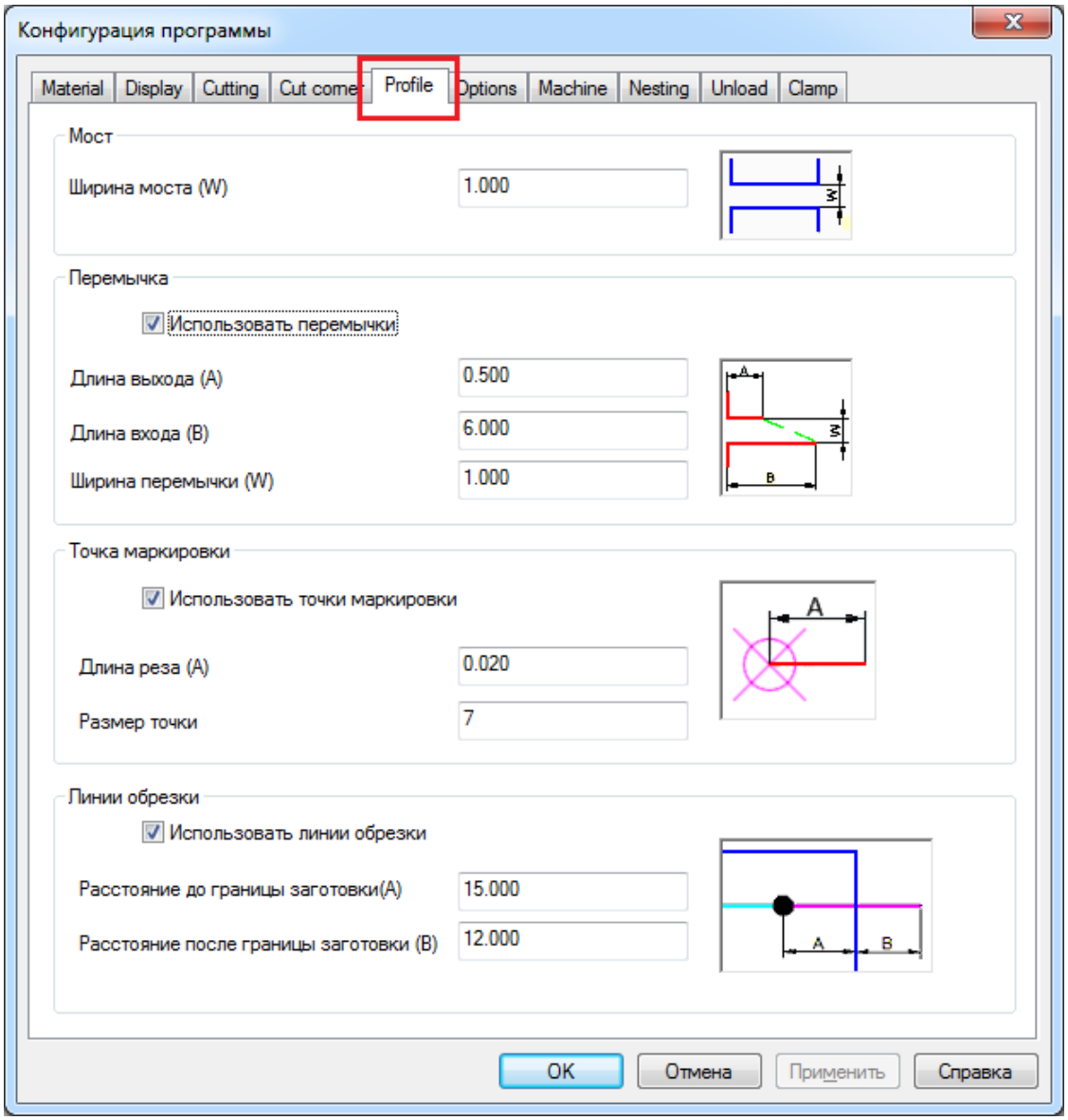
Заготовка - начальная координата - позволяет установить координаты левого нижнего угла заготовки при выполнении команд раскроя и команды **Создать контуры и переместить в начальную точку**.

Лист с размещенными на нем деталями автоматически смещается в указанную позицию. Опция используется, чтобы переместить лист с деталями над уровнем зажимов.

Резать внутренние контуры первыми - для удобства вырезания на станках с окном разгрузки. Сначала вырезаются все внутренние контуры, а затем наружные. Это упростит работу оператора станка, сократив трудоемкость контроля процесса резания.

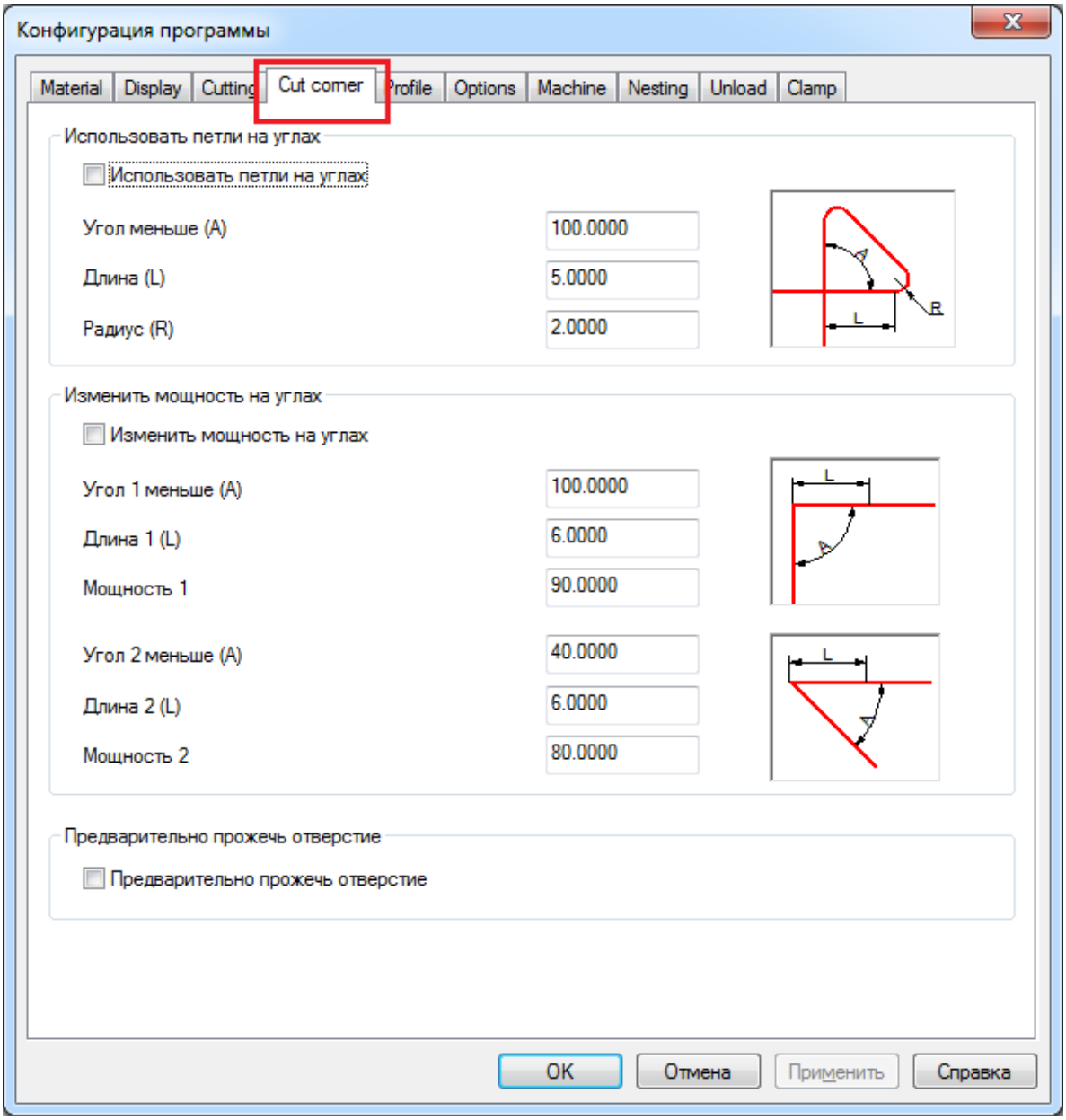
Гравировать все контуры, затем резать - по желанию технолога можно определить последовательность вырезания контуров. Если эта опция выключена - программа вырезает все контуры, оптимизируя перемещения. Если опция включена - обрабатываются сначала все контуры гравировки, маркировки и термообработки, и уже только потом начинается резание.

Свойства профилей резания



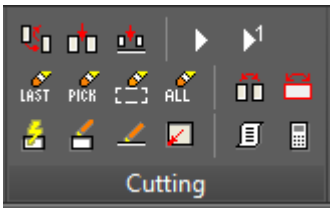
В данном окне настраиваются свойства профилей – Мост, Перемычка, Точка маркировки, Линии обрезки.

Опции вырезания углов



В данном окне настраиваются свойства обработки угла детали.

8. Команды резания



В большинстве случаев, достаточно использования команды **Автоматическое резание** без последующей корректировки.

Для удобства добавлены дополнительные команды, позволяющие корректировать последовательность вырезаемых контуров деталей и корректировать траекторию режущего инструмента, при вырезании контуров деталей.

Резать автоматически

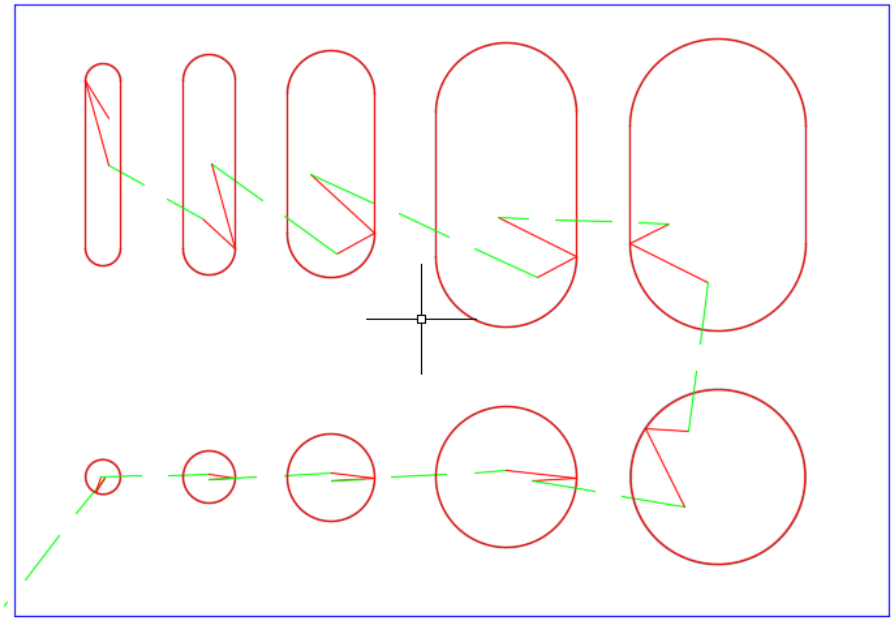
В результате выполнения команды **Резать автоматически** программа выполнит резание всех имеющихся контуров. При этом программа отслеживает вложенность контуров и сначала вырезает внутренние контуры.

Вложенность контуров неограничена.

При выполнении команд резания программа контролирует размер вырезаемых контуров и проверяет имеются ли рядом другие контуры, чтобы избежать возможные зарезания при входе и выходе на профиль. При необходимости программа выбирает другие точки входа и выхода и изменяет направление, чтобы не испортить деталь.

Рассмотрим на примере как программа корректирует команды резания в зависимости от размеров контуров.

Установим длину захода 10 мм, длину выхода 5 мм и выполним **Автоматическое резание.**



Как видим все контуры вырезаются по-разному. Если линии захода/выхода на достаточном расстоянии от профиля, они создаются с заданными в программе размерами. При вырезании контуров меньших размеров линии захода/выхода автоматически корректируются путем изменения наклона линий захода и изменения их длины.

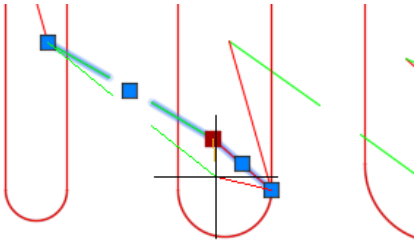
Аналогично, выполняется корректировка линий захода/выхода для отверстий. При вырезании очень маленьких отверстий точка входа/ выхода делается в середине отверстия.

Как видим при вырезании даже очень маленьких отверстий и пазов деталь не будет испорчена.

Обратите внимание, что линия захода длиннее чем линия выхода. Исходя из этого очевидно в каком направлении будет вырезаться профиль.

Корректировка линий захода и выхода на профиль

При необходимости, технолог может изменить линии захода/выхода вручную, выделив их и переместив с помощью курсора в новое место!



Для изменения свойств резания перейдите в меню **Конфигурация - Опции резания**.

На этой странице вы можете изменить Свойства захода на профиль – угол захода, длину захода и выхода.

Также вы можете изменить вариант захода на контур и последовательность резания контуров.

Резать указанный контур

Кроме автоматического резания можно задать последовательность резания вручную, выполнив команду - **Резать указанный контур**.

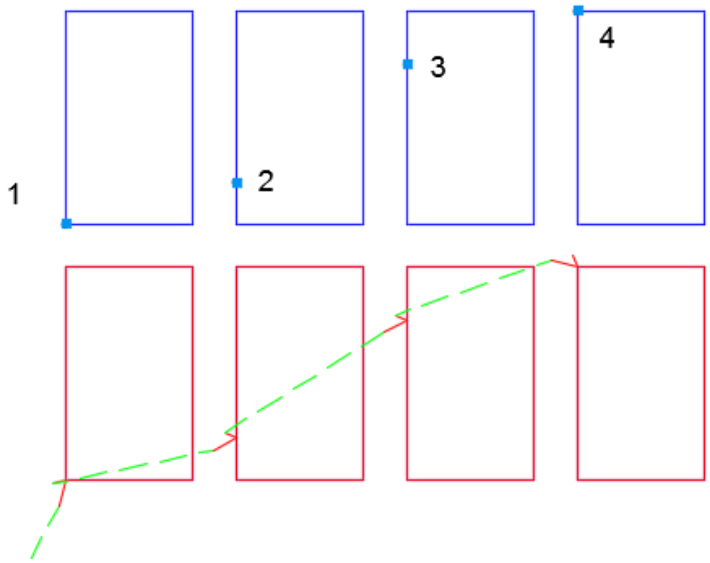
Если контур выбирать близко к конечной точке - заход выполняется в конечной точке профиля.

Если контур выбирать дальше от края - заход выполняется в указанной точке.

Следует учитывать, что при ручном определении последовательности вырезания контуров, технолог должен сам контролировать вложенность контуров деталей.

Даже, если последовательность резания части контуров была задана вручную, то оставшиеся контуры можно вырезать автоматически используя команду **Автоматическое резание.**

Пример использования

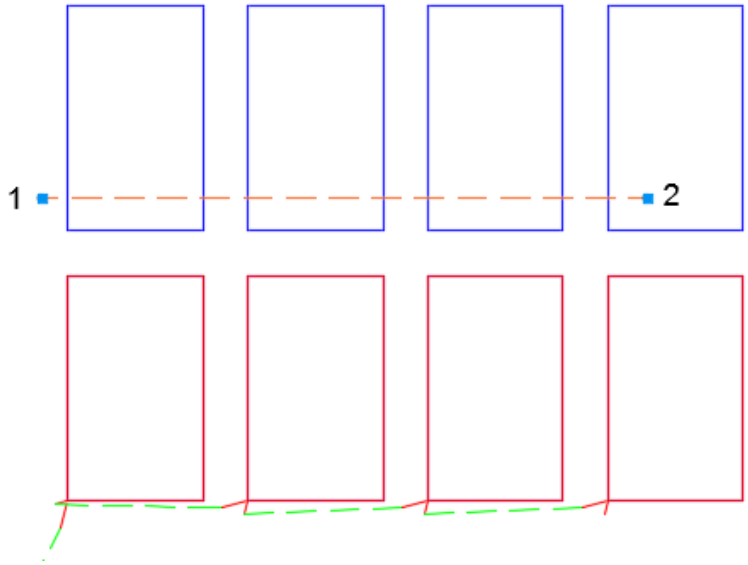


Резать контуры с Fence - задание последовательности резания линией

Для вырезания сразу нескольких контуров используйте команду - Резать контуры с Fence. Необходимо указать две точки, указанная линия

определяет контуры, которые должны быть вырезаны, при этом заход на контур выбирается с ближайшей угловой точки профиля.

Пример использования



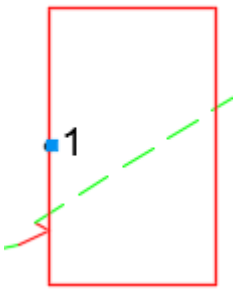
Быстрый возврат в стартовую точку

Данная команда может быть использована для завершения резания и перехода в стартовую точку (с которой начиналась команда резания).

Значение XY стартовой точки задается в настройках программы в меню **Конфигурация - Резание**. Также можно включить опции **Начать со стартовой точки** и **Вернуться в стартовую точку**.

Удалить указанную команду резания

Выберите обработанный контур, чтобы удалить резание.



Удалить последнюю команду резания

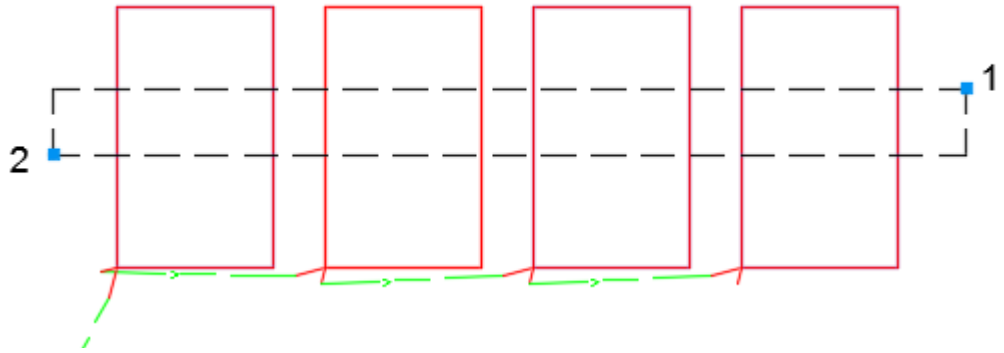
Команда удаляет последнюю команду резания.

Удалить все команды резания

Команда удаляет все имеющиеся команды резания.

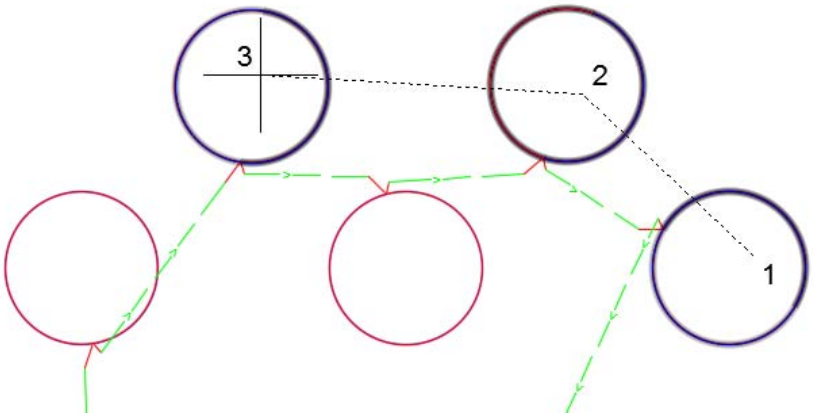
Удалить группу команд, используя секущую рамку или линию

Вызовите команду и укажите 2 точки, определяющие секущую рамку.



Для переключения режима в AutoCAD выбора объектов с помощью линии, укажите в командной строке _f. После этого укажите точки, через которые должна проходить секущая линия.

```
Expects a point or Window/Last/Crossing/BOX/ALL/Fence/WPolygon/CPolygon/Group/Add/Remove/Multiple/Previous/Undo/AUto/SIngle
Select objects: _f
NCDELCROSSING Specify first fence point or pick/drag cursor:
```



Заменить резание

Чтобы изменить точку захода на контур используйте команду - **Заменить резание**.

Укажите вырезанный контур, затем укажите точку на этом же контуре, с которой требуется выполнить резание.

При этом программа проверяет корректность захода на контур в указанной точке - если линии захода пересекают соседний контур или находятся с ним очень близко - программа автоматически выберет другую точку захода.

Вставить резание

Вставить резание Fence – вставить резание с помощью линии

Чтобы вставить команду резания между уже вырезанными контурами - используйте команды - **Вставить резание** и **Вставить резание Fence**.
Сначала выберите контур, после которого требуется добавить резание, затем укажите контуры, которые нужно вырезать за указанным.

Примечание.
Если требуется вставить контур первым, вместо выбора контура нажмите правую клавишу на мышке и укажите контур, который должен вырезаться первым.

Изменить порядок резания

Используйте команду **Изменить порядок резания**, чтобы изменить последовательность резания. Укажите вырезанный контур, а затем один или несколько контуров, которые должны вырезаться за указанным.
При этом точка захода на контур не изменяется.

Примечание.
Чтобы изменить последовательность резания контуров, можно сначала удалить резание и затем добавить или вставить команды резания.

Изменить направление резания

Команда **Изменить направление резания** используется для изменения направления резания по часовой или против часовой стрелки.

Укажите контуры, направление для которых требуется изменить.

Настройка направления резания и угла захода на профиль

Чтобы указать, что все контуры должны вырезаться по часовой или против часовой стрелки, а также указать угол, с которого должен вырезаться контур, установите **Опции резания - Направление резания и Вариант захода на профиль - режим 2**.

Выбор точки захода на профиль в настройках программы

При выборе режима **Вариант захода С угла вариант 1** - приоритет захода будет отдаваться углам, не имеющим дуговых сегментов - т.е. углам, имеющим 2 линейных сегмента.

Вариант 2 - дополнительно контролирует величину угла детали, в котором выполняется врезание. Если размер угла меньше допустимого - выбирается другой угол.

Примечание.
Чтобы посмотреть, как будут вырезаться контуры на станке - используйте команду **Показать Резание** или **Показать один**.

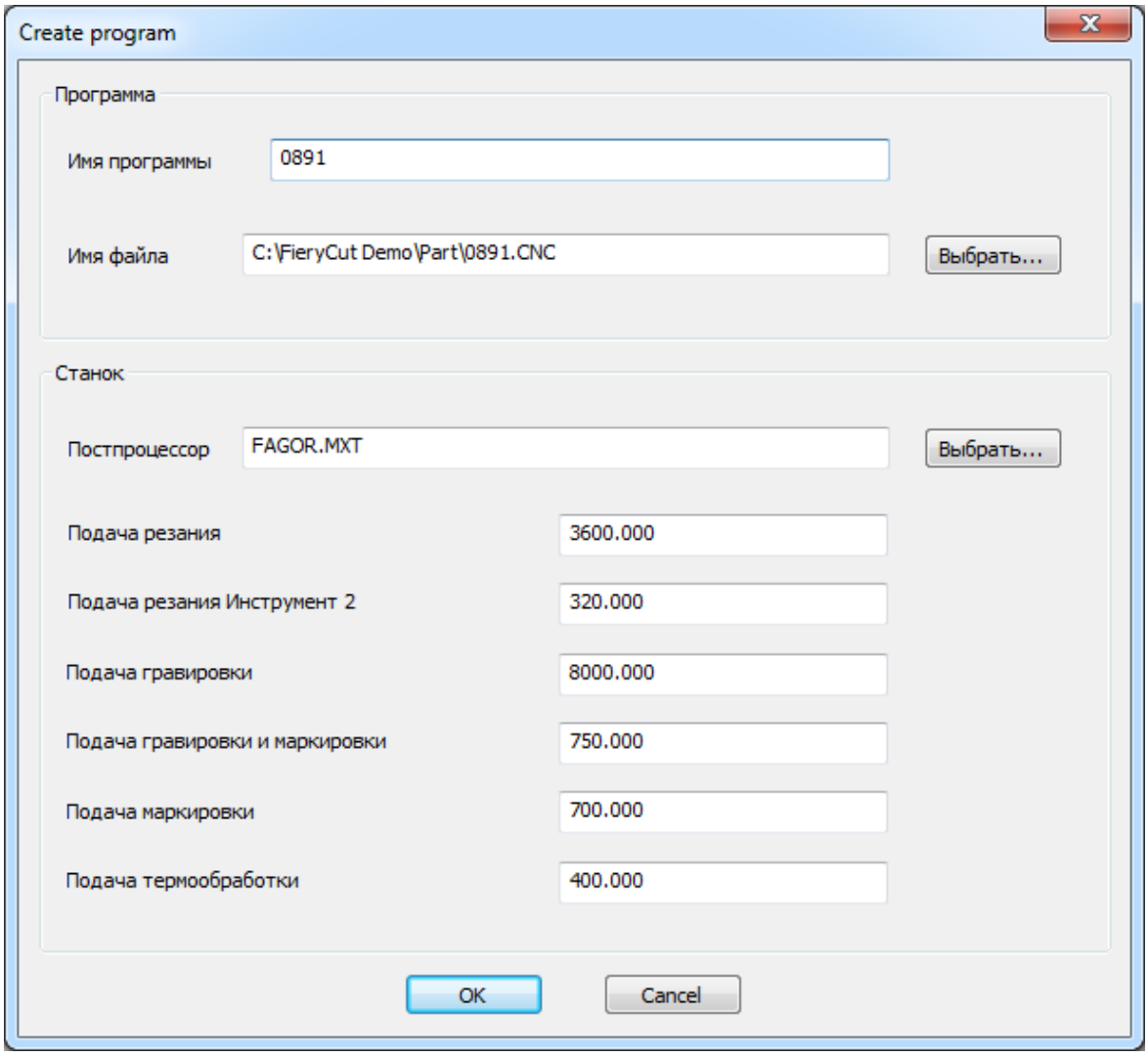
Создать программу резания

Чтобы создать программу резания, используйте команду **Создать программу CNC.**

Укажите имя и расположение программы.

Здесь вы можете изменить **постпроцессор** и **изменить режимы резания**, при этом время вырезания на станке будет пересчитано.

После создания программы результат отображается в текстовом редакторе.



Информация о геометрии и результатах резания

Чтобы посмотреть информацию в режиме геометрия или резание - выполните команду **Информация о контурах**.

На экране отобразится информация о контурах и результатах резания.

Импорт CNC в Автокад

Импорт CNC в DWG

Для некоторых типов станков программу с диска можно загрузить в Автокад или файл DWG, чтобы проверить, как будет отрабатывать программа на станке или чтобы восстановить контуры деталей по программе резания.

Вызовите команду **Импорт CNC в Автокад.**
Укажите файл программы CNC на диске.
Укажите удалять или не удалять линии захода и линии быстрых перемещений.
Выберите тип команд станка, указав целое число от 0 до 4.
Выберите масштабный коэффициент координат, который использован в программе. По умолчанию 1.0

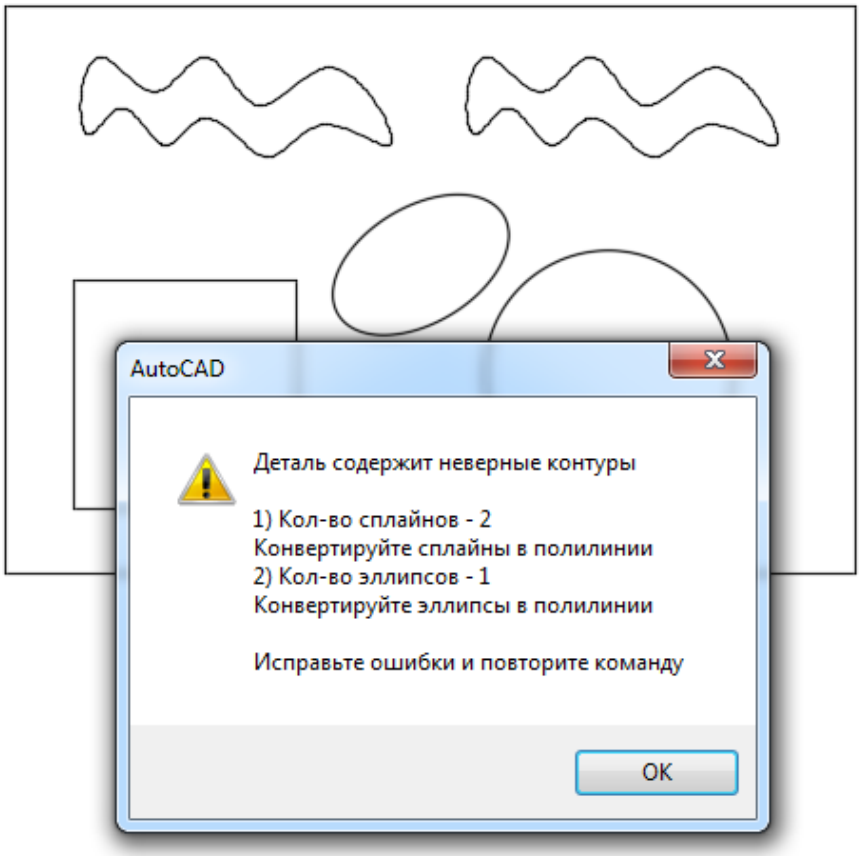
На экране отобразится результат выполнения резания на станке ЧПУ.

Если загрузилось не то изображение, которое должно быть - попробуйте выбрать другой тип станка (от 0 до 4).

9. Команды преобразования линий

Станки не умеют обрабатывать линии типа сплайн или эллипс - их необходимо преобразовать в полилинии.

Рассмотрим это на примере. У нас имеется сплайн и эллипс.
Выполним команду **Создать контуры**.
Программа выводит сообщение о имеющихся **неверных** контурах - это 2 сплайна и 1 эллипс. Ниже выводятся рекомендации, что нужно сделать, чтобы исправить ошибку.



Сплайн в полилинию

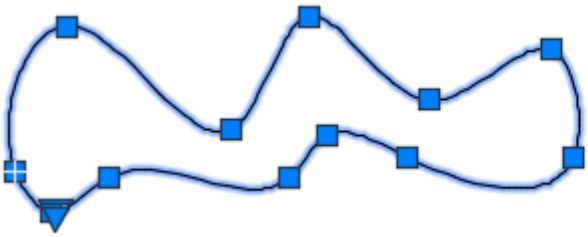
Для преобразования сплайна необходимо выполнить команду **Сплайн в полилинию** и выбрать один или несколько объектов.

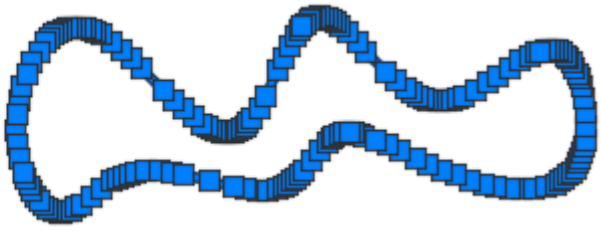
Можно выбрать все линии на чертеже - программа выберет только сплайны и преобразует только их.

Далее необходимо указать тип создаваемых сегментов - преобразовывать в линии или в дуги - выбираем линии.

Указываем точность преобразования линий - указав число от 0 до 99. Чем больше число - тем больше точность, но при этом создается большее кол-во сегментов.

После преобразования - будет указано кол-во преобразованных сплайнов. Ниже показан сплайн до преобразования и после.





Эллипс в полилинию

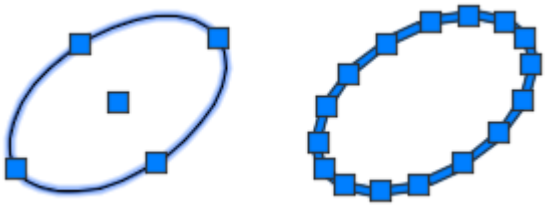
Для преобразования эллипса необходимо выполнить команду **Эллипс в полилинию.**

Выберите один или несколько контуров.

Можно выбрать все линии на чертеже, преобразовываться будут только эллипсы.

В нижней части будет указано кол-во преобразованных эллипсов.

Ниже показан эллипс до преобразования и после.



Сглаживание полилинии

Для работы с контурами, содержащими большое кол-во мелких линий, имеется возможность сглаживания контуров с указанной пользователем точностью, без ухудшения качества профиля детали. При этом кол-во сегментов в контуре может сокращаться в десятки раз.

Вызовите команду **Сглаживание полилинии,** выберите один или несколько объектов и укажите точность сглаживания.

Пример

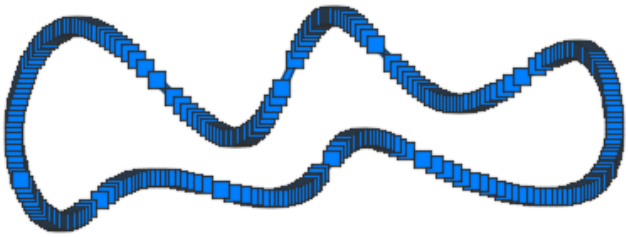
1. Создаем тестовый профиль. Рисуем любую кривую и преобразуем ее в полилинию (из линейных сегментов) с максимальным качеством 99. Получаем контур показанный ниже, состоящий из 3143 сегментов линии.

2. Выполняем команду **Сглаживание полилинии**
3. Указываем контуры, которые требуется обработать - выбираем контур.
4. Указываем максимальное отклонение от профиля 0.1 мм

В нижней части экрана отобразится результат преобразования.
До преобразования полилиния состояла из 3143 сегментов, после преобразования стала состоять из 315 сегментов.
Итого, в данном примере кол-во сегментов сократилось в 10 раз.

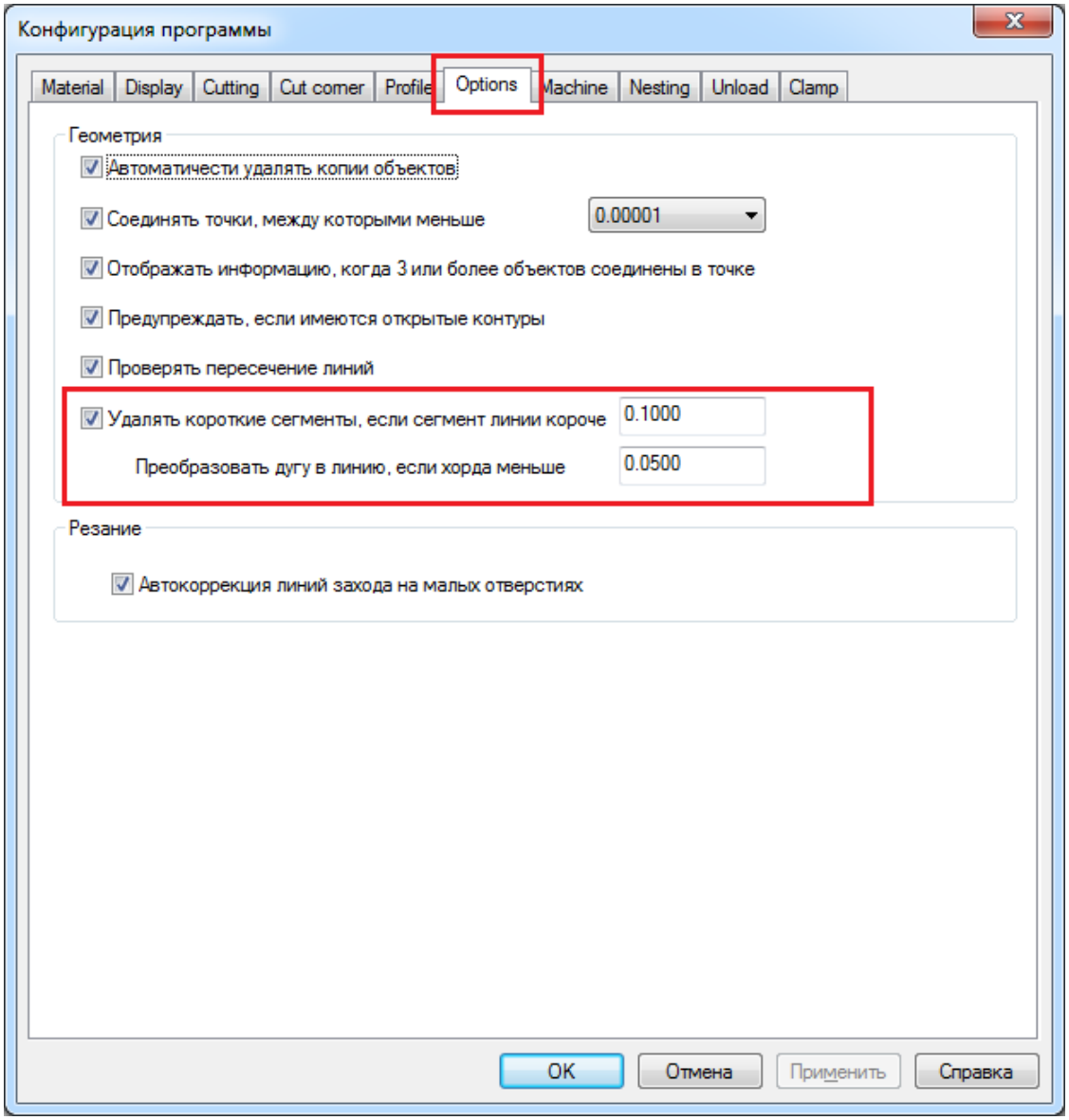
```
Укажи максимальное отклонение от профиля [0.0500] 0.1
Кол-во преобразованных полилиний - 1, Было узлов - 3143, Стало - 315
```

Ниже показано состояние полилинии до и после преобразования



Если требуется, чтобы функция сглаживания выполнялась автоматически при создании контуров, в настройках программы, на вкладке **Опции** установите опцию "**Удалять короткие сегменты**" и укажите точность сглаживания.

Например

0.1 мм - погрешность отклонения сглаженного контура от оригинала.

0.05 мм - минимальный размер хорды в дуговом сегменте. Если размер хорды меньше указанного значения - дуга преобразуется в линейный сегмент.