

TRACKLAYER 2.1.1.0

21 июня

2014

Система автоматизированной подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ.

Учебное
пособие.

Оглавление

Введение	3
Быстрый старт	4
Загрузить деталь	5
Проверка чертежа	7
Создать лист	9
Настил	10
Обработка	14
Редактирование	21
Оптимизация	23
Генерация управляющей программы	25
Отчет	26

Введение

Данный документ имеет целью ознакомление с программой и получение практических навыков работы. На примере рассматриваются все этапы, создания проекта и получение программы управления технологическим оборудованием. Лучшим решением будет, если вы, читая это пособие, будете выполнять предлагаемые действия на персональном компьютере.

Более детальное описание интерфейсов программы вы можете получить в документе "Руководство пользователя" или из справочной системы программы.

Научно Исследовательский Институт ЭСТО

124498, г. Москва, г. Зеленоград, проезд 4806, д.5, стр. 20,
тел. (495) 651-90-31

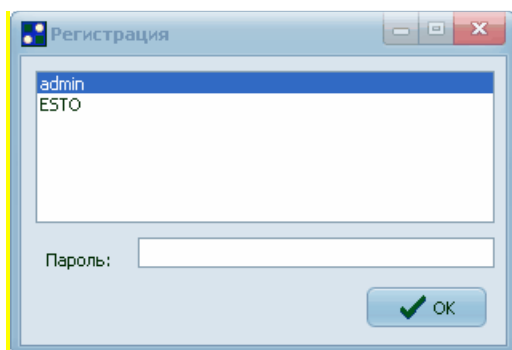
Научно - Производственный Центр "Лазеры и аппаратура" ТМ.

124460, г. Москва, г. Зеленоград, проезд 4806, д.4, стр.1
тел./факс:+7 499 7315241, +7 499 7100053.

Быстрый старт

Чтобы быстро научиться, как пользоваться программой, создадим новый проект и пройдем всю цепочку действий, необходимых для получения управляющей программы.

Запустите приложение TrackLayer 2110. После загрузки программа потребует выбрать пользователя и ввести пароль.



Вставьте электронный ключ, выберите «admin», введите пароль «2014».

Теперь вы можете начать новый проект.

Допустим, нам нужно вырезать 300 деталей с чертежом D1, 99 с чертежом D2 и 55 с чертежом RectBlock, Для этого последовательно выполним следующие шаги:

1. [Загрузить деталь](#)
2. [Проверка чертежа:](#)
3. [Создать лист](#)
3. [Настил.](#)
4. [Обработка.](#)
5. [Редактирование:](#)
6. [Оптимизация](#)
- 7 [Генерация управляющей программы](#)
8. [Отчет.](#)

Примечание. Файлы чертежей для нашего проекта находятся в папке ...\\TUTORIAL.

Загрузить деталь

Откройте чертеж детали «D2». Для этого нажмите кнопку «Деталь». После загрузки в графическом окне появится изображение детали (рисунок 1), а на панели "Проект" появится условное изображение детали с именем чертежа (рисунок 2).

Рисунок 1.

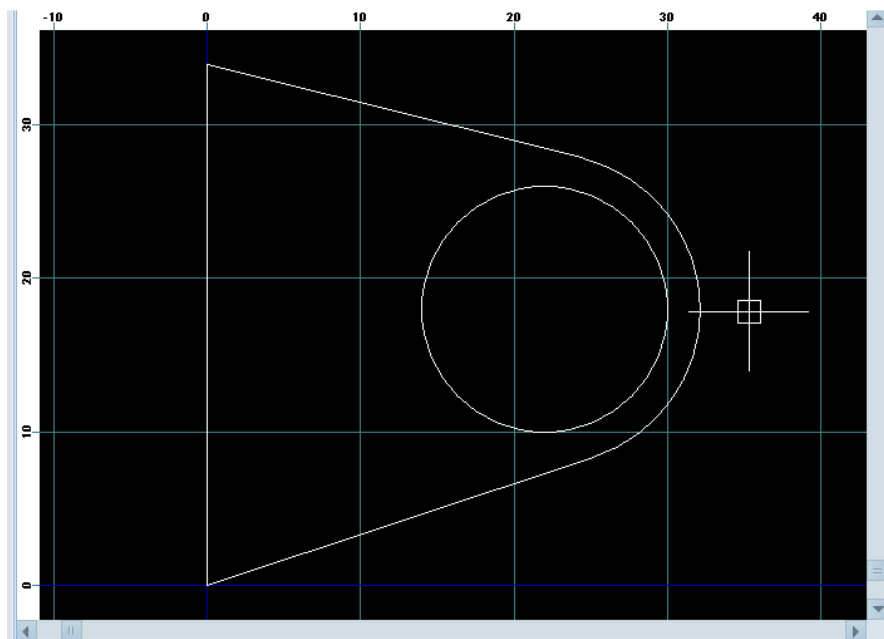
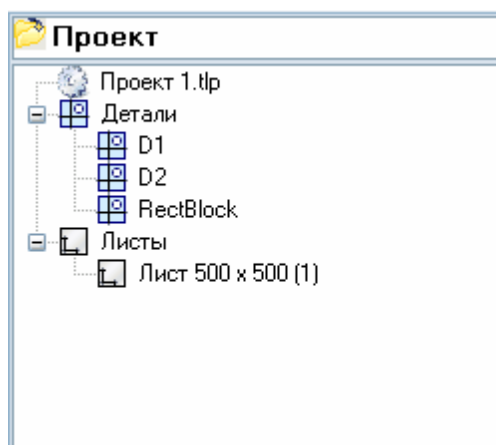


Рисунок 2.



На рисунке 2 представлена древовидная структура проекта. В корне дерева находится имя проекта - «Проект 1». Узел «Детали» содержит все загруженные детали проекта, предназначенные для создания настила. Узел «Лист» содержит чертеж листа. Чертеж обработки «Route(1)», на основе которого создается управляющая программа, прикрепляется к чертежу детали или листа, для которого он произведен.

Примечание. Такой вид структура проекта получит в конце нашей работы.

В процессе загрузки чертежа производится сборка чертежа, которая заключается в том, чтобы из множества несвязанных графических элементов чертежа, содержащихся в исходном файле, создать контуры.

Контур - это последовательность геометрических элементов, в которой конец предыдущего элемента является началом следующего.

Координаты концов элементов контура необязательно должны совпадать абсолютно точно. Сборка осуществляется в соответствии с коэффициентом "Точность сборки", который можно найти в окне "Загрузка". Обычно, он равен 0.01 мм. Контур, в котором концы элементов совпадают не полностью, считается, контуром, имеющим разрывы.

Кроме создания контуров, производится анализ контуров по признаку внутренний - внешний. Чертеж может содержать более одной детали. В этом случае, а так же если внешний контур не был найден из-за большего разрыва, чем «Точность сборки», программа выдаст предупреждающее сообщение.

В зависимости от ситуации, выполните команду меню *Деталь / Собрать контуры* с другим коэффициентом или *Деталь / Разделить на детали*.

В нашем случае в чертеж детали «D2» введен разрыв в контуре 1 специально в учебных целях. Так как при загрузке чертежа детали происходит и автоматическое удаление разрывов, снимите флаг «Удалять разрывы в контурах методом соединить» в окне «Загрузка».

После загрузки детали «D2» появится окно с сообщением «Деталь имеет разрывы в контурах! Выполните проверку!». Закрыв окно с сообщением, вы попадете в режим проверки чертежа.

Следующий шаг – [Проверка чертежа](#)

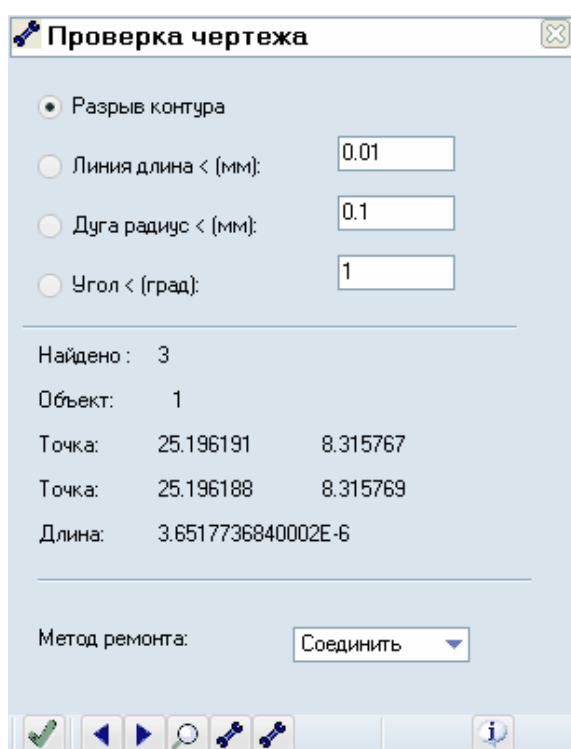
Проверка чертежа

Проверка осуществляется для поиска дефектов и избыточности чертежа, а именно:

1. поиск разрывов контуров;
2. поиск отрезков с длиной менее, например, 0.01 мм;
3. поиск дуг с радиусом менее, например, 0.1 мм;
4. поиск узлов с углом смежных отрезков менее, например 1 град.

Воспользуйтесь командой меню *Деталь / Проверка*. Появится вспомогательное окно "ПРОВЕРКА".

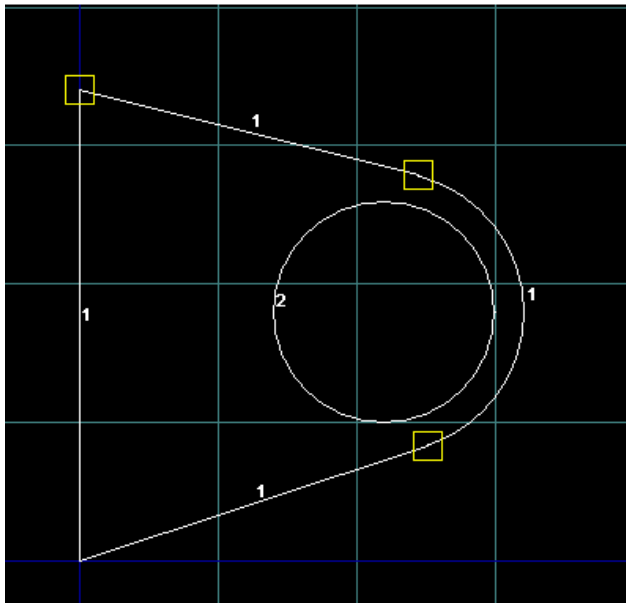
Рисунок 4.



Примечание! Если чертеж детали имеет разрывы в контурах, то программа потребует проверку чертежа, и откроет это окно автоматически.

Для удаления разрывов в контурах отметьте пункт «Разрыв контура», нажмите кнопку «Поиск». На чертеже детали места разрывов будут отмечены маркерами (рисунок 5).

Рисунок 5.



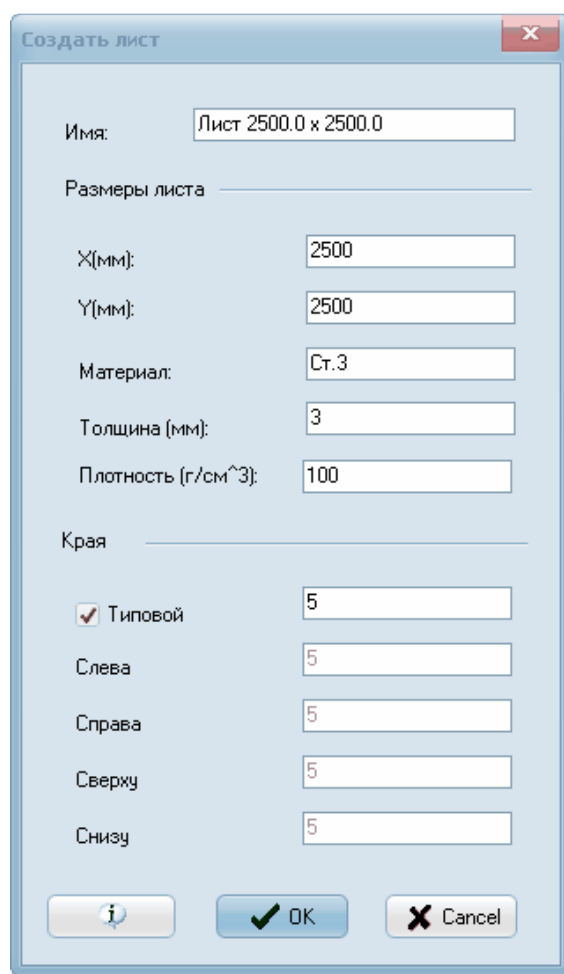
После этого выберем метод ремонта – «соединить», нажмем кнопку «Ремонт все». Разрывы в контурах будут удалены, а маркеры исчезнут.

Откройте остальные чертежи деталей.

Перейдем к шагу – [Создать лист](#).

Создать лист

Нажмите кнопку «Лист», или выполните команду меню *Файл / Открыть / Лист*.



Имя:	Лист 2500.0 x 2500.0
Размеры листа	
X(мм):	2500
Y(мм):	2500
Материал:	Ст.3
Толщина (мм):	3
Плотность (г/см ³):	100
Края	
<input checked="" type="checkbox"/> Типовой	5
Слева	5
Справа	5
Сверху	5
Снизу	5

Введите имя чертежа. Под этим именем файл чертежа будет сохраняться в папке проекта. Имя листа может иметь коды %X, %Y. В этом случае в название листа вместо этих символов будет подставлен размер листа. Введите размер листа, материал, толщину, плотность. Параметры Материал, толщина, плотность используются при создании отчета.

Для нашего примера введем размеры листа 500 на 500 мм, материал СТЗ, толщина 3мм, типовой 5 мм.

Оставшиеся параметры относятся к формированию отступов от краёв листа. Эти параметры будут использоваться при создании настила.

Если отмечен параметр «Типовой», то лист будет иметь равный отступ со всех сторон листа. В противном случае, укажите отступ для каждой стороны листа.

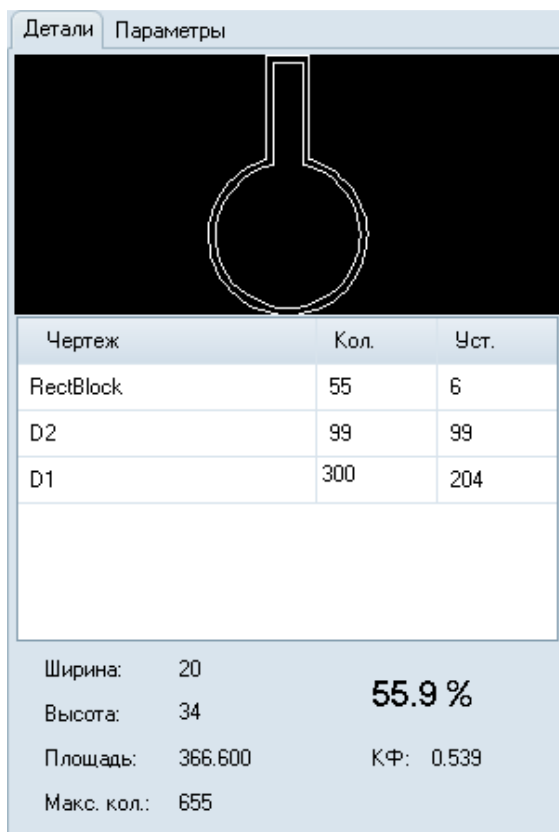
После нажатия кнопки «OK» будет создан чертеж листа.

Следующий этап создания управляющей программы [Настил..](#)

Настил.

На этом этапе будет создан раскрой листа. Нажмите кнопку «Настил» или выполните команду меню *Технология / Настил*. Откроется окно «Настил».

Рисунок 7.

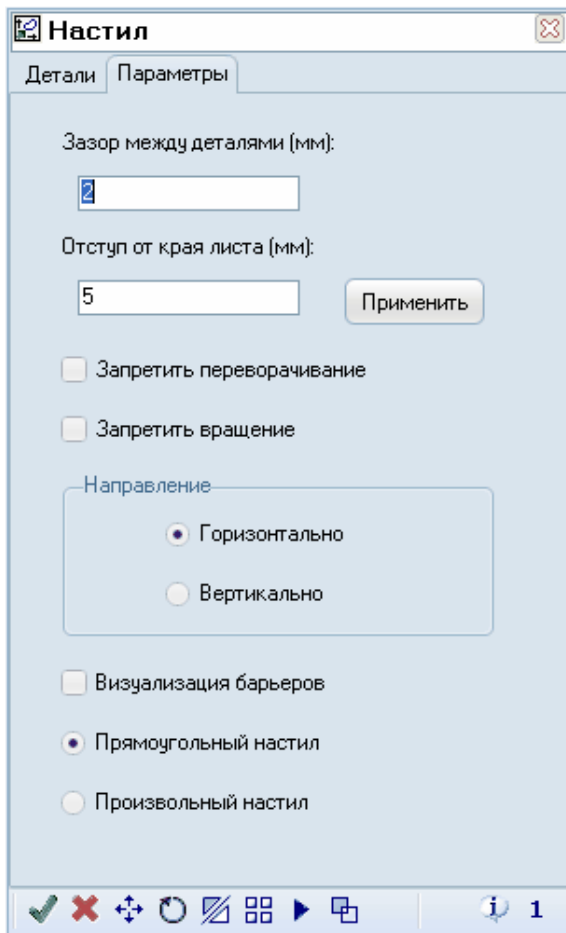


В таблице этого окна перечислены имена всех загруженных деталей. Над таблицей изображен вид выбранной детали. Снизу таблицы представлены ширина, высота и площадь детали. «Макс. количество» - максимальное количество деталей, которые можно разместить на листе. Но это значение идеальное, практически недостижимое. Рекомендуется вводить 70% этой величины.

В колонке "Кол." укажите количество деталей для размещения: 55 для «RectBlock», 99 для «D2», 300 для «D1»

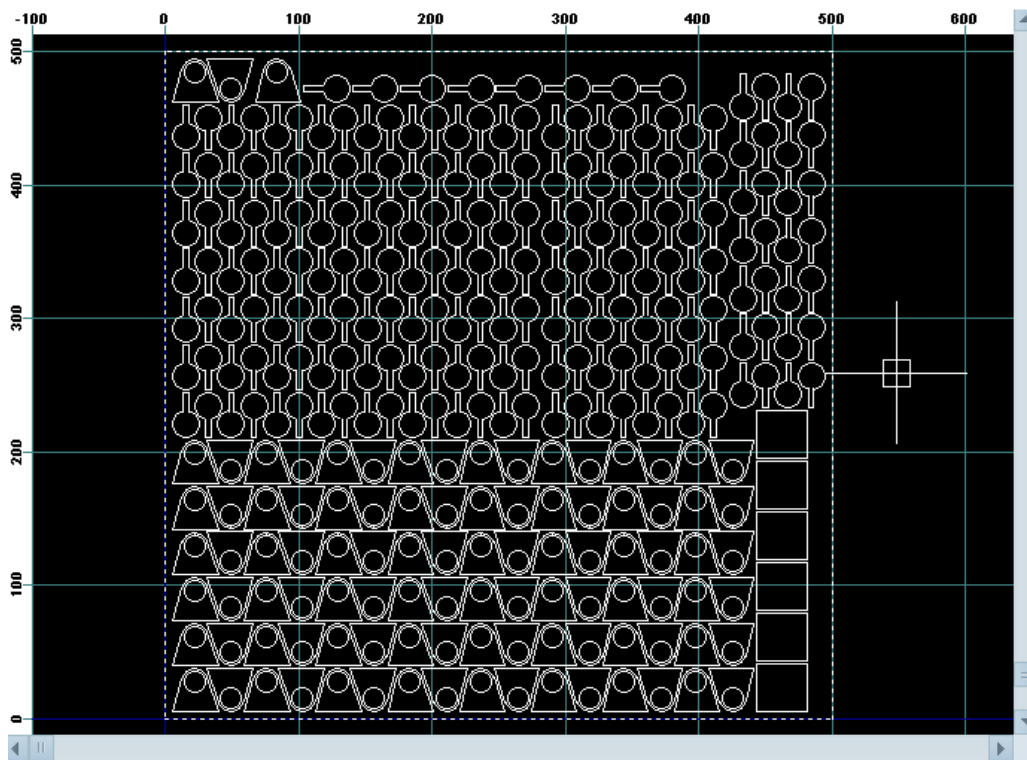
На второй странице задайте «зазор между деталями», отступ от края листа, если нужно запретите переворачивание, поворот детали, задайте направление настила.

Рисунок 8.



Примечание! Если лист был создан с несимметричным барьером для размещения деталей, то после изменения параметра «Отступ от края листа» отступ изменится и станет симметричным.

После ввода параметров нажмите кнопку . В результате получим раскрой листа.



Раскрой листа можно получить ручным способом. Для этого выберите деталь в таблице, и нажмите кнопку «разместить деталь». Деталь появится на листе. Если вам не нравится положение детали, то вы можете изменить её положение детали на листе. Чтобы изменить положение детали, выделите деталь или несколько деталей на листе, нажмите на кнопку «сдвиг», щелкните левой кнопкой мыши, задав «базовую точку», перемещайте деталь. Если деталь сталкивается с другой деталью или краем листа, то перемещение прекращается. Если все – же нужно перемещать деталь, например, внутрь внутреннего контура другой детали, нажмите и удерживайте кнопку клавиатуры «CTRL». Во время перемещения можно вращать деталь против часовой стрелки – кнопка клавиатуры «R», по часовой стрелке – кнопка «Т», отображать зеркально – кнопка «М».

Как выделить деталь?

Чтобы выделить деталь, щелкните левой кнопкой мыши на любом контуре детали. Можно выделить несколько деталей. Чтобы удалить деталь из выделенной группы нажмите кнопку «Shift» и щелкните левой кнопкой мыши на удаляемой детали. Кнопка «ESC» удаляет всю группу деталей.

Если вы выбираете деталь, которая имеет внутри себя другую деталь, то эта деталь также выделяется, и участвует в перемещении.

Детали можно выбирать рамкой.

С помощью команд ручного настила можно добавить в настил ещё деталь, удалить деталь.

По окончании процесса настила следует провести проверку на пересечение деталей. Пресекающиеся детали будут подсвечены. Устраните возможные пересечения перемещением деталей с нажатой кнопкой «CTRL».

Как видно из рисунка 7, не все детали удалось разместить на листе 500 на 500 мм. Щелкните правой кнопкой мыши на панели «Проект» и добавьте лист. Продолжайте создание раскроя.

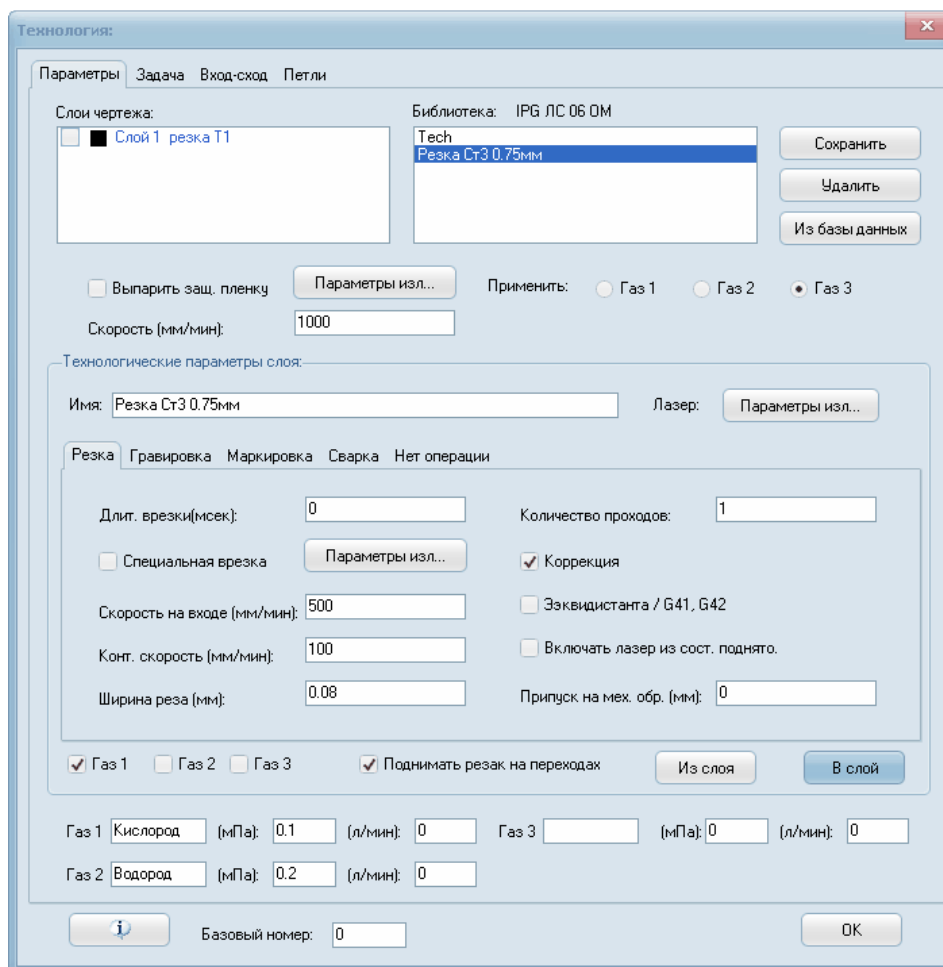
Следующий этап – [Обработка](#).

Обработка.

На этом этапе нужно будет определить все технологические параметры, которые должны будут выполнены. Сначала выберите целевое оборудование-тип станка из выпадающего списка, расположенного на панели инструментов.

На панели инструментов выберите тип станка. Нажмите кнопку «Обработка» или выполните команду меню *Технология / Обработка*. Появится окно:

Рисунок 6.



Первая страница «Параметры»:

На панели "Слой чертежа" перечислены все слои проекта.

Отметьте те слои, которые вы хотите определить. Для этого щелкните левой кнопкой мыши на квадрате, находящемся перед словом «Слой» в списке «Слой чертежа».

Примечание, при выполнении операции «Обработка» все слои будут выделены. Если слои должны иметь разные технологические параметры, снимите выделение ненужных слоев.

Выбрав технологическую операцию, задайте параметры и нажмите кнопку "В слой". После этого, технологические параметры для слоёв, имевших в окне "Слои чертежа" отметку, будут заданы, отметка будет снята, а имя слоя приобретет синий цвет.

Вы можете определять все параметры сами или заполнить параметры библиотечными данными. Чтобы воспользоваться библиотечными данными, сначала, выберите технологическую операцию: резка, гравировка, выбрав соответствующую закладку. Далее выберите нужную запись на панели «Библиотека», и щелкните левой кнопкой мыши по названию записи.

Записи библиотеки пополняются вами, исходя из личного, накопленного опыта. Для ввода новой записи, задайте все параметры, введите подходящее имя, нажмите кнопку "Сохранить".

На странице «Параметры» все параметры являются параметрами слоя и могут иметь разное значение для разных слоёв.

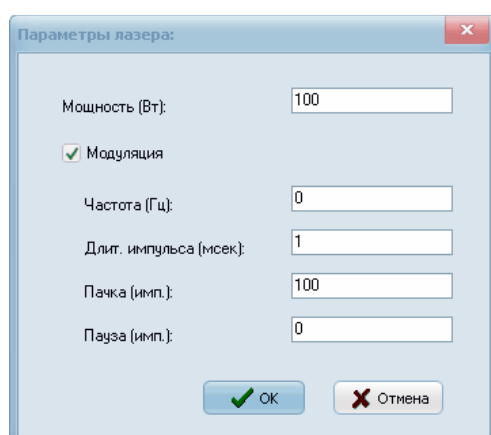
Здесь нужно определить тип технологической операции: резка, гравировка, параметры лазерного излучения, контурная скорость...

Для нашего примера, тип операции – резка, открыта закладка «резка».

Введем параметры:

Ширина реза	0.08 мм
Длительность врезки	0 мсек
Скорость на входе	500 мм/мин
Контурная скорость	1000 мм/мин

Введите параметры лазерного излучения:



Лазерные параметры:

Мощность (Вт):	100
<input checked="" type="checkbox"/> Модуляция	
Частота (Гц):	0
Длит. импульса (мсек):	1
Пачка (имп.):	100
Пауза (имп.):	0

OK Отмена

Откройте такое же окно, нажав на кнопку «специальная врезка». В нашем проекте мы не будем использовать специальную врезку, поэтому введите «Мощность» ноль Ватт.

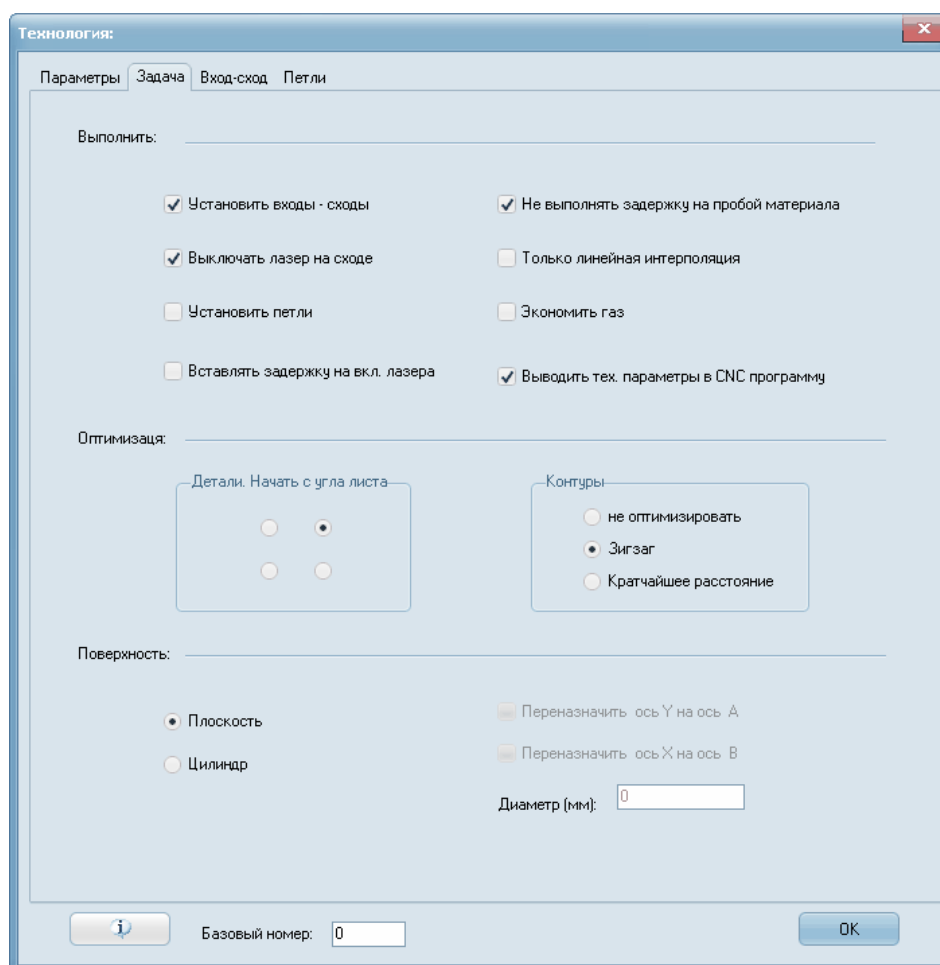
Специальная врезка – это процесс пробоя материала с параметрами лазерного излучения, отличающимися от параметров излучения резки.

Установите флаг «Коррекция».

Коррекция - это эквидистантное смещение инструмента относительно контура для компенсации ширины реза. Коррекция может быть "левой" или "правой". При левой (правой) коррекции происходит смещение инструмента влево (вправо), если смотреть вдоль направления контура. Коррекция может быть выполнена средствами программы – эквидистанта, или средствами станка – вставка в управляющую программу кодов G41, G42.

Нажмите кнопку «В слой».

Откройте страницу «**Задача**».



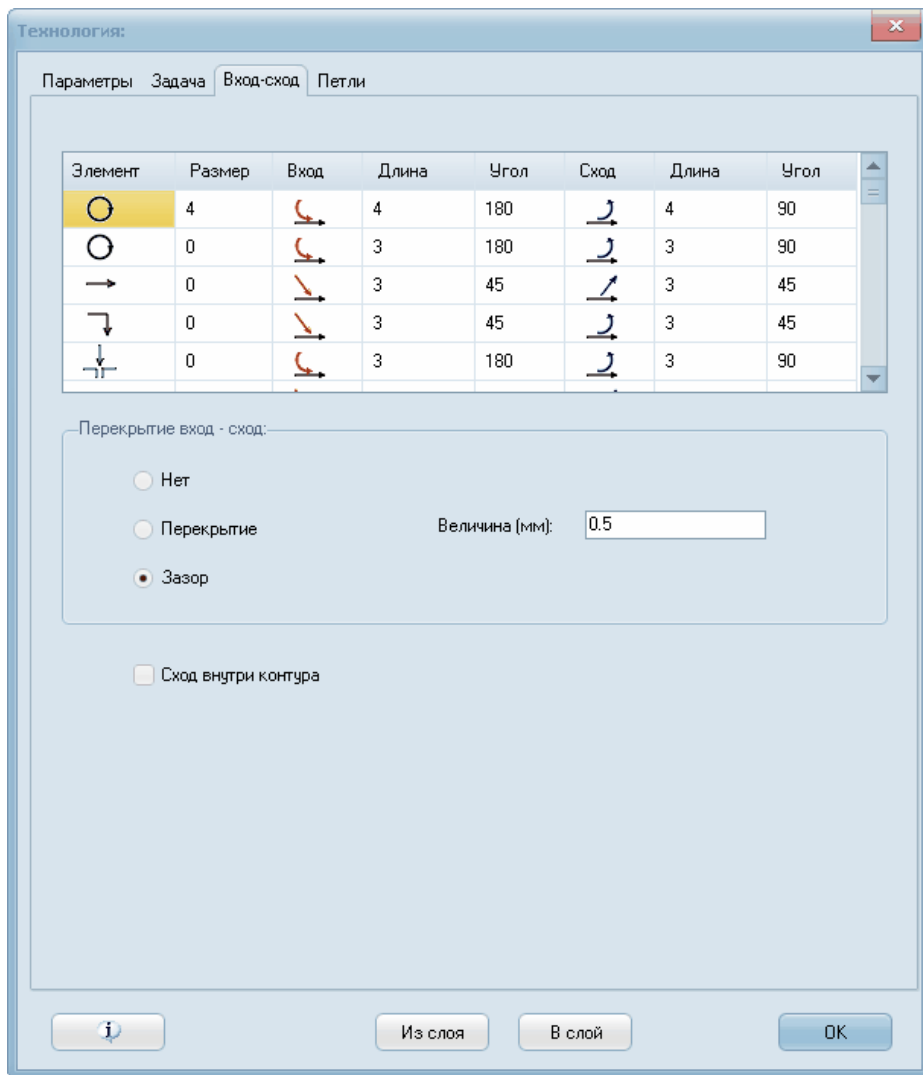
На этой странице задаются общие технологические параметры, действительные для всех слоев.

Отметим, следующие пункты:

«Установить входы – сходы». См. ниже.

«Плоскость», Резка на плоской поверхности.

Откройте страницу «**Вход – сход**».



Сначала введем определения.

Входы / Сходы - специальные элементы контуров, предназначенные для устранения точки пробоя материала на контуре, а также для выполнения коррекции контуров.

Вход - это первый элемент контура, на котором происходит пробой материала и вход в режим коррекции.

Сход – это последний элемент контура, на котором происходит выход из режима коррекция.

Первые пять строк таблицы содержат параметры входов – сходов для автоматической установки. Первая строка, содержит параметры входов – сходов, если элемент, к которому происходит присоединение, является дугой с радиусом менее 4 мм.

Вторая строка, содержит параметры входов – сходов, если элемент, к которому происходит присоединение, является дугой с радиусом более 4 мм.

Третья строка, содержит параметры входов – сходов, если элемент, к которому происходит присоединение, является отрезком.

Четвертая строка, содержит параметры входов – сходов для внешних контуров. В этом случае вход – сход присоединяется в узел (угол) контура.

Пятая строка, содержит параметры входов – сходов для внешних контуров при совмещенной резке. В этом случае вход – сход присоединяется в узел (угол) контура.

Входы – сходы имеют следующие параметры:

Форма.

Для того чтобы изменить форму входа или схода, щелкните левой кнопкой мыши по изображению входа или схода в ячейке таблицы, и в появившемся окне выберите нужную форму.

Длина - длина отрезка или длина дуги входа или схода. Для входов внешнего контура установите длину равную половине расстояния между деталями в раскрое.

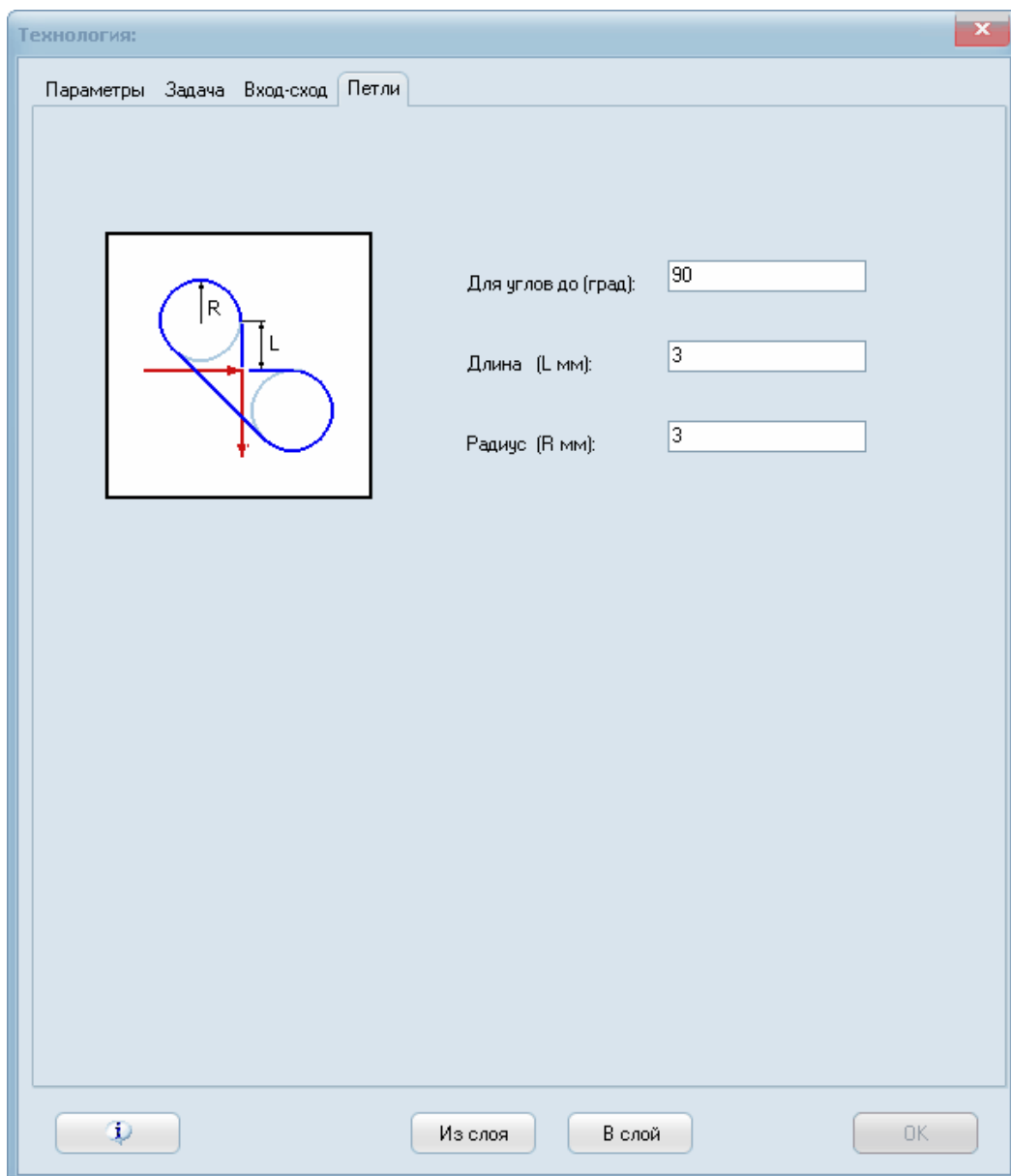
Угол – для отрезка, это угол между направлением входа и противоположным направлением отрезка; для дуги – угловая величина дуги. Для дуг малого диаметра устанавливайте угол равный 180 градусов.

Перекрытие – расстояние между входом и сходом.

Установите параметры входов – сходов, как это показано на рисунке.

Внимание! Если создается управляющая программа для станка типа CNC, и задана коррекция кодами G41, G42, элементы вход - сход обязательны и нулевая длина не допустима. В противном случае, эти элементы необязательны, особенно сход.

Откройте страницу «Петли».

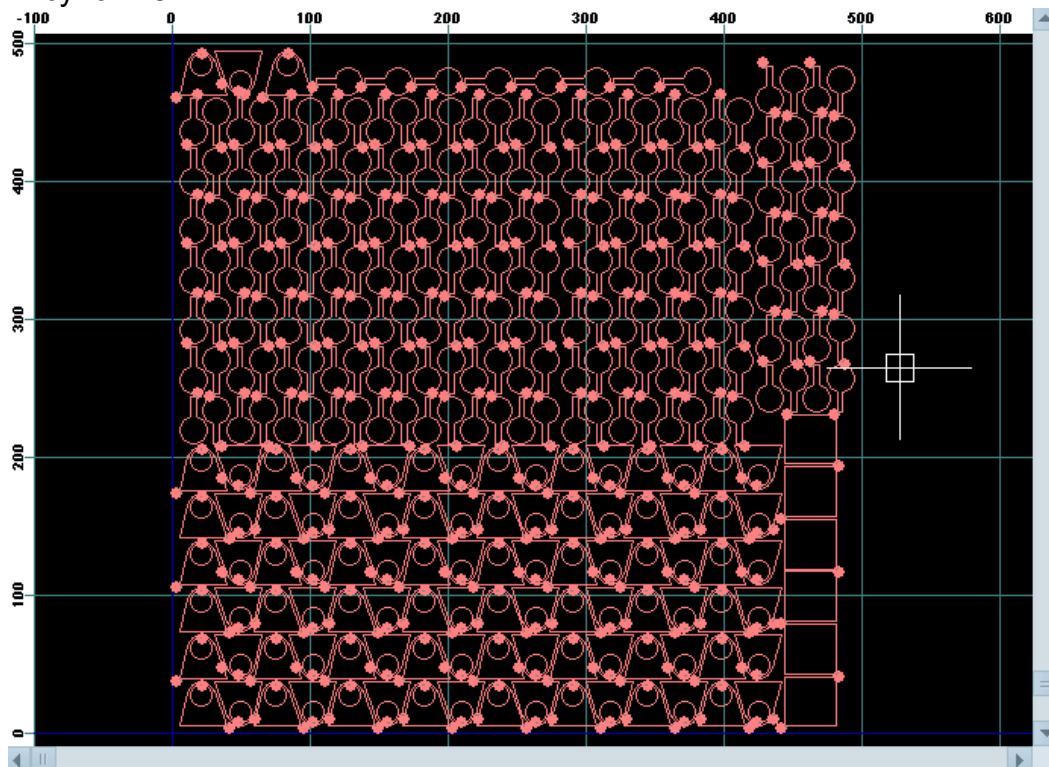


Петли – это элемент контура, который устанавливается в узел контура и служит для более точного формирования угла детали, а также для уменьшения снижения скорости резки на углах детали.

После того как заданы все технологические параметры, нажмите кнопку «OK».

Будет создан технологический чертеж маршрута инструмента:

Рисунок 15.

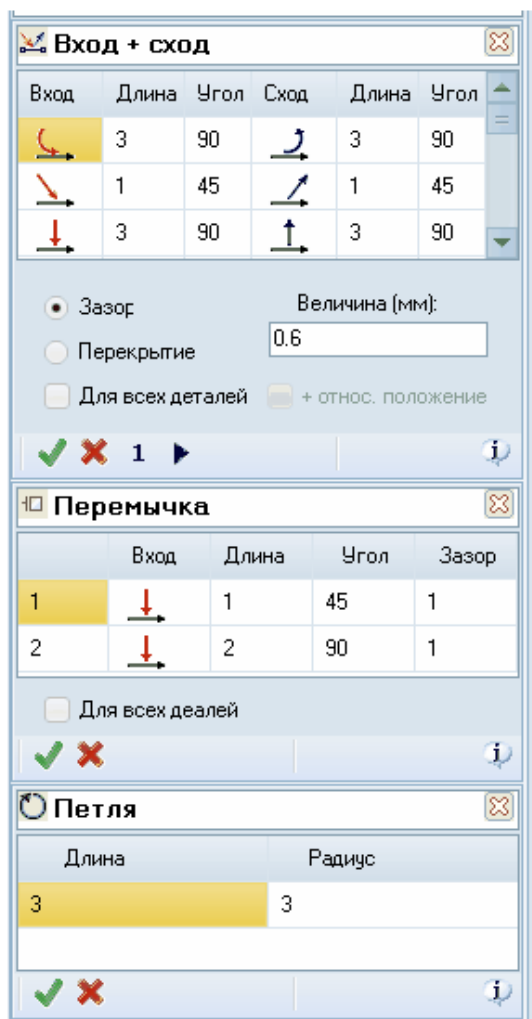


Здесь движение инструмента с включенным лазерным излучением показано контурами красного цвета. Перемещение без лазера показано синей пунктирной линией. Врезка – красная точка.

Редактирование

Следует проверить расположение точек врезки. Возможно, что точка врезки расположена очень близко к другой детали или к другому элементу контура. В этом случае можно изменить расположение входа и, следовательно, точки врезки.

Нажмите правую кнопку мыши, и из всплывающего меню выберите команду *Вход – сход*. Появится окно:



Теперь вам доступны команды редактирования, и вы можете удалять и устанавливать: входы – сходы, перемишки, петли.

Выберите нужную строку в таблице вход – сход, если нужно измените параметры. Выберите контур, нажмите кнопку «Создать», укажите точку на контуре, нажмите левую кнопку мыши. Если при установке входа – схода будет установлен флажок «Для всех деталей», то во всех деталях одного типа будут установлены входы сходы с выбранными параметрами. Если при этом будет установлен ещё флажок «+ относ. Положение», то все входы – сходы будут установлены в одно и то же место относительно контура.

[Перемичка](#) – специальный разрыв на контуре. Нужна для того, чтобы не выпадала деталь. Устанавливается аналогично входу - сходу.

Чтобы создать петлю, задайте параметры, выберите контур, нажмите кнопку «Создать». В углах контура, где можно установить петлю, появятся маркеры. Щёлкните левой кнопкой мыши на маркере, в этом месте будет создана петля.

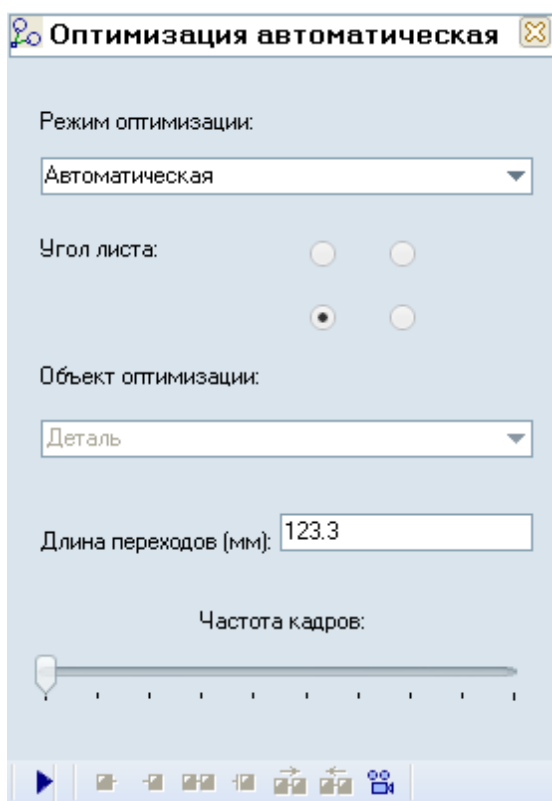
Для удобства, команды редактирования могут быть зациклены, установлен флаг "Автоматически возобновлять команды" в окне "*Настройки / Параметры*". Для прекращения действия команды нажмите клавишу "ESC".

Следующий этап создания управляющей программы – [Оптимизация](#).

Оптимизация

Этап оптимизации необходим для решения двух задач. Первая – это обеспечение правильности порядка выполнения контуров, внутренний контур должен обрабатываться раньше внешнего. Вторая задача - сокращение суммарной длины переходов инструмента от контура к контуру.

Нажмите на кнопку «Оптимизация», или выполните команду меню «Технология / Оптимизация».



Оптимизация может быть выполнена в автоматическом или ручном режиме. В автоматическом режиме оптимизация происходит по встроенному алгоритму. Предварительно нужно указать угол листа начала обработки, и нажать кнопку "Пуск".

В ручном режиме необходимый порядок обработки деталей или контуров нужно будет указать мышью. Для этого нужно нажать кнопку на панели инструментов: «Сделать первой», «Сделать последней», «Последовательность», «Закончить последовательность», «Выполнить после», «Выполнить перед».

Результат оптимизации можно увидеть, если нажать на кнопку "Камера".

Примечание! Операция оптимизации из-за её обязательности выполняется всегда на этапе «Обработка». Так что её следует выполнять,

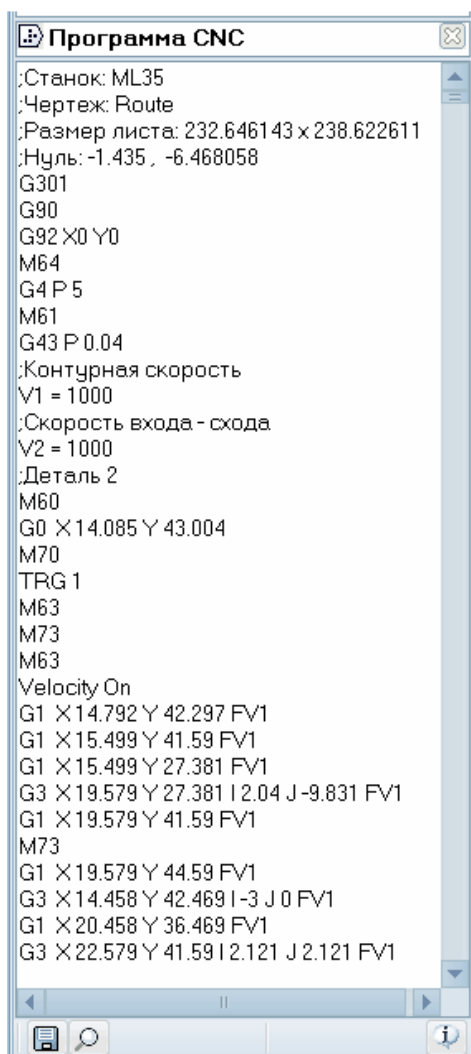
только если вы хотите воспользоваться ручным режимом, или вы хотите начать обработку с угла отличающимся от левого – нижнего.

Следующий этап создания управляющей программы – [Генерация управляющей программы](#).


Генерация управляющей программы

Примечание! Станок назначения следует выбирать до создания чертежа обработки. Изменение станка может потребовать создание файла обработки заново.

Нажмите на кнопку «Программа» или выполните команду меню *Технология / Программа*. Появится окно "Программа CNC":



```
Программа CNC
:Станок: ML35
:Чертеж: Route
:Размер листа: 232.646143 x 238.622611
:Нуль: -1.435, -6.468058
G301
G90
G92 X0 Y0
M64
G4 P 5
M61
G43 P 0.04
:Контурная скорость
V1 = 1000
:Скорость входа - схода
V2 = 1000
:Деталь 2
M60
G0 X 14.085 Y 43.004
M70
TRG 1
M63
M73
M63
Velocity On
G1 X 14.792 Y 42.297 FV1
G1 X 15.499 Y 41.59 FV1
G1 X 15.499 Y 27.381 FV1
G3 X 19.579 Y 27.381 I 2.04 J -9.831 FV1
G1 X 19.579 Y 41.59 FV1
M73
G1 X 19.579 Y 44.59 FV1
G3 X 14.458 Y 42.469 I -3 J 0 FV1
G1 X 20.458 Y 36.469 FV1
G3 X 22.579 Y 41.59 I 2.121 J 2.121 FV1
```

Нажмите кнопку "Сохранить" , чтобы сохранить программу на диске.

Внимание! Для того чтобы сохранить CNC программу нажмите кнопку с изображением дискеты именно в этом окне.

Внимание! Если ваш станок имеет тип LML, программа будет конвертирована в формат **LML**.

Отчет.

Нажмите кнопку "Отчет" или выполните команду меню *Технология / Отчет*. Появится окно установленного в системе браузера, на странице которого будет таблица с параметрами проекта и чертеж листа с раскрыем.

На этом наша работа закончена!