Примеры использования системы

Примеры подобраны с целью проиллюстрировать основные возможности системы ***GeMMa-3D*** и дать некоторые начальные навыки работы. Рассматриваемые примеры, а также ряд других примеров, поставляются в дистрибутиве системы. Все примеры находятся в папке: **X:\ Gemma\Samples** (где X - имя логического диска, на который установлена система).

Пример 1. Построение контура спирального кулачка и программы его обработки

Пример иллюстрирует работу в 2D - редакторе системы, в котором осуществляется построение основного контура кулачка, дополнительные технологические построения эквидистанты и траектории обработки контура.

Контур спирального кулачка представляет собой гладкий контур, состоящий из дуг, спиралей (сплайнов) и отрезков. Траектория фрезы является эквидистантой к контуру на величину радиуса фрезы. При построении эквидистанты используется линейно-круговая интерполяция. Обработка, базирующаяся на такой эквидистанте, в отличие от чистолинейной интерполяции, обладает несколькими преимуществами:

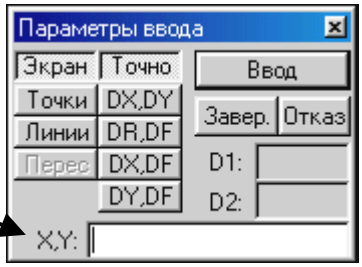
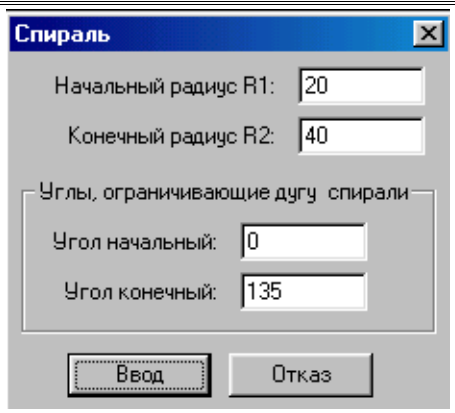
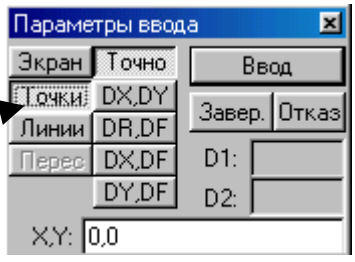
- Минимальный объем программы.
- Улучшенные динамические характеристики программы.
- Возможность использования коррекции на радиус инструмента на любых (даже очень старых - НЗЗ) стойках управления станками. В данном примере коррекция применяется к эквидистантному контуру и определяется величиной изменения радиуса инструмента (перетачивания).

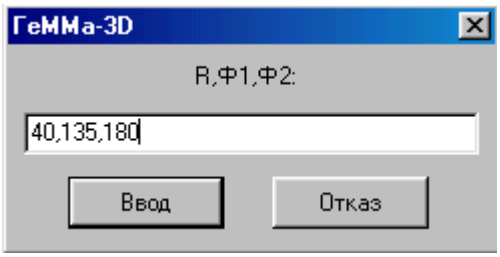
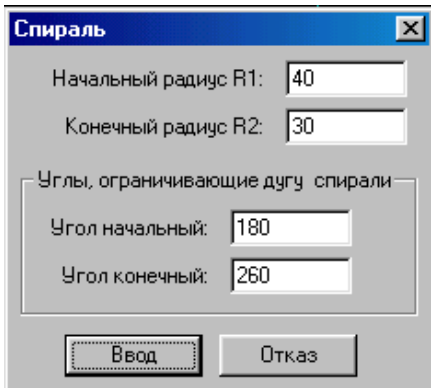
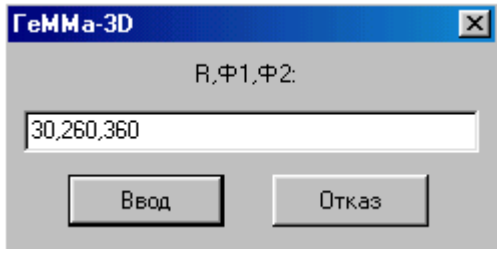
Запустите 2D-редактор системы: меню **«Пуск»** в левой нижней части экрана → **Программы** → папка **GeMMa-3D** → ярлык **GeMMa-2D**.

После запуска основного меню системы сохраните создаваемый файл с именем ***Sample_1.det***: меню **«Файл»** → **«Сохранить (плоскость)»** → введите с клавиатуры имя файла **Sample_1** -> кнопка **<Сохранить>.**

Построение контура спирального кулачка (рис. 1) в 2D редакторе.

Шаг 1: Построение точки центра кулачка.

Что необходимо сделать	**Результат выполненного действия**
Справа от графического окна укажите пункт меню **«Построение точек»** → **«Точка указанием»** → в окне **«Параметры ввода»** введите координаты точек: **X: 0, Y: 0 <Ввод>** Завершить ввод: кнопка **«Завер.»** или нажатие правой кнопки мыши в любой области экрана.	
Нажмите кнопку **«Авторазмер»** в верхнем меню.	
Шаг 2: Построение элементов, образующих контур кулачка	
Построение **спирали (20 - 40)** рис. 1: Справа от графического окна укажите пункт меню **«Построение кривых»** → **«Спираль»**	*Появится окно задания параметров спирали.*
В появившемся окне введите значения: Начальный радиус: **20** <Tab> Конечный радиус: **40** <Tab> Начальный угол: **0** <Tab> Конечный угол: **135** <Ввод>	 *Запрос:* ***«Координаты центра спирали»***
В окне **«Параметры ввода»** введите с клавиатуры координаты **X,Y: 0,0** <Ввод> (или выберите пункт **«Точки»** и укажите левой кнопкой мыши созданную ранее точку центра кулачка). Далее нажмите <Esc> или <Отказ> для завершения.	
Построение дуги **R 40** (рис. 1): Справа от графического окна укажите пункт меню **«Построение дуг»** → **«Дуга по центру, радиусу и двум углам»**	*Запрос:* ***«Координаты центра дуги?»***

В окне **«Параметры ввода»** введите координаты точки: **X: 0, Y: 0** <Ввод> (или выберите пункт **«Точки»** и укажите левой кнопкой мыши созданную ранее точку центра кулачка).	*Появится окно задания параметров дуги.*
Введите значения: Радиус **R = 40**, Угол **Ф1 = 135**, Угол **Ф2 = 180** <Ввод> → <Esc>	
Построение **спирали (40 - 30)** рис. 1: пункт меню **«Построение кривых»** → **«Спираль»**	*Появится окно задания параметров спирали.*
В появившемся окне введите значения: Начальный радиус: **40** <Tab> Конечный радиус: **30** <Tab> Начальный угол: **180** <Tab> Конечный угол: **260** <Ввод> Координаты центра спирали: **X: 0,Y: 0** <Ввод> → <Esc>	
Построение дуги **R 30** (рис. 1): Справа от графического окна укажите пункт меню **«Построение дуг»** → **«Дуга по центру, радиусу и двум углам»**	*Запрос:* ***«Координаты центра дуги?»***
В окне **«Параметры ввода»** введите координаты точки: **X: 0, Y: 0** <Ввод> или укажите точку курсором.	*Появится окно задания параметров дуги.*
Введите значения: Радиус **R = 30**, Угол **Ф1 = 260**, Угол **Ф2 = 360** <Ввод> → <Esc>	

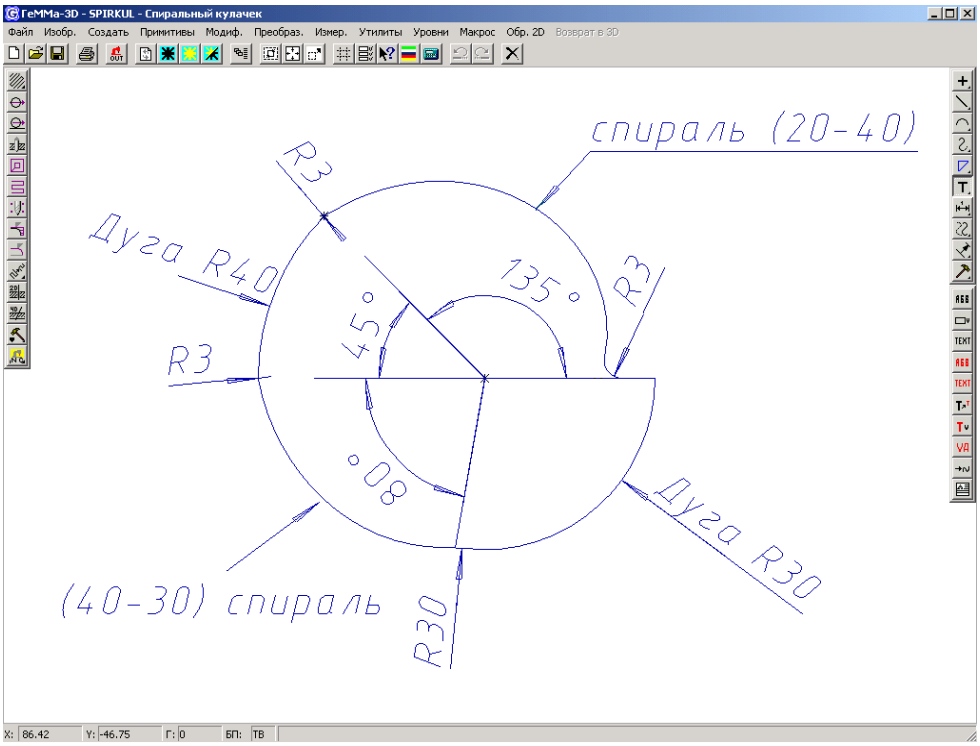


Рис.1

<u>Соединение концов спирали прямой.</u> Справа от графического окна укажите пункт меню **«Построение отрезков»** → **«Отрезок по двум точкам»** → в окне **«Параметры ввода»** введите: Координаты первой точки: **X=20;Y=0** Координаты второй точки: **X=30;Y=0** <Ввод> → <Esc>	
<u>Вписать дуги в места соединения элементов.</u> Справа от графического окна укажите пункт меню **«Построение дуг»** → **«Сопряжение двух элементов радиусо**	*Запрос:* ***«Отсечение делать?»***
Выберите **«Делать отсечение»** <Ввод>	*Запрос:* ***«Укажите объект»***
Укажите левой кнопкой мыши первый объект: **Спираль (20 - 40)** (Рис. 1) Подтвердите левой кнопкой мыши. Укажите второй объект: **Дуга R40** Подтвердите левой кнопкой мыши.	*Объект выделиться белым цветом.* *Запрос:* ***«Этот объект?»*** *Объект выделиться белым цветом.* *Запрос:* ***«Этот объект?»*** *Запрос:* ***«R: 0» (радиус сопряжения)***

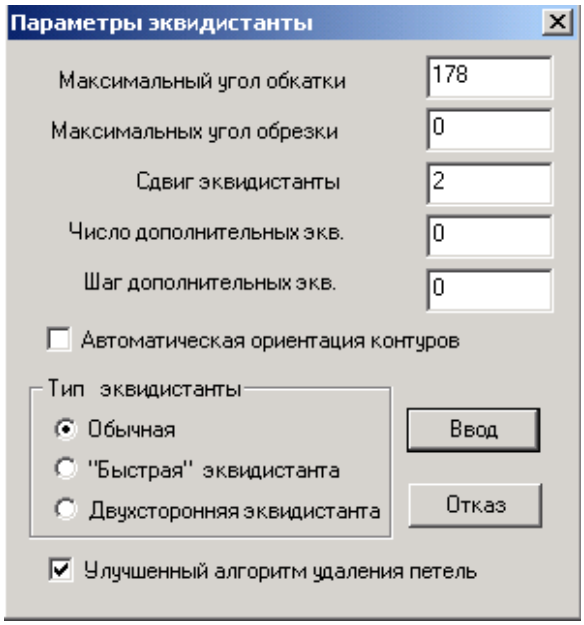
Введите радиус **R = 3** <Ввод> Подтвердите построение дуги левой кнопкой мыши. Аналогично выполните сопряжение элементов: **Дуга R40** и **Спираль (40 - 30)** радиусом **R=3** (Рис.1); **Спираль (40 - 30)** и **Дуга R30** радиусом **R=30**; **Спираль (20 - 40)** и **отрезок прямой** радиусом **R = 3**. По окончанию операции сопряжения нажмите <Esc>.	*Запрос:* ***«Вы уверены?»*** *Запрос:* ***«Укажите объект»***

Шаг 3: Объединение всех созданных элементов в единый контур (т.к. операции построения проходов выполняются для контуров – составных кривых).

Что необходимо сделать	**Результат выполненного действия**
Справа от графического окна укажите пункт меню **«Построение контуров»** → **«Создать контур»** . Левой кнопкой мыши укажите два последовательно расположенных элемента (подтверждая левой кнопкой мыши). После создания контура нажмите **<Esc>** для завершения построения.	*Запрос в строке состояния:* ***«Укажите объект».*** *Элементы объединятся в контур голубого цвета (цвет по умолчанию). Начальная и конечная точки контура, помеченные маркером, совместятся.*

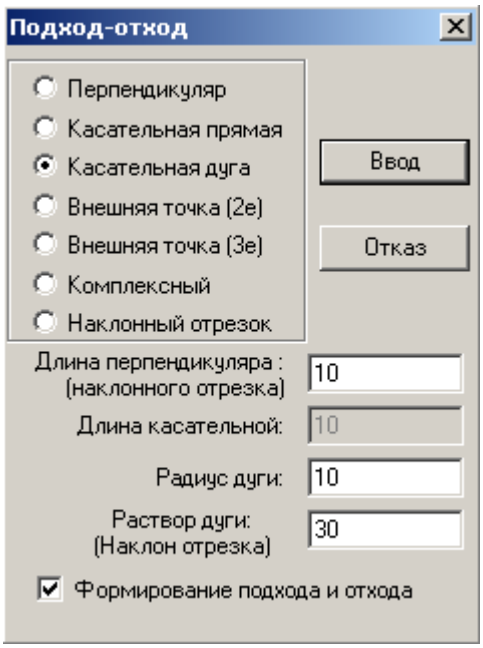
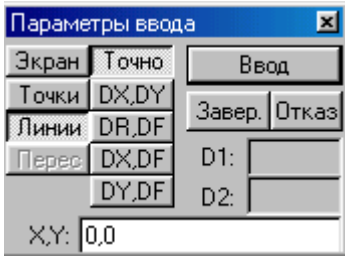
Шаг 4: Построение эквидистанты - контура, смещенного относительно исходного на заданное расстояние (Рис.2).

Что необходимо сделать	**Результат выполненного действия**

Справа от графического окна укажите пункт **«Технологические построения»** → **“Построение эквидистанты”** . В окне **"Параметры эквидистанты"** введите: **Сдвиг эквидистанты: 2** мм (в данном случае эквидистанта определяет траекторию фрезы, смещенную относительно исходного контура на радиус фрезы с диаметром 4мм). Укажите: **Тип эквидистанты - Обычная**. Остальные параметры принять по умолчанию. Нажмите <Ввод>	 *Запрос: **«Укажите набор объектов»***
Укажите левой кнопкой мыши голубой контур.	*Контур выделится пунктиром, и на нем появится стрелка, направленная внутрь контура или наружу.*
Необходимо, чтобы стрелка была направлена наружу. Для смены направления еще раз укажите контур.	*Стрелка направлена наружу.*
Нажмите правую кнопку мыши (как отказ от дальнейшего выбора элементов), затем подтвердите выбор левой.	*На экране строится контур, эквидистантный к исходному.* *Запрос: **«Вы уверены?»***
Подтвердите левой кнопкой мыши.	

Шаг 5: Построение подхода-отхода фрезы к обрабатываемому контуру.

Что необходимо сделать	**Результат выполненного действия**
Справа от графического окна укажите пункт **«Технологические построения»** → **“Подход-Отход”** .	*Появится окно задания параметров подхода-отхода.*

Укажите способ подхода-отхода: **“По касательной дуге.** **Длина перпендикуляра: 10 мм.** **Радиус дуги: 10 мм.** Укажите **“Формирование подхода и отхода”** (в этом случае будут одновременно формироваться элементы подхода и отхода)	 *Запрос:* ***«Укажите контур».***
Укажите созданную ранее эквидистанту → подтвердите левой кнопкой мыши.	*Запрос:* ***«Укажите координаты точки на контуре».***
В окне **"Параметры ввода"** укажите пункт **"Линии"** (привязка к линии) и укажите курсором точку на эквидистанте (Рис.2) в области зуба. Подтвердите левой кнопкой мыши.	 *По касательной к указанной точке будет построен элемент подхода (дуга).*
Нажатием правой кнопки мыши производится выбор из возможных вариантов подхода, предложенных системой. Выберите подходящий вариант подхода и подтвердите левой кнопкой мыши.	*Система строит подход и отход по касательной дуге к контуру (Рис.2).*
Завершит построение нажатие <Esc>.	

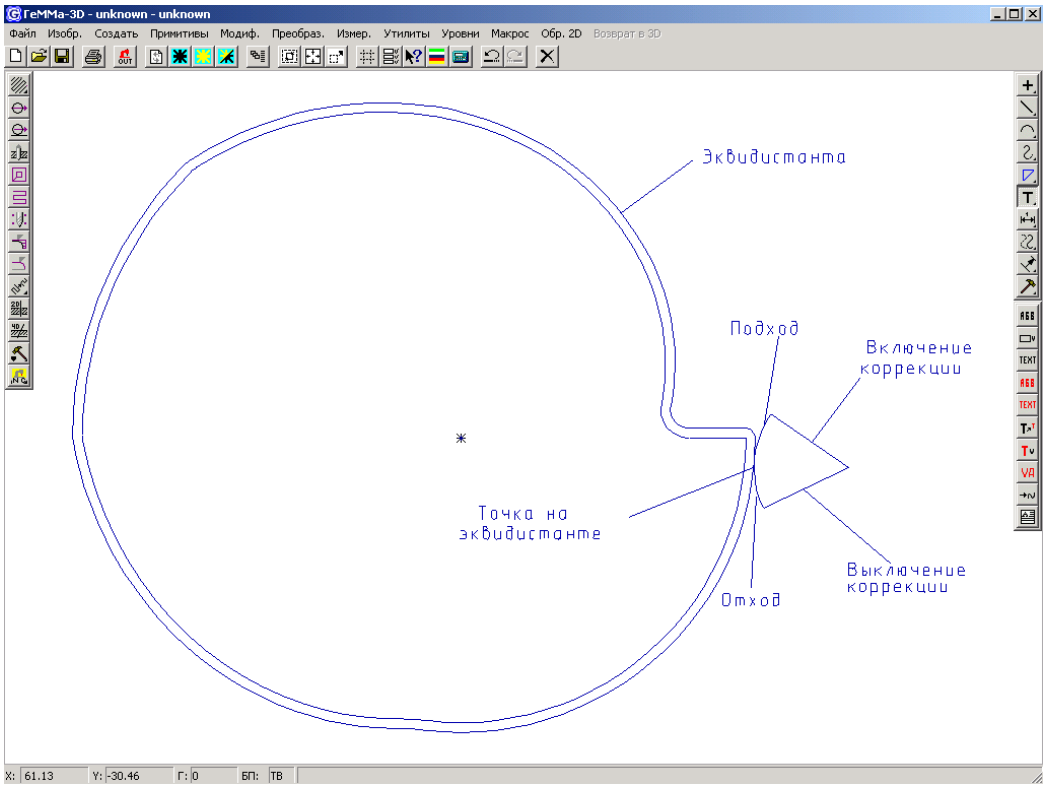
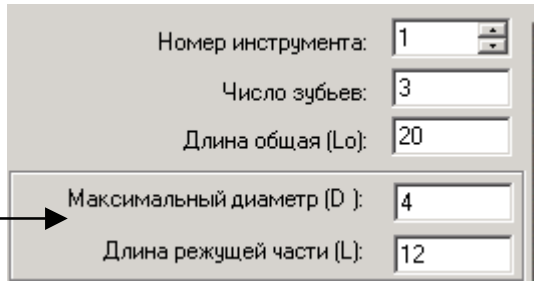
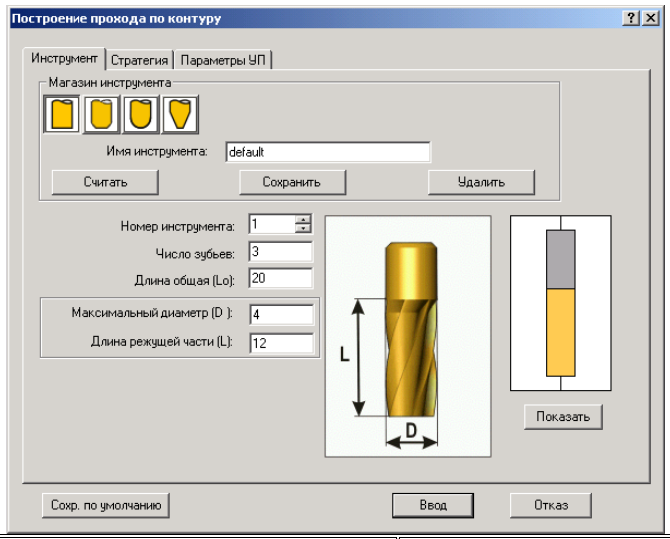


Рис. 2

Формирование траектории и управляющей программы обработки кулачка.

Шаг 6: Построение прохода обработки контура кулачка.

Что необходимо сделать	**Результат выполненного действия**
Слева от графического окна укажите пункт меню **“Проход по контуру”**	*Появится окно* ***«Построение прохода по контуру»,*** *содержащее закладки.*
Выберите закладку **«Инструмент»**, отвечающую за задание геометрии режущего инструмента. Из магазина инструментов выберите инструмент с нужной формой режущей части. Введите параметры инструмента (Диаметр фрезы D = 4 мм). Остальные параметры инструмента не влияют на траекторию инструмента.	



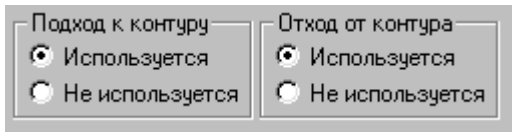
Выберите закладку **«Стратегия»**, отвечающую за выбор стратегии обработки.
Укажите:

Подход-Отход → Используется;

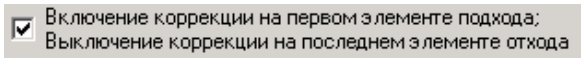
Врезание → Вертикальное;

Коррекция → Использовать.

Включите флаг «**Включения и выключения коррекции**».







Выберите закладку **«Параметры УП»**, отвечающую за задание технологических параметров обработки, которые при установленном флаге «Сохранять параметры в проходе» будут восприниматься при формировании управляющей программы.
Укажите подачи обработки:

Безопасная (при переходе по воздуху на безопасной высоте) : **1000 мм/мин;**

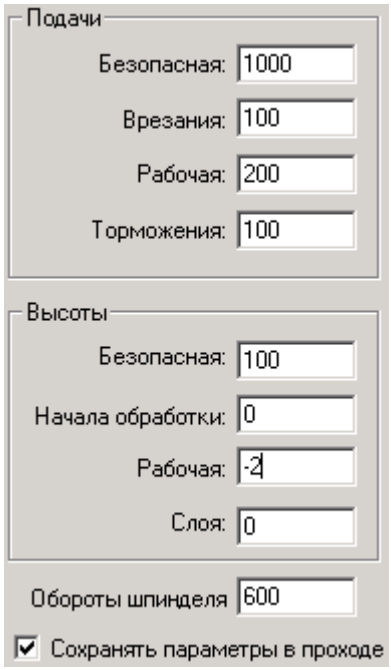
Врезания (при врезании инструмента в заготовку): **100 мм/мин;**

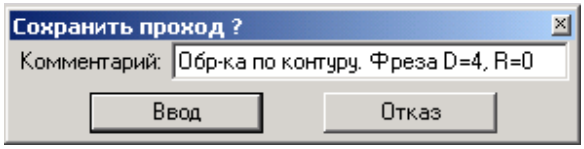
Рабочая (подача, на которой происходит рабочее движение инструмента)**: 200 мм/мин;**

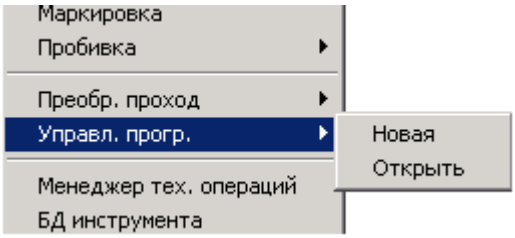
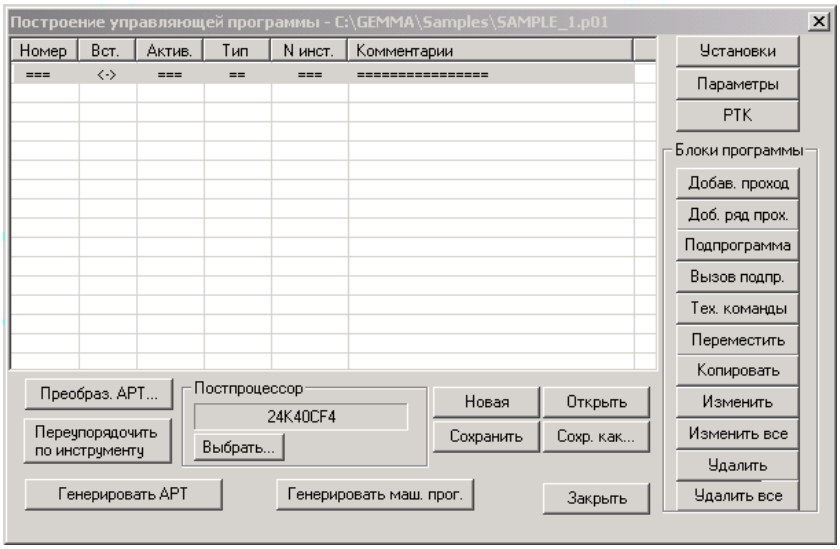
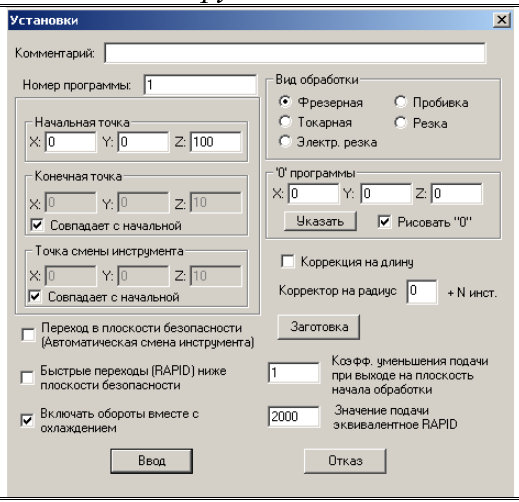
Торможения (на участках торможения): **100 мм/мин.**

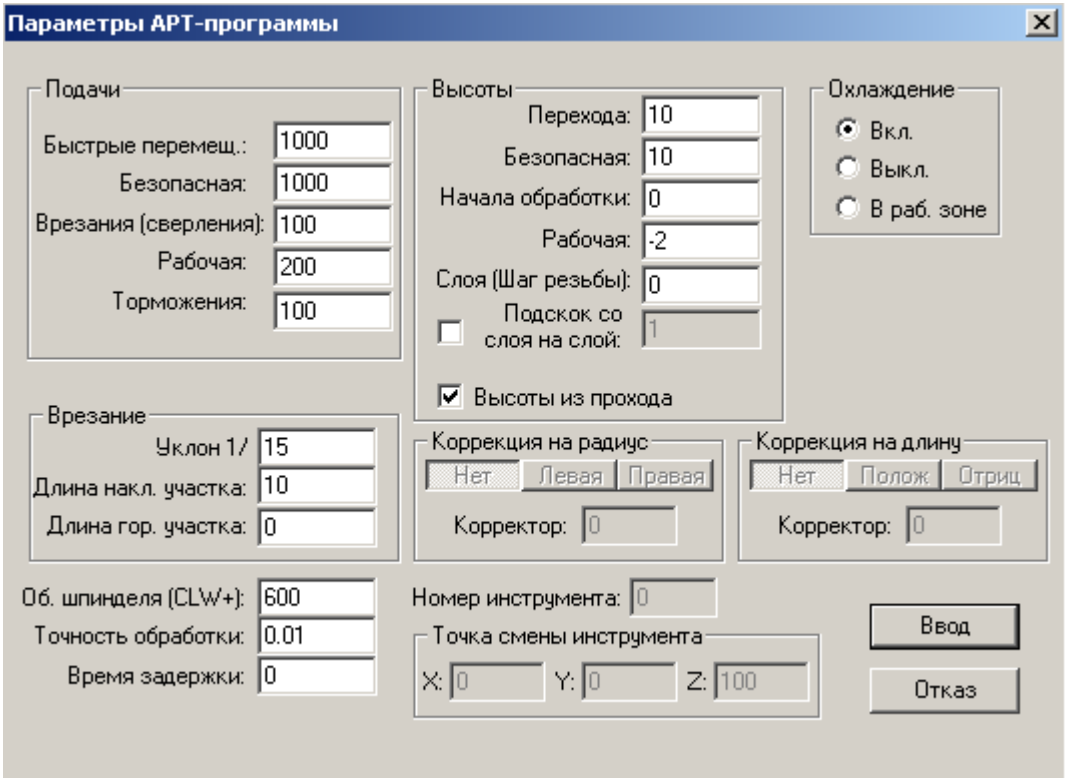
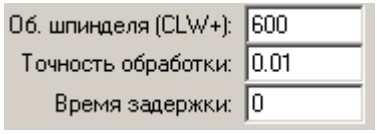
Задайте высоты обработки:

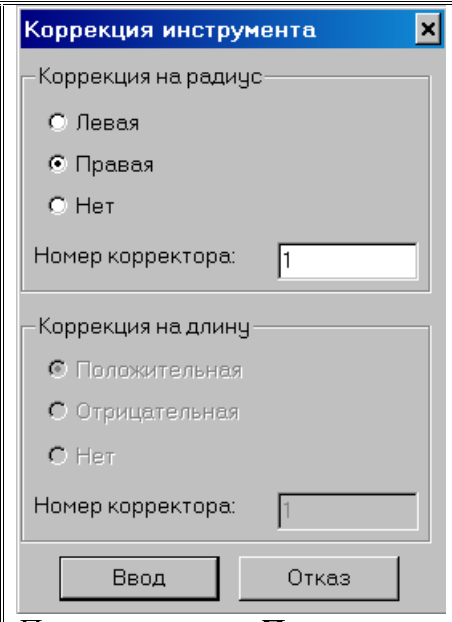
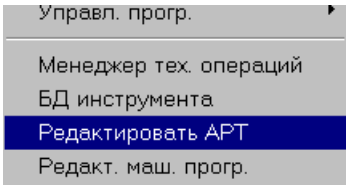
Безопасная (на которой происходит переход по воздуху) : **100 мм;**



Начала обработки (на которой включается рабочая подача): **0;** **Рабочая** (минимальная высота, на которую опустится инструмент при обработке)**: -2 мм;** **Слоя** (толщина материала, определяемая разностью высот **“Начала обработки”** и **“Рабочей”**, можно выбирать, несколько раз проходя по контуру обработки, опускаясь за один раз на величину слоя): **0 мм** (в этом случае толщина = 2 мм будет снята за один раз); **Обороты шпинделя : 600 об/мин;** Установленный флаг **“Сохранять параметы в проходе”** позволит передать заданные величины в управляющую программу.	
После ввода всех параметров нажмите <Ввод>.	*Запрос: **«Укажите подход к контуру»***
Укажите элемент **Подход** (Рис.2), подтвердите левой кнопкой мыши.	*Запрос**: «Укажите обрабатываемую часть контура»***
Укажите контур **Эквидистанта** (Рис.2), подтвердите левой кнопкой мыши.	*Запрос: **«Направление верно?»***
Если направление верно, подтвердите левой кнопкой мыши. В случае необходимости смены направления нажмите правую кнопку мыши.	*Запрос: **«Коррекция правая?»***
Если нужна правая коррекция, то подтверждаем левой кнопкой. Если нужна левая коррекция, то от правой отказываемся правой кнопкой и подтверждаем предложенную левую коррекцию левой кнопкой.	*Запрос: **«Укажите отход от контура»***
Укажите элемент **Отход** (Рис.2), подтвердите левой кнопкой мыши.	*Система строит проход (Рис.2).* *Запрос: **«Проход: 1. Фреза:1 (D=4,R=0). Кадров 43 – Сохранить?»***
Подтвердите левой кнопкой мыши и введите комментарий к созданному проходу.	 *Проход сохраняется в базе данных системы.*

Шаг 7: Построение APT-программы.	
Что необходимо сделать	**Результат выполненного действия**
В верхней части графического окна укажите пункт меню: **«Обработка 2D» → «Управляющая программа» → «Новая».**	 *Появится окно **«Построение управляющей программы».***
	
	*По умолчанию создаваемой программе присваивается имя: **Sample_1.p01***
Нажмите кнопку **«Установки».**	*Появится окно задания координат точек положения инструмента.*
Наберите с клавиатуры координаты точек положения инструмента: **Начальная точка**: **X:0** <Tab> **Y:0**<Tab> **Z:100** <Tab> **Конечная точка**: отметьте пункт **«Совпадает с начальной»** Укажите вид обработки: **«Фрезерная».** (Координаты остальных точек принять равными **0**). Нажмите < Ввод >.	
В окне **«Построение управляющей программы»** нажмите кнопку	*Появится меню **«Параметры APT - программы».***

«Параметры».	
	
Параметры **Подачи, Высоты** и **Число оборотов шпинделя** соответствуют ранее заданным при формировании прохода по контуру. Укажите: **Точность обработки: 0.01** Остальные параметры обработки принять по умолчанию. Нажмите «Ввод»	
В меню **«Построение управляющей программы»** нажмите кнопку **«Добавить проход».**	*Появится таблица проходов **«Выбор прохода»,** в котором указаны созданные проходы.*
Выделите левой кнопкой мыши проход **Номер 1** и нажмите **«Ввод».**	*На экране появится построенная ранее траектория фрезы и запрос в командной строке:* ***«Проход:1. Фреза:1 (D=4,R=0). Кадров 32 - Продолжить?»***
Подтвердите левой кнопкой мыши.	*Запрос: **«Комментарий:»***
Оставьте введенный ранее комментарий (он выводится по умолчанию) или введите новый. Нажмите <Ввод>.	*Появится меню задания параметров коррекции (в том случае, если при формировании прохода был указан пункт использования коррекции).*

Укажите: **Коррекция на радиус: Правая;** Коррекция будет предложена такой, какая была задана при построении прохода. **Номер корректора: 1;** Нажмите <Ввод>.	 *Появится меню **«Построение управляющей программы»,** в первой строке которого будет виден добавленный проход.*
Нажмите кнопку **«Сохранить»,** а затем нажмите **«Генерировать APT».**	*Система генерирует APT-программу и автоматически сохраняет ее в рабочем каталоге с именем **Samples_1.A01***
Нажмите кнопку **«Закрыть».**	
Шаг 8: Просмотр и редактирование созданной управляющей программы.	
В верхней части графического окна укажите пункт меню: **«Обработка 2D» → «Редактировать APT».**	 *Появится меню **«Открытие файла»***
Выберите файл **Samples_1.A01** и нажмите кнопку <Открыть>. Нажмите кнопку **«Авторазмер»**  в верхнем меню, если контур кулачка не виден полностью.	*Справа от графического окна появится текстовый редактор, в котором будет видна созданная программа в инвариантных кодах (универсальная программа) – Рис.3.* *Верхняя строка текстового редактора окрашена серым цветом – окно не активно. Для его активизации щелкните левой кнопкой мыши в любом месте окна редактора.*

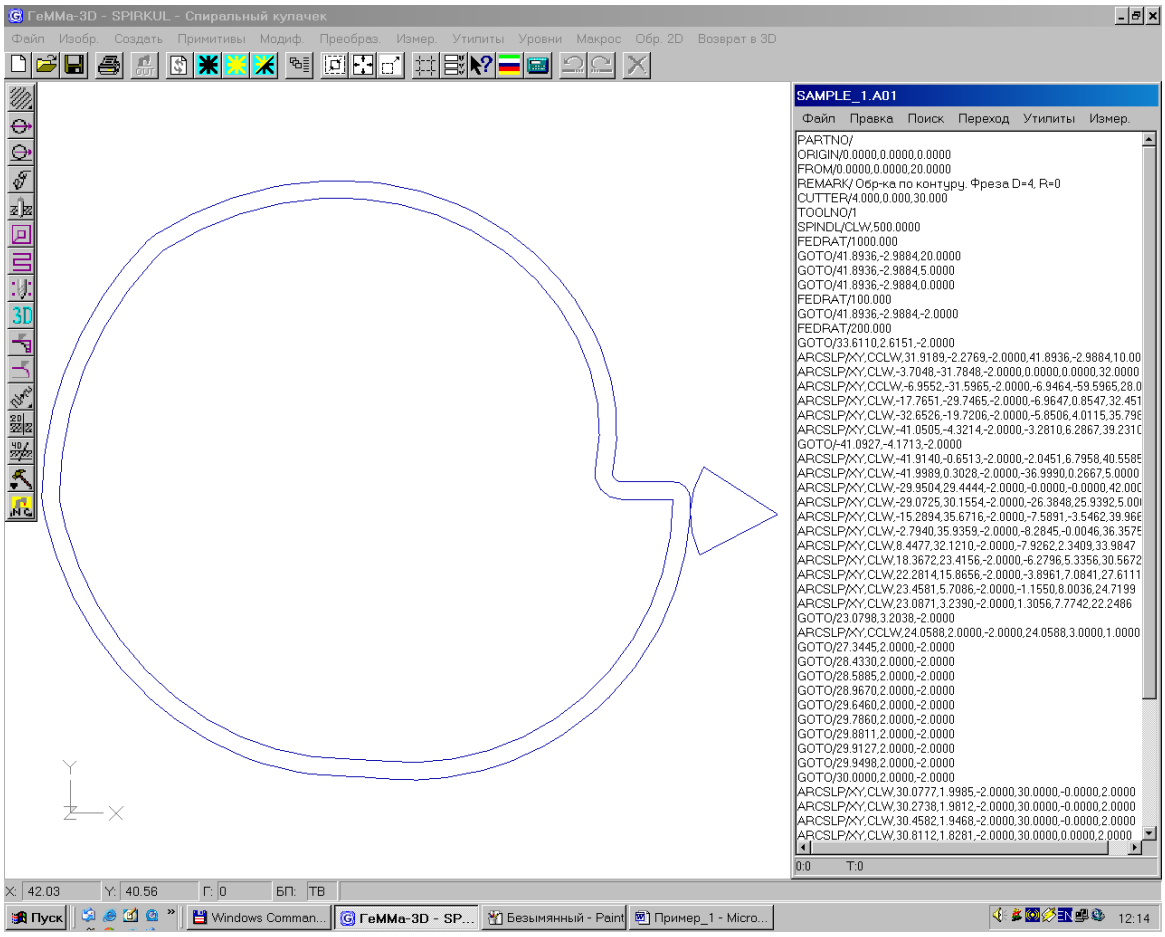


Рис. 3

Окно текстового редактора может быть расширено или сужено. Для этого курсор подводится к левой вертикальной границе окна, нажимается левая кнопка мыши и, при нажатой кнопке мыши, граница перемещается в нужную сторону на нужную величину.

Функции меню редактора **«Файл», «Правка», «Поиск»** аналогичны функциям других приложений Windows (за исключением **«Статистика»**).
Меню **«Переход»** позволяет:

Перейти в конец программы:**«В конец»**

Система рисует на экране траекторию движения фрезы.

Перейти к конкретному кадру программы, указав точку (или элемент) на траектории фрезы (но сначала необходимо перейти в конец программы): - функция **«Перейти к...»;**

Система переходит к кадру, соответствующему указанному элементу траектории.

Перейти в начало программы: функция **«В начало».**

Для редактирования конкретной строки программы (или покадрового просмотра сформированной программы): Переместите курсор мыши на поле с программой и нажмите левую кнопку мыши.	*Курсор будет мигать на указанном кадре, при этом соответствующий элемент траектории выделится на экране белым цветом.*
Перемещение курсора по кадрам осуществляется стрелками на клавиатуре (или кнопками PageUp, PageDown).	*В нижней части редактора отображается номер текущей строки и текущее время обработки.*
Выход из редактора APT-программ: «Файл» → «Выход».	
Шаг 9: Завершение работы с системой.	
Сохраните полученную модель: кнопка **«Сохранить»** в верхней части основного меню.	
Выход из системы: **«Файл»→ «Выход»**	