

Лабораторная работа №1

Цель работы: Ознакомление с технологическими возможностями и техническими характеристиками токарного станка с ЧПУ SM-300E и фрезерного станка с ЧПУ FP-250, оснащенных системой ЧПУ LEON XX на базе ПК.

1. В соответствии с индивидуальным заданием подготовим эскиз обрабатываемой детали (рис. 1), на который наносим траекторию движения инструмента.
2. В данном случае величина общего снимаемого припуска будет равна 3,5 мм. Поэтому за первый проход (участок 1-2-3-4-5) снимаем большее количество металла $z = 2,5$ мм, а за второй (участок 6-7-8-9-10-11) оставшуюся величину припуска $z=1$ мм.

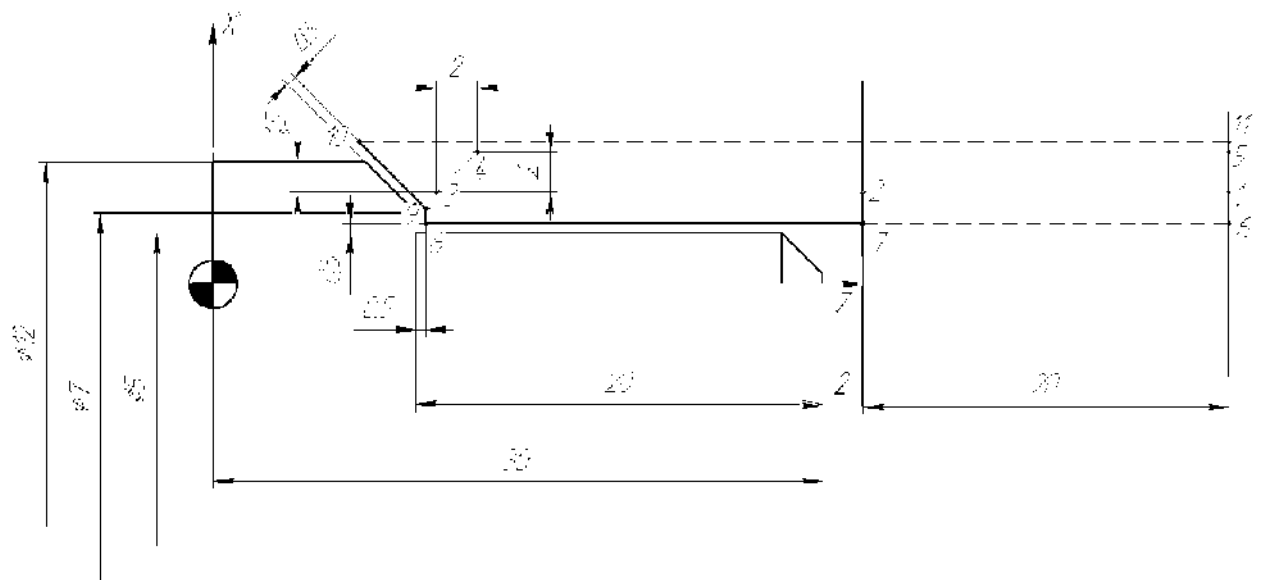


Рисунок 1 – Эскиз обрабатываемой детали и траектория движения инструментов.

Координаты расчетных точек заносим в таблицу 1.

Таблица 1 – Координат расчетных точек

Номер точки	Координата Z	Координата X
1	50	4,5
2	32	4,5
3	11	4,5
4	13	6,5
5	50	6,5
6	50	3
7	32	3
8	10,5	3
9	10,7	4
10	8,2	7
11	50	7

Для чернового перехода назначаем следующие режимы: $s = 0,1$ об/мин; $n = 150 \frac{\text{об}}{\text{мин}}$

3. Для фрезерной обработки также подготавливаем эскиз с нанесенными на него расчетными точками и траекториями движения инструмента (рис. 2)

Лабораторная работа №2

Цель: Ознакомление с типовыми переходами обработки основных поверхностей на токарном станке с ЧПУ мод. SM 300E, структурой и содержанием кадров управляющих программ, реализующих такие переходы.

Ход работы:

1. Вычерчиваем эскиз детали и проставляем шероховатости поверхностей (рис. 1).

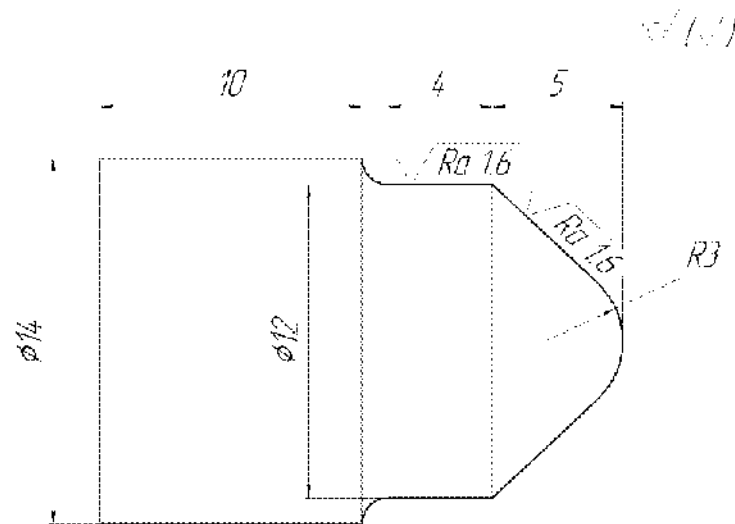


Рисунок 1 Эскиз детали

2. Данная деталь будет обрабатываться на станке с ЧПУ мод. SM 300E до размера $\varnothing 12$ мм за два перехода:

- черновое точение – два прохода. Общий снимаемый припуск $z = 3,5$ мм ($z_1 = 2$ мм; $z_2 = 1,5$ мм).
- чистовое точение – один проход. Снимаемый припуск $z = 0,5$ мм.

Деталь с контрами заготовки и снимаемыми припусками показана на рис. 2.

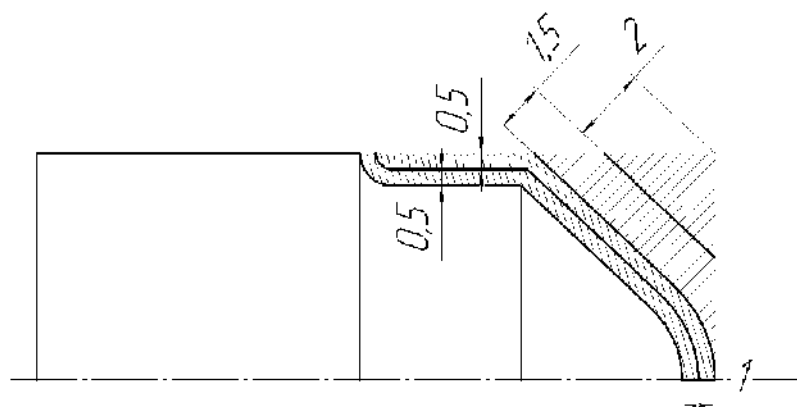


Рисунок 2 - Деталь с контрами заготовки

3. Для составления управляющей программы для станка с ЧПУ мод. SM 300E проектируем траектории движения инструмента (см. рис. 3). Для этого места смены направления движения инструмента обозначаем точками, для которых рассчитываем координаты. Значения координат и смены режимов обработки в конкретной точке внесем в таблицу 1.

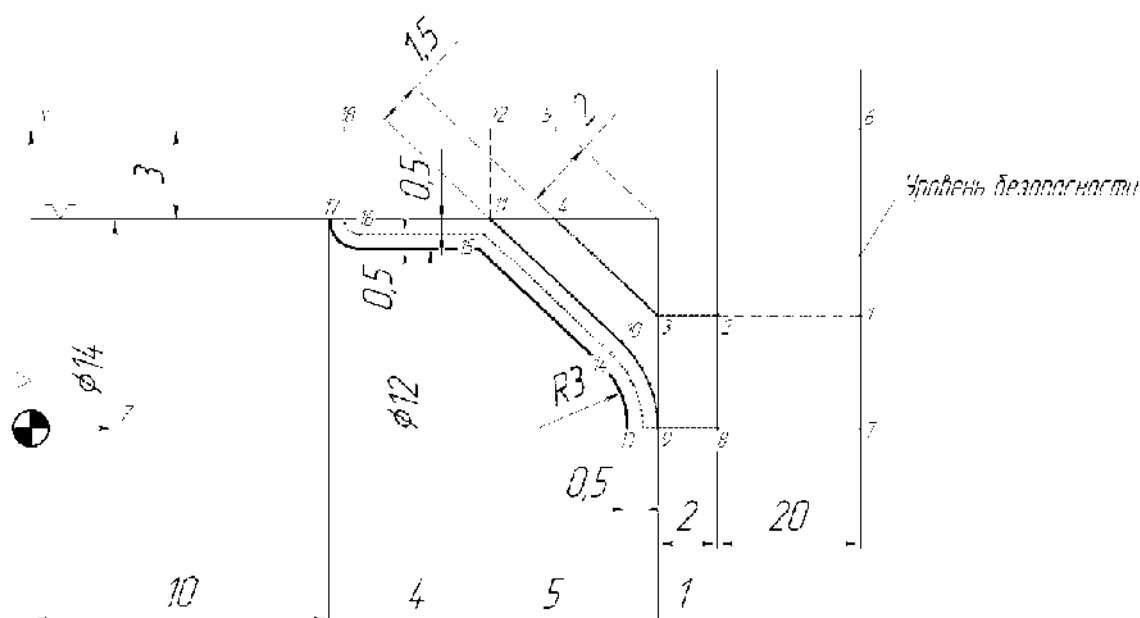


Рисунок 3 – Траектории движения инструмента

Таблица 1 – Координаты расчетных точек

Номер расчетной точки	Z	X	Примечание
1	43	4.14	Подход в плоскость безопасности
2	23	4.14	Подход к детали; недобег 2 мм; включение рабочих режимов: подача s – 0,05 мм/об, n – 1000 об/мин
3	21	4.14	
4	18.14	7	Включение ускоренной подачи
5	18.14	10	
6	43	10	Подход в плоскость безопасности
7	43	0	Подход в плоскость безопасности
8	23	0	Подход к детали; недобег 2 мм; включение рабочих режимов: подача s = 0,05 мм/об, n = 1000 об/мин
9	21	0	
10	19.74	2.91	
11	16.05	7	Включение ускоренной подачи
12	16.05	10	
13	20.5	0	
14	19.39	2.55	
15	15.19	6.5	
16	11	6.5	
17	10.5	7	Включение ускоренной подачи
18	10.5	10	

Инструменты будут двигаться по следующим траекториям:

Первый черновой проход: 1-2-3-4-5-6

Второй черновой проход: 7-8-9-10-11-12-6

Первый чистовой проход: 7-8-13-14-15-16-17-18-6

4. Текст управляющей программы:

g91 t1 m03

```

g00 x4.14 z43
g01 z-20 m08
g95 z-2 f0.1
g90 x7 z18.14
g91 g00 x3 m09
g90 x10z43
g91 x-10 m08
g95 f0.1
g90
g18
x0 z21
g03 x2.91 z19.74 r4
g01 g90 x7 z16.05 g95 f0.1
g00 g91 x3 m09
g00 g90 x10 z43
g00 g91 x-10 m08
g95 f0.05
g90
g18
x0 z20.5
g03 x2.55 z19.39 r3.5
g01 g90 x6.5 z15.19
g01 g91 z-4.19
g01 g91 x0.5 z-0.5
g00 g91 x3 m09
g00 g91 z22.5
m05
m30

```

5. После тестирования составленной управляющей программы на симуляторе CNC-Simulator получили траектории движения инструментов и контур обрабатываемой детали, соответствующий исходным данным

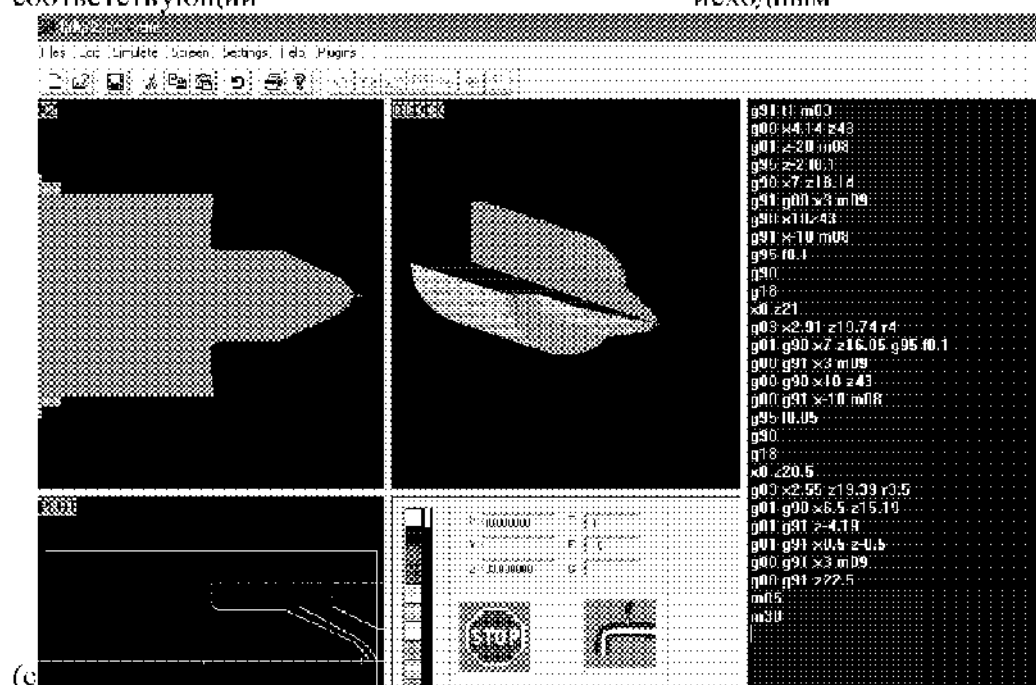


Рисунок 4 Результат тестирования УП на симуляторе CNC - Simulator

Лабораторная работа №3

Цель работы: Ознакомление с типовыми переходами обработки основных поверхностей на токарном станке с ЧПУ мод. SM 300E, структурой и содержанием кодов управляющих программ, реализующих такие переходы.

Ход работы:

1. Вычерчиваем эскиз детали (рис. 1), папосим размеры и шероховатости поверхностей.

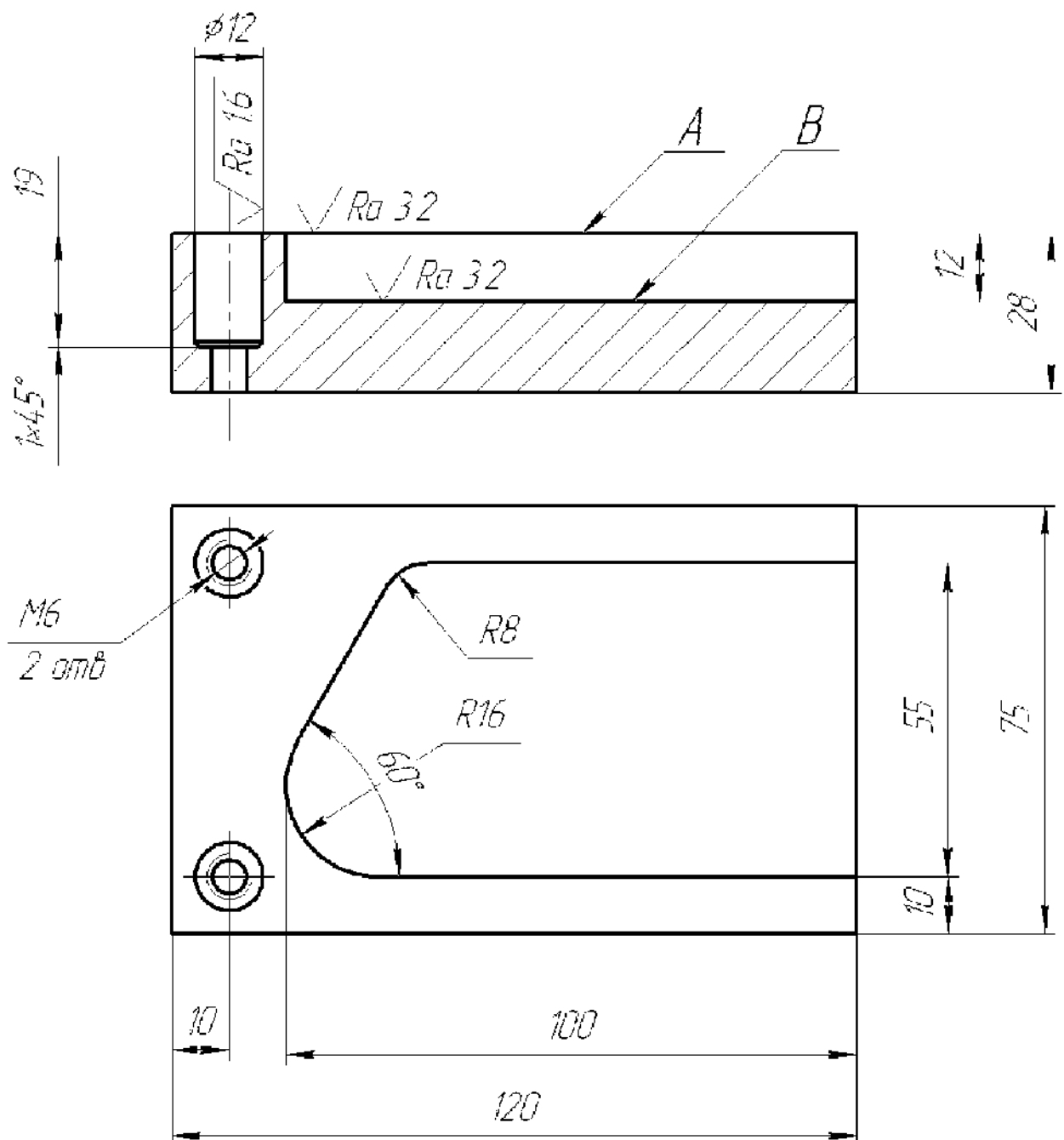


Рисунок 1 – Эскиз детали

- Определяем последовательность обработки поверхностей, выбираем режущие инструменты и назначаем режимы обработки. Данные по данному пункту заносим в табл.1.

Таблица 1 – Переходы обработки детали. Инструменты и режимы резания

Номер перехода	Название перехода	Обрабатываемая поверхность	Инструмент	Режимы резания
1	Фрезирование	А	Торцевая фреза Ø 40	0,05 мм/зуб 630 об/мин
2	Фрезирование	В	Пальцевая фреза Ø8	
3	Сверление	Отв. Ø12	Сверло Ø12	
4	Сверление	Отв. Ø5	Сверло Ø5	
5	Зенкование	Отв. Ø5	Зенковка Ø5.5	
6	Нарезание резьбы М6	Отв. Ø6	Метчик М6	15 м/мин

- Разработаем траекторию движения фрезы при обработке поверхности А (рис. 2). Координаты опорных точек заносим в табл.2.

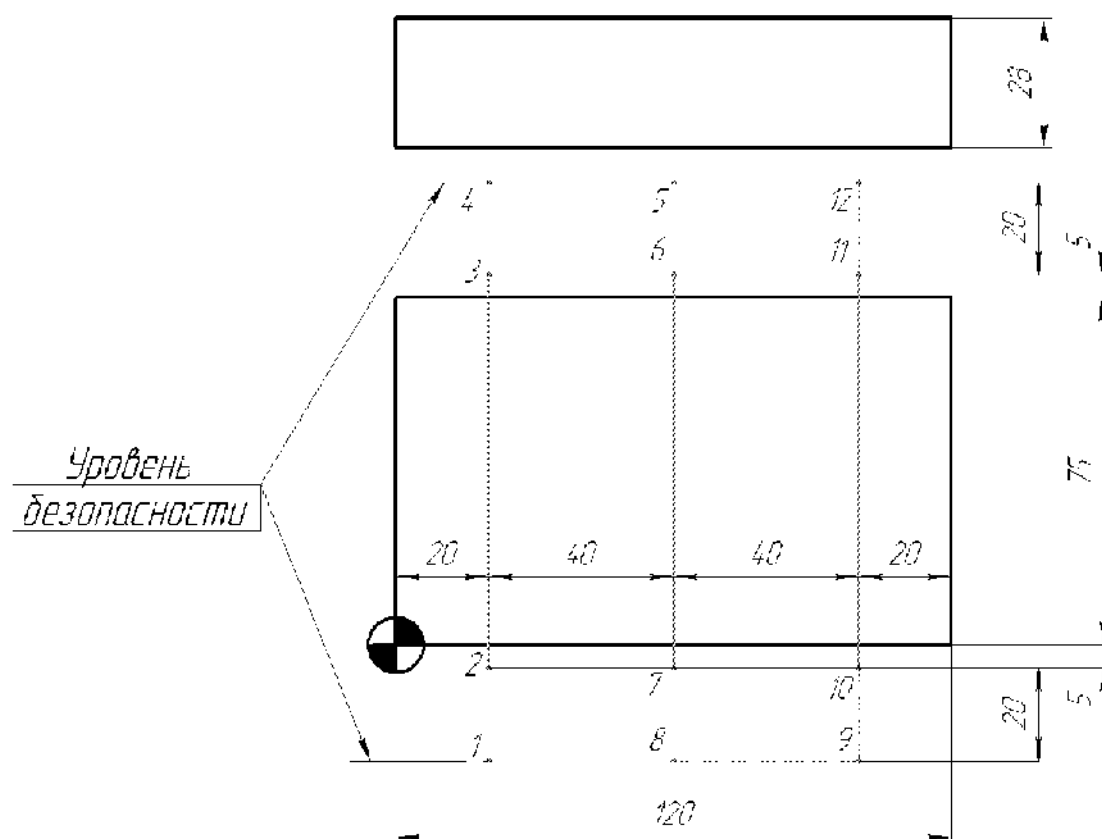


Рисунок 2 – Траектория движения инструмента при обработке пов. А

Таблица 3 Координаты опорных точек при обработке пов. В.

Номер опорной точки	X	Y	Z
1	140	18	-12
2	122	18	-12
3	36	18	-12
4	36	18	5
5	140	34	5
6	140	34	-12
7	122	34	-12
8	31,37	34	-12
9	31,37	34	5
10	140	50	5
11	140	50	-12
12	122	50	-12
13	40,58	50	-12
14	40,58	50	5
15	140	57	5
16	140	57	-12
17	122	57	-12
18	44,6	57	-12
19	29,01	29,98	-12

5. Для переходов сверления отверстий, зенкирования и парезания резьбы делаем эскиз траектории. Координаты опорных точек заносим в таблицу 4.

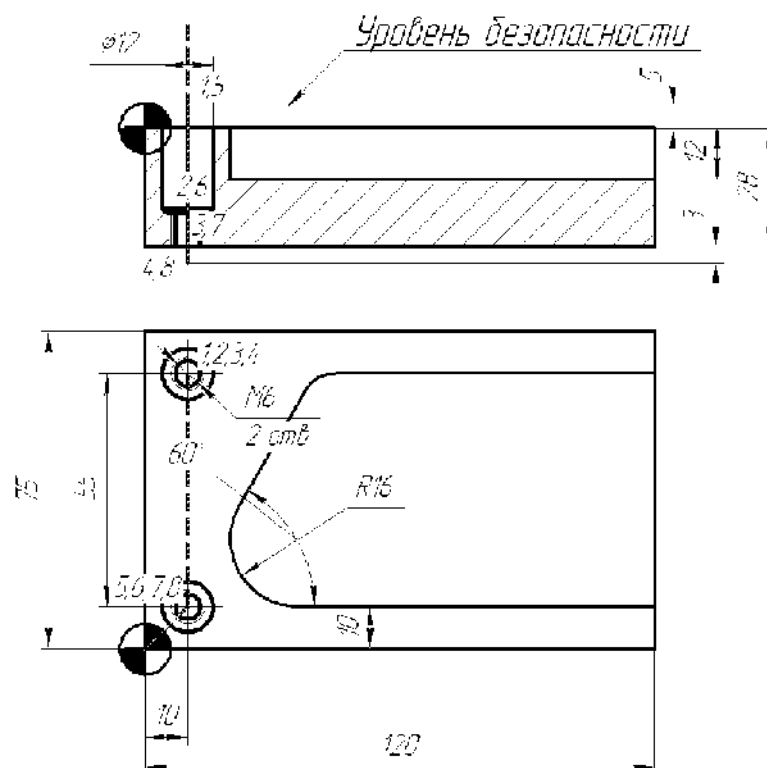


Рисунок 4 Траектория движения инструментов при сверлении, зенкерования и нарезании резьбы

Таблица 4 Координаты опорных точек при сверлении, зенкерования и парезании резьбы

Номер опорной точки	X	Y	Z
1	10	65	5
2	10	65	-20
3	10	65	-21
4	10	65	31
5	10	10	5
6	10	10	-20
7	10	10	-21
8	10	10	31

6. Текст управляющей программы

```

t01 m03
g90 g00 x20 y-25 z-2 m08
g91 g01 y20
f0.05
g01 y85
g00 y20
g00 x40
g00 y-20
f0.05
g01 y-85
g00 y-20
g00 x40
g00 y20
f0.05
g01 y85
g00 y20
g00 z10 m09
m05
g00 g90 x0 y0 z0
t02 m03
g00 g90 x140 y18 z5
g00 g91 z-17 m08
g00 x-18
f0.1
g01 g90 x36 y18 z-12
g00 g91 z17
g00 g90 x140 y34 z5
g00 g91 x-18 z-17
f0.1
g01 g90 x31.37 y34 z-12
g00 g91 z17
g00 g90 x140 y50 z5
g00 g91 z-17
g00 x-18
f0.1
g01 g90 x40.58 y50 z-12
g00 z17
g00 g90 x140 y57 z5
g00 g91 z-17
g00 x-18
f0.1
g01 g90 x44.6 y57 z-12
g01 x29.01 y29.98 z-12
g17

```

```

g03 x36 y18 z-12
g01 g90 x140 y18 z-12
g00 z17 m09
m05
g00 x0 y0 z0
t03 m03 m08
g00 g90 x10 y65 z5
g90 g17
g81 g99 x10 y65 z-20 r5 f120
g80
g00 g90 x10 y10 z5
g90 g17
g81 g99 x10 y10 z-20 r5 f120
g80 m05 m09
t04 m03 m08
g00 g90 x10 y65 z5
g90 g17
g81 g99 x10 y65 z-31 r5 f120
g00 g90 x10 y10 z5
g90 g17
g81 g99 x10 y10 z-31 r5 f120
g80 m05 m09
t05 m03 m08
g00 g90 x10 y65 z5
g90 g17
g85 g99 x10 y65 z-31 r5 f120
g00 g90 x10 y65 z5
g00 g90 x10 y10 z5
g90 g17
g85 g99 x10 y10 z-31 r5 f120
g80 m05 m09
t06 m03 m08
g00 g90 x10 y65 z5
g90 g17
g84 g99 x10 y65 z-31 r5 f120
g00 g90 x10 y65 z5
g00 g90 x10 y10 z5
g90 g17
g84 g99 x10 y10 z-31 r5 f120
g80 m05 m09

```

7. После тестирования составленной управляющей программы на симуляторе CNC-Simulator получили траектории движения инструментов и контур обрабатываемой детали, соответствующий исходным данным

(с)

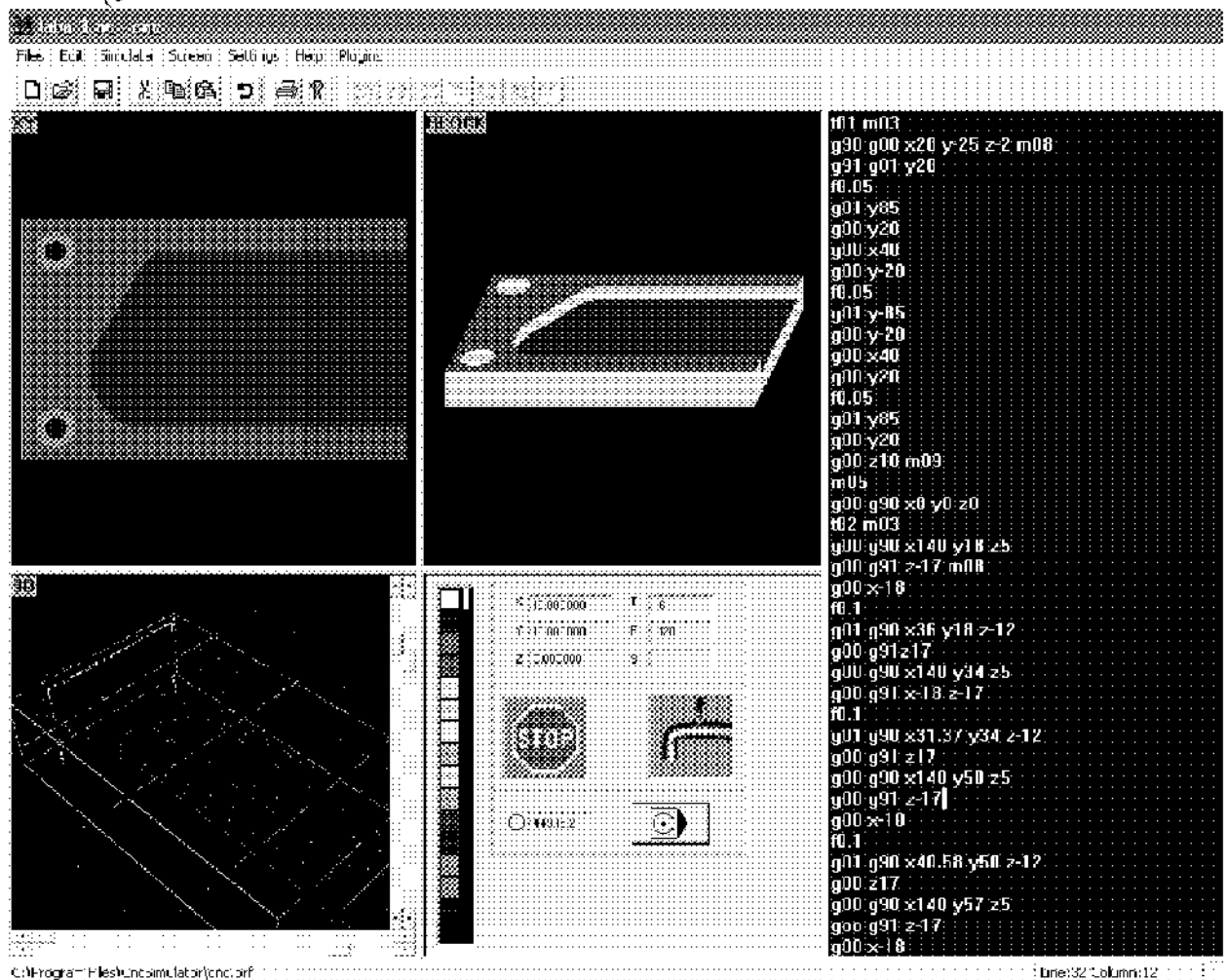


Рисунок 5 – Результаты работы симулятора