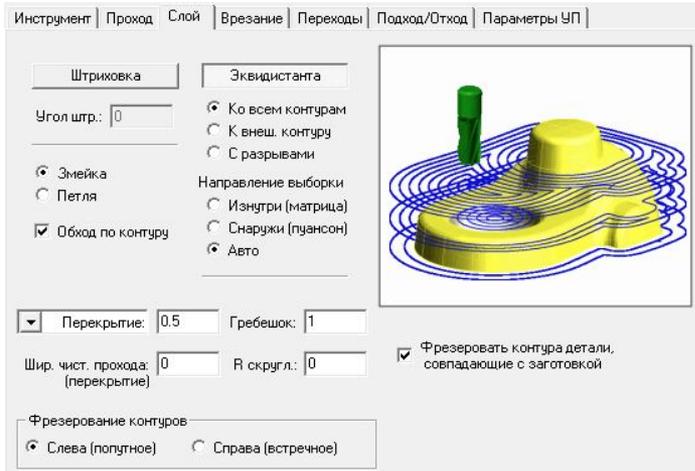




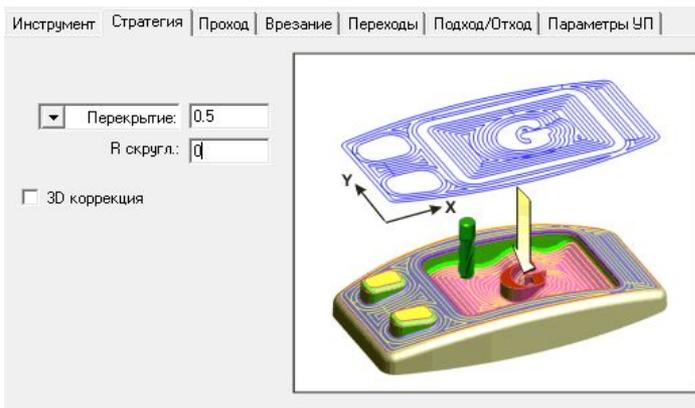
**Программа повышения квалификации  
«Технологии высокопроизводительной  
многокоординатной обработки прецизионных деталей в  
машиностроении»**

**Многокоординатная обработка**

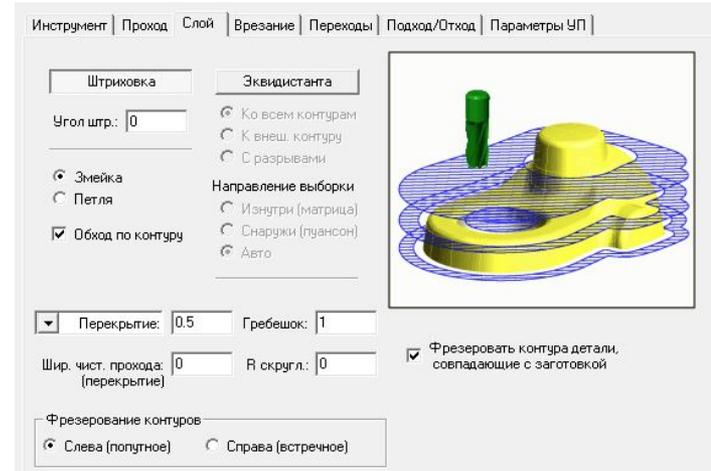
# Операции 3D обработки



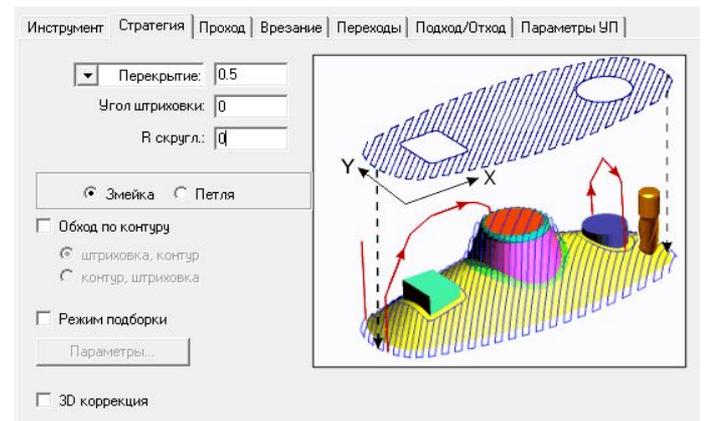
## Послойная черновая по



## Эквидистантная

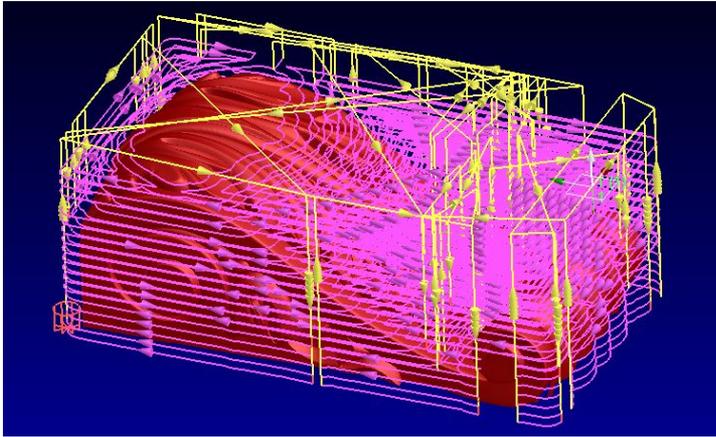


## Послойная черновая штриховкой

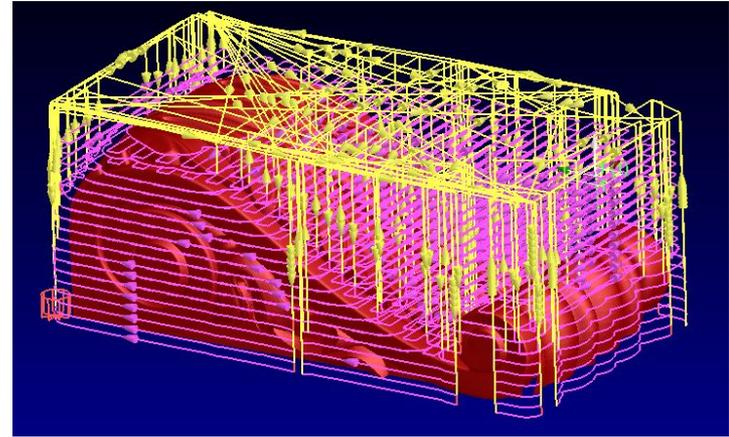


## Штриховка

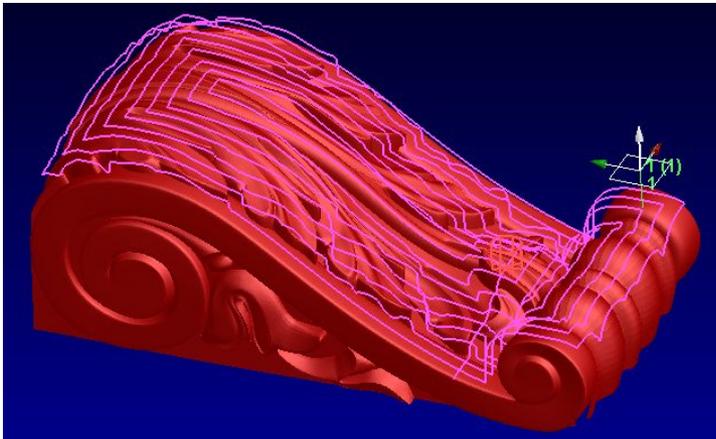
# Операции 3D обработки



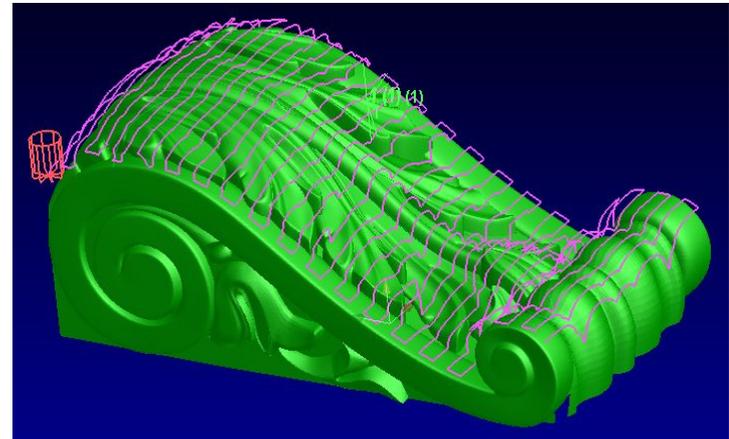
Послойная черновая по



Послойная черновая штриховкой

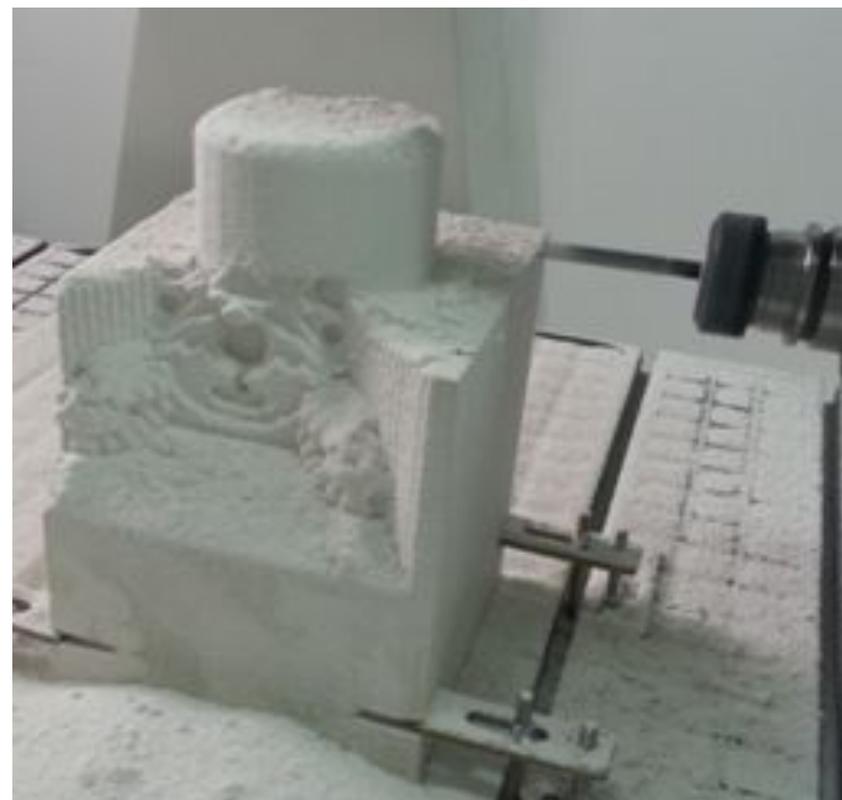
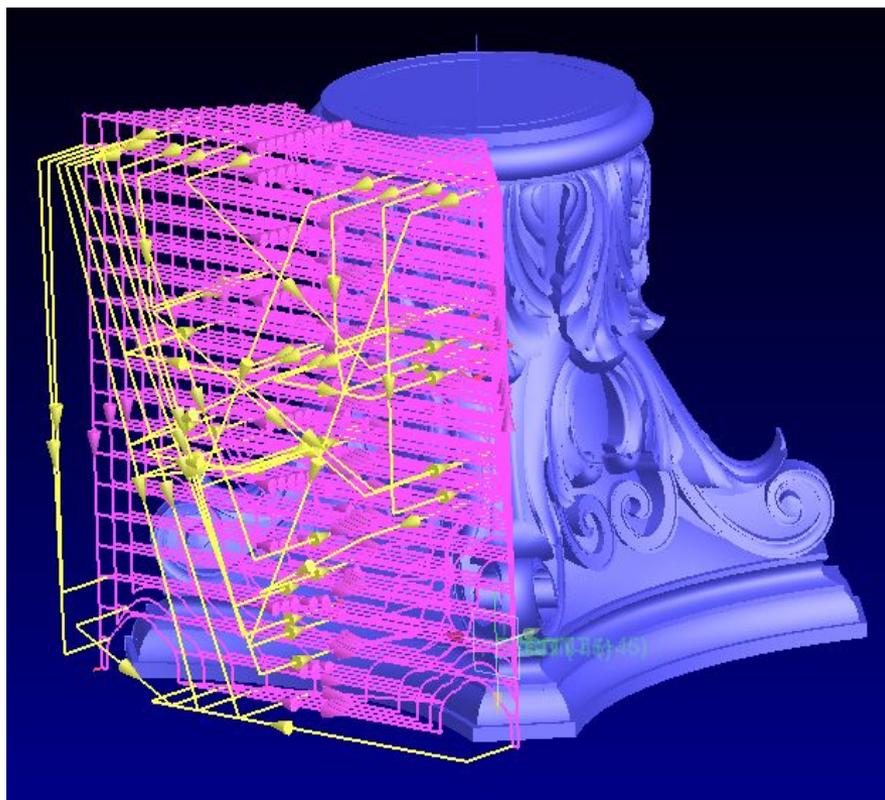


Эквидистантная

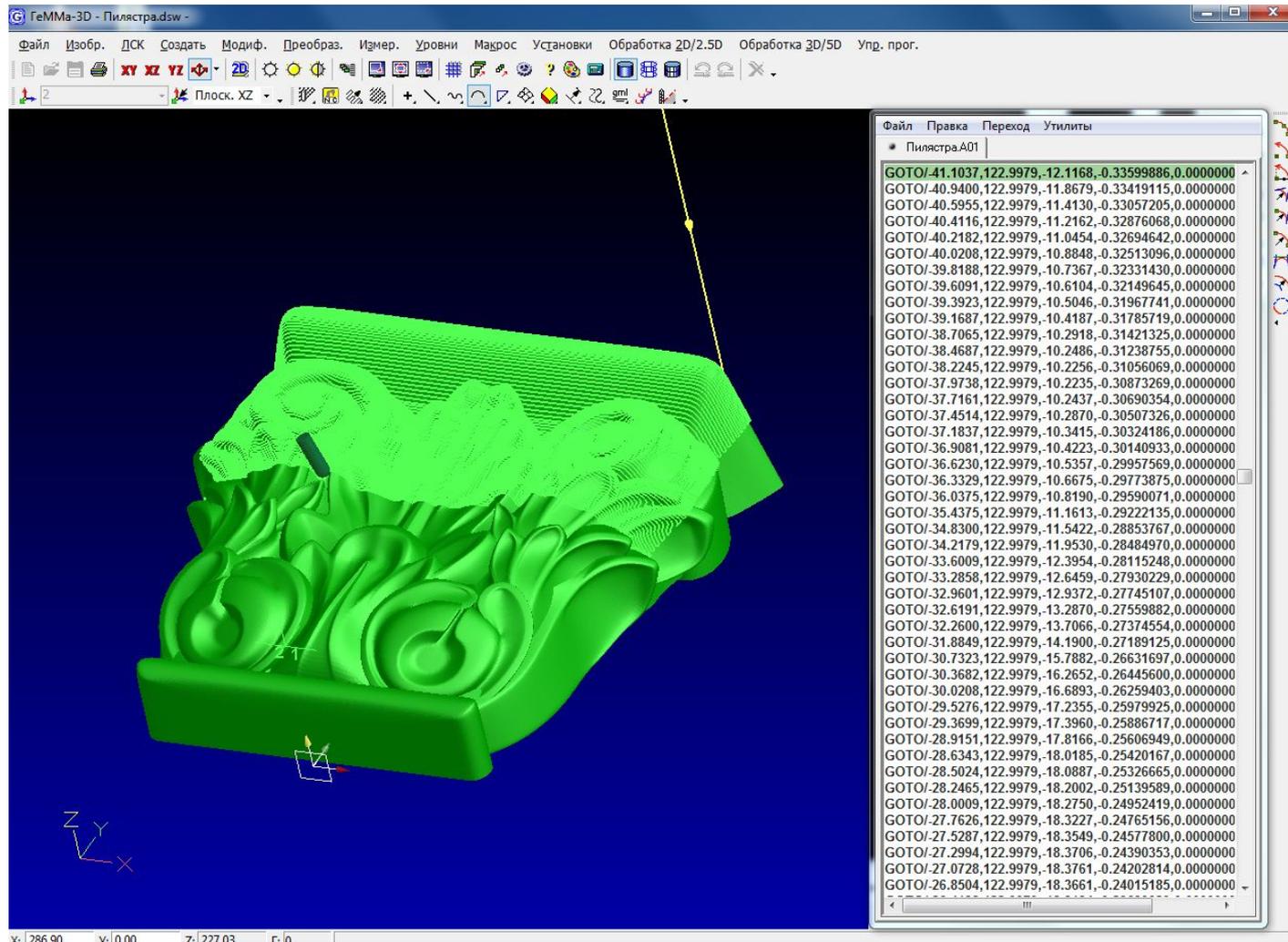


Штриховка

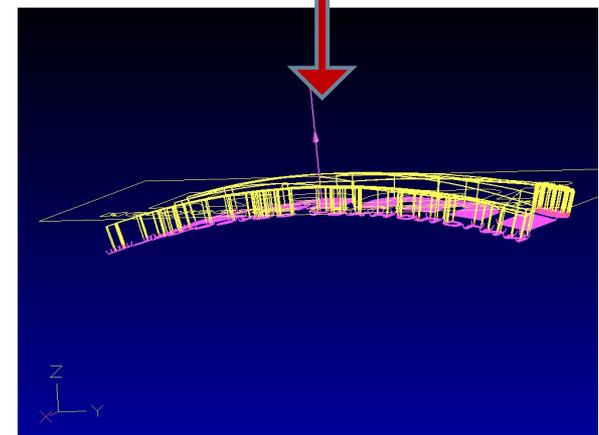
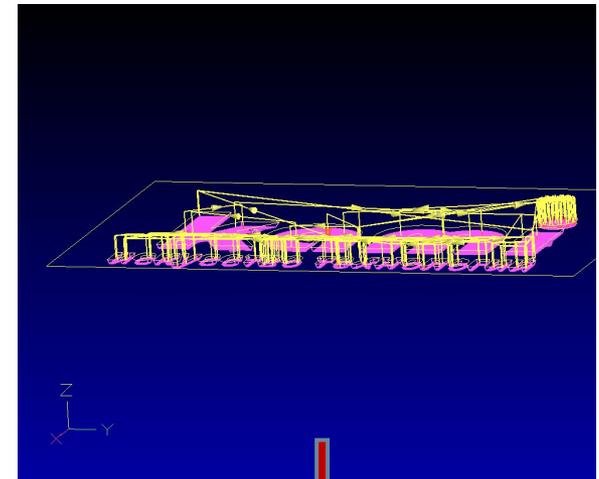
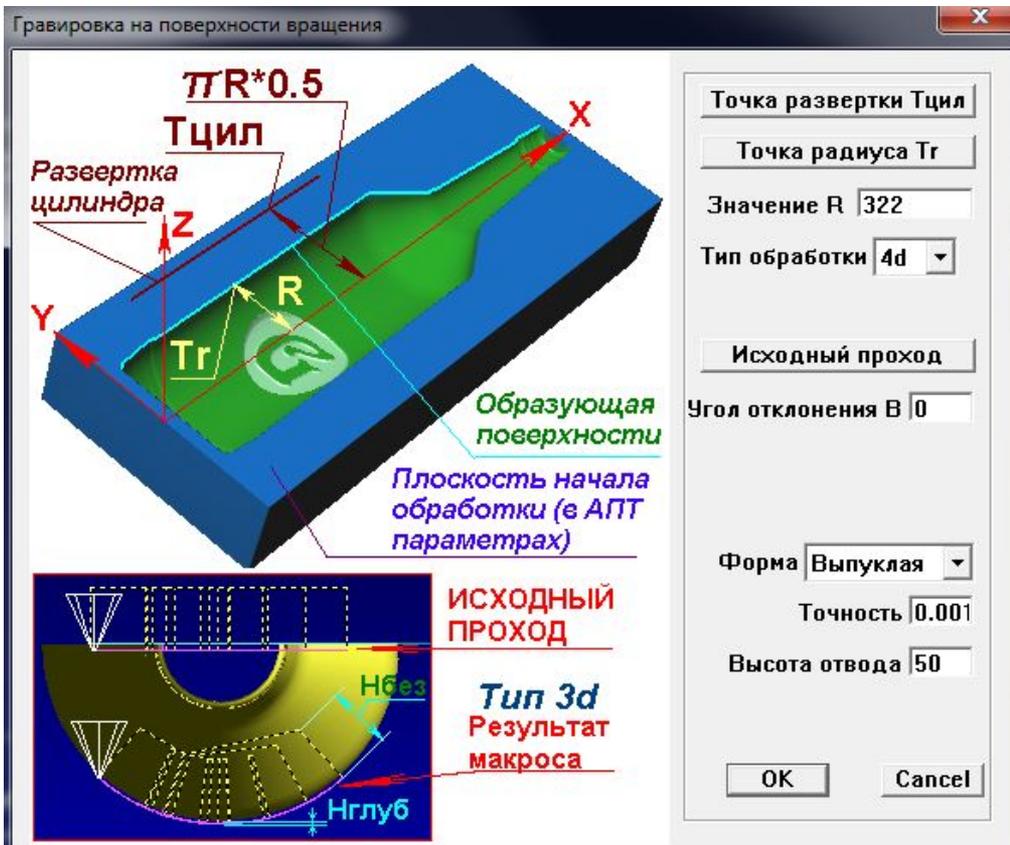
# Примеры «3+2» обработки



# Операции 5D обработки



# Работа с макросом

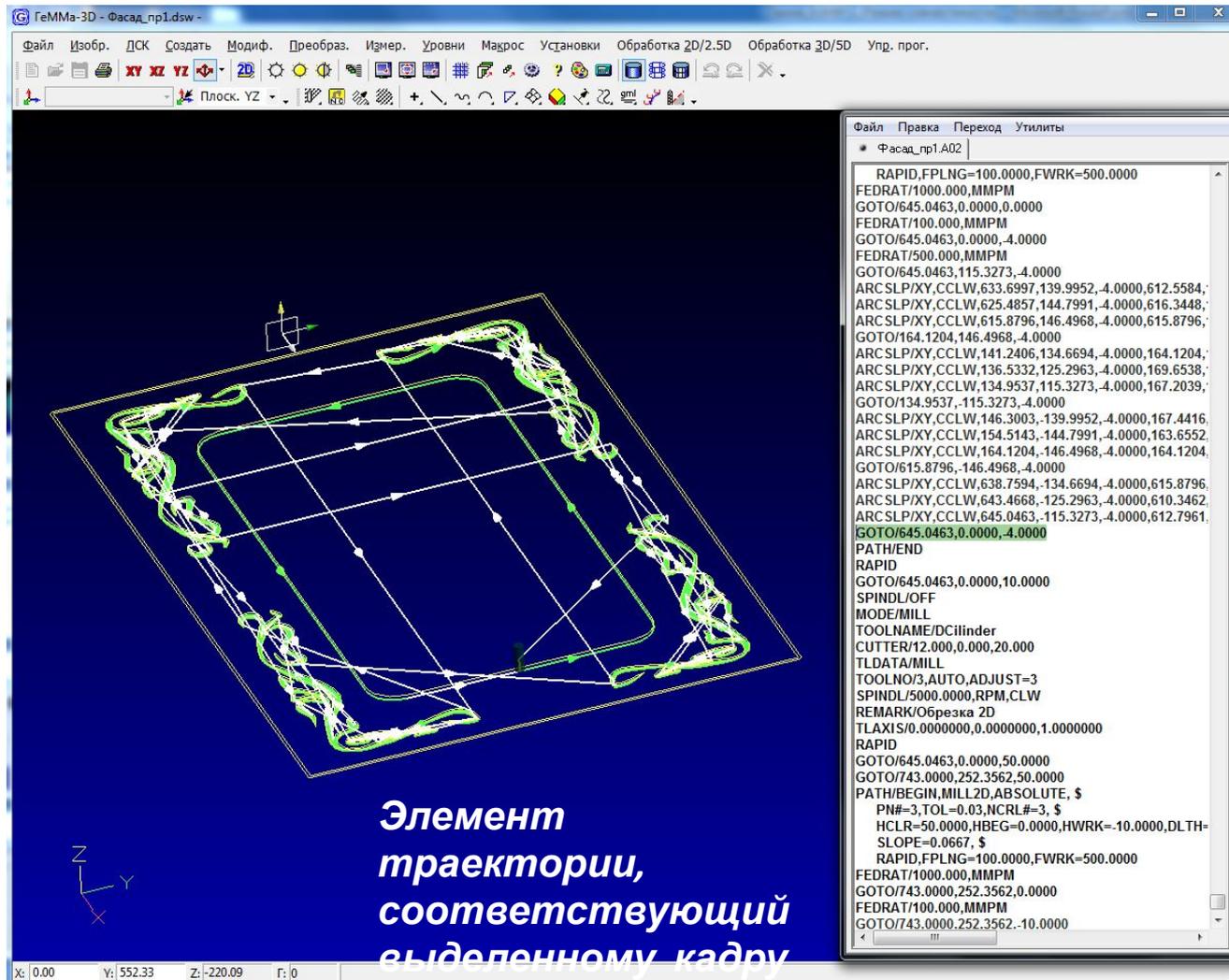


Гравировка на поверхности вращения

# Результат работы с макросом



# Интерактивный редактор управляющих программ

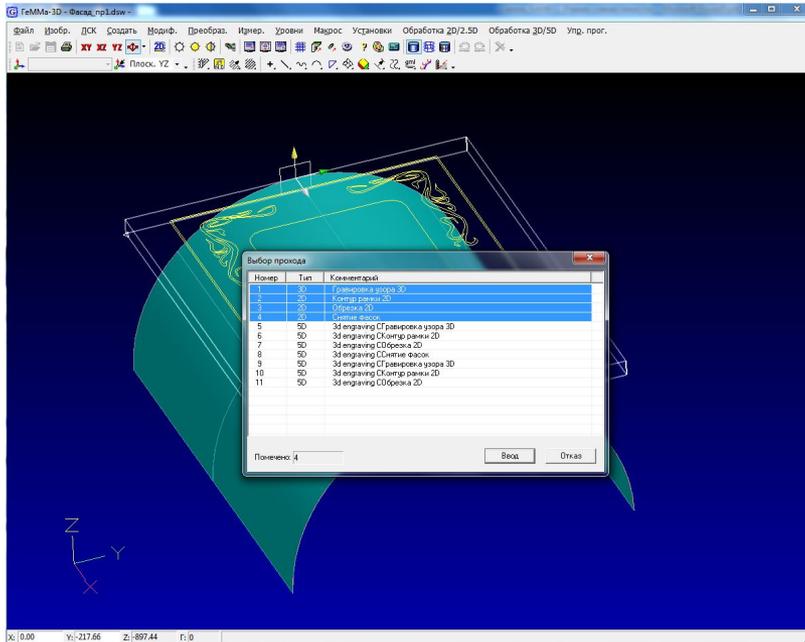


The screenshot displays the GeMMa-3D software interface. The main window shows a 3D model of a part with a highlighted green trajectory. The trajectory is a complex path that follows the outer contour of the part, with several sharp turns and curves. The part is shown in a perspective view, with a coordinate system (X, Y, Z) visible in the bottom left corner. The software interface includes a menu bar at the top with options like 'Файл', 'Изобр.', 'ДСК', 'Создать', 'Модиф.', 'Преобраз.', 'Измер.', 'Уровни', 'Макрос', 'Установки', 'Обработка 2D/2.5D', 'Обработка 3D/5D', and 'Упр. прог.'. Below the menu bar is a toolbar with various icons for file operations, editing, and simulation. The status bar at the bottom shows coordinates: X: 0.00, Y: 552.33, Z: -220.09, and F: 0.

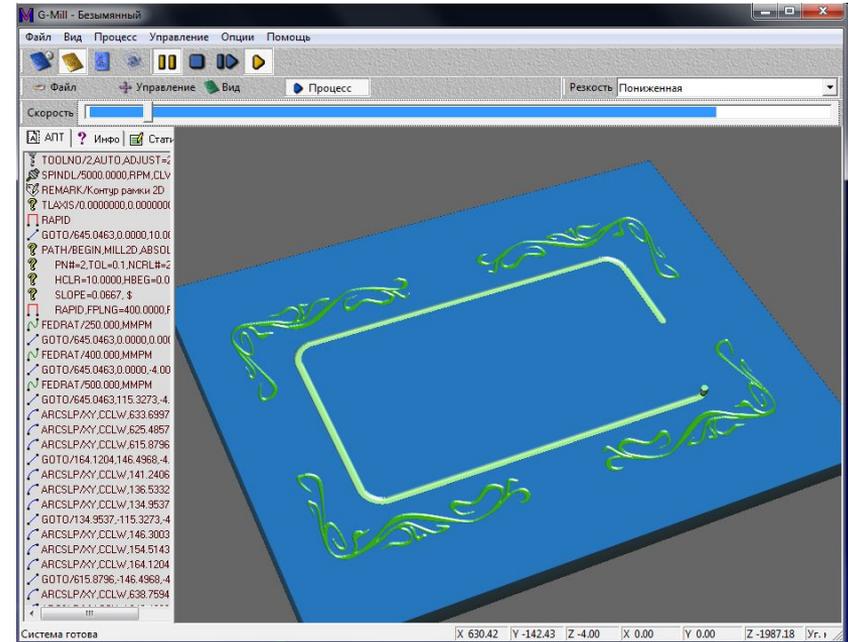
Элемент траектории, соответствующий выделенному кадру

```
Файл  Правка  Переход  Утилиты
* Фасад_пр1.A02
RAPID,FPLNG=100.0000,FWRK=500.0000
FEDRAT/1000.000,MMPM
GOTO/645.0463,0.0000,0.0000
FEDRAT/100.000,MMPM
GOTO/645.0463,0.0000,-4.0000
FEDRAT/500.000,MMPM
GOTO/645.0463,115.3273,-4.0000
ARC SLP/XY,CCLW,633.6997,139.9952,-4.0000,612.5584;
ARC SLP/XY,CCLW,625.4857,144.7991,-4.0000,616.3448;
ARC SLP/XY,CCLW,615.8796,146.4968,-4.0000,615.8796;
GOTO/164.1204,146.4968,-4.0000
ARC SLP/XY,CCLW,141.2406,134.6694,-4.0000,164.1204;
ARC SLP/XY,CCLW,136.5332,125.2963,-4.0000,169.6538;
ARC SLP/XY,CCLW,134.9537,115.3273,-4.0000,167.2039;
GOTO/134.9537,-115.3273,-4.0000
ARC SLP/XY,CCLW,146.3003,-139.9952,-4.0000,167.4416;
ARC SLP/XY,CCLW,154.5143,-144.7991,-4.0000,163.6552;
ARC SLP/XY,CCLW,164.1204,-146.4968,-4.0000,164.1204;
GOTO/615.8796,-146.4968,-4.0000
ARC SLP/XY,CCLW,638.7594,-134.6694,-4.0000,615.8796;
ARC SLP/XY,CCLW,643.4668,-125.2963,-4.0000,610.3462;
ARC SLP/XY,CCLW,645.0463,-115.3273,-4.0000,612.7961;
GOTO/645.0463,0.0000,-4.0000
PATH/END
RAPID
GOTO/645.0463,0.0000,10.0000
SPINDL/OFF
MODE/MILL
TOOLNAME/DCilinder
CUTTER/12.000,0.000,20.000
TLDATA/MILL
TOOLNO/3,AUTO,ADJUST=3
SPINDL/5000.0000,RPM,CLW
REMARK/Обрезка 2D
TLAXIS/0.0000000,0.0000000,1.0000000
RAPID
GOTO/645.0463,0.0000,50.0000
GOTO/743.0000,252.3562,50.0000
PATH/BEGIN,MILL2D,ABSOLUTE,$
PN#=-3,TOL=0.03,NCRL#=-3,$
HCLR=-50.0000,HBEG=0.0000,HWRK=-10.0000,DLTH-
SLOPE=0.0667,$
RAPID,FPLNG=100.0000,FWRK=500.0000
FEDRAT/1000.000,MMPM
GOTO/743.0000,252.3562,0.0000
FEDRAT/100.000,MMPM
GOTO/743.0000,252.3562,-10.0000
```

# Моделирование 2-х и 3-х осевой обработки



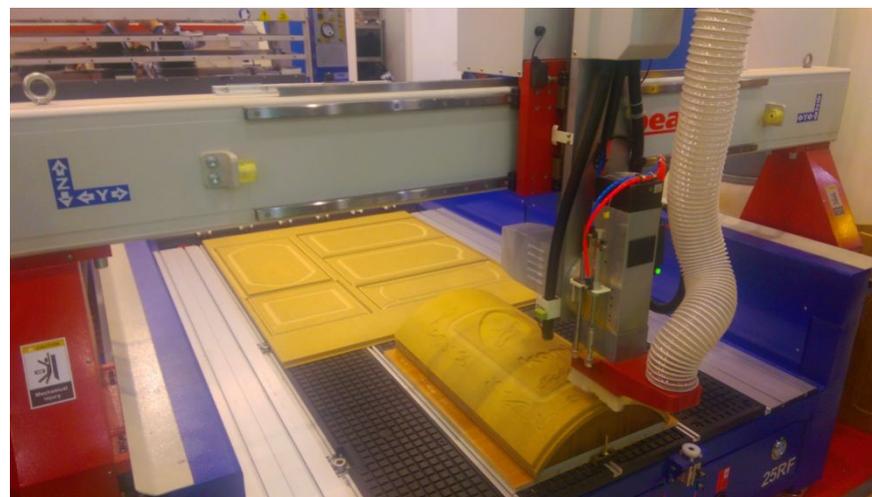
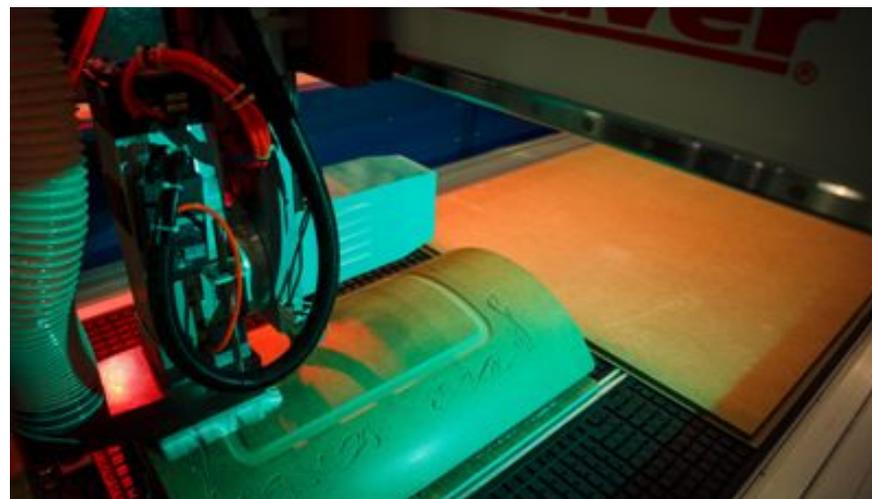
Визуализация обработки может производиться по управляющим программам или по выделенным проходам без создания программ



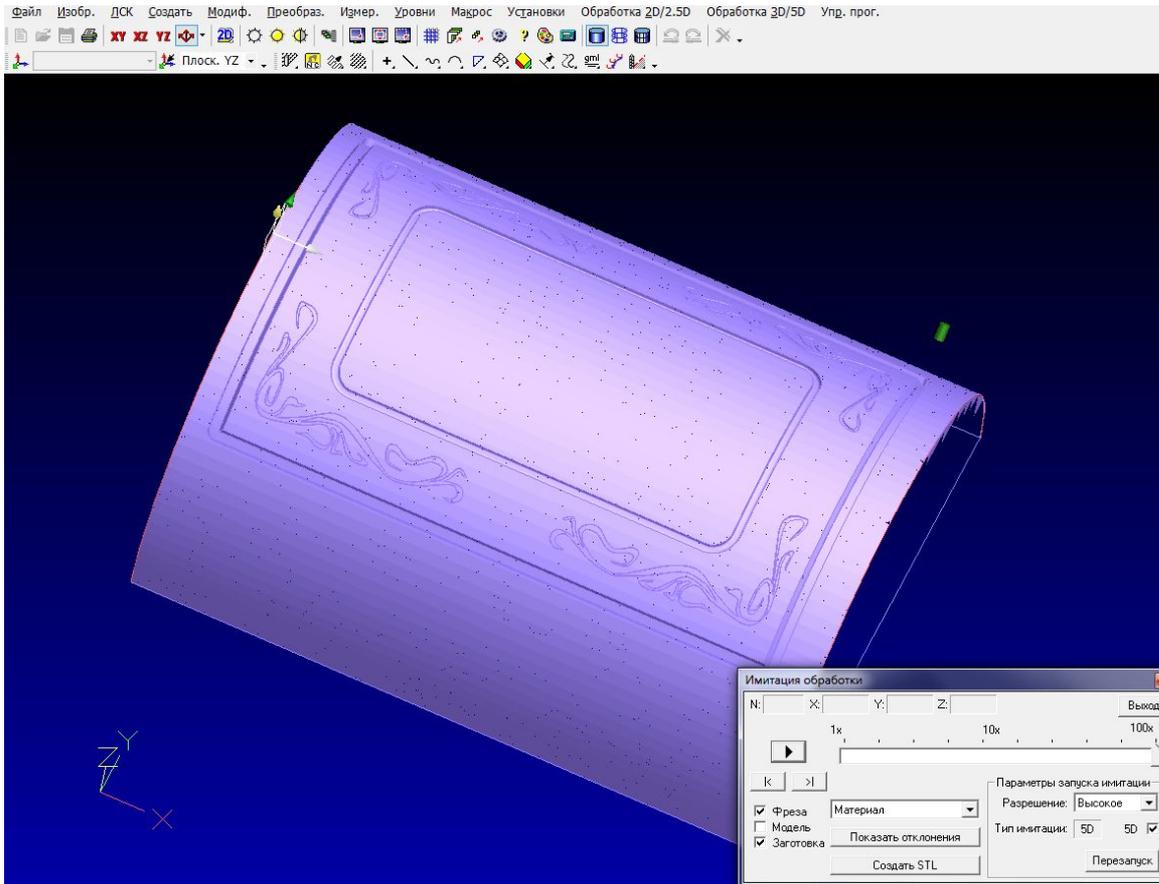
В модуле G-Mill реализована возможность последовательного отображения процесса обработки инструментами различной геометрии

# Обработка фасада на 4-х осевом фрезерном станке Beaver 25RF

Гемма-3D



# Имитация 5-и осевой обработки



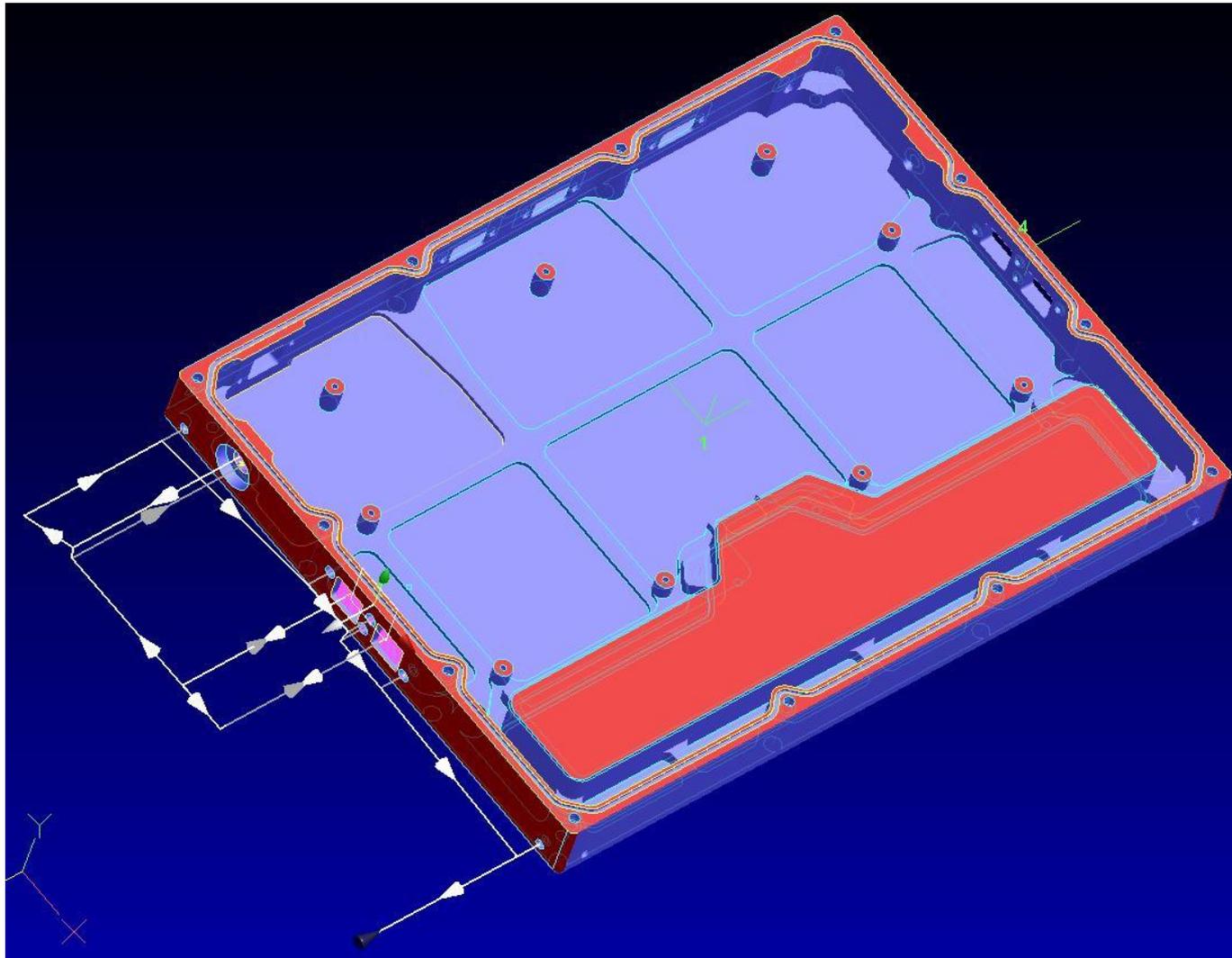
**Реалистичный процесс отображения  
съема материала фрезой**

# 3+2 обработка



Локальная система координат детали

# 3+2 обработка



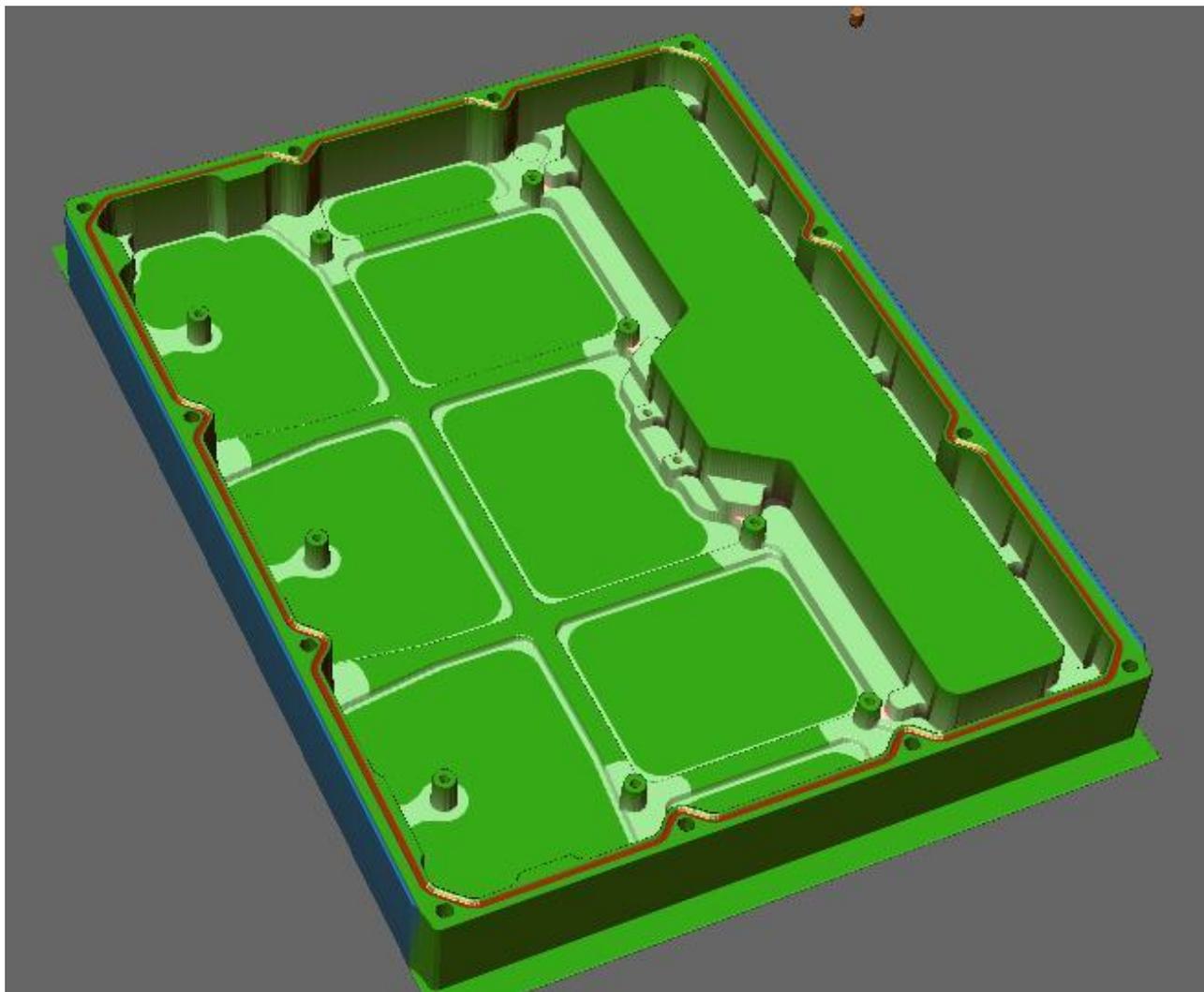
# Общее количество установов детали “Корпус ноутбука” при различных КОМПОНОВКАХ СТАНКОВ

	3-х координатный обрабатывающий центр	4-х координатный обрабатывающий центр	5-ти координатный обрабатывающий центр
общее количество установов	7	5	4

# Рабочая зона 5-и координатного обрабатывающего центра



# Имитация обработки корпуса ноутбука



# Технологические команды при многокоординатной обработке

**Технологические команды** ✕

Точка выхода

Отвод перед командой:

X:  N перехода на блок:

Y:  N перехода с блока:

Z:  Подача отвода:

STOP

Безусловный  Условный

MCS - (Тип системы координат для фрезерной 2D)

Декартова  Цилиндрическая (развертка)

Полярная R цилиндра:

TRANS-ROTATE

A:  B:  C:

X:  Y:  Z:

ORIGNO

Номер системы координат:

Привязка к модели/чертежу

X:  Y:  Z:

INSERT

Технологическая команда:

Выключать вращение шпинделя

# Деталь “Корпус ноутбука” после 2-го установки

