

# Библиотека

## Модуль ЧПУ. Токарная обработка

Национальный исследовательский  
университет  
«Мордовский госуниверситет им.  
Н.П.Огарева»  
г. Саранск



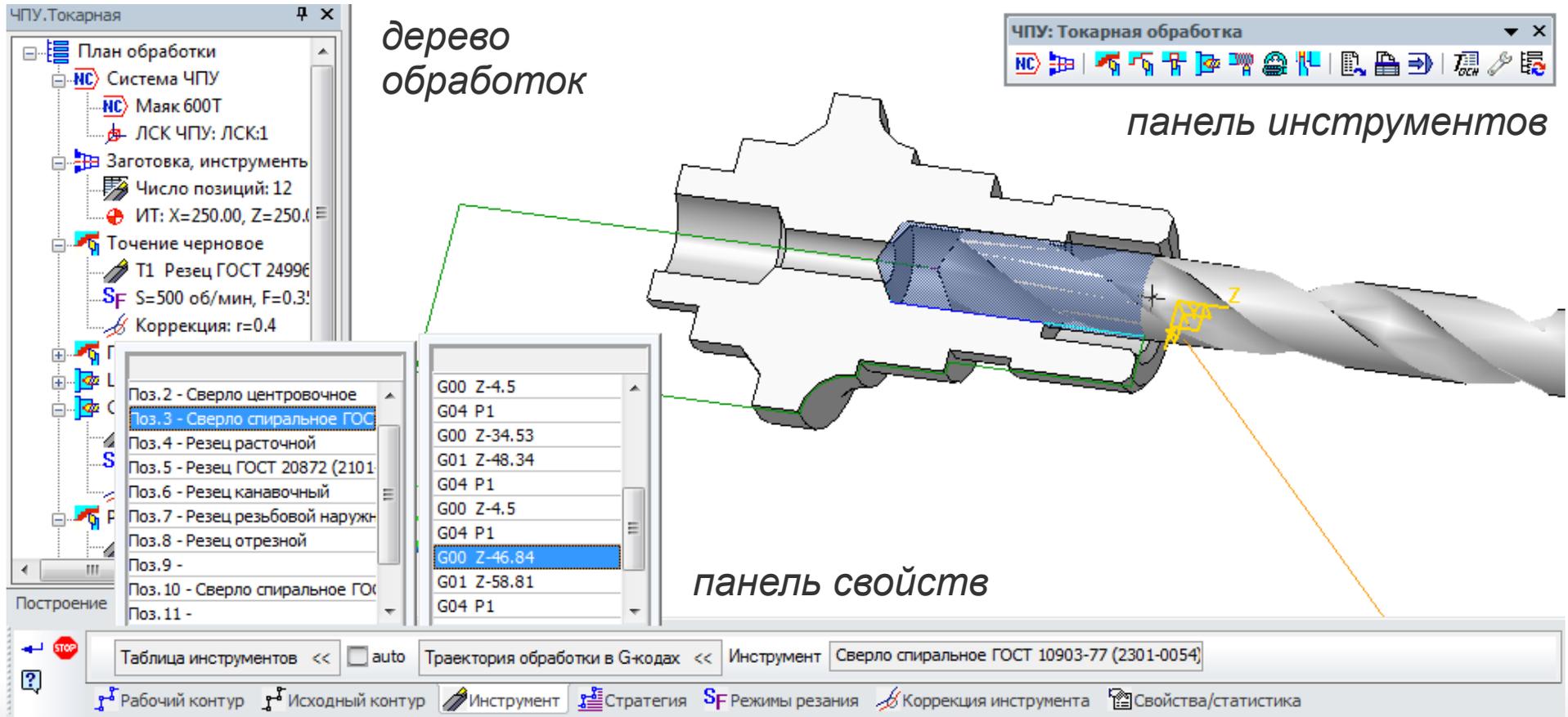
# Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П.Огарева

- Специальности машиностроительного направления:  
«Технология машиностроения»,  
«Металлообрабатывающие станки и комплексы»,  
«Конструкторско-технологическая информатика.САПР»
- Цели создания Модуля ЧПУ: разработка САМ-системы на основе стержневого продукта АСКОН КОМПАС-3D на базе API и геометрического ядра С3D, внедрение в учебный процесс и коммерциализация разработки через сбытовую сеть АСКОН
- Назначение библиотеки: автоматизация разработки управляющих программ для токарных станков с ЧПУ (2-координатная токарная обработка)



# Особенности библиотеки

- Полная интеграция библиотеки в рабочую среду КОМПАС-3D по принципу «одного окна»



# Особенности библиотеки

- Использование параметризованных моделей режущих инструментов и станочных приспособлений

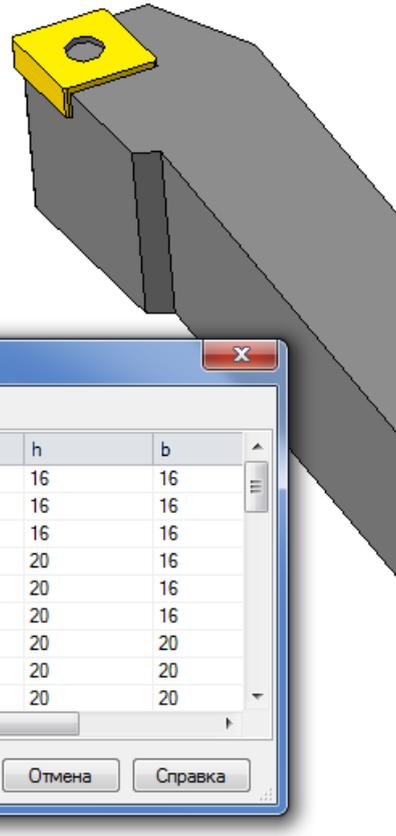


Таблица переменных

Комментарий	d	d1	s	L	h	b
2102-1321	12.7	5.16	4.76	100	16	16
2102-1321	12.7	5.16	4.76	100	16	16
2102-1321	12.7	5.16	4.76	100	16	16
2102-1323	12.7	5.16	4.76	125	20	16
2102-1323	12.7	5.16	4.76	125	20	16
2102-1323	12.7	5.16	4.76	125	20	16
2102-1325	12.7	5.16	4.76	125	20	20
2102-1325	12.7	5.16	4.76	125	20	20
2102-1325	12.7	5.16	4.76	125	20	20

Присвоить значения переменным

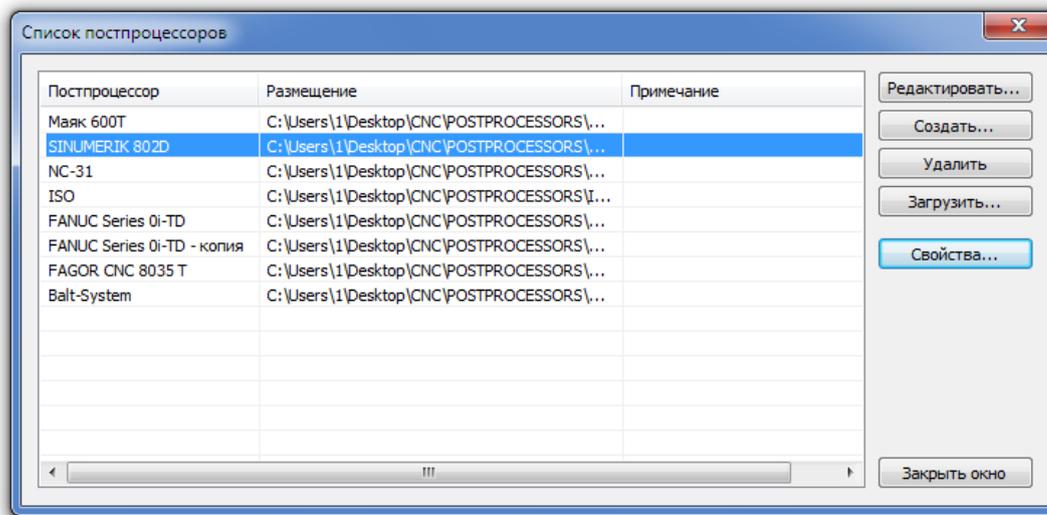
Переменные

Имя	Выражение	Значение	Параметр	Комментарий
Деталь (Тел-1)				
r	0.40	0.40		Радиус при вершине*
fi	95.0	95.0		Главный угол в плане*
d	12.70	12.70		Размер пластины*
d1	5.160	5.160		Диаметр отверстия*
s	4.760	4.760		Толщина пластины*
L	150.0	150.0		Длина реза*
b	20.0	20.0		Ширина корпуса*
h	25.0	25.0		Высота корпуса*
TYPE_	10.0	10.0		Тип инструмента*
l	28.0	28.0		
r1	0.50	0.50		
(т) Начало координат				
Эскиз:1				
v9		0.0	Исключить и...	
v97		80.0		
v98	fi	95.0		
v99	r	0.40		
v102	d	12.70		
v117	d1	5.160		
Операция выдавливания:1				
Эскиз:2				



# Особенности библиотеки

- Использование скриптового языка Python для разработки постпроцессоров



```

FANUC Series 0i-TD.py — Блокнот
Файл  Правка  Формат  Вид  Справка

BEGIN_CYCLE 84
NAME "Цикл нарезания резьбы метчиком по передней поверхности"
COMMENT "В этом цикле нарезания резьбы метчиком по достижении дна
отверстия производится вращение шпинделя в обратном направлении"
TYPE Threading
PARAMETERS
X A "данные о положении отверстия"
C A "данные о положении отверстия"
Z A "координата Z дна отверстия"
R A "координата подвода"
P S "время выстоя у дна отверстия"
Q S "глубина реза при каждой рабочей подаче"
F A "скорость рабочей подачи"
K S "количество повторов"
M S "M-код для ограничения подачи по оси C"
TOOL_DEMANDS "tap"
END_CYCLE

END_MACHINE_CYCLES

FORMAT_T T%03d
****
from math import *
import sys,string

def qerr(s):
    print "ERROR: ",s
    quit()

# Получение очередного кадра в список [[слово, значение],
...]-----
def get_parse():
    while 1:
        s = filein.readline()
        if len(s)==0: return []
        s=s.upper()
        sr=[]
        A=""
        N=""
        for i in range(len(s)):

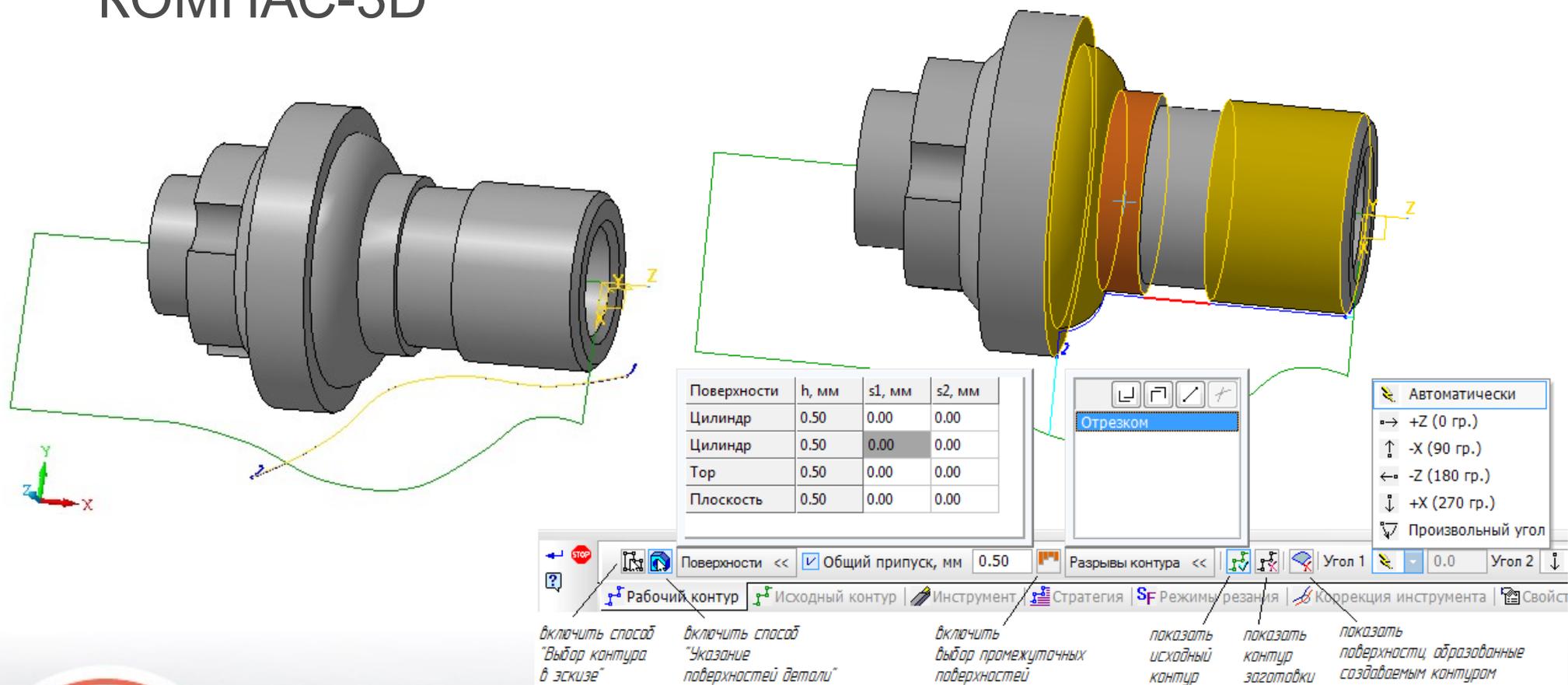
```

- Поддержка постпроцессорами станочных циклов ЧПУ



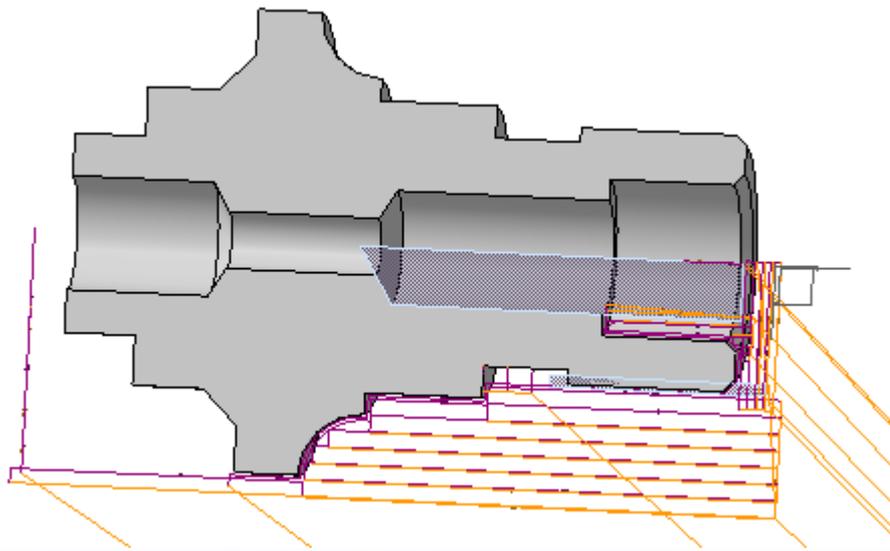
# Функциональные возможности библиотеки

- Построение контуров обработок визуальным выбором поверхностей или эскизов на 3D-модели, созданной в КОМПАС-3D



# Функциональные возможности библиотеки

- Расчет траекторий и генерация управляющей программы
- Полная ассоциативность траекторий с КТЭ детали



```
N001 G90
N002 G40
N003 S500 F0.35
N004 M03
N005 G00 X200 Z100
(Многопроходная, G77)
N006 T9
N007 G00 X94.22 Z2.7
N008 CYCLE 77 P1=2 W=1 _L1=1.5 _L2=1.5 _Xb
N009 G01 Z-63.80
N010 G01 X94.22
N011 G80
N012 G00 X74.08
N013 CYCLE 77 P1=2 W=1 _L1=1.5 _L2=1.5 _Xb
N014 G01 Z-50.80
N015 G01 X74.08
N016 G80
N017 G00 X62.4
N018 CYCLE 77 P1=2 W=1 _L1=1.5 _L2=1.5 _Xb
N019 G01 Z-44.30
N020 G01 X62.4
N021 G80
N022 G00 X94.22
N023 G00 X40.4
N024 G01 Z-44.30
N025 G01 X62.4
N026 G01 Z-50.80
N027 G01 X74.08
N028 G01 Z-63.80
N029 G01 X82.57
N030 G00 X94.22 Z2.7
N031 G00 X200 Z100
(Контур)
N032 S800 F0.25
N033 T2
N034 G00 X31.44 Z1.34
N035 G01 X36.8 Z-1.33
N036 G01 Z-45.11
N037 G02 X48.62 Z-48.25 R7.9
```

```
N1 M43
N2 S5
N3 F35
N4 M3
N5 X20000W*
N6 Z10000W
N7 T9
N8 X9422W*
N9 Z270W
N10 G77*
N11 X7408*
N12 Z-6380*
N13 P200
N14 X7408W
N15 G77*
N16 X6240*
N17 Z-5080*
N18 P200
N19 X6240W
N20 G77*
N21 X4040*
N22 Z-4430*
N23 P200
N24 X9422W
N25 X4040W
N26 Z-4430
N27 X6240
N28 Z-5080
N29 X7408
N30 Z-6380
N31 X8257
N32 X9422W*
N33 Z270W
N34 X20000W*
N35 Z10000W
N36 S6
N37 F25
N38 T2
N39 X3144W*
```



# Функциональные возможности библиотеки

- Постпроцессирование управляющей программы

```
N001 G90
N002 G40
N003 S500 F0.35
N004 M03
N005 G00 X500 Z250
(Точение черновое)
N006 T001
N007 G00 X70.8 Z1.9
N008 CYCLE 95 MID=2.5 FF1=0.5 FF2=0.25 FF
N009 G01 Z-39.6
N010 G01 X42.8
N011 G01 Z-56.1
N012 G01 X48.88
N013 G01 X48.83 Z-56.52
N014 G03 X65.95 Z-65.09 R8.1
N015 G01 X66.8 Z-65.06
N016 G01 Z-106.6
N017 G01 X70.8
N018 G80
N019 G00 X37.8
N020 G01 Z-39.6
N021 G01 X42.8
N022 G01 Z-56.1
N023 G01 X48.88
N024 G01 X48.83 Z-56.52
N025 G03 X65.95 Z-65.09 R8.1
```

- Маяк 600 Т
- НЦ-31
- Балт-Систем
- FANUC Series 0i-D
- SINUMERIK 802D
- FAGOR CNC 8035



```
N1 G90
N2 G40
N3 S500 F0.35
N4 M03
N5 G00 X500 Z250
N6 T001
N7 G00 X70.8 Z1.9
N8 CYCLE95 ("KONTUR_1", 2.5, , , , 0.5, 0.25, 0.15
N9 G00 X37.8
N10 G01 Z-39.6
N11 G01 X42.8
N12 G01 Z-56.1
N13 G01 X48.88
N14 G01 X48.83 Z-56.52
N15 G03 X65.95 Z-65.09 CR=8.1
N16 G01 X66.8 Z-65.06
N17 G01 Z-106.6
N18 G01 X70.8
N19 G00 Z1.9
N20 G00 X70.8 Z1.9
N21 G00 X40.8 Z0.4
N22 G00 Z-0.72
N23 G01 X-0.8
N24 G01 Z0.78
N25 G00 X40.8
N26 G00 Z-1.85
```

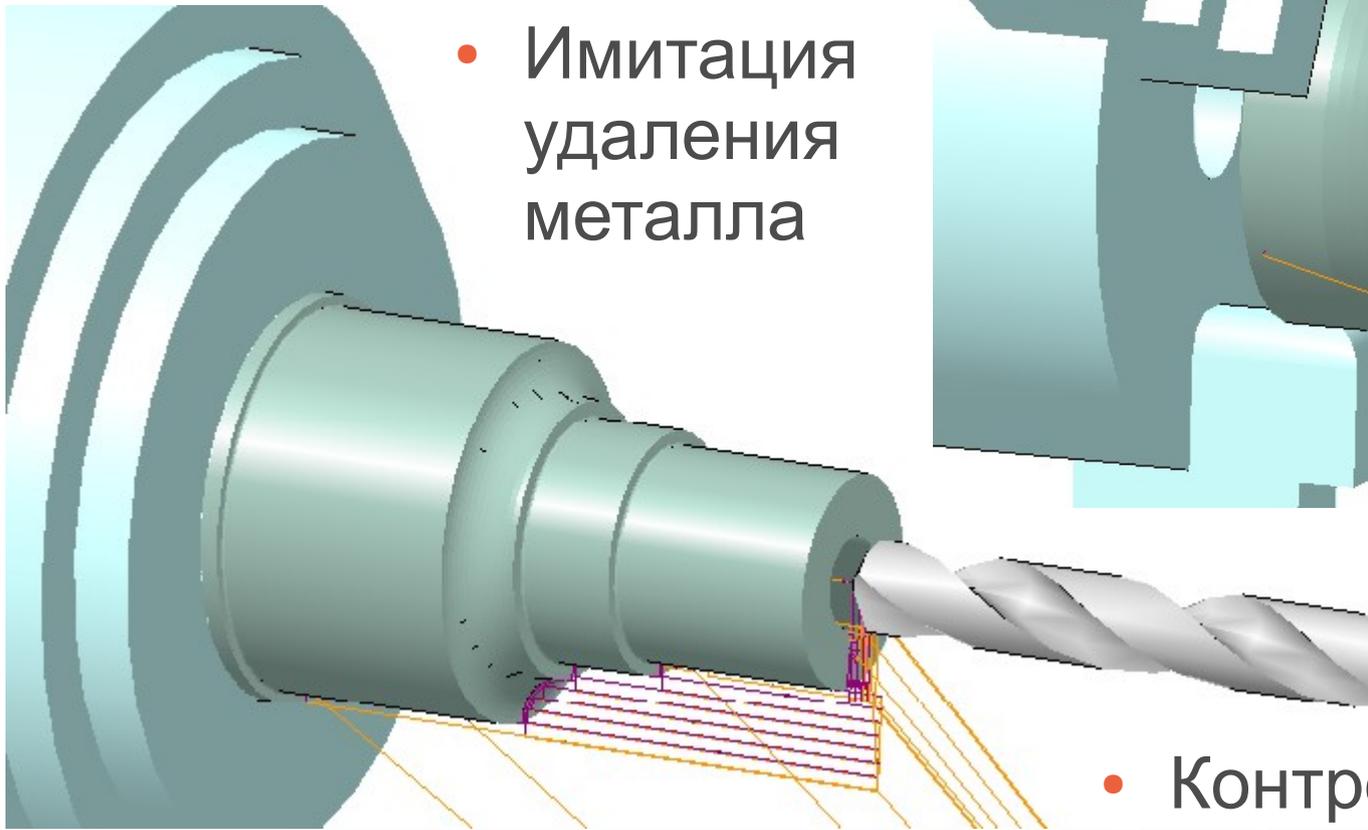
*промежуточный код  
на базе стандарта ISO*

*УП в кодах системы ЧПУ  
SINUMERIK 802D*

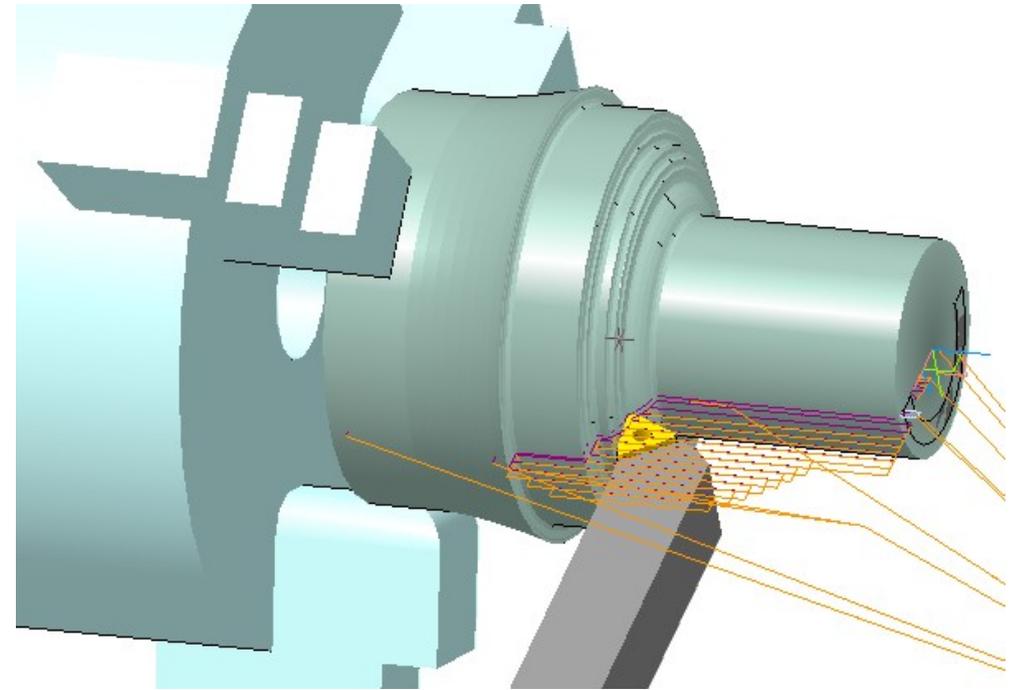


# Функциональные возможности библиотеки

- Визуализация и контроль обработки



- Имитация удаления металла



- Сравнение точности
- Контроль столкновений



## Перспективы развития библиотеки

- Расширение каталогов параметризованных моделей инструментов и приспособлений в рамках студенческих проектов
- Расширение набора постпроцессоров в рамках НИР и дипломных проектов студентов
- Моделирование базы станка
- Имитация вращения револьверной головки
- Многоинструментная обработка



## Контактная информация

- ФГБОУ «Мордовский государственный университет им. Н.П.Огарева»



430005, РФ, Республика Мордовия,  
г. Саранск, ул. Большевистская, д. 68  
web-сервер: [mrsu.ru](http://mrsu.ru),  
e-mail: [niu@mrsu.ru](mailto:niu@mrsu.ru)

- E-mail технической поддержки  
[sapr@mrsu.ru](mailto:sapr@mrsu.ru)



Форум «Белые ночи САПР – 2013»