

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Степанов Павел Иванович
Должность: Руководитель НТИ НИЯУ МИФИ
Дата подписания: 27.02.2026 08:25:33
Уникальный программный ключ:
8c65c591e26b2d8e460927740cf752622aa3b295

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (НИЯУ МИФИ)

НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Основы разработки управляющих программ в SinuTrain for SINUMERIK Operate

Методические указания для выполнения лабораторных/практических работ
по учебной дисциплине

«Программирование станков с числовым программным управлением»

для студентов, обучающихся по направлению 15.03.05

«Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»
(очная, очно-заочная форма обучения)



НТИ НИЯУ МИФИ

Основы разработки управляющих программ в SinuTrain for SINUMERIK Operate

Сурина Е.С.

Подключение образа станка

Выбор станка

840D sl
4.7 SP4 HF6

- DEMO-Lathe
- Lathe with driven tool
- Lathe with driven tool, Y axis and counter spindle
- Two channel Lathe with driven tool
- DEMO-Milling machine
- Vertical milling machine
- Vertical milling machine with swivel table**
- Mill-Turn machine with collision avoidance

Выбор языка поддержки

English - English

English - English

Russian - Русский

SinuTrain for SINUMERIK Operate

SIEMENS SINUTRAIN FOR SINUMERIK OPERATE

Machine View Extras Help

Start Shut Down Restart from a template... from a setup archive... Import... Export Copy and paste Create as custom template Delete Settings... Print NC program...

Operate New Actions Settings Print

Create new machine - Use template

Template: Vertical milling machine with swivel table

Created with CNC SW: 840D sl 4.7 SP4 HF6

Name: Vertical milling machine with swivel table

Description: SP1-spindle (main spindle), X-axis (linear geometry axis), Y-axis (linear geometry axis), Z-axis (linear geometry axis), A-axis (first rotary swivel axis), C-axis (second rotary swivel axis)

Machine image: Please choose a machine image.

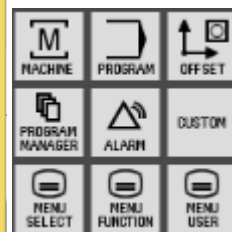
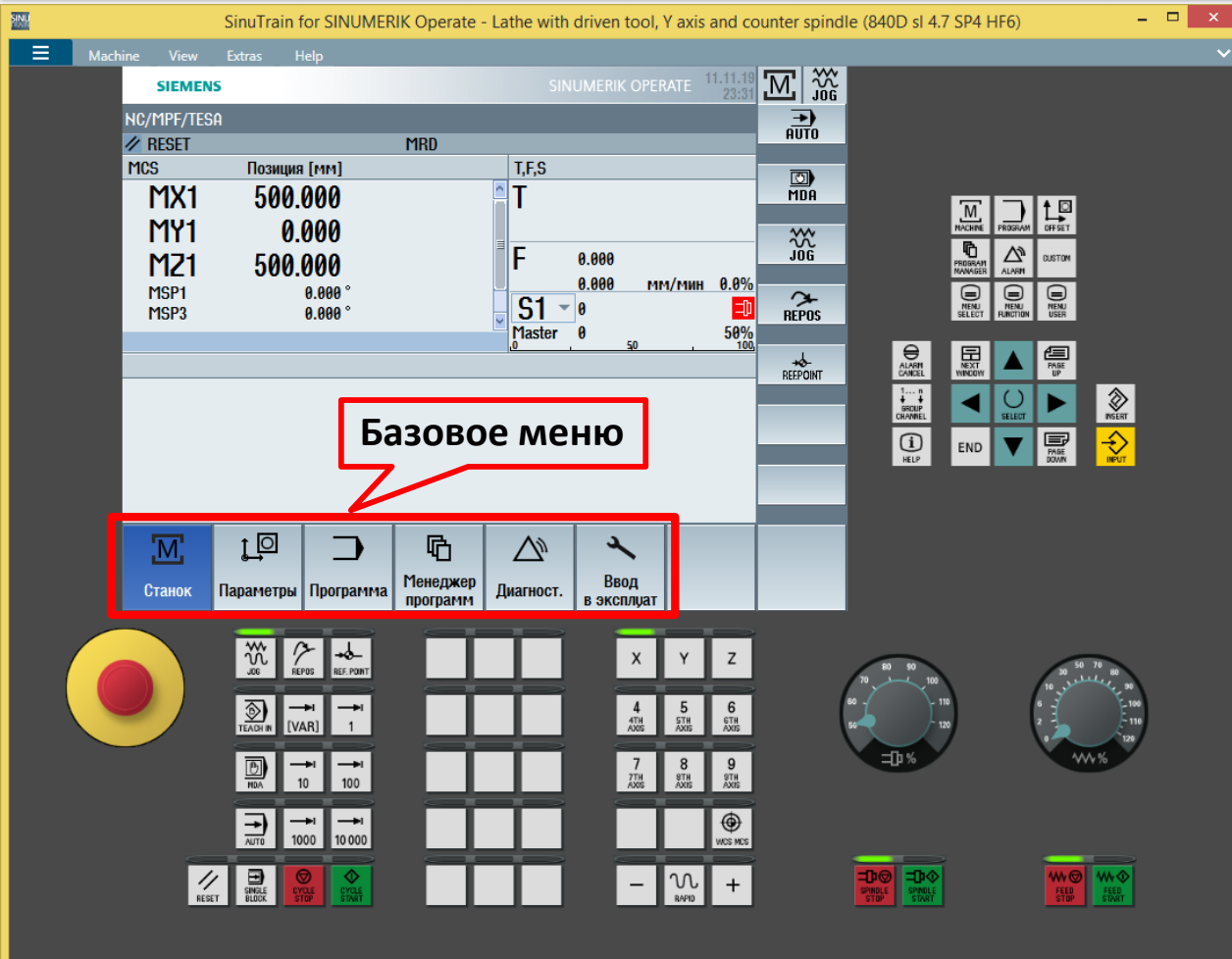
Resolution: 640x480

Language: Russian - Русский

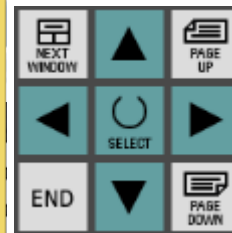
Create Cancel



Внешний вид панели SinuTrain for SINUMERIK Operate



Блок «горячих» клавиш служит для выбора зон управления напрямую, без вызова меню.



Блок навигации предназначен для перемещения по экрану.



Вызов базового меню



Ввод информации

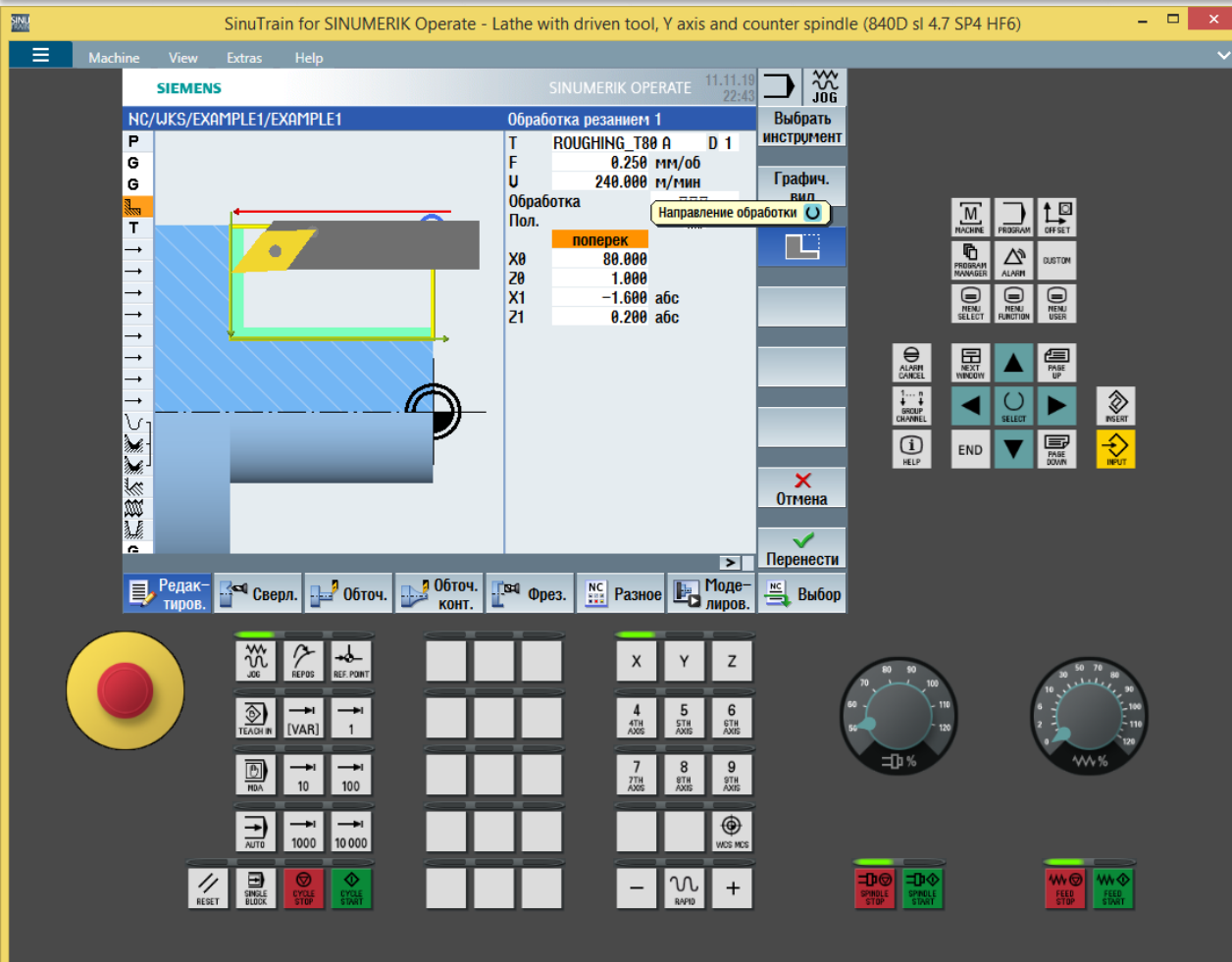


Вызов справки



Отмена выполнения текущей программы

Функциональные возможности SinuTrain for SINUMERIK Operate



- ✓ Активный параметр, значение которого можно изменить, **выделяется цветом**.
- ✓ В полях ввода и выбора появляются **всплывающие подсказки** – краткие справки для активного параметра;
- ✓ Для лучшего понимания сущности параметров циклов включаются **анимированные ролики**.

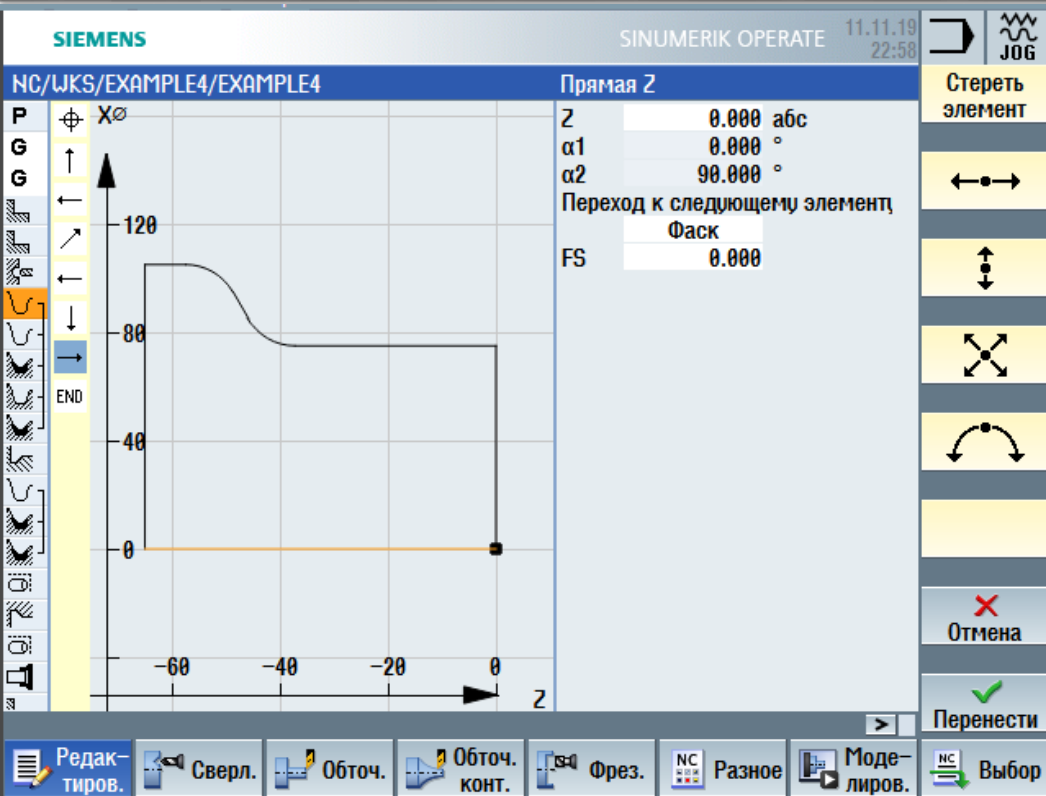
Функциональные возможности SinuTrain for SINUMERIK Operate

SIEMENS SINUMERIK OPERATE 11.11.19 22:58

NC/UKS/EXAMPLE4/EXAMPLE4

Прямая Z

Z	0.000	абс
$\alpha 1$	0.000	°
$\alpha 2$	90.000	°
Переход к следующему элементу		
Фаск		
FS	0.000	



Стереть элемент

↔

↕

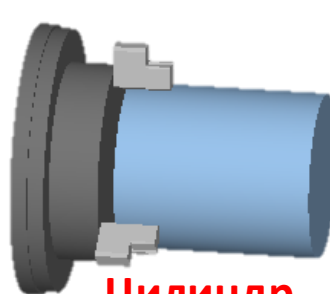
✕

↶↷

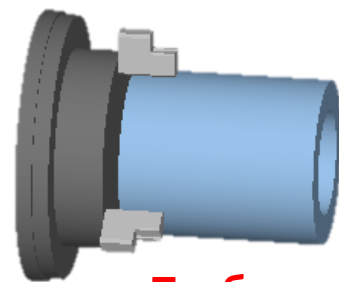
Отмена

Перенести

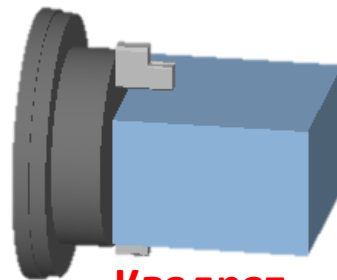
Редактиров. Сверл. Обточ. Обточ. конт. Фрез. Разное Моделиров. NC Выбор



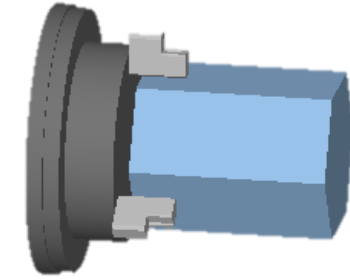
Цилиндр



Труба



Квадрат
центрированный



Многогранник

Может быть использована как стандартная заготовка, так и заготовка сложной формы. Контур заготовки **(он должен быть замкнутым)** создаётся в системе диалогового ввода ShopMill/Shop/Turn, так же, как и контур детали.

SinuTrain for SINUMERIK Operate - Lathe with driven tool, Y axis and counter spindle (840D sl 4.7 SP4 HF6)

Из любого окна
может быть вызвана
**контекстно-
зависимая справка**
нажатием на
клавишу 



Создание файла управляющей программы в SinuTrain for SINUMERIK Operate



SIEMENS SINUMERIK OPERATE 12.11.19 01:38

PROGRAM MANAGER

Имя	Тип	Длина	Дата	Время
Программы обработки детали	DIR		12.11.19	01:08:56
TESA	MPF	10497	29.09.14	08:29:35
Подпрограммы	DIR		09.08.17	13:59:49
Детали	DIR		09.08.17	13:59:49
EXAMPLE1	WPD		09.08.17	13:59:48
EXAMPLE2	WPD		09.08.17	13:59:48
EXAMPLE3	WPD		09.08.17	13:59:48
EXAMPLE4	WPD		09.08.17	13:59:49
EXAMPLE5	WPD		09.08.17	13:59:49

Выполнение

Новый

Открыть

Новая программа рабочих операций

Ввести новое имя.

Тип ShopTurn

Имя

Новая программа в G-коде

Ввести новое имя.

Тип Главная программа MPF

Имя

NC Свобод.: 7.5 Мбайт

NC

Диалоговый режим
ввода



ShopTurn

programGUIDE

G-код

G-коды и циклы

При создании программы нужно выбрать,
какой режим будет использоваться.



Редактор управляющих программ в SinuTrain for SINUMERIK Operate

SIEMENS SINUMERIK OPERATE 12.11.19 02:54

NC/WKS/EXAMPLE1/EXAMPLE1 1

Example 1 - Taper shaft

N20 Обраб. резанием T=ROUGHING_T80 A F=0.25/06. U=240м

T N30 Токарн.обраб. T=ROUGHING_T80 A U1=240м

→ N40 YСК.X. X82 Z0.3

→ N50 F0.3/06 X-1.6

→ N60 YСК.X. Z1

→ N70 YСК.X. X82

→ N80 YСК.X. Z0

→ N90 F0.25/06 X-1.6

→ N100 YСК.X. Z1

→ N110 YСК.X. X120 Z200

N120 Контур TAPER_SHAFT_CONTOUR

N130 Обраб. резанием T=ROUGHING_T80 A F=0.3/06. U=240м

N140 Обраб. резанием T=FINISHING_T35 A F=0.15/06. U=200м

N150 Канавка резьб. T=FINISHING_T35 A F=0.15/06. S=20006.

N160 Резьба продольная T=THREADING_1.5 P1.5мм/06 S=80006.

N170 Выточка T=PLUNGE_CUTTER_3 A F=0.1/06.

G N180 F_HOME

G N190 T0 D0

END Конец progr.

Выбор инструмента

Создать блок

Найти

Выделить

Копировать

Вставить

Вырезать

Вид

Графич. вид

Перенумеровать

Откр. след программу

Настройки

Закрыть

Редактиров.

Сверл.

Обточ.

Обточ. конт.

Фрез.

Разное

Моделиров.

Выбор

Прямая Окруж.

Измер. детали

Измер. инстр.

Редактор позволяет выполнять следующие действия:

- ✓ вставку стандартных циклов обработки и измерения;
- ✓ создание контуров детали и заготовки;
- ✓ выбор инструмента; прямой ввод и редактирование команд ЧПУ;
- ✓ стандартные команды редактирования текста.

Определение заготовки в SinuTrain for SINUMERIK Operate

SinuTrain for SINUMERIK Operate - Lathe with driven tool, Y axis and counter spindle (840D sl 4.7 SP4 HF6)

Machine View Extras Help

SIEMENS SINUMERIK OPERATE 12.11.19 03:07

NC/MPF/SURINA_1

Заголовок программы

См. ндл. тчк. G54
описать нет

Заготовка Цилиндр
XA 30.000

ZA 1.000
ZI -120.000 инк
ZB -55.000 инк

Отвод Все
XRA 2.000 инк
XRI 0.000 абс
ZRA 2.000 инк
ZRI 0.000

Тчк. смены ин-та WCS
XT 200.000
ZT 250.000
S1 1000 об/мин
S2 1000 об/мин
SC 1.000
Направл. вращ. обр Встреч.ход

Режим отвода

Смещение ндл. точки

Графич. вид

Отмена

Перенести

Редак-тиров. Сверл. Обточ. Обточ. конт. Фрез. Разное Моделиров. Выбор

RESET SINGLE BLOCK CYCLE STOP FEED STOP

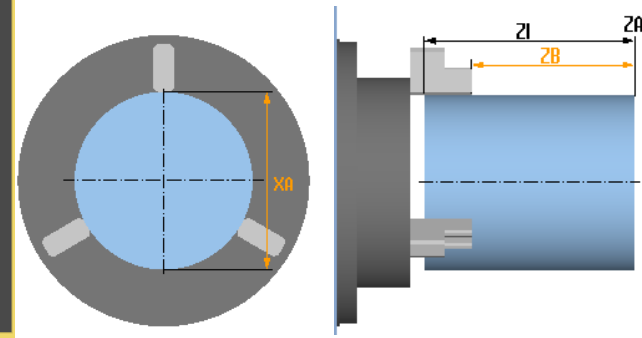
SPINDLE STOP SPINDLE START

FEED STOP FEED START

Заголовок программы содержит:

- ✓ размеры заготовки;
- ✓ величину отвода от контура;
- ✓ координаты точки смены инструмента.

Эти данные нужны для моделирования обработки и для установки начальной точки циклов обработки.



Управление инструментами в SinuTrain for SINUMERIK Operate



SIEMENS
SINUMERIK OPERATE 12.11.19 01:15

Список инструментов
MAGAZIN1

Место	Тип	Имя инструмента	ST	D	Длина X	Длина Z	Радиус		Дл. пл.
1		ROUGHING_T80 A	1	1	55.000	39.000	0.800	← 95.0 80	12.0
2		DRILL_32	1	1	0.000	185.000	32.000		
3		FINISHING_T35 A	1	1	124.000	57.000	0.400	← 93.0 35	12.0
4		ROUGHING_T80 I	1	1	-9.000	122.000	0.800	← 95.0 80	10.0
5		PLUNGE_CUTTER_3 A	1	1	85.000	44.000	0.200	3.000	8.0
6		PLUNGE_CUTTER_3 I	1	1	-12.000	135.000	0.100	3.000	4.0
7		FINISHING_T35 I	1	1	-12.000	122.000	0.400	← 93.0 35	8.0
8		THREADING_1.5	1	1	100.000	42.000	0.050		6.0
9		CUTTER_8	1	1	0.000	74.000	8.000	3	
10		DRILL_5	1	1	0.000	185.000	5.000	118.0	
11		BUTTON_TOOL_8	1	1	88.000	38.000	2.000		
12		ROUGHING_C2 A	1	1	55.000	-39.000	0.800	→ 95.0 80	12.0
13		FINISHING_C2 A	1	1	124.000	-39.000	0.400	→ 93.0 35	12.0
14		DRILL_32_C2	1	1	0.000	185.000	32.000		
15		ROUGHING_C2 I	1	1	-9.000	-39.000	0.800	→ 95.0 80	10.0
16		FINISHING_C2 I	1	1	-12.000	-85.000	0.400	→ 93.0 35	10.0
17		PLUNGE CUTTER 2	1	1	85.000	44.000	0.100	2.000	8.0

←
→

Список инстр.
Износ инстр.

Мага-зин
Смещ. нул.точ
Перем. польз.

Устан. данные

Измерить инструм.

Резцы

Выгрузить

Удалить инструм.

Включение магазина

Чтобы система ЧПУ могла работать с инструментом, необходимо ввести его параметры (вылеты, радиус, размер режущей части), указать направление вращения и вид СОЖ.

Управление инструментами в SinuTrain for SINUMERIK Operate

Новый
инструм.

SIEMENS
SINUMERIK OPERATE 12.11.19 01:29

Список инструментов
Память ЧПУ

Место	Тип	Имя инструмента
5		PLUNGE_CUTTER_3 A
6		PLUNGE_CUTTER_3 I
7		FINISHING_T35 I
8		THREADING_1.5
9		CUTTER_8
10		DRILL_5
11		BUTTON_TOOL_8
12		ROUGHING_C2 A
13		FINISHING_C2 A
14		DRILL_32_C2
15		ROUGHING_C2 I
16		FINISHING_C2 I
17		PLUNGE CUTTER_2
18		PLUNGE CUTTER_3_C2
19		CUTTER_C2_12
20		THREADING_1.25

Новый инструмент – избранное		
Тип	Имя	Полож.инстр.
500	Черновой инструм.	
510	Чистовой инструм.	
520	Резец	
540	Резьбовой резец	
550	Гриб	
560	Сверло	
580	3D-щуп для ток. обр.	
730	Упор	
120	Концевая фреза	
140	Торцовая фреза	
150	Дисковая фреза	
200	Спиральное сверло	
240	Метчик	

Избранное

Фрезы
100–199

СВЕРЛО
200–299

Токар.рез
500–599

Спец.инст
700–900

✗
Отмена

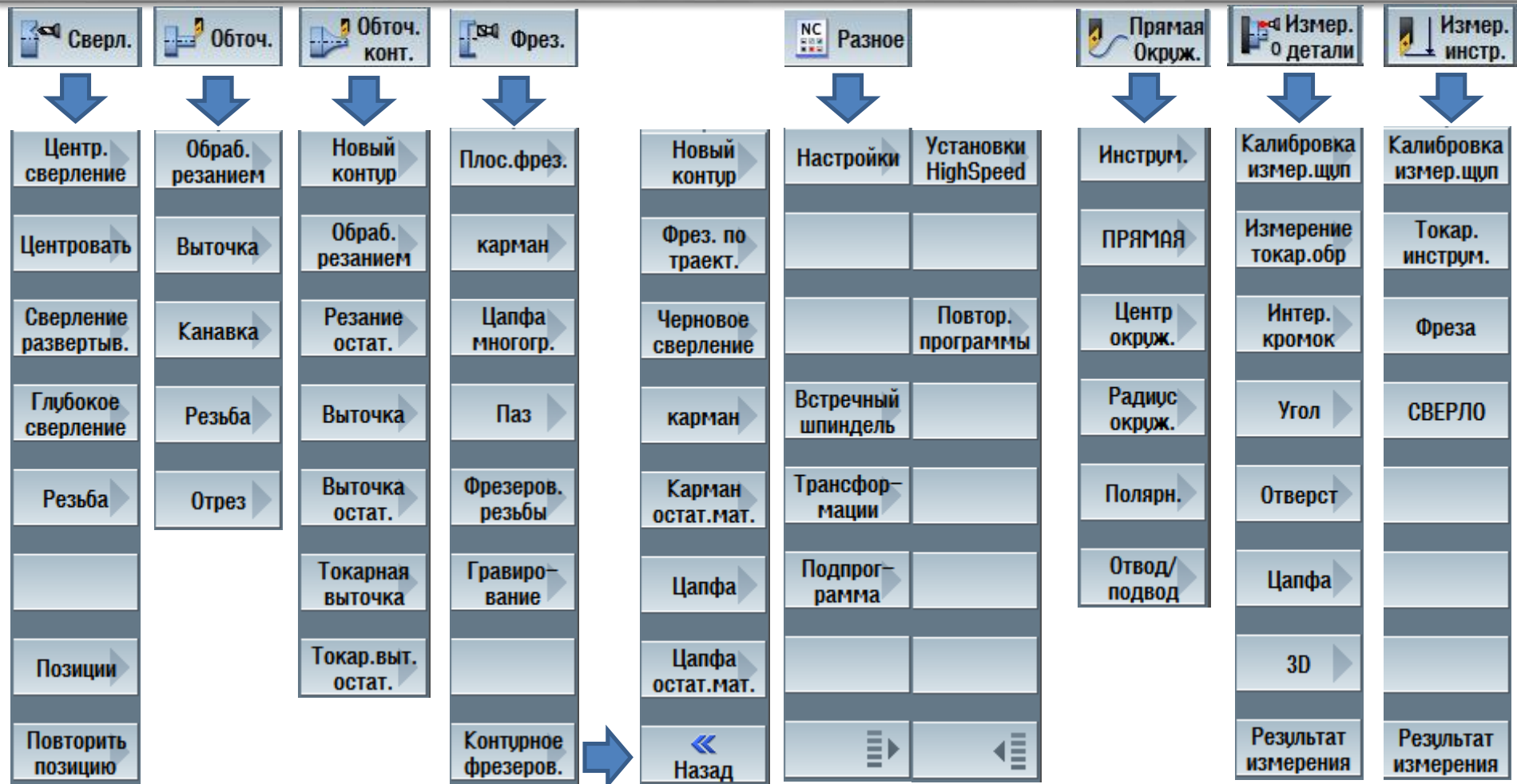
✓
OK

Создание нового инструмента возможно **только в свободной ячейке.**

Требуется выбрать **тип инструмента и его положение**

относительно обрабатываемой поверхности.

Стандартные циклы в SinuTrain for SINUMERIK Operate



Стандартные циклы сверления в SinuTrain for SINUMERIK Operate

Центр.
сверление

Обработка отверстий, расположенных *по оси детали*

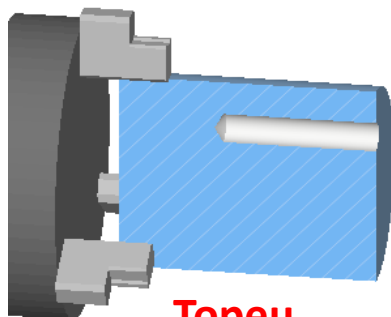
Центровать

Обработка отверстий, расположенных *на торце или боковой поверхности*
(требуется ввод координат позиции)

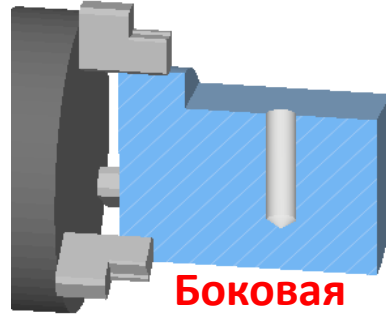
Сверление
развертыв.

Глубокое
сверление

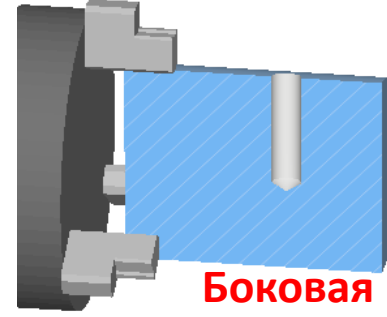
Резьба



Торец



Боковая
поверхность Y

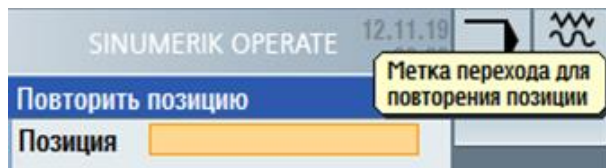


Боковая
поверхность C

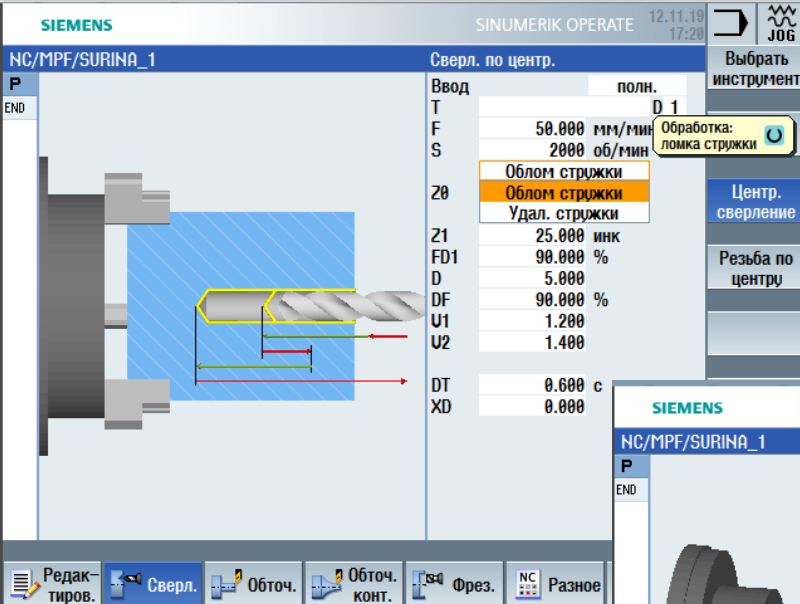
Позиции



Повторить
позицию



Стандартные циклы сверления в SinuTrain for SINUMERIK Operate



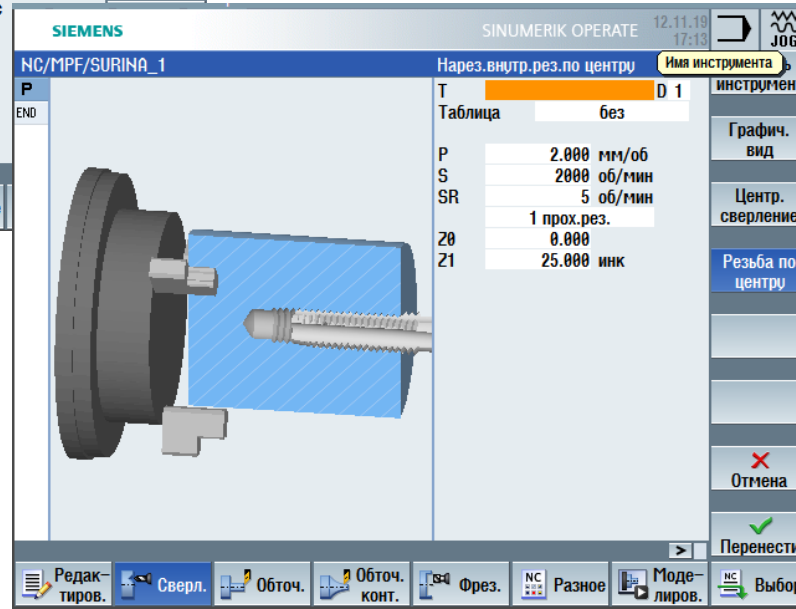
Сверление и нарезание резьбы метчиком

Для резьб с крупным шагом указывается тип резьбы (ISO метрическая), с мелким шагом – вводится только значение шага без указания типа резьбы.



Варианты нарезания резьбы:

- ✓ за один проход;
- ✓ с прерыванием (направление вращения метчика меняется на противоположное, и выполняется отвод для дробления стружки);
- ✓ с полным выходом.



Стандартные циклы сверления в SinuTrain for SINUMERIK Operate

SIEMENS SINUMERIK OPERATE 13.11.19 00:16

NC/MPF/SURINA_1

Выборить инструмент

Графич. вид

Отмена

Перенести

Выбор

Редактиров.

Сверл.

Обточ.

Обточ. конт.

Фрез.

Разное

Моделиров.

Выбор

Центровать

T D 1

F 50.000 мм/мин

S 2000 об/мин

Торец C Спереди

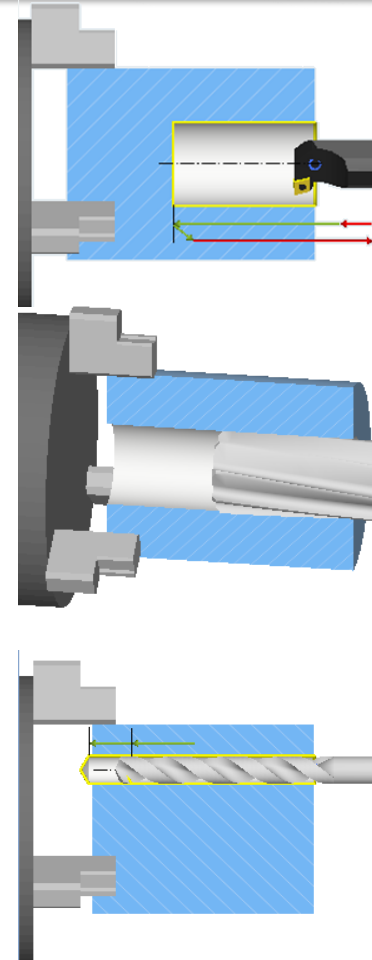
Диаметр

11.000

DT 0.600 с



Предусмотрена работа на пониженной подаче при засверливании и в конце рабочего хода сверла при обработке сквозного отверстия



Расточить

T	D 1	
F	50.000	мм/мин
S	2000	об/мин
	Торец C	Спереди
Z1	25.000	инк
DT	0.600	с
SPOS	45.000	°
	Отвести	
D	2.000	

Разверт.

T	D 1	
F	50.000	мм/мин
FR	1000.000	мм/мин
S	2000	об/мин
	Торец C	Спереди
Z1	25.000	инк
DT	0.600	с

Сверление

Ввод	полн.	
T	D 1	
F	50.000	мм/мин
S	2000	об/мин
	Торец C	Спереди
	Хвостовик	
Z1	25.000	инк
Засверл.	да	
ZA	1.000	инк
FA	50.000	%
Сквоз.сверл	да	
ZD	5.000	инк
FD	50.000	%



Стандартные циклы сверления в SinuTrain for SINUMERIK Operate

SIEMENS SINUMERIK OPERATE 13.11.19 08:47

NC/MPF/SURINA_1 Глубокое сверление 1

Выбор инструмента

Графич. вид

Глубокое сверление 1

Глубокое сверление 2

Отмена

Перенести

Ввод: полн. D 1

T F 50.000 мм/мин 2000 об/мин

S Торец C Спереди

Облом стружки

Острие

Z1 25.000 инк

FD1 90.000 %

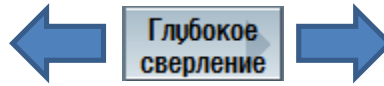
D 5.000

DF 90.000 %

U1 1.200

U2 1.400

DT 0.600 с



SIEMENS SINUMERIK OPERATE 13.11.19 08:48

NC/MPF/SURINA_1 Глубокое сверление 2

Выбор инструмента

Графич. вид

Глубокое сверление 1

Глубокое сверление 2

Отмена

Перенести

Ввод: полн. D 1

T F 50.000 мм/мин 2000 об/мин

S Торец C Спереди

Острие

Z1 200.000 инк

с базовым отверстием

ZP 3.000 * ϕ

FP 50.000 %

SP 0.000 °

Мягкое врезание да

ZS1 5.000 инк

FS 50.000 %

ZS2 2.000 инк

1 прох.рез.

Сквоз.сверл да

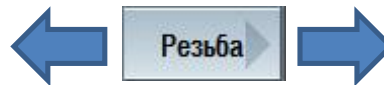
ZD 5.000 инк

FD 50.000 %

Отвод на глубину баз. отверстия

FR *Быстр.ход* мм/мин

SR



SIEMENS SINUMERIK OPERATE 13.11.19 08:47

NC/MPF/SURINA_1 Нарезание резьбы

Выбор инструмента

Графич. вид

Нарезание внутр.рез.

Сверлил. резьбофр.

Отмена

Перенести

T D 1

Таблица без

P 2.000 мм/об

S 2000 об/мин

SR 5 об/мин

Торец C Спереди

без компенсир. патрона

1 прох.рез.

Z1 25.000 инк

Нарезание резьбы метчиком:

с компенсирующим патроном / без него;
за один проход/с обломом стружки/с удалением стружки

SIEMENS SINUMERIK OPERATE 13.11.19 08:48

NC/MPF/SURINA_1 Сверл.резьбофр.

Выбор инструмента

Графич. вид

Нарезание внутр.рез.

Сверлил. резьбофр.

Отмена

Перенести

F 50.000 мм/мин 2000 об/мин

S Торец C Спереди

Сверление

Z1 25.000 инк

D 5.000 инк

DF 90.000 %

U1 1.200

Засверл. да

Сквоз.сверл да

ZD 5.000 инк

FD 1000.000 мм/мин

Резьбофрезирование

Удал.стружк нет

F2 Правая резьба 1000.000 мм/мин

Таблица без

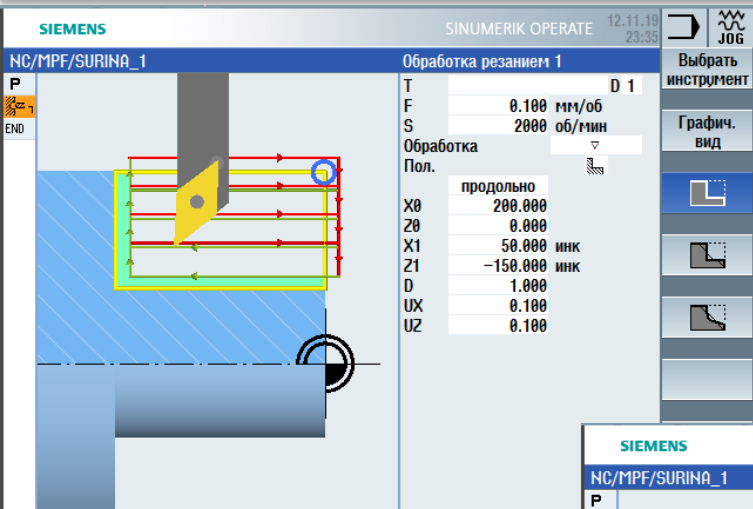
P 2.000 мм/об

Z2 1.000 инк

ϕ 4.000

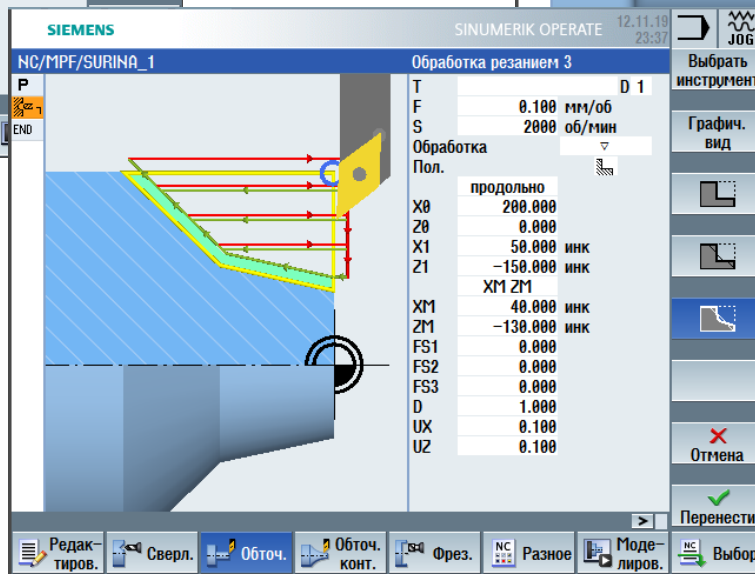
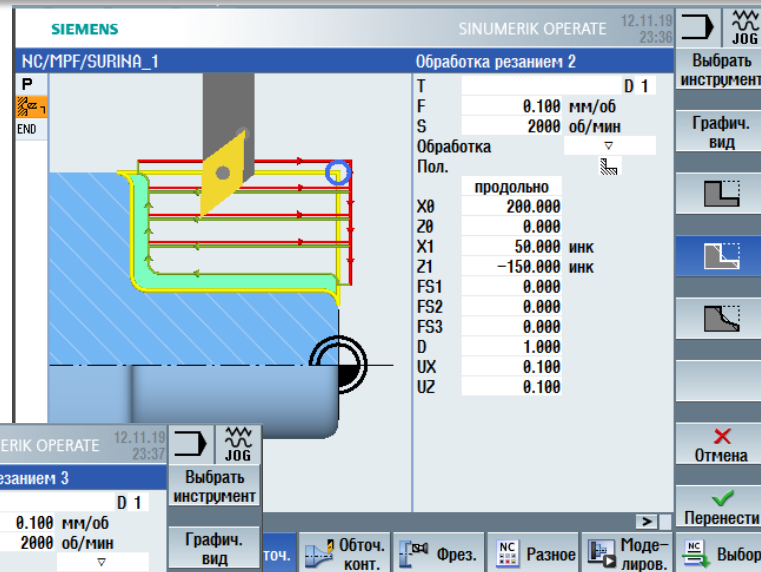
Попутн. ход

Стандартные циклы простого точения в SinuTrain for SINUMERIK Operate



Обраб.
резанием

Можно
выбрать
черновую
или чистовую
обработку



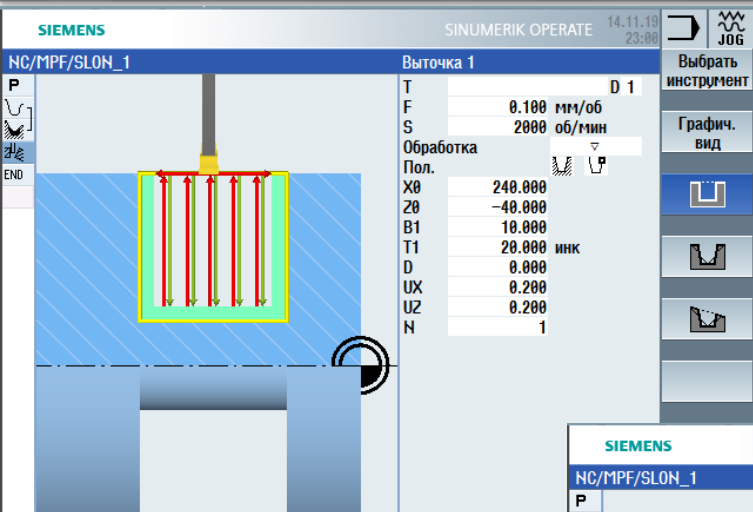
Назначение:

- ✓ обработка цилиндрических или конических элементов контура (наружных, внутренних);
- ✓ подрезка торца.

Задание контура не предусматривается.

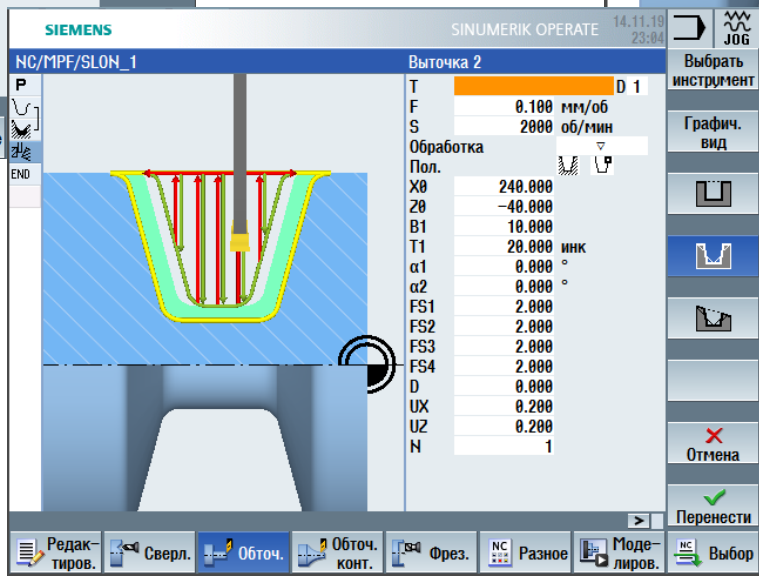
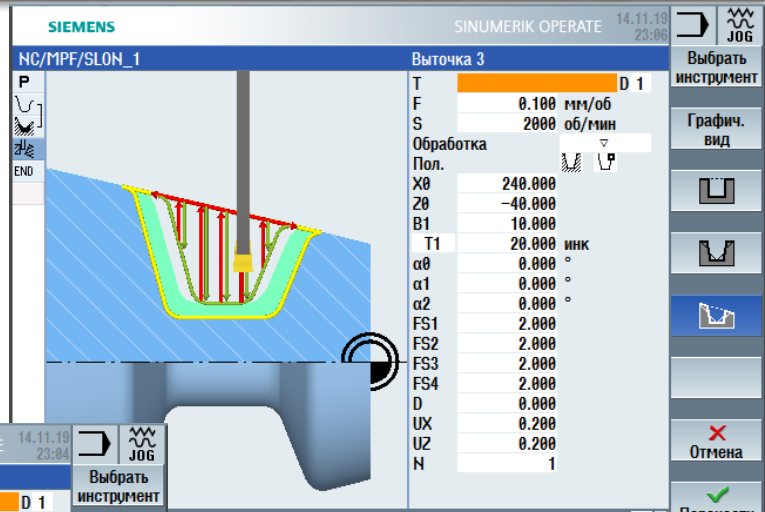
Обработка возможна как с продольной, так и с поперечной подачей.

Стандартные циклы простого точения в SinuTrain for SINUMERIK Operate



Выточка

Можно выбрать
черновую,
чистовую или
полную
обработку



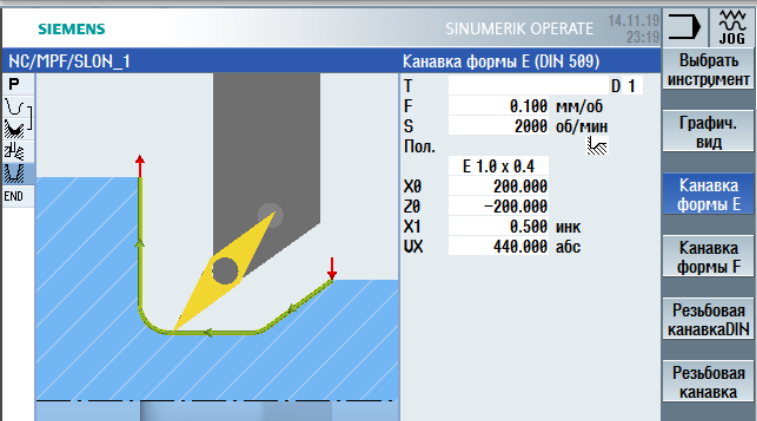
Задание контура не
предусматривается.

В одном цикле можно
запрограммировать
обработку нескольких
канавок.

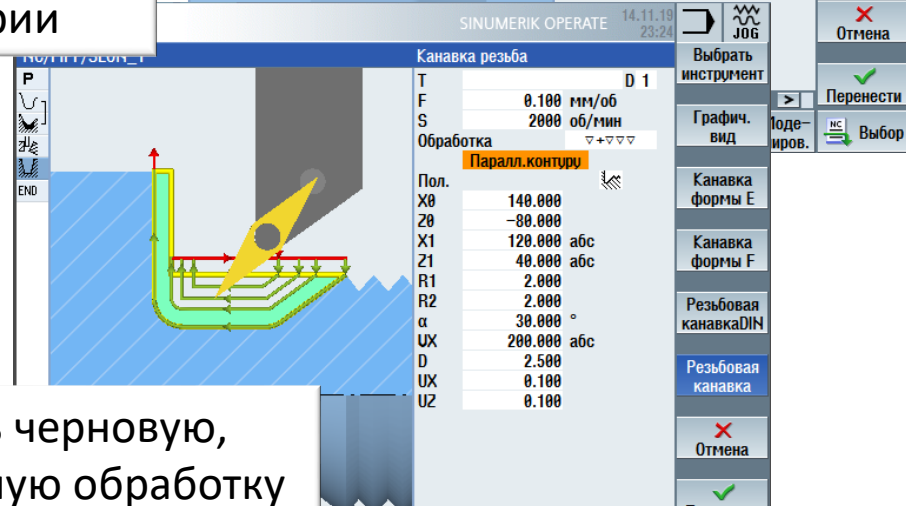
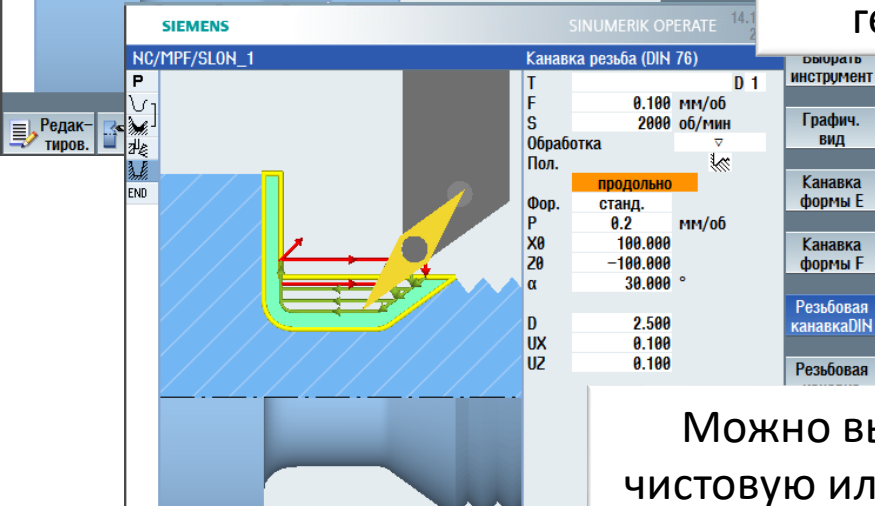
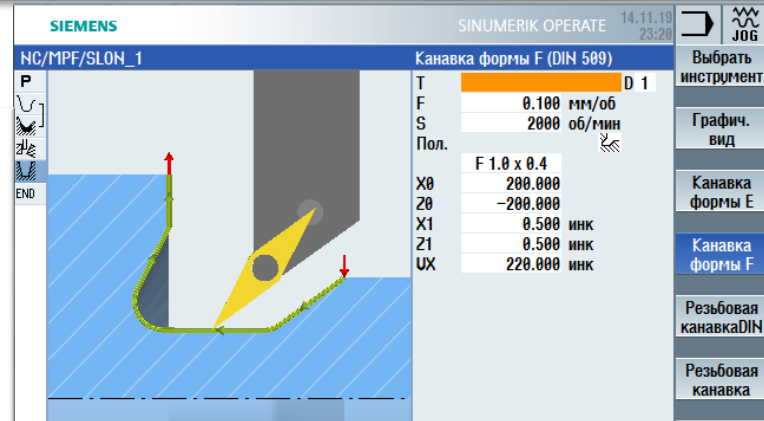
Назначение:

обработка канавок
простой формы
(наружных, внутренних)
на цилиндрической или
конической поверхности,
на торце.

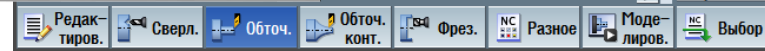
Стандартные циклы простого точения в SinuTrain for SINUMERIK Operate



Назначение:
обработка
внутренних и
внешних канавок
стандартной
геометрии



Можно выбрать черновую,
чистовую или полную обработку



Стандартные циклы простого точения в SinuTrain for SINUMERIK Operate

SIEMENS SINUMERIK OPERATE 15.11.19 08:01

NC/MPF/SLON_1 Продольная резба

Выбор таблицы резб

Ввод полн. T

Таблица без без ISO метрическая Whitworth BSW Whitworth BSP UNC

Графич. вид

Резба продольная

Резба коническая

Резба спиральная

Цепочка резб

Обработка

Линейный Наружн. резба

X0 200.000

Z0 0.000

Z1 -50.000 инк

LW 1.000

LR 2.000

H1 1.500

αP 30.000 °

Назначение:
обработка резб
(внешних,
внутренних)
на цилиндре,
конусе и на торце

SIEMENS SINUMERIK OPERATE 15.11.19 08:19

NC/MPF/SLON_1 Коническая резба

Выбор инструмент

Ввод полн. T D 1

T 2.000 мм/об

G 0.000

S 2000 об/мин

Обработка

Линейный Наружн. резба

X0 200.000

Z0 0.000

X1 20.000 инк

Z1 -50.000 инк

LW 1.000

LR 2.000

H1 1.500

αP 30.000 °

D1 0.300 мм

Графич. вид

Резба продольная

Резба коническая

Резба спиральная

Цепочка резб

Отмена

SIEMENS SINUMERIK OPERATE

NC/MPF/SLON_1 Спиральная резба

Выбор инструмент

Ввод полн. T D 1

T 2.000 мм/об

G 0.000

S 2000 об/мин

Обработка

Линейный Внутр. резба

X0 200.000

Z0 0.000

X1 20.000 инк

LW 1.000

LR 2.000

H1 1.083

αP 30.000 °

D1 0.300 мм

UR

Много

αθ

Графич. вид

Резба продольная

Резба коническая

Резба спиральная

Цепочка резб

Можно выбрать черновую,
чистовую или полную обработку

SIEMENS SINUMERIK OPERATE 15.11.19 08:24

NC/MPF/SLON_1 Цепочка резб

Выбор инструмент

Ввод полн. T D 1

T 2.000 мм/об

S 2000 об/мин

Обработка

Наружн. резба

X0 200.000

Z0 0.000

P0 2.000 мм/об

X1 5.000 инк

Z1 -10.000 инк

P1 2.000 мм/об

X2 10.000 инк

Z2 -50.000 инк

P2 2.000 мм/об

X3 5.000 инк

Z3 -10.000 инк

LW 1.000

LR 2.000

H1 1.500

αP 30.000 °

Графич. вид

Резба продольная

Резба коническая

Резба спиральная

Цепочка резб

Отмена

Перенести

Редакт. Сверл. Обточ. Обточ. конт. Фрез. Разное Моделиров. Выбор

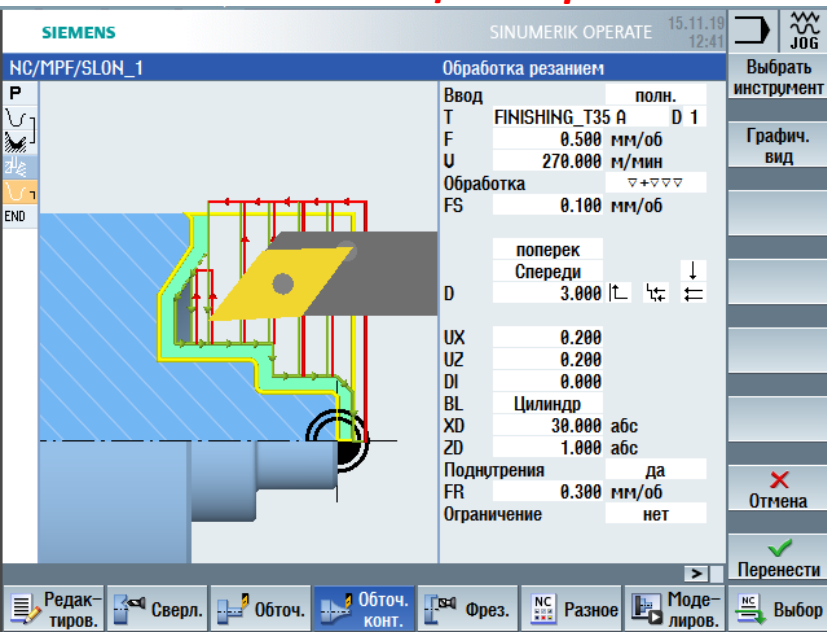
Редакт. Сверл. Обточ. Обточ. конт. Фрез. Разное Моделиров. Выбор

Стандартные циклы контурного точения в SinuTrain for SINUMERIK Operate

Обраб.
резанием

Назначение: черновая/чистовая/полная обработка **контуров** (наружных, внутренних). Проходы выполняются на продольной/поперечной подаче или параллельно контуру.

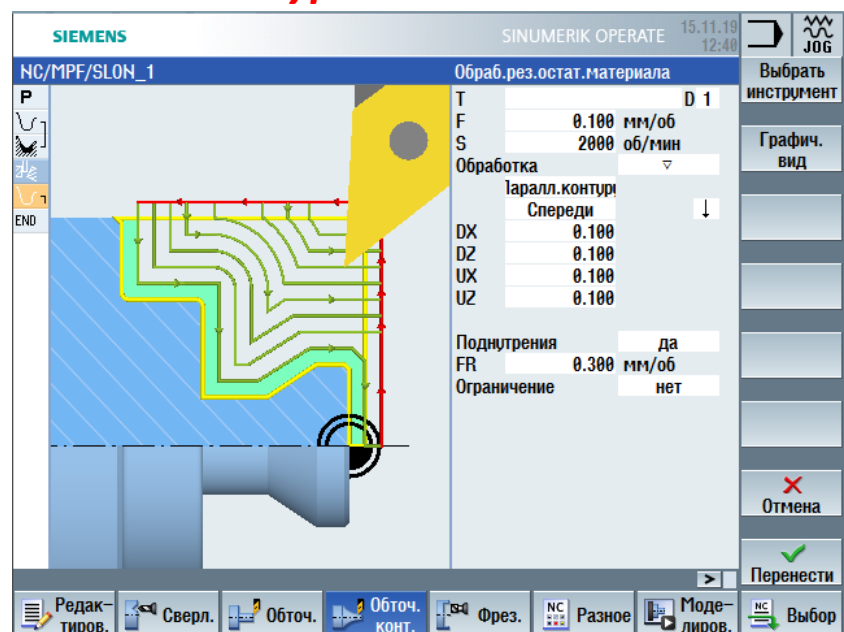
Циклы работают на основе описания контура!



При выборе чистовой обработки можно оставлять припуск под шлифование

Резание
остат.

Назначение: Удаление остатков материала после предварительной обработки **контура**, возможна черновая/чистовая обработка



Стандартные циклы контурного точения в SinuTrain for SINUMERIK Operate

Выточка

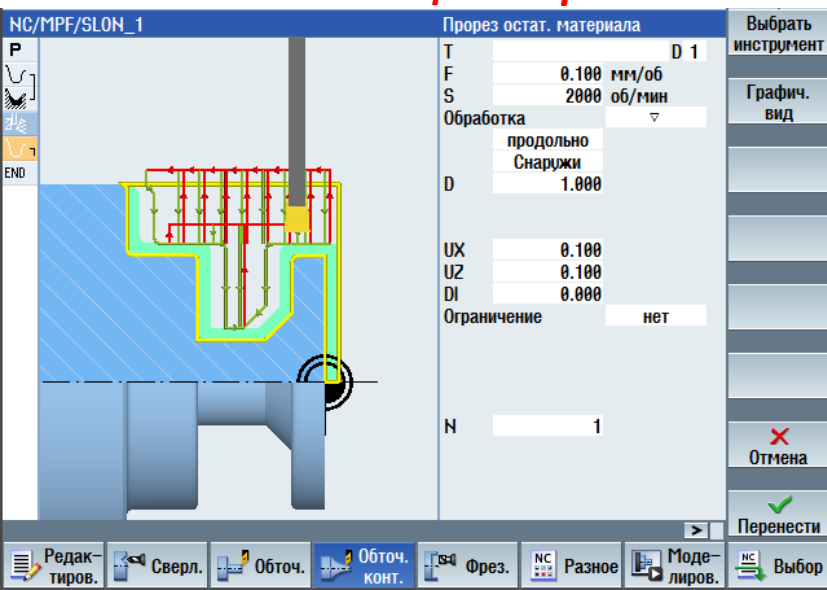
Назначение: черновая/чистовая/полная обработка **выточек сложного профиля** (наружных, внутренних) на цилиндрической поверхности (обработка «продольно»), на торце (обработка «поперек»).

В цикле можно задать обработку нескольких выточек

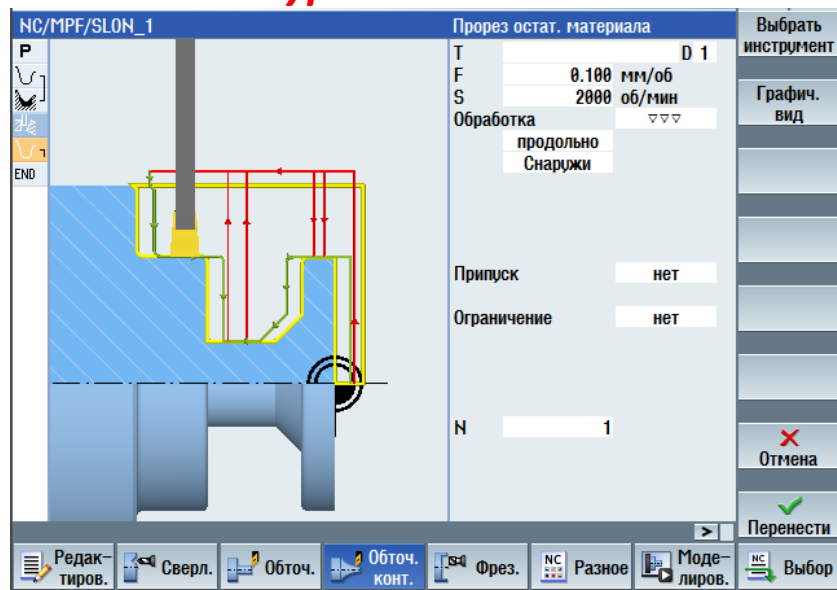
Выточка остат.

Назначение: Удаление остатков материала после предварительной обработки **выточек сложного профиля**, черновая/ чистовая обработка

Циклы работают на основе описания контура!



При выборе чистовой обработки можно оставлять припуск под шлифование

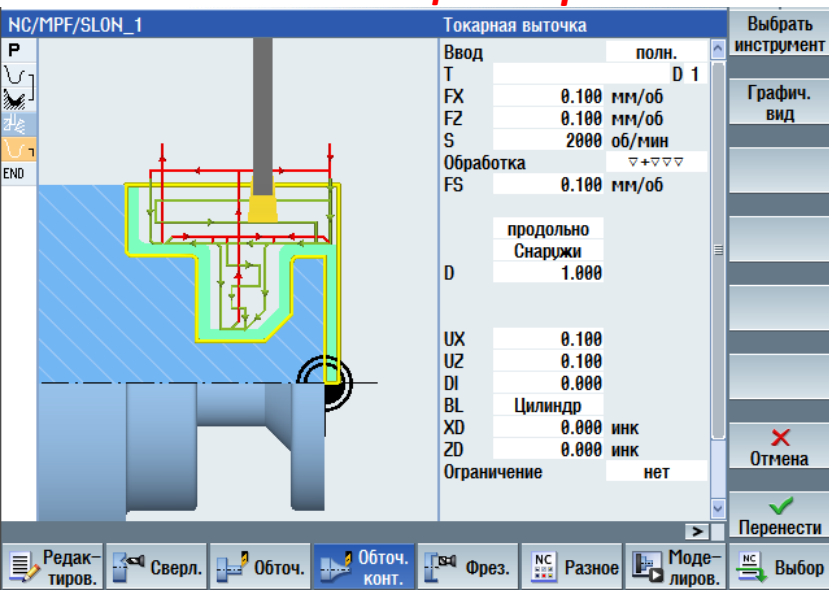


Стандартные циклы контурного точения в SinuTrain for SINUMERIK Operate

Токарная
выточка

Назначение: черновая/ чистовая/ полная обработка **выточек сложного профиля** на цилиндрической поверхности (обработка «продольно»), на торце (обработка «поперек») прорезным резцом с продольной и поперечной подачей

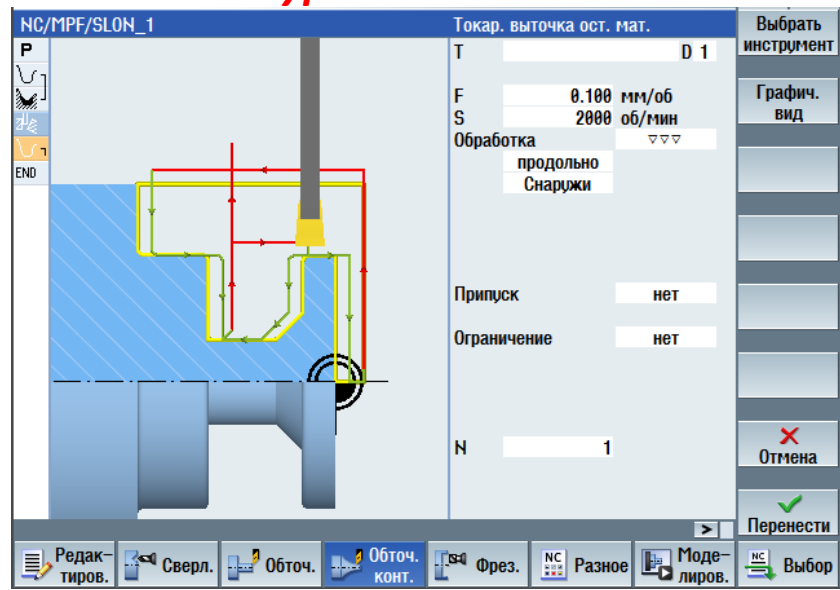
Циклы работают на основе описания контура!



При выборе чистовой обработки можно оставлять припуск под шлифование

Токар.выт.
остат.

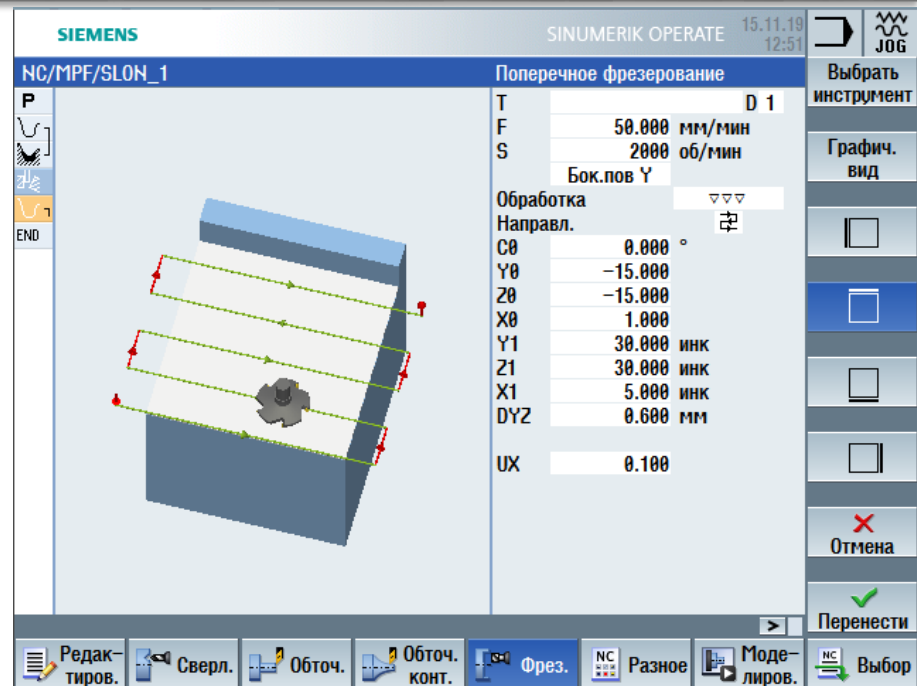
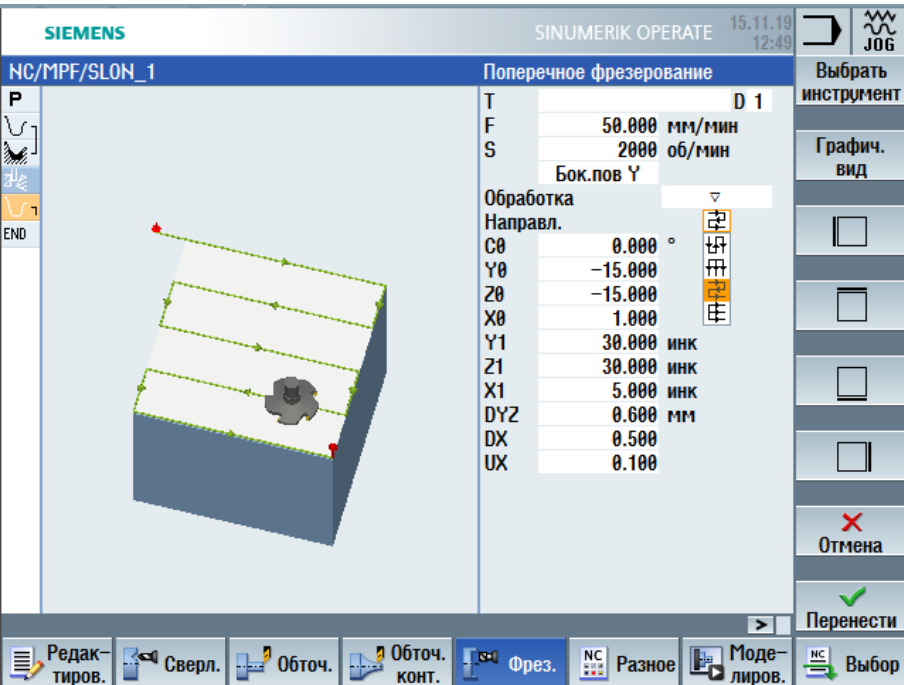
Назначение: Удаление остатков материала после предварительной обработки **выточек сложного профиля**, работа прорезным резцом с продольной и поперечной подачей. Может быть выбрана черновая и чистовая обработка



Стандартные циклы фрезерования в SinuTrain for SINUMERIK Operate

Плос.фрез.

Назначение: черновая/ чистовая обработка *плоскости*, с использованием типовых схем «петля» и «зигзаг».



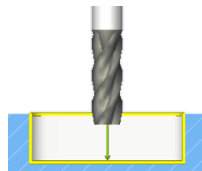
Можно задавать ограничения перемещения по боковым сторонам плоскости.

Стандартные циклы фрезерования в SinuTrain for SINUMERIK Operate

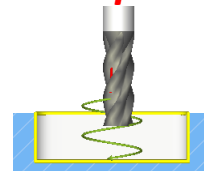
Назначение: обработка закрытых плоскостей – **карманов** на цилиндрической поверхности или торце. Возможна обработка нескольких карманов («образец позиции»)

карман

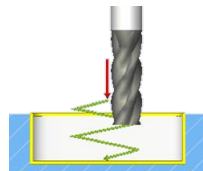
Способы врезания



вертикальное



спиральное



качением

Прямоуг.
карман

Виды обработки: черновая, чистовая, чистовая по краю, снятие фаски

Круговой
карман

SIEMENS SINUMERIK OPERATE 15.11.19 16:38

NC/MPF/SLON_1 Прямоугольный карман

Ввод T D 1
F 50.000 мм/мин
S 2000 об/мин
Торец C Спереди

Обработка Отдел. позиция

X0 0.000
Y0 0.000
Z0 0.000
W 5.000
L 10.000
R 0.500
α0 0.000 °
Z1 20.000 инк
DXU 0.500 мм
DZ 2.000
UXU 0.100
UZ 0.100

Врезание качением
FV 15.000 °

Выбор инструмента

Графич. вид

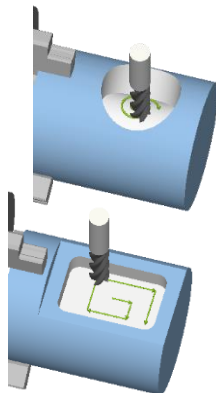
Прямоуг. карман

Круговой карман

Отмена

Перенести

Редакт. Свэрл. Обточ. Обточ. конт. Фрез. Разное Моделиров. Выбор



SIEMENS SINUMERIK OPERATE 15.11.19 16:34

NC/MPF/SLON_1 Круговой карман

Ввод T D 1
F 50.000 мм/мин
S 2000 об/мин
Бок. пов Y Снаружи

Обработка в плоскости
Отдел. позиция

C0 0.000 °
Y0 0.000
Z0 0.000
X0 0.000
∅ 10.000
X1 20.000 инк
DYZ 0.500 мм
DX 2.000
UYZ 0.100
UX 0.100

Врезание Вертикально
FX 0.100 мм/зуб

Выбор инструмента

Графич. вид

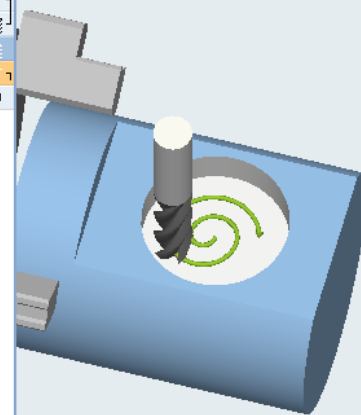
Прямоуг. карман

Круговой карман

Отмена

Перенести

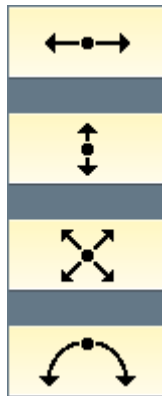
Редакт. Свэрл. Обточ. Обточ. конт. Фрез. Разное Моделиров. Выбор



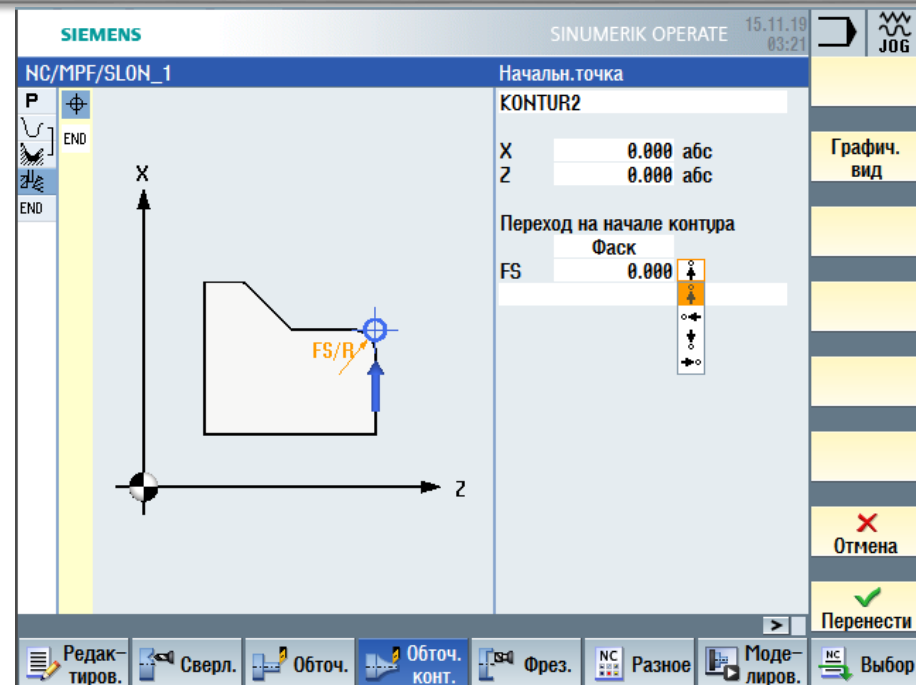
Интерактивное создание контура в SinuTrain for SINUMERIK Operate

Редактор контуров:

- ✓ Контур составляется из отдельных элементов – прямых (горизонтальных, вертикальных, произвольных) и дуг окружностей);
- ✓ Элементы контура можно изменять или удалять;
- ✓ Возможно частичное определение контура (элемент будет полностью определён после ввода параметров следующего элемента);
- ✓ Контур не содержит сведений о технологии: созданный контур должен быть связан с технологическим циклом обработки.

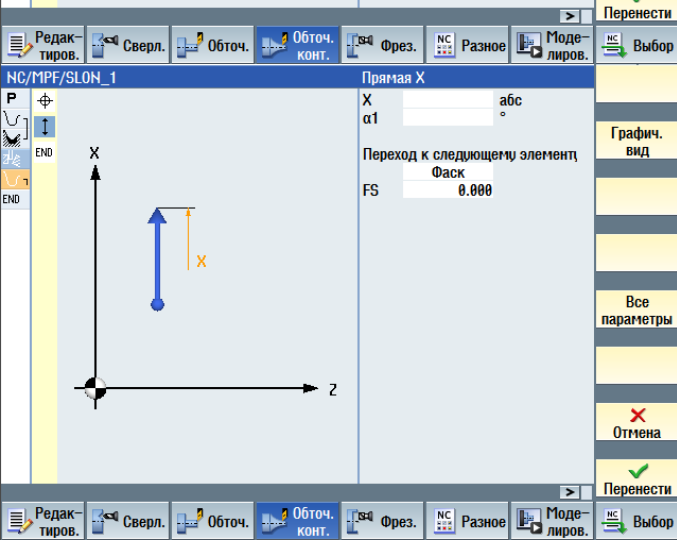
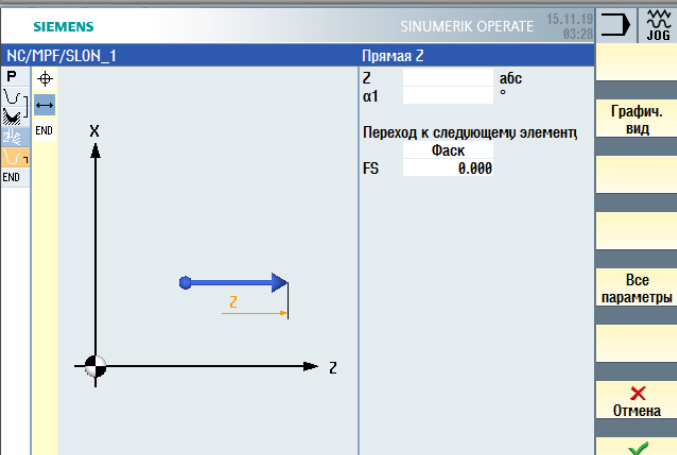


Подтверждение ввода:

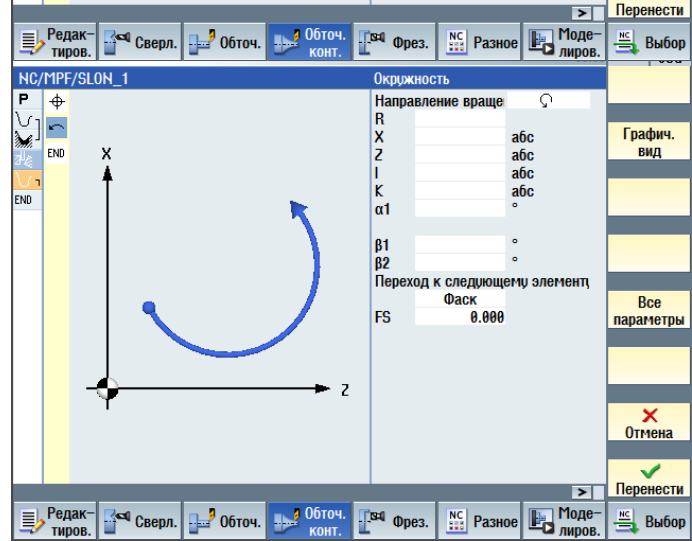
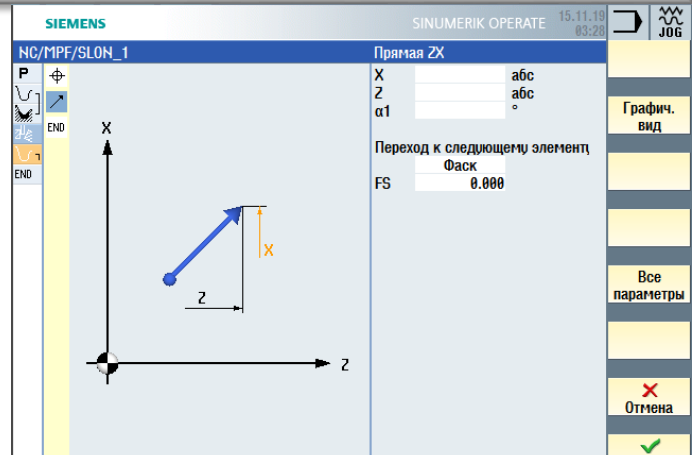
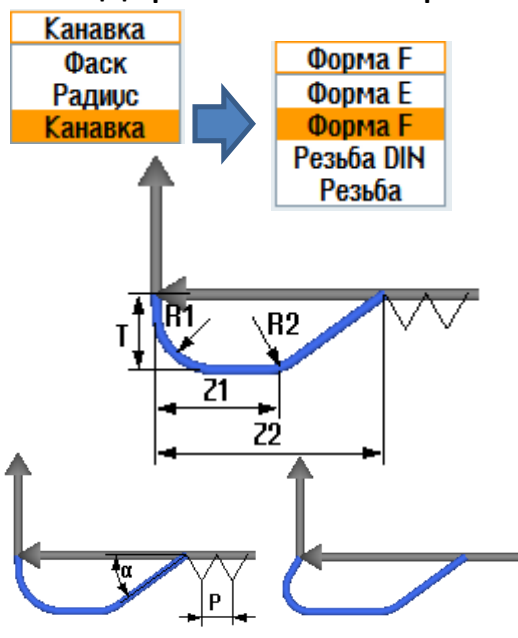


Создание нового контура начинается с ввода параметров начальной точки контура. Подход к точке может быть выполнен с фаской или скруглением.

Интерактивное создание контура в SinuTrain for SINUMERIK Operate



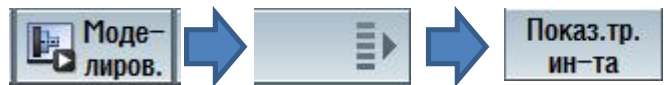
Участок сопряжения между соседними элементами может быть выполнен в виде фаски, скругления или канавки стандартной геометрии.



Моделирование обработки в SinuTrain for SINUMERIK Operate

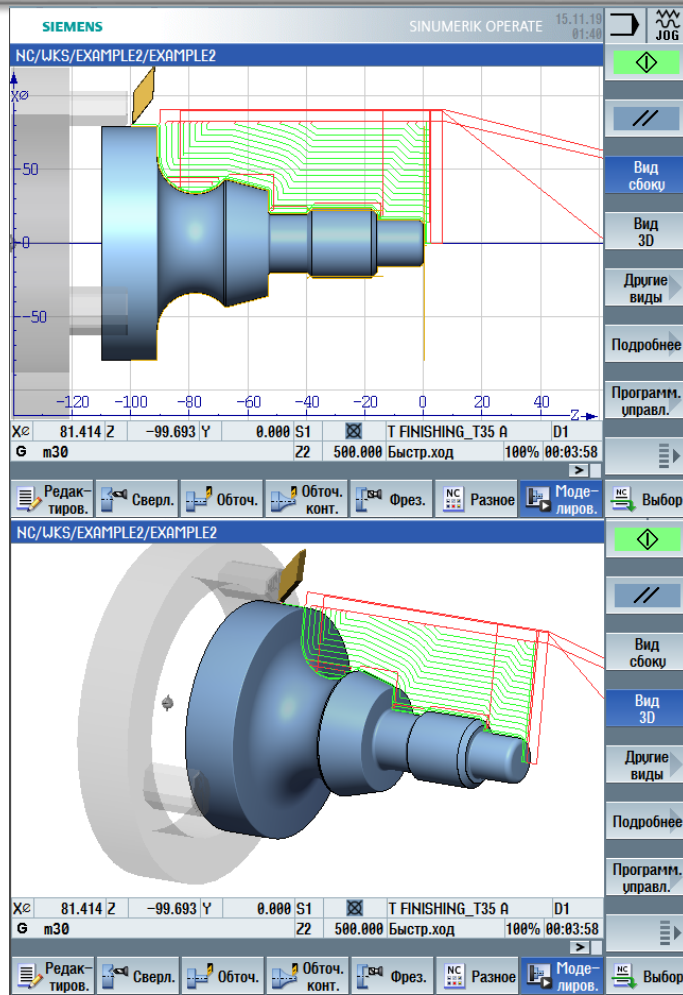
При моделировании программы отображаются перемещения инструмента в процессе обработки.

Включение отображения траектории:



Управление изображением:

- ✓ Сдвиг изображения – перемещение мыши с нажатой **левой** клавишей.
- ✓ Вращение изображения вокруг его оси – **нажатие** на ролик, затем его **прокрутка**.
- ✓ Свободное вращение изображения – перемещение мыши с нажатой **правой** клавишей.
- ✓ Масштабирование – **прокрутка** ролика мыши.



ПУСК



RESET



Управление скоростью симуляции:

Программ. управл.



Процент. 100%

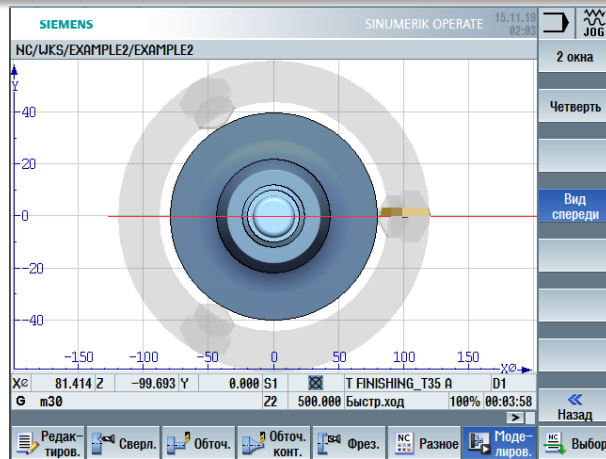
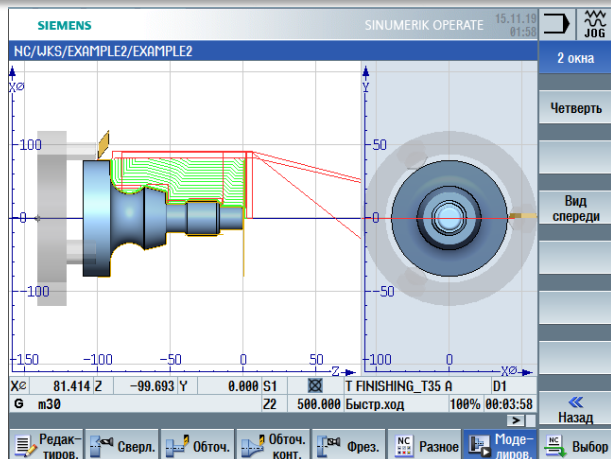
Процент. +

Процент. -

Отдельн. кадр

Моделирование обработки в SinuTrain for SINUMERIK Operate

Другие
виды



Управление
масштабом
изображения:

Подробнее



Авто-
масштаб

Масштаб
+

Масштаб
-

Фокус

Повернуть
вид

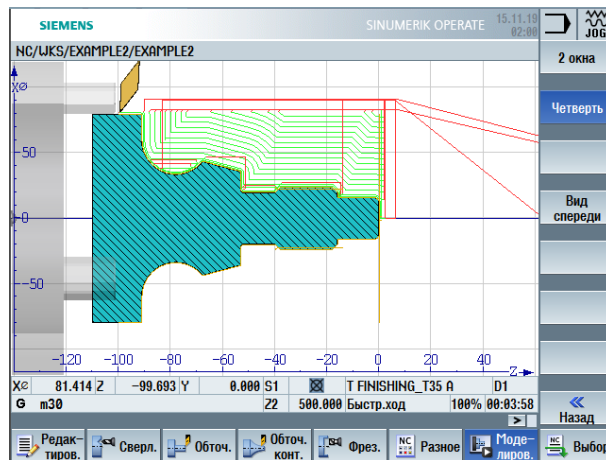
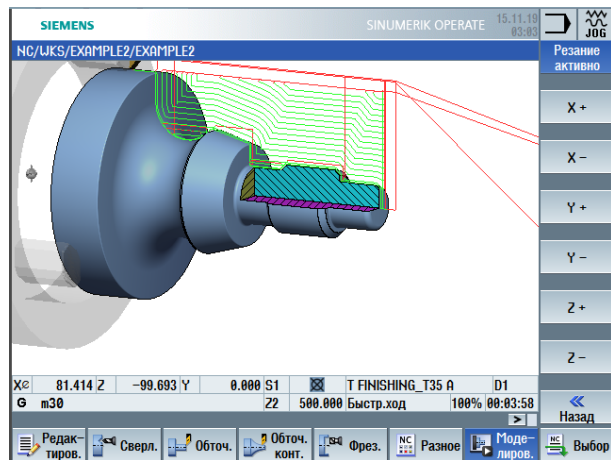
Подробнее



Резание

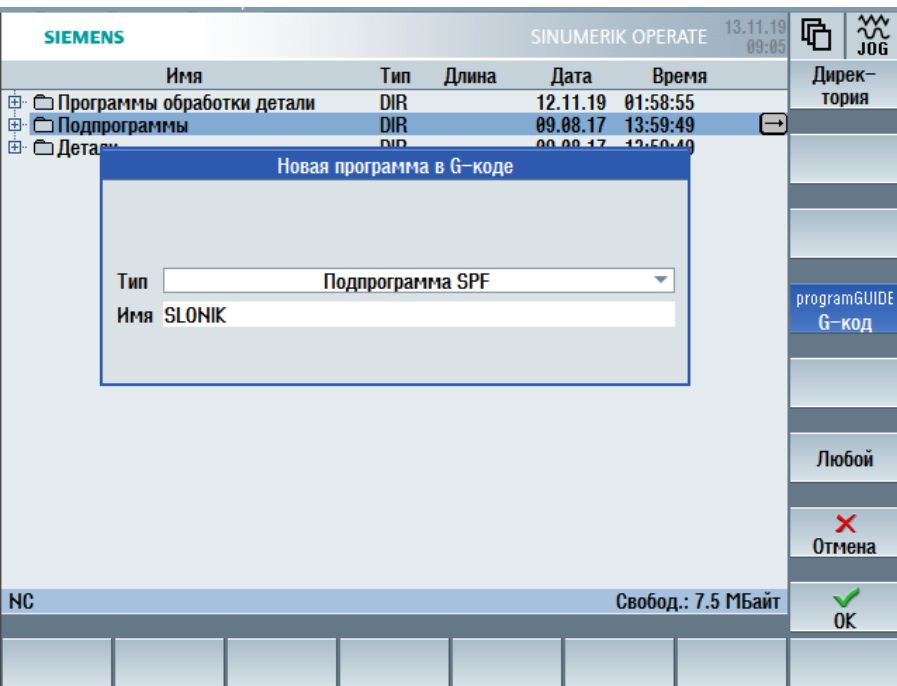


Резание
активно

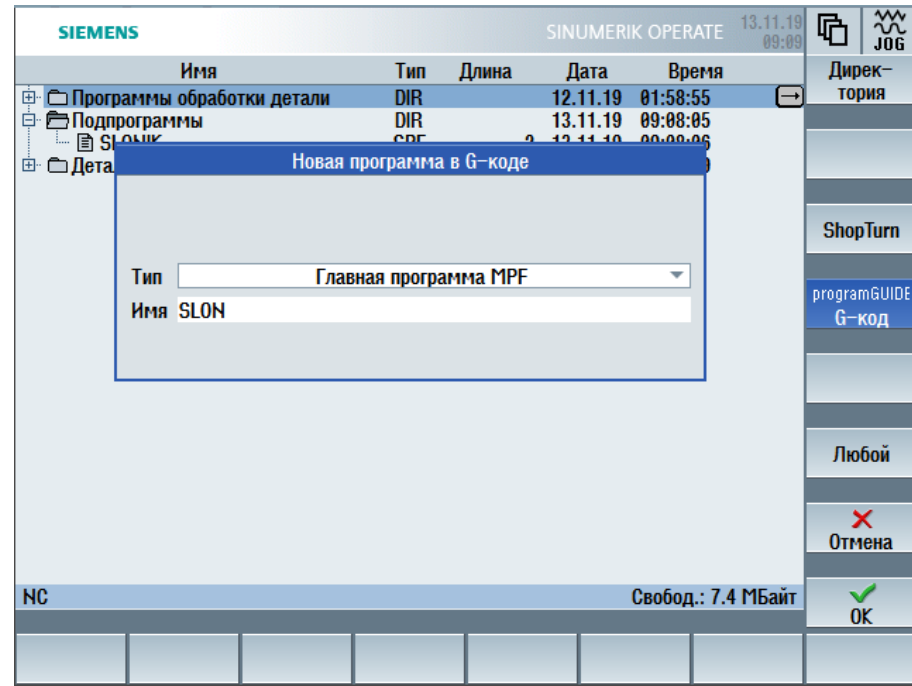


Пример: создание программы обработки шахматной фигуры в ProgramGUIDE

Создайте файлы программы и подпрограммы в соответствующих директориях (папках).

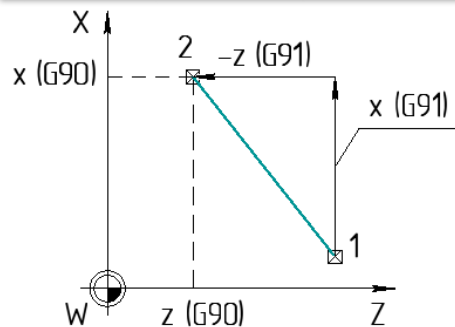


Файл подпрограммы содержит только геометрическую информацию – описание контура детали

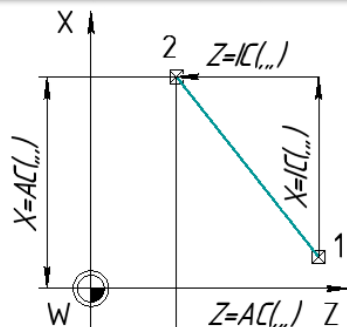


Файл программы содержит описание заготовки и технологию обработки

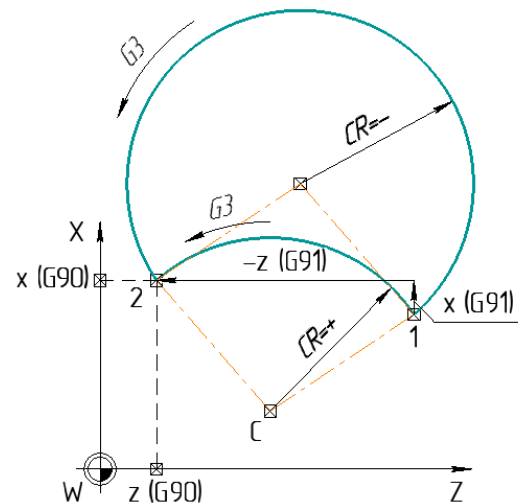
Пример: создание программы обработки шахматной фигуры в ProgramGUIDE



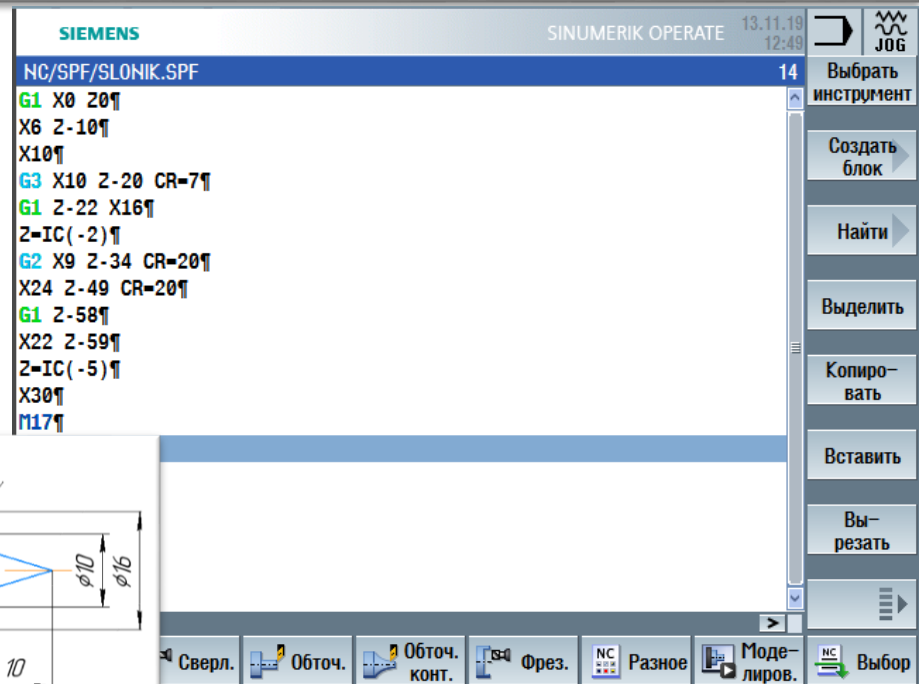
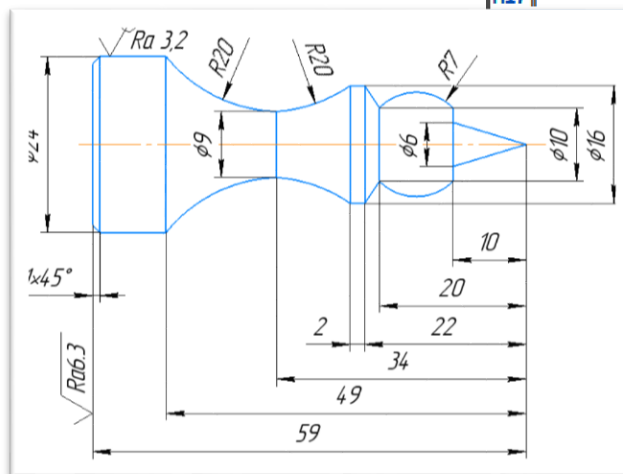
G90 G1 X... Z...



G90 G1 X=IC(...) Z=IC(...)



G90 G2/G3 X... Z... CR=±...



Запрограммируйте контур детали
в G-кодах, с учётом правил
кодирования прямых и дуг
окружностей

Пример: создание программы обработки шахматной фигуры в ProgramGUIDE

Запрограммируйте инструмент – непосредственно вводом в строке редактора программы или через меню.

Выбрать
инструмент

SIEMENS SINUMERIK OPERATE 13.11.19 12:58

NC/MPF/SLON 3

: DETAL SLON
: ZAGOTOVKA PROKAT D=30, L=80

Выбор инструмента

Место	Тип	Имя инструмента	ST	D	Длина X	Длина Z	Радиус
1		ROUGHING_T80 A	1	1	55.000	39.000	0.800
2		DRILL_32	1	1	0.000	185.000	32.000
3		FINISHING_T35 A	1	1	124.000	57.000	0.400
4		ROUGHING_T80 I	1	1	-9.000	122.000	0.800
5		PLUNGE_CUTTER_3 A	1	1	85.000	44.000	0.200
6		PLUNGE_CUTTER_3 I	1	1	-12.000	135.000	0.100
7		FINISHING_T35 I	1	1	-12.000	122.000	0.400
8		THREADING_1.5	1	1	100.000	42.000	0.050
9		CUTTER_8	1	1	0.000	74.000	8.000
10		DRILL_5	1	1	0.000	185.000	5.000
11		BUTTON_TOOL_8	1	1	88.000	38.000	2.000

Список инстр.

Включение магазина

Отмена

OK

Задайте параметры заготовки – это необходимо для симуляции процесса обработки.

Разное → Заготовка

SIEMENS SINUMERIK OPERATE 13.11.19 16:25

NC/MPF/SLON

Ввод заготовки

Дан. для Главн. шпинд.

Заготовка Цилиндр

XA 30.000

ZA 1.000

ZI -80.000 инк

ZB -65.000 инк

Графич. вид

Отмена

Перенести

Редакт. Сверл. Обточ. Обточ. конт. Фрез. Разное Моделиров. Выбор

Пример: создание программы обработки шахматной фигуры в ProgramGUIDE

```
NC/MPF/SLON 10
; DETAL SLON
; ZAGOTOVKA PROKAT D=30, L=80
T="FINISHING_T35 A"
UORKPIECE(, , "CYLINDER", 0, 1, -80, -65, 30)
G90 G18 G95 DIAMON
G96 S275 LIMS=2000 M4
G0 X30 Z2
CYCLE95("SLONIK", 3, 0, 0, 0.2, 0.5, 0.3, 0.1, 9, 0, 0, 0)
```

1. Введите необходимые команды, режимы резания и начальную точку обработки.
2. Задайте цикл многопроходной токарной обработки. Это возможно **двумя способами**:
 - ✓ непосредственным вводом в редакторе;
 - ✓ через меню.

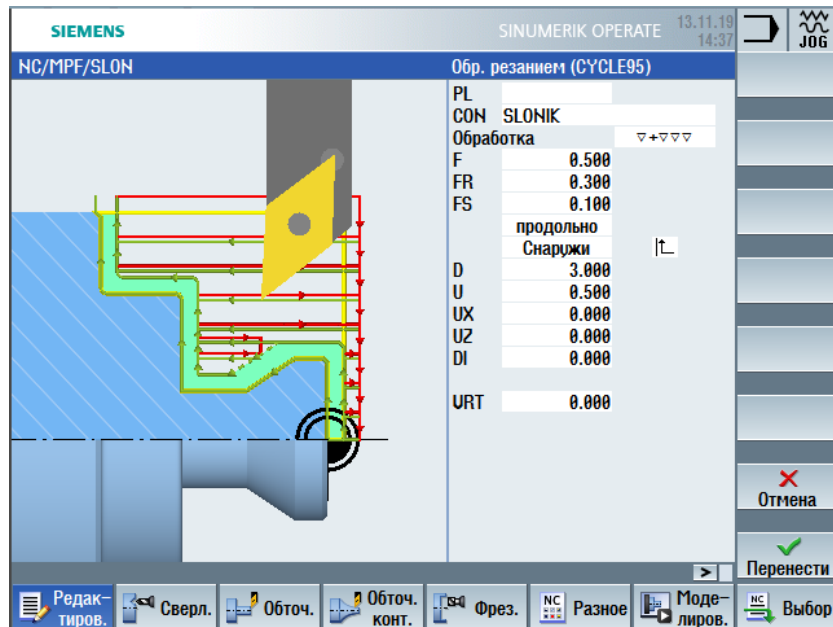
Первый способ: запишите в кадре параметры цикла токарной обработки CYCLE95 в соответствующем формате. После ввода цикл станет доступным для редактирования только через таблицу меню (вход кликом по стрелке):

```
CYCLE95("SLONIK", 3, 0, 0, 0.2, 0.5, 0.3, 0.1, 9, 0, 0, 0)
```

3. Запустите проверку цикла.



Если все сделано правильно, симуляция обработки пройдёт успешно.



Пример: создание программы обработки шахматной фигуры в ProgramGUIDE

Второй способ: откройте таблицу с параметрами цикла из меню.



Обработка резанием	
Ввод	полн.
PRG SLONIK	полн.
	просто

Можно выбрать полную таблицу параметров

для конкретизации условий обработки



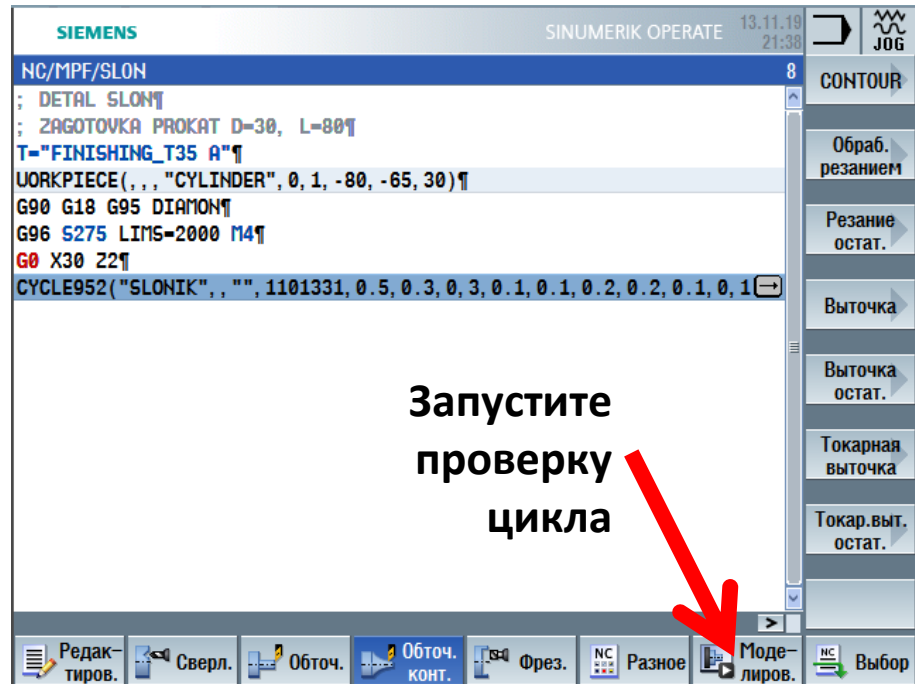
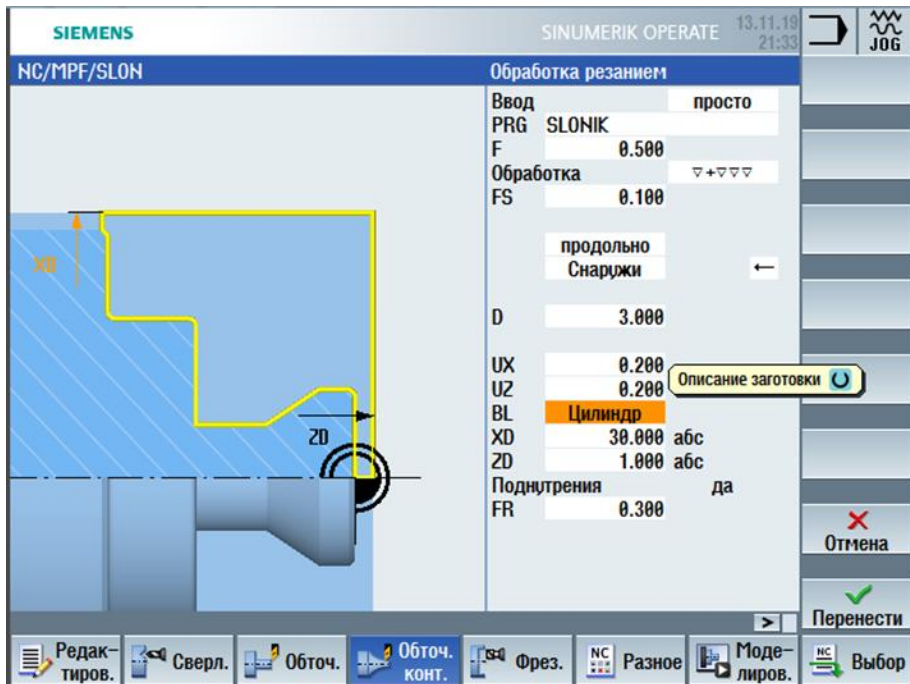
Возврат всегда по контуру



Точно установить подрез по кромкам

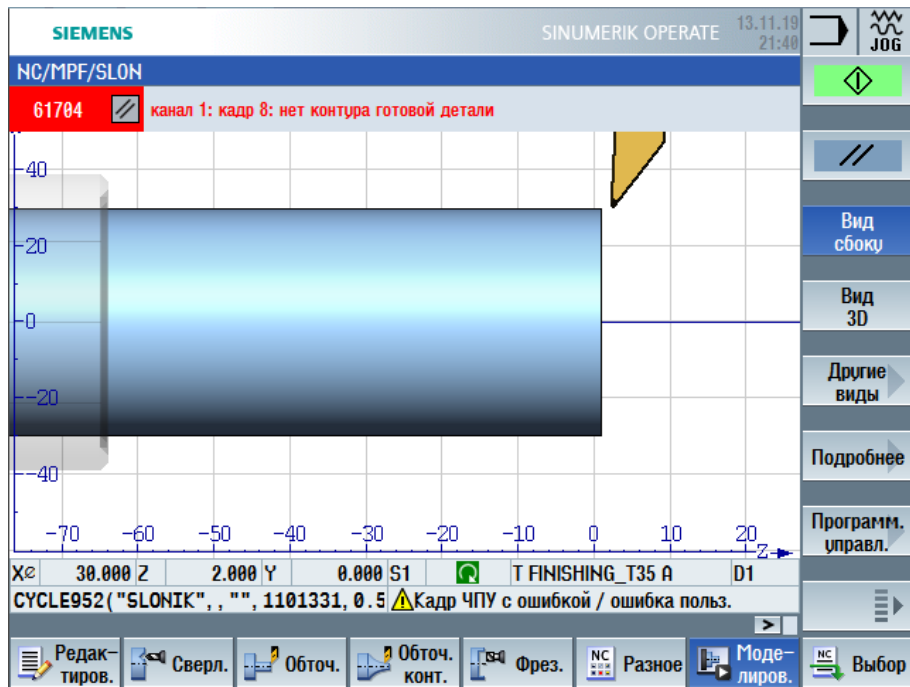


Постоян. глубина резания



Пример: создание программы обработки шахматной фигуры в ProgramGUIDE

Результат моделирования:



ОТВЕТ: при использовании CYCLE952 система ЧПУ использует локальный контур, создаваемый в программе:



или требует указать иное его местонахождение:



Вызов контура	
CON	Имя контура
	Имя контура
	Метки
	Подпрограмма
	Метки в подпрограмме

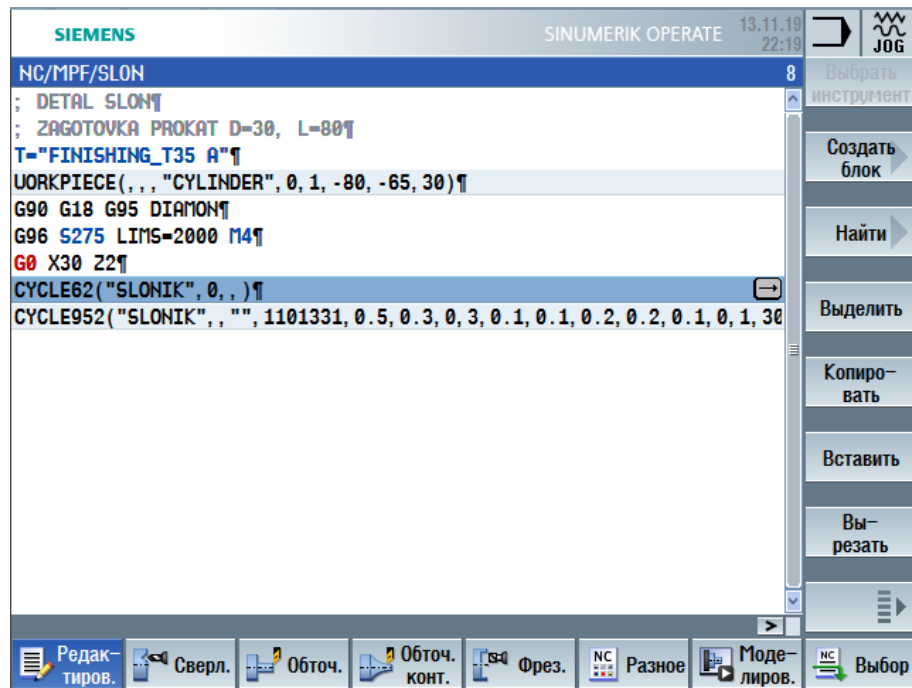
Выберите местонахождения контура и введите имя подпрограммы

Вызов контура	
PRG	Подпрограмма
	SLONIK

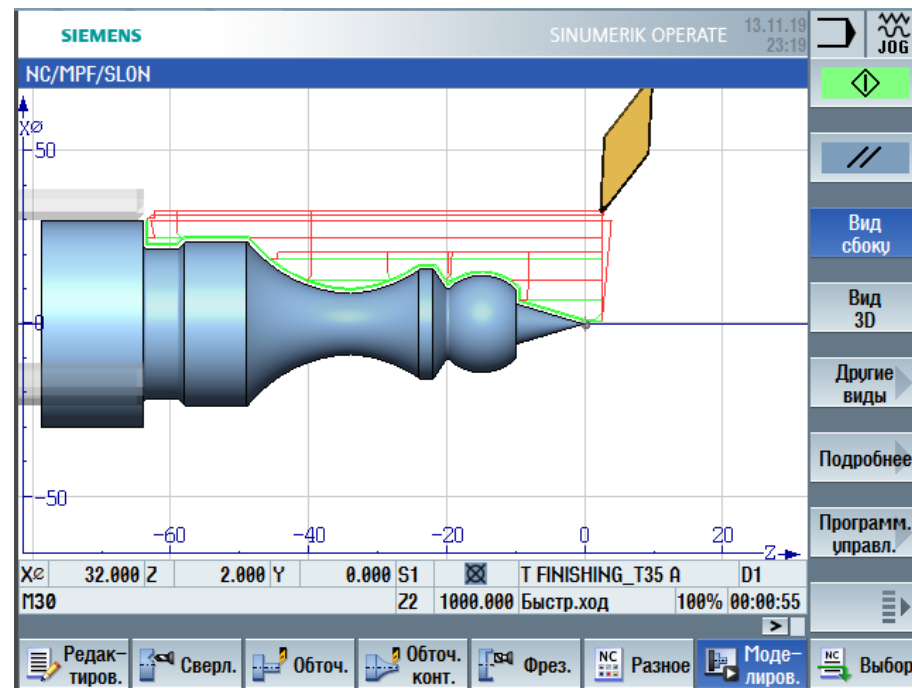
ВОПРОС: подпрограмма, содержащая описание контура, у нас имеется. Почему система ЧПУ её не видит?

Пример: создание программы обработки шахматной фигуры в ProgramGUIDE

CYCLE62 «Вызов контура» должен быть указан ПЕРЕД тем, как контур будет использован в программе:

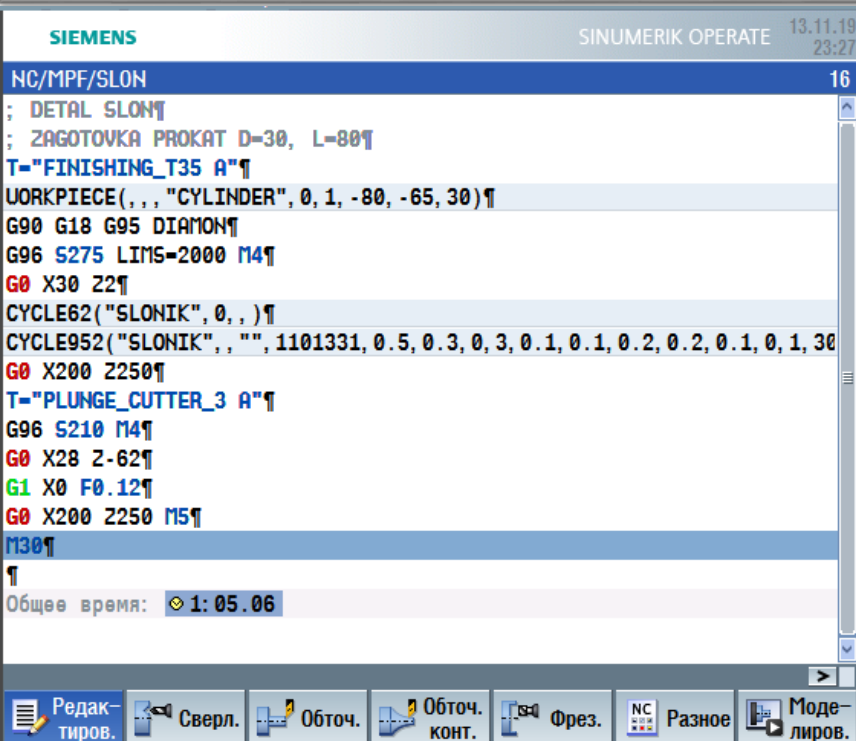


Если все сделано правильно, симуляция обработки пройдет успешно.



Запустите проверку цикла.

Пример: создание программы обработки шахматной фигуры в ProgramGUIDE



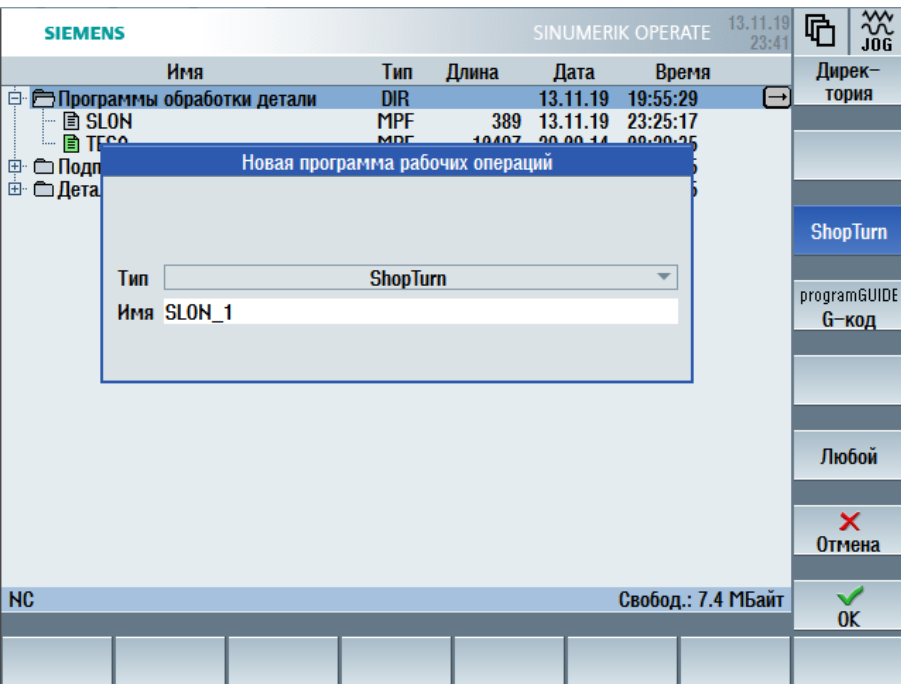
Запрограммируйте переход отрезки детали и завершите программу.



При определении Z-координаты точки отрезки учтите ширину резца.

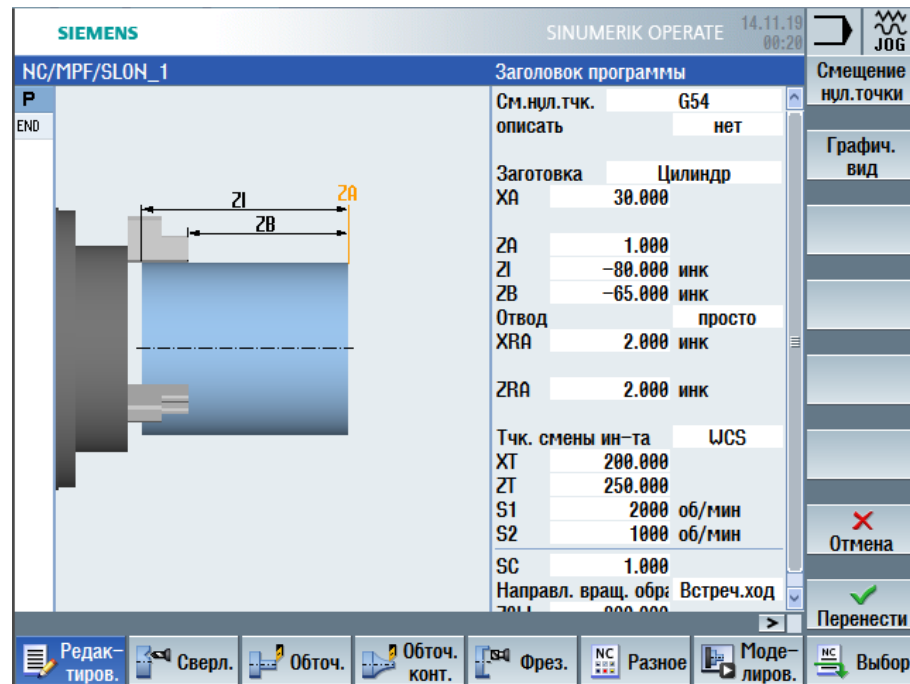
Пример: создание программы обработки шахматной фигуры в ShopTurn

Создайте файл программы в соответствующей директории (папке).



После создания файла открывается таблица «Заголовок программы»

Введите требуемые данные: вид и размеры заготовки, номер смещения нуля, величины отвода инструмента от заготовки, ограничения по частоте вращения, координаты точки смены инструмента.

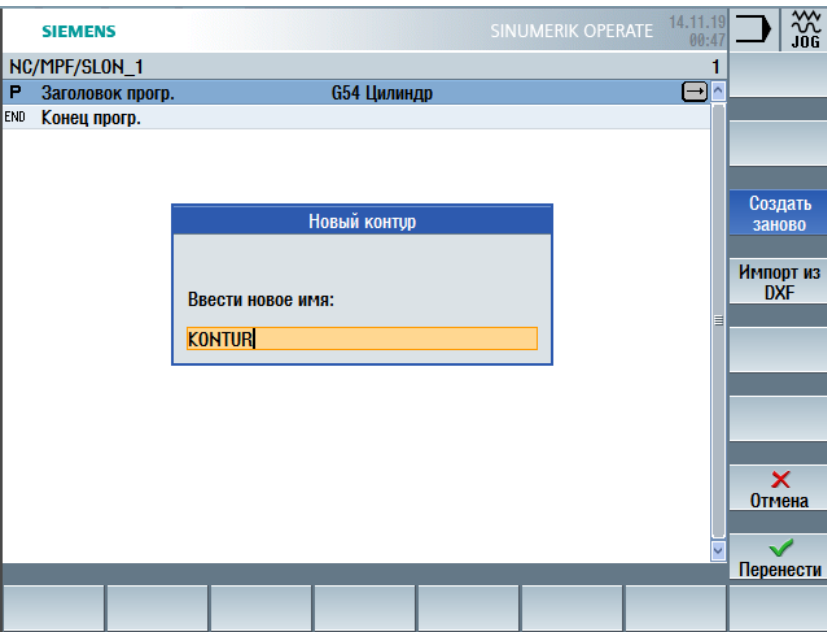


Пример: создание программы обработки шахматной фигуры в ShopTurn

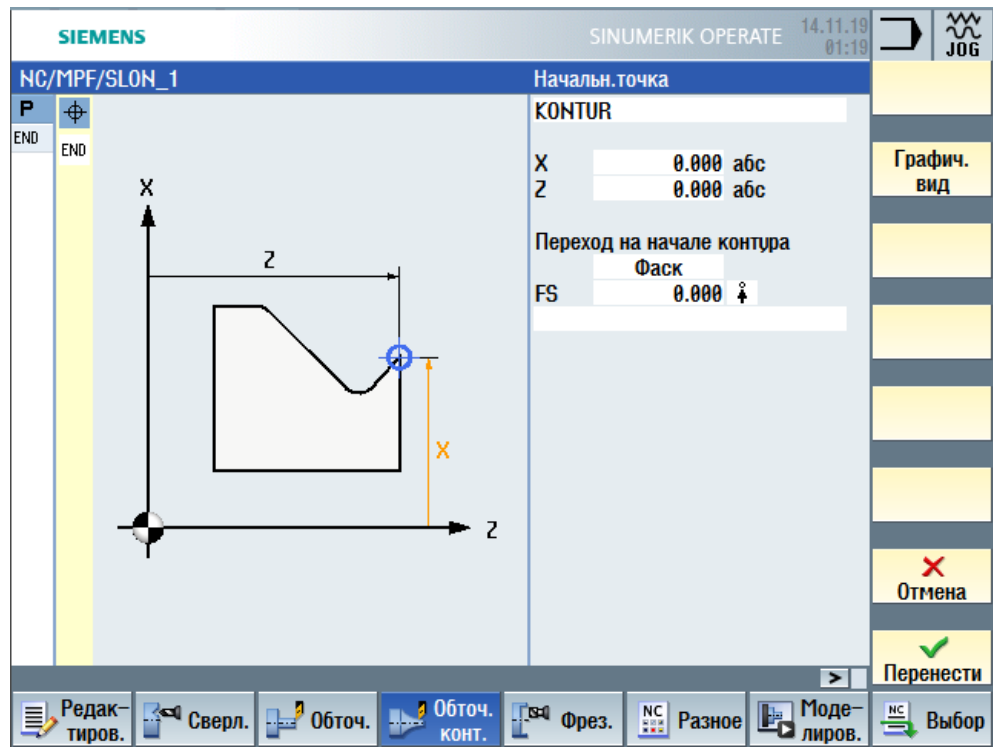
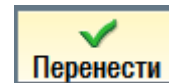
Для создания описания геометрии детали выберите в меню команду создания контура:



Введите имя контура (контур локальный, то есть размещается внутри программы)

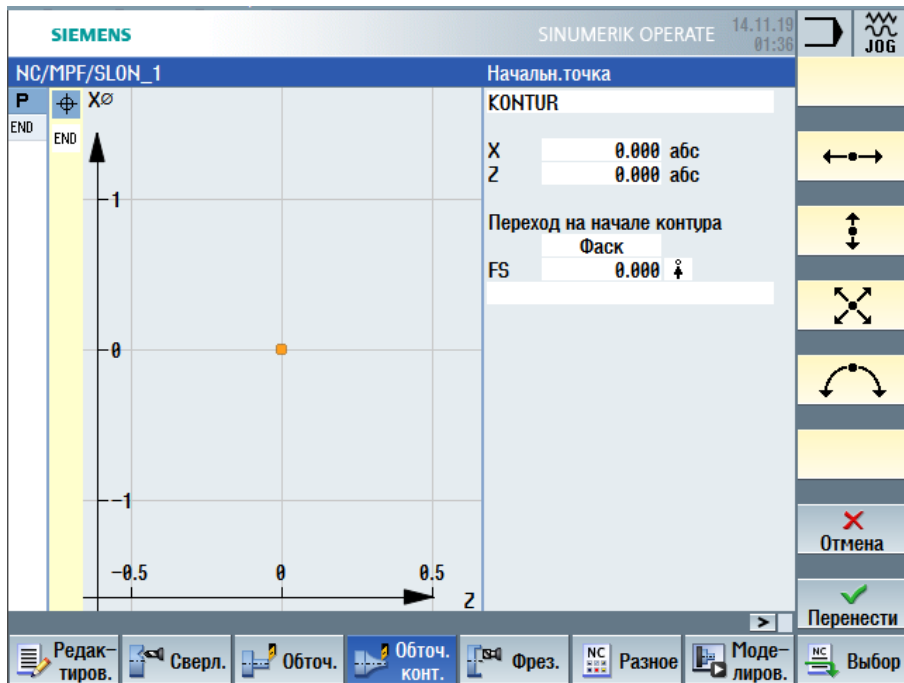


Открывается окно интерактивного описания контура. Введите координаты начальной точки контура и подтвердите свой выбор.

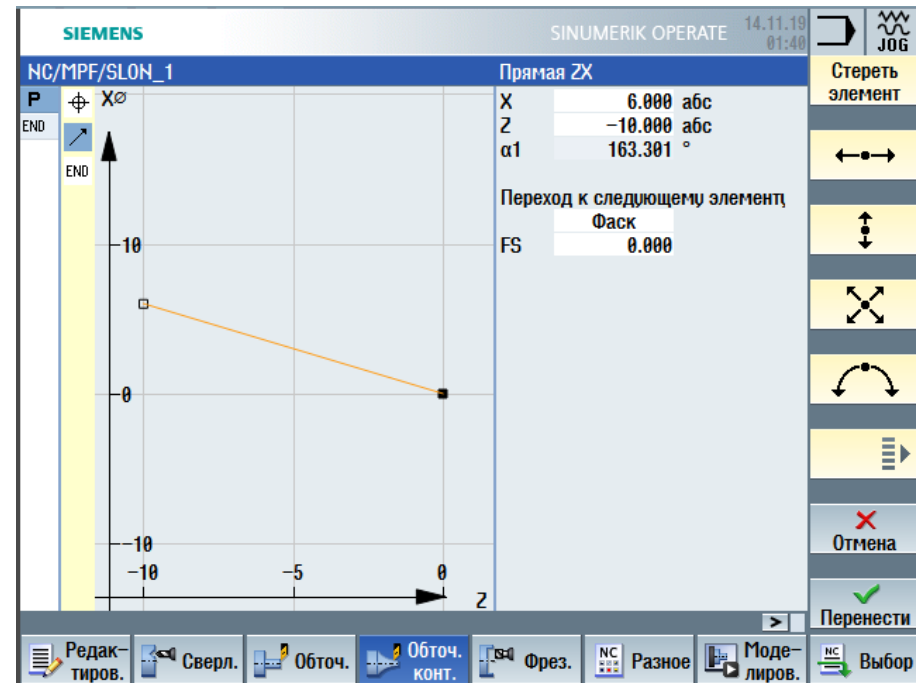


Пример: создание программы обработки шахматной фигуры в ShopTurn

После создания начальной (стартовой) точки система предлагает такие способы ввода элементов, как горизонтальная/ вертикальная/ произвольная прямая и дуга окружности. Введите описание контура детали.

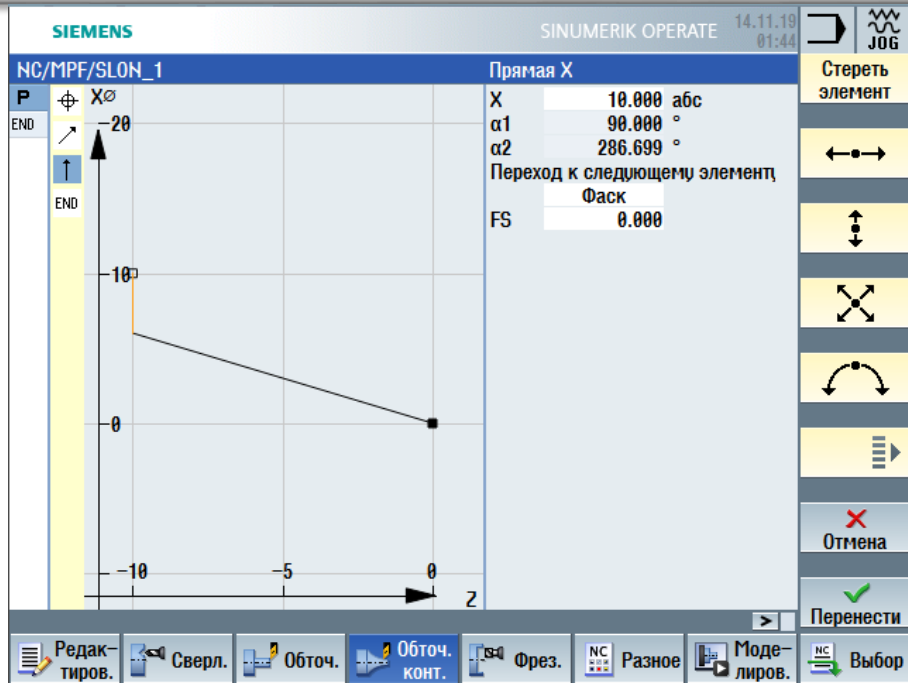


1. Начальная точка

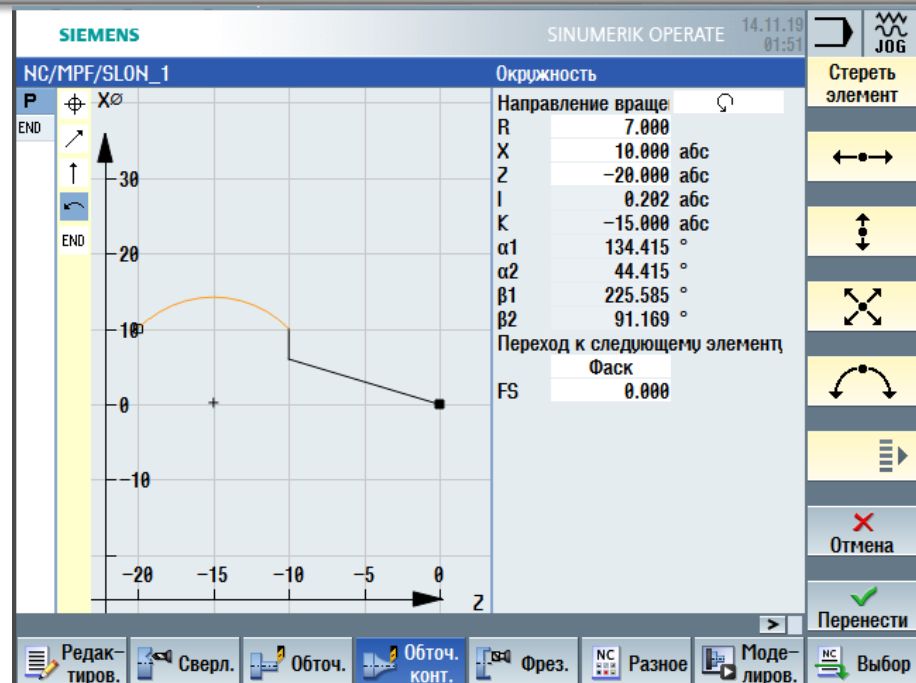


2. Конический элемент

Пример: создание программы обработки шахматной фигуры в ShopTurn



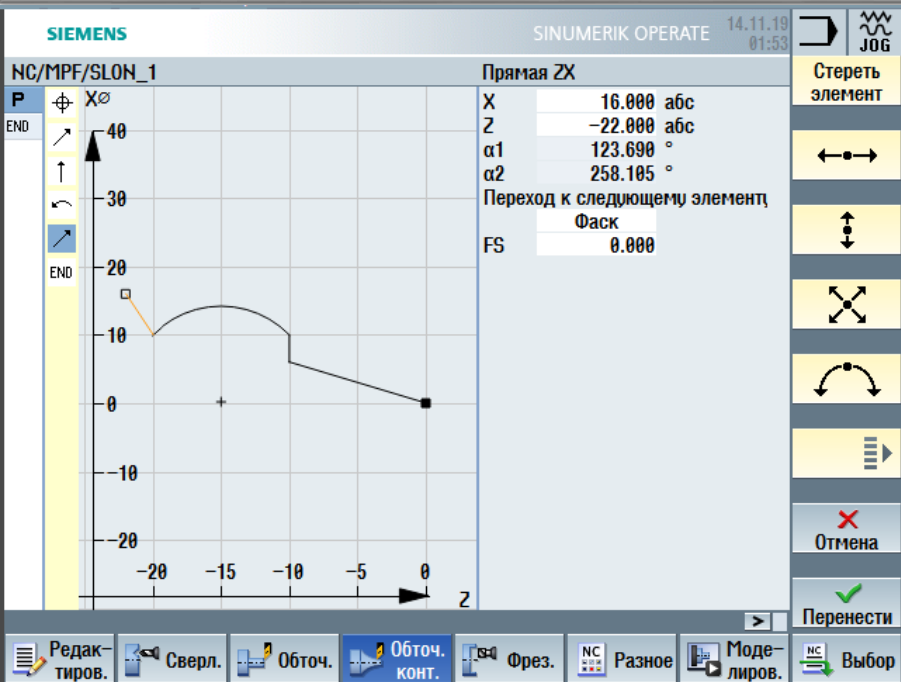
3. Вертикальная прямая



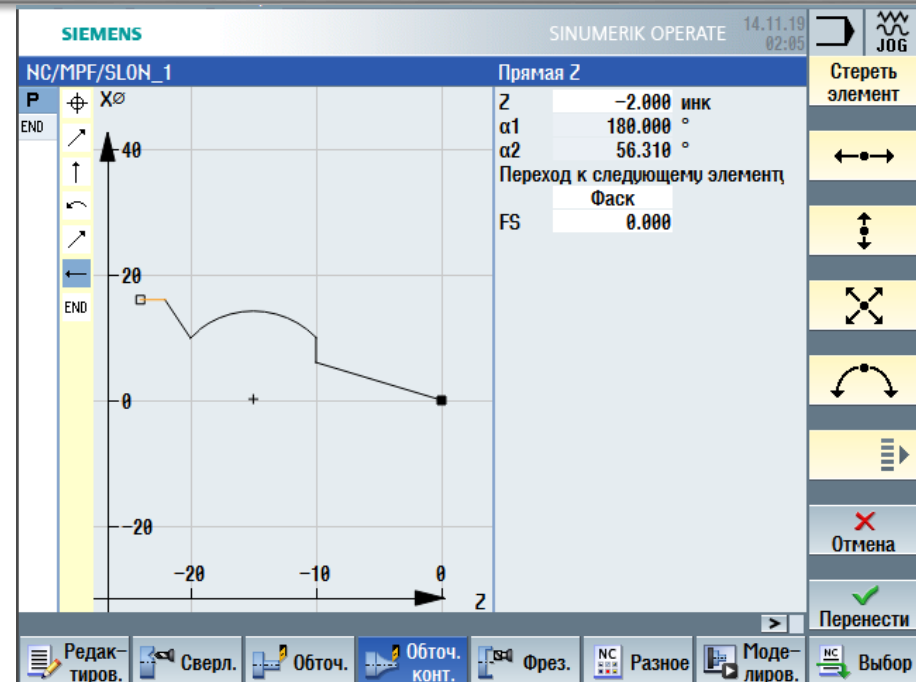
4. Дуга окружности R=7. Элемент полностью определён только после расчёта координат центра дуги, поэтому при вводе параметров обязательно используем клавишу «Enter»



Пример: создание программы обработки шахматной фигуры в ShopTurn

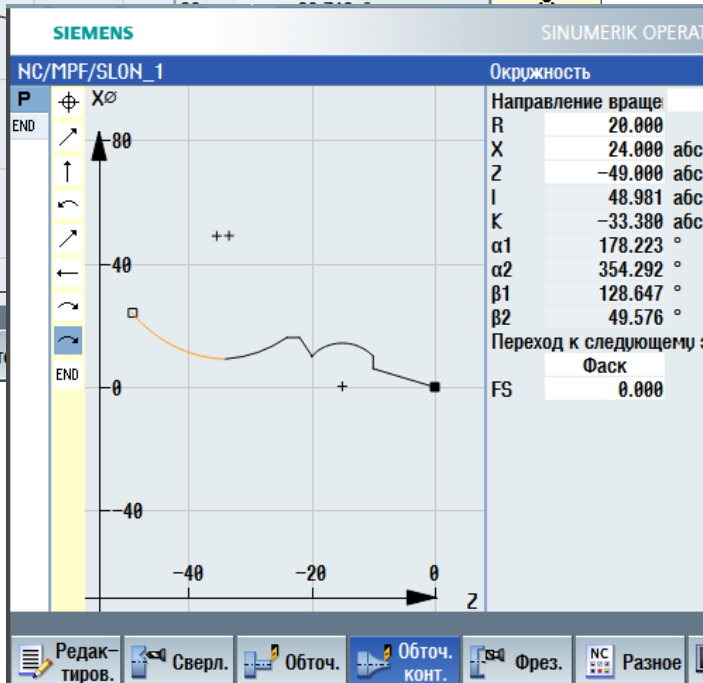
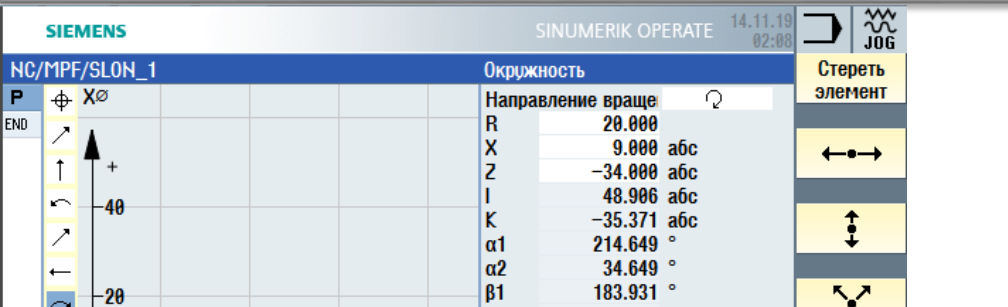


5. Произвольная прямая

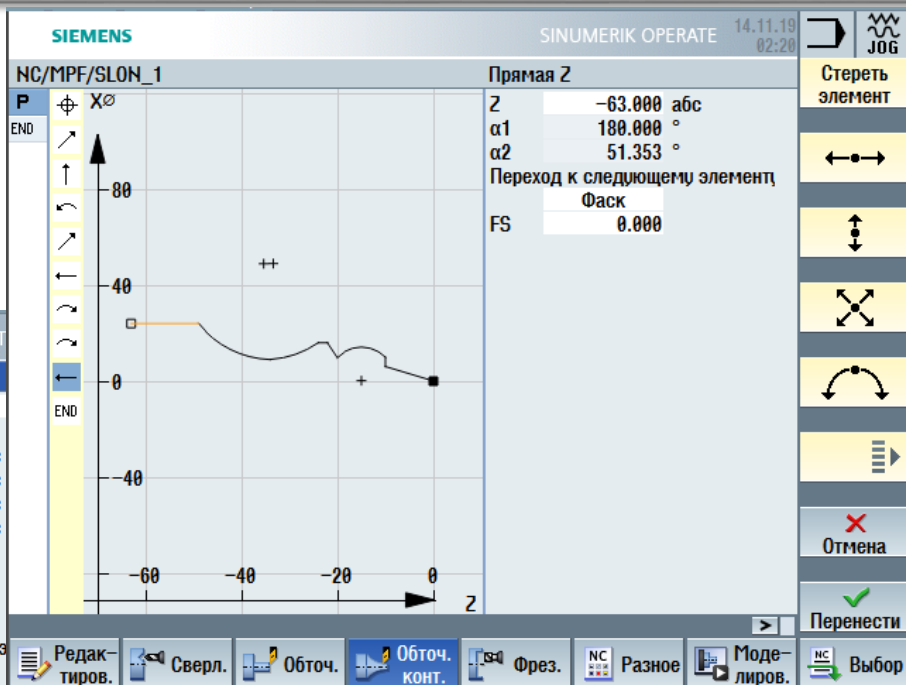


6. Произвольная прямая. Размер задан в приращениях.

Пример: создание программы обработки шахматной фигуры в ShopTurn

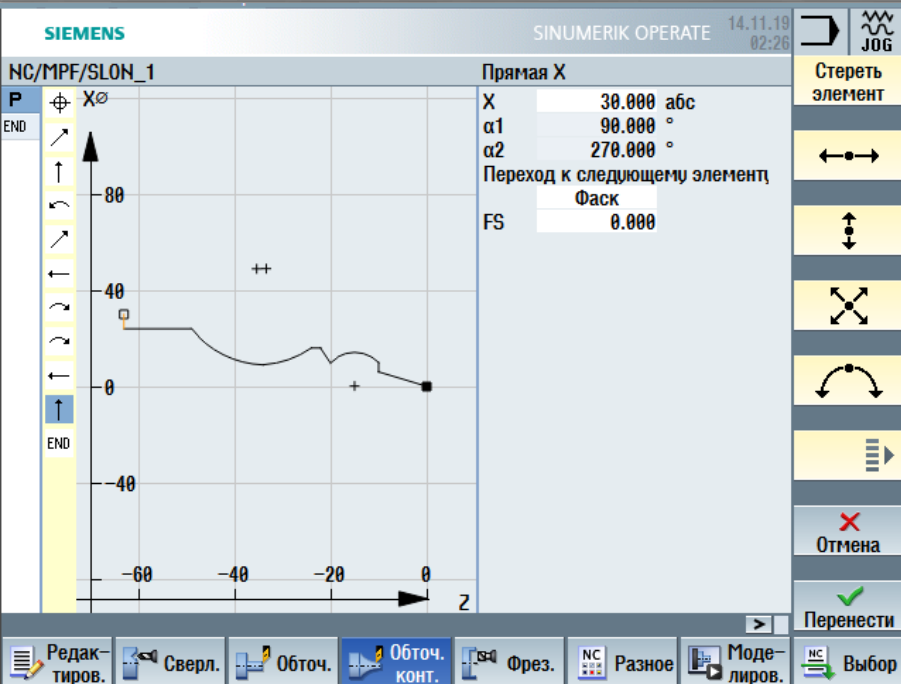


9,10 Дуги
окружности
R=20



11. Горизонтальная прямая.
Конечная Z-координата задана
с учётом проточки под заход
отрезного резца. Фаска будет
сделана при отрезке.

Пример: создание программы обработки шахматной фигуры в ShopTurn



12 Вертикальная прямая. Отвод на координату диаметра заготовки.

Подтвердите ввод описания контура:



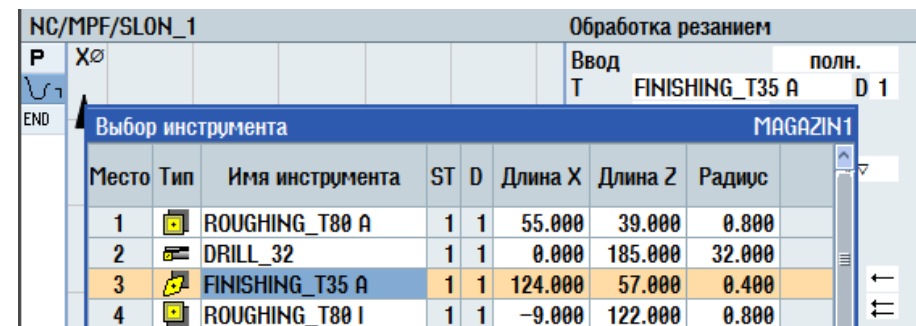
Система создаёт кадр, содержащий описание контура. Рядом с иконкой контура появляется незакрытая квадратная скобка – знак незавершённого соединения.



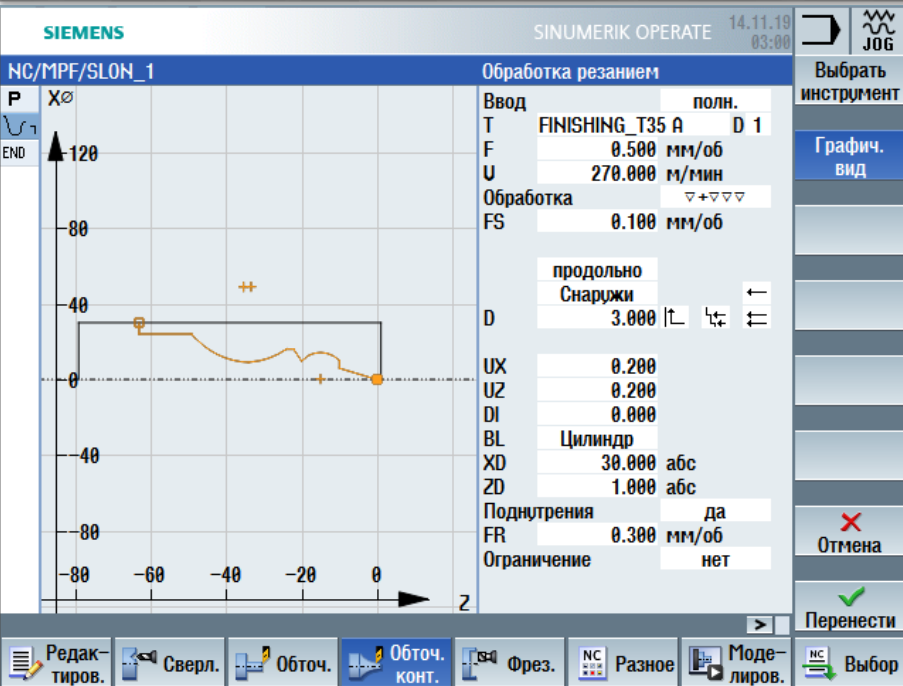
Задайте метод обработки – технологический цикл:



Выберите необходимый инструмент:



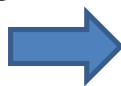
Пример: создание программы обработки шахматной фигуры в ShopTurn



Параметры цикла:

- ✓ вид обработки (черновая + чистовая);
- ✓ направление обработки (продольное/поперечное);
- ✓ положение поверхности (снаружи/внутри);
- ✓ режимы резания;
- ✓ величина припуска на чистовую обработку;
- ✓ тип и размеры заготовки;
- ✓ наличие поднутрений.

Введите параметры технологического цикла и подтвердите ввод:



Система создаёт кадр, содержащий описание цикла, и связывает его с геометрией.

Пример: создание программы обработки шахматной фигуры в ShopTurn

Запрограммируйте отрезку детали со снятием фаски:

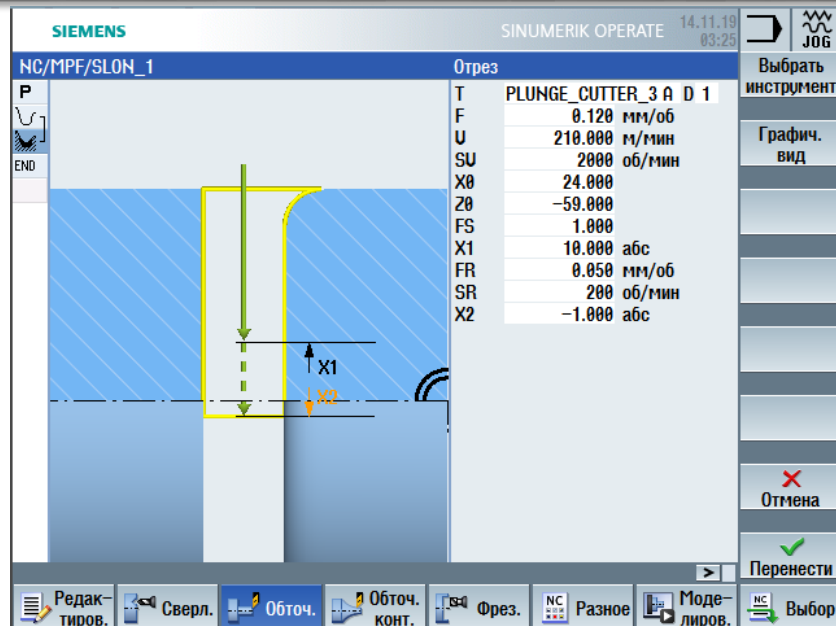


Выберите необходимый инструмент:

NC/MPF/SLON_1					Отрез			
P					T	PLUNGE_CUTTER_3 A D 1		
					F	0.120 мм/об		
END	Выбор инструмента					MAGAZIN1		
	Место	Тип	Имя инструмента	ST	D	Длина X	Длина Z	Радиус
	1		ROUGHING_T80 A	1	1	55.000	39.000	0.800
	2		DRILL_32	1	1	0.000	185.000	32.000
	3		FINISHING_T35 A	1	1	124.000	57.000	0.400
	4		ROUGHING_T80 I	1	1	-9.000	122.000	0.800
	5		PLUNGE_CUTTER_3 A	1	1	85.000	44.000	0.200

Введите параметры цикла:

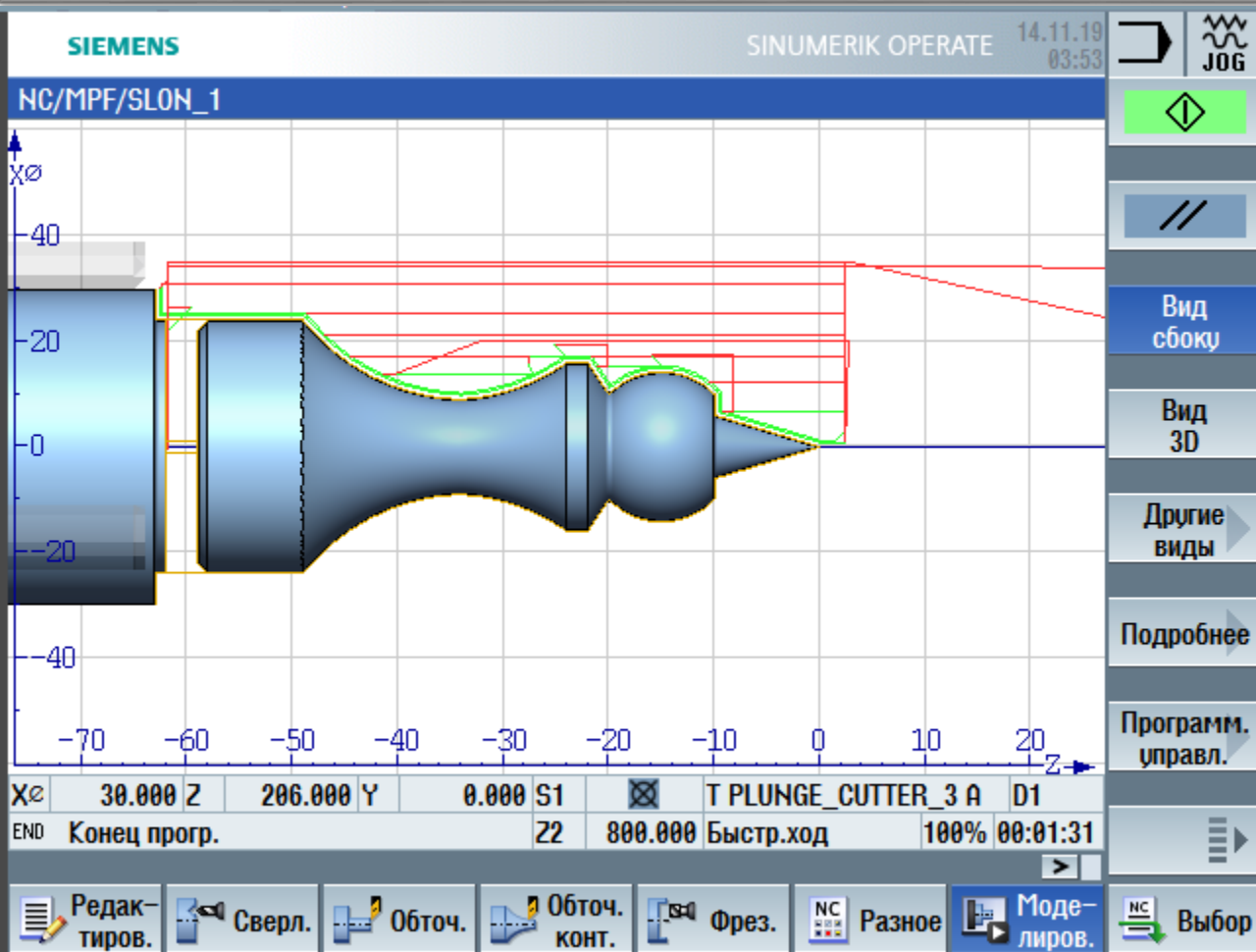
- ✓ режимы резания – основные и заниженные (при подходе к оси Z);
- ✓ координаты начальной точки;
- ✓ диаметр, на котором включаются заниженные режимы резания;
- ✓ величина фаски/радиуса.



После подтверждения ввода система сформирует кадр с описанием цикла.

NC/MPF/SLON_1		4
P	Заголовок progr.	G54 Цилиндр
Контур		KONTUR
Обраб. резанием	▽+▽▽▽	T=FINISHING_T35 A F=0.5/06. U=270м
Отрез		T=PLUNGE_CUTTER_3 A F=0.12/06. U=210м
END	Конец progr.	2.62

Пример: создание программы обработки шахматной фигуры в ShopTurn



Запустите проверку программы:



Если все сделано правильно, симуляция обработки пройдёт успешно.