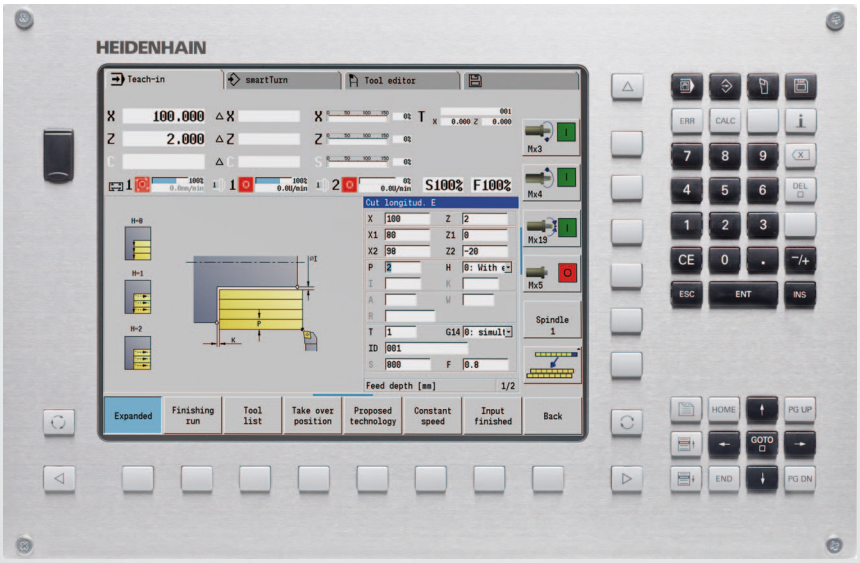
HEIDENHAIN



Руководство пользователя

MANUALplus 620

ПО системы ЧПУ
548430-04
548431-04

Русский (ru)
1/2016

Элементы управления MANUALplus

Элементы управления на дисплее

Клавиша	Функция
	Переключение между отображением вспомогательной графики для обработки внутри или снаружи (только для программирования циклов)
	Без функции
	Программная клавиша: выбор функции на дисплее
◁ ▷	Переключение панели программных клавиш влево / вправо
△	Переход к следующей панели в PLC-меню

Клавиши режимов работы

Клавиша	Функция
	Режимы работы станка: ■ Режим ручного управления ■ Отработка программы
	Режимы программирования ■ smart.Turn ■ DINplus ■ DIN/ISO
	Данные инструмента и технологические данные
	Управление: ■ Параметры ■ Управление файлами ■ Передача ■ Диагностика

Клавиши smart.Turn

Клавиша	Функция
	Переход к следующей форме
	К следующей / предыдущей группе

Клавиши навигации

Клавиша	Функция
↑ ↓	Курсор вверх / вниз
← →	Курсор влево / вправо
PG UP PG DN	Страница экрана (диалога) вперед / назад
HOME END	К началу / концу программы или списка

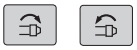
Блок цифровых клавиш

Клавиша	Функция
0 9	Клавиши с цифрами 0-9: ■ Ввод цифр ■ Управление меню
.	Десятичная точка
−/+	Переключение между положительными и отрицательными значениями
ESC	Клавиша Escape: отмена диалога и выход в меню
INS	Клавиша вставить: OK в диалогах и новые кадры УП в редакторе
DEL □	Удаление блока: удаляет выделенный блок
X	Возврат на символ: удаляет символ слева от курсора
CE	Клавиша CE: удаляет сообщение об ошибке в режиме работы Станок
>>	Далее: раскрывает поля ввода в диалоговых окнах выбора значений
ENT	Ввод: подтверждает ввод данных

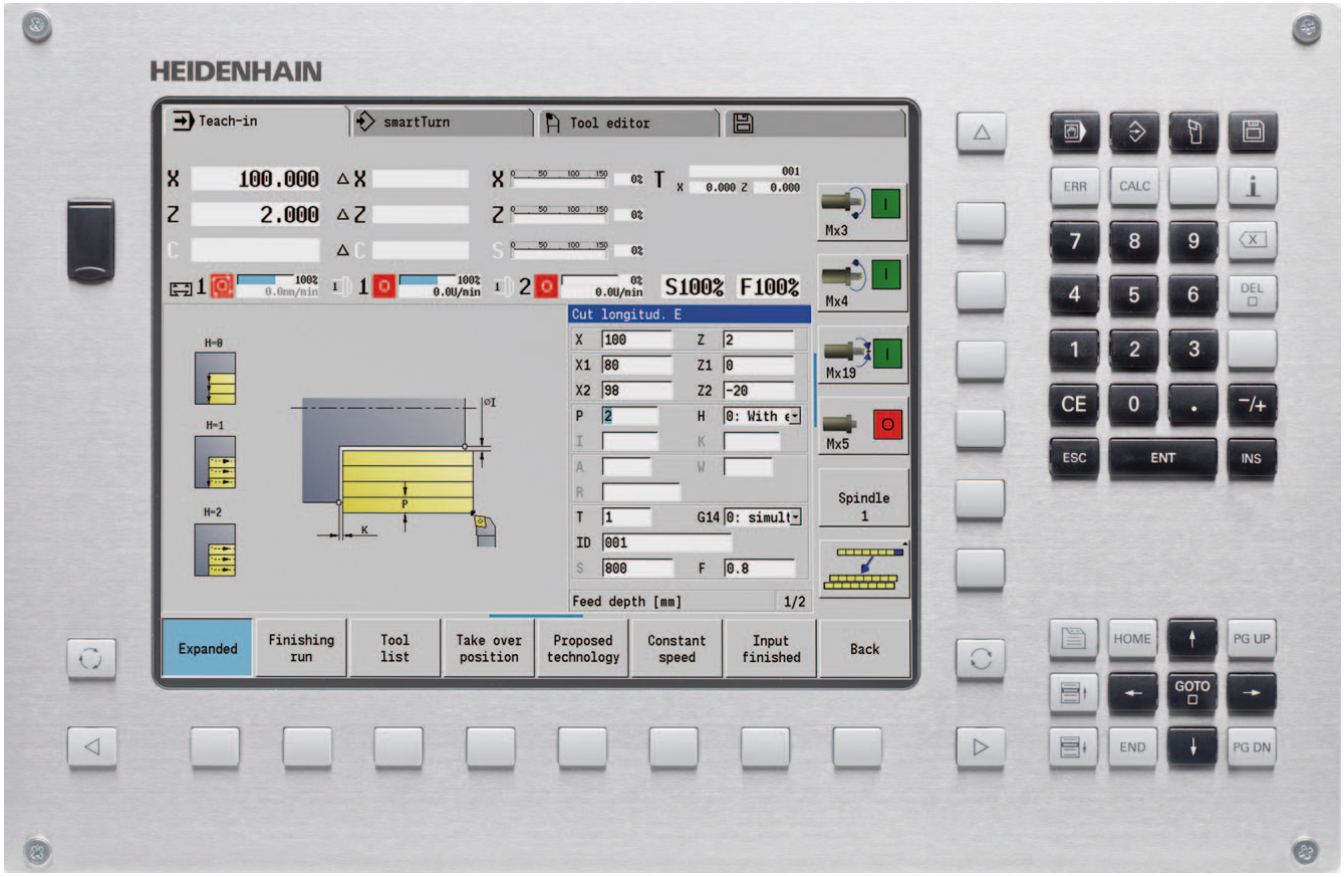
Специальные клавиши

Клавиша	Функция
ERR	Клавиша ошибки: открывает окно ошибки
CALC	Запуск встроенного калькулятора
i	Клавиша Info: отображает дополнительную информацию в редакторе параметров
GOTO	Активация специальных функций, как альтернативный ввод или буквенная клавиатура
PRT SC	Print Screen: сохранение снимка экрана
	Клавиша DIADUR

Станочный пульт

Клавиша	Функция
	Старт цикла / Стоп цикла
	Стоп подачи
	Останов шпинделя
	Включить шпиндель – в направлении M3/M4
	Шпиндель "толчковый режим" – в направлении M3/M4 Шпиндель вращается пока вы держите кнопку
	Клавиши направления перемещения оси +X/–X

Пульт управления MANUALplus



MANUALplus 620, программное обеспечение и функции

Данное руководство описывает функции, которые доступны в MANUALplus с номером ПО ЧПУ 548430-04 или 548431-04.

Программирование в режиме smart.Turn- и DIN PLUS не описывается в данном руководстве. Эти функции можно найти в руководстве пользователя - "Программирование smart.Turn и DIN PLUS" (ID 685556-xx). Обратитесь в компанию HEIDENHAIN, если вам необходимо это руководство.

Производитель станка адаптирует набор функций системы ЧПУ через параметры станка под соответствующий станок. В данном руководстве описаны все функции, однако некоторые могут быть не доступны в Вашей системе ЧПУ MANUALplus.

Примеры функций MANUALplus, которые доступны не на всех станках:

- Позиционирование шпинделя (M19) и приводной инструмент
- Обработка с помощью осей C или Y

Обратитесь к производителю станков за индивидуальными техническими характеристиками обслуживаемого станка.

Многие производители станков и компания HEIDENHAIN организуют курсы обучения программированию. Участие в этих курсах рекомендуется для интенсивного ознакомления с функциями MANUALplus.

В соответствии с MANUALplus 620 и CNC PILOT 640 HEIDENHAIN предлагает программные пакеты DataPilot MP 620 и DataPilot CP 640 для персонального компьютера. DataPilot предназначено для использования при производстве, управлении производственными процессами, для подготовки рабочих процессов и для обучения. DataPilot используется на ПК с операционной системой WINDOWS.

Установленное место эксплуатации

MANUALplus соответствует классу A согласно стандарту EN 55022 и в основном предназначается для применения в промышленности.

Правовая информация

В данном продукте используется Open Source Software. Более подробную информацию можно найти в системе ЧПУ в

- режиме работы "Организация"
- программная клавиша СВЕДЕНИЯ О ЛИЦЕНЗИИ

Новые функции ПО ЧПУ 548328-04

- В режиме работы моделирование текущее описание контура (заготовка и готовая деталь) можно зеркально отобразить и сохранить. В режиме работы smart.Turn эти контуры можно снова использовать (смотри страница 522)
- На станках с противошпинделем теперь можно выбирать шпиндель заготовки в TSF-меню (смотри страница 112)
- На станках с противошпинделем теперь можно выполнять смещение нулевой точки для противошпинделя (смотри Страница 112)
- Документация для пользователя доступна теперь в контекстной системе помощи TURNguide (смотри Страница 70)
- В управлении проектами вы можете создавать собственные папки проектов, чтобы управлять связанными друг с другом файлами (смотри Страница 148)
- Система ручной смены позволяет устанавливать инструмент во время отработки программы, находящийся вне револьверной головки, (смотри Страница 541)
- В режиме работы "Обучение" теперь доступны циклы гравировки (смотри Страница 369)
- При создании резервных копий данных инструмента в диалоговом окне теперь можно выбрать, какие данные необходимо сохранить или считать (смотри Страница 625)
- Для конвертации G-, M-функций и номеров шпинделей, а также для зеркального отображения путей перемещения и размеров инструмента теперь доступна G-функция G30 (смотри руководство пользователя "Программирование smart.Turn и DIN")
- Для приема заготовки с помощью второго перемещаемого шпинделя или для прижима задней бабки к заготовке теперь доступна G-функция "Перемещение до упора" (G916) (смотри руководство пользователя "Программирование smart.Turn и DIN")
- С помощью функции G925 можно задать и контролировать максимальное усилие прижима для оси. Эта функция позволяет использовать, например, противошпиндель в качестве мехатронной задней бабки (смотри руководство пользователя "Программирование smart.Turn и DIN")
- Во избежание столкновений при выполненных не полностью процессах отрезки, с помощью функции G917 теперь можно активировать контроль отрезки по средством контроля ошибки рассогласования (смотри руководство пользователя "Программирование smart.Turn и DIN")

- С помощью функции синхронного вращения шпинделей G720 можно синхронизировать частоту вращения двух или более шпинделей через передаточное число или заданное смещение (смотри руководство пользователя "Программирование smart.Turn и DIN")
- Для фрезерования внешних зубьев и профилей доступен новый цикл "Обработка червячной фрезой" (G808) в комбинации с синхронным вращением (G720) главного и инструментального шпинделей (смотри руководство пользователя "Программирование smart.Turn и DIN")
- С помощью G924 теперь можно запрограммировать "плавающую частоту вращения", чтобы избежать резонансных колебаний (смотри руководство пользователя "Программирование smart.Turn и DIN")

Новые функции ПО ЧПУ 548328-05 и 54843x-01

- В режиме работы **Организация** с помощью программной клавиши "Внешний доступ" вы можете открыть или закрыть доступ к системе ЧПУ (смотри также “Режим работы "Организация"” на странице 572)
- Теперь калькулятор можно активировать в любом приложении, он остается активным также при изменении режима работы. С помощью программных клавиш **Скопировать актуальное значение** и **Вставить значение** вы можете скопировать цифровое значение из активного поля ввода или перенести его в активное поле ввода (смотри также “Калькулятор” на странице 62)
- Контактный щуп инструмента теперь может быть откалиброван в меню "Наладка станка" (смотри также “Калибровка контактного щупа инструмента” на странице 114)
- Нулевая точка заготовки теперь также может быть установлена в направлении оси Z с помощью контактного щупа (смотри также “Наладка станка” на странице 105)
- В режиме обучения для чистовой обработки в циклах точения прорезным резцом задаются припуски заготовки RI и RK (смотри также “Точение прорезным резцом радиально, чистовой проход – Расширенный режим” на странице 270)
- В чистовой обработке для юнитов точения прорезным резцом и в цикле G869 добавлены припуски заготовки RI и RK (см. руководство пользователя "Программирование smart.Turn и DIN").
- На станках с осью B теперь также возможно проводить фрезерную и сверлильную обработку плоскостей, расположенных под наклоном. К тому же, с осью B вы можете более гибко использовать инструменты при токарной обработке (см. руководство пользователя "Программирование smart.Turn и DIN").
- В системе ЧПУ теперь доступно множество циклов контактного щупа для различных возможностей применения (см. руководство пользователя "Программирование smart.Turn и DIN"):
  - калибровка контактного щупа
  - измерение окружности, дуги окружности, угла и положения оси C
  - выравнивающая компенсация
  - измерение в одной или двух точках
  - поиск отверстия или цапфы
  - установка нулевой точки на оси Z или C
  - автоматическое измерение инструмента

- Новая функция TURN PLUS автоматически создает управляющую программу для токарной и фрезерной обработки, с помощью жёстко определённой последовательности обработки (см. руководство пользователя "Программирование smart.Turn и DIN").
- С помощью функции G940 можно рассчитать длину инструмента в определенном положении оси B (см. руководство пользователя "Программирование smart.Turn и DIN").
- Для обработки, при которой требуется перезажим детали, G44 может определить точку разделения в описании контура (см. руководство пользователя "Программирование smart.Turn и DIN").
- С помощью функции G927 вы можете вычислить длину инструментов в опорном положении инструмента (ось B=0) (см. руководство пользователя "Программирование smart.Turn и DIN").
- Канавки, которые были определены через G22, теперь могут быть обработаны новым циклом 870 прорезки ICP (см. руководство пользователя "Программирование smart.Turn и DIN").

Новые функции ПО ЧПУ 54843x-02

- В ICP добавлена функция "Смещение нулевой точки” (смотри также “Смещение нулевой точки” на странице 414)
- В контурах ICP в форме ввода теперь можно рассчитать посадочные размеры и размеры внутренней резьбы (смотри также “Посадки и внутренние резьбы” на странице 409)
- В ICP добавлена функция "Линейное, круговое дублирование и зеркальное отображение" (смотри также “Линейное копирование отрезка контура” на странице 414)
- Системное время может быть установлено в форме ввода (смотри также “Отображение рабочего времени” на странице 115)
- Цикл отрезки G859 дополнен параметрами K, SD и U (смотри также “Отрезка” на странице 287)
- Для токарной прорезки ICP можно определить угол подвода и угол отвода (смотри также “ICP точение прорезным резцом радиально, чистовой проход” на странице 278)
- С помощью TURN PLUS вы теперь можете генерировать программы для противошпиндельной обработки и мульти-инструментов (см. руководство пользователя "Программирование smart.Turn и DIN")
- В функции G797 - фрезерование плоскости - теперь можно выбрать также контур фрезерования (см. руководство пользователя "Программирование smart.Turn и DIN")
- Функция G720 дополнена параметром Y (см. руководство пользователя "Программирование smart.Turn и DIN")
- Функция G860 дополнена параметрами O и U (см. руководство пользователя "Программирование smart.Turn и DIN")

Новые функции ПО ЧПУ 54843x-03

- В режиме работы "Обучение" в циклы "контур аксиально", "контур радиально", "ICP-контур аксиально" и "ICP-контур радиально" был добавлен параметр RB (смотри „Циклы фрезерования” на странице 338)
- В режиме работы "Обучение" во все циклы нарезания резьбы были добавлены параметры SP и SI (смотри „Циклы сверления” на странице 320)
- В режиме работы "Моделирование" было добавлено 3-мерное представление (смотри „Трехмерное отображение” на странице 516)
- В режиме работы "Редактор инструментов" была добавлена контрольная графика инструмента (смотри „Контрольная графика инструмента” на странице 535)
- В списке комплектации револьверной головки можно непосредственно вводить ID-номер. (смотри „Работа со списком револьвера” на странице 97)
- В списке инструментов были расширены варианты фильтрации. (смотри „Сортировка и фильтрация списка инструментов” на странице 532)
- В режиме "Передача" были расширены функции резервного копирования инструмента. (смотри „Передача данных инструмента” на странице 625)
- В режиме "Передача" были расширены функции импорта инструмента (смотри „Импорт данных инструментов CNC PILOT 4290” на странице 633)
- Пункт меню "Установка значений осей" был расширен на определение значений смещения для G53, G54 и G55 (смотри „Определение смещений” на странице 107)
- В режиме "Отработка программы" был введен контроль нагрузки (смотри „Контроль нагрузки (опция)” на странице 137)
- В режиме "Отработка программы" была введена установка уровней скрытия (смотри „Отработка программы” на странице 131)
- Была введена функция запроса информации с помощью состояния инструмента (смотри „Контроль срока службы инструментов”, страница 102), (смотри „Редактирование данных срока службы” на странице 539)
- Был введен пользовательский параметр, с помощью которого можно включать и выключать программные концевые выключатели для режима работы "Моделирование" (смотри „Список параметров станка” на странице 575)
- Был введен пользовательский параметр, с помощью которого можно подавлять сообщение об ошибке программных концевых выключателей (смотри „Список параметров станка” на странице 575)
- Был введен пользовательский параметр, с помощью которого запрограммированную в диалоге T, S, F смену инструмента можно выполнить с помощью NC-старт (смотри „Список параметров станка” на странице 575)

- Был введен пользовательский параметр для разделения диалога T, S, F на отдельные диалоги (смотри „Список параметров станка” на странице 575)
- Функция G720 дополнена параметром WE (см. руководство пользователя "Программирование smart.Turn и DIN")
- Функции G51, G56 и G59 были расширены на параметры U, V и W (см. руководство пользователя "Программирование smart.Turn и DIN")
- Функции G0, G1, G12/G13, G101, G102/G103, G110, G111, G112/G113, G170, G171, G172/G173, G180, G181 и G182/G183 были расширены на параметры, которые обеспечивают дальнейшую совместимость с описанием контура ICP (см. руководство пользователя "Программирование smart.Turn и DIN")
- Функция G808 дополнена параметром C (см. руководство пользователя "Программирование smart.Turn и DIN")
- Функции G810 и G820 дополнены параметром U (см. руководство пользователя "Программирование smart.Turn и DIN")
- Функции G4 и G860 дополнены параметром D (см. руководство пользователя "Программирование smart.Turn и DIN")
- Функция G890 дополнена параметром B (см. руководство пользователя "Программирование smart.Turn и DIN")
- Элементы G840 "Контурное фрезерование фигур" и G84X "Фрезерование карманов" были дополнены параметром RB (см. руководство пользователя "Программирование smart.Turn и DIN")
- Все элементы сверления с нарезанием резьбы были расширены на параметры SP и SI (см. руководство пользователя "Программирование smart.Turn и DIN")
- Была введена функция G48 для ограничения скорости ускоренного хода поворотных и линейных осей (см. руководство пользователя "Программирование smart.Turn и DIN")
- Были введены функции G53, G54 и G55 для сдвигов нулевой точки со значениями смещения (см. руководство пользователя "Программирование smart.Turn и DIN")
- Были введены функции наложения перемещений осей: G725 эксцентрическое точение, G726 эксцентрический переход и G727 точение эллипса (см. руководство пользователя "Программирование smart.Turn и DIN")
- Были введены функции контроля нагрузки G995 "Определение зоны контроля" и G996 "Тип контроля нагрузки" (см. руководство пользователя "Программирование smart.Turn и DIN")
- В режиме работы AAG теперь также поддерживаются инструменты с быстросменными держателями (см. руководство пользователя "Программирование smart.Turn и DIN")
- В режиме работы smart.Turn доступна древовидное отображение (см. руководство пользователя "Программирование smart.Turn и DIN")
- В режиме работы smart.Turn можно определять уровни скрытия (см. руководство пользователя "Программирование smart.Turn и DIN")
- Была введена функция считывания информации о состоянии инструмента (см. руководство пользователя "Программирование smart.Turn и DIN")

Новые функции ПО ЧПУ 54843x-04

- В режиме "Симуляция" добавлена функция "Постановка размеров контура" (смотри „Простановка размеров” на странице 524)
- В режиме "Симуляция" расширена функция "Сохранить контур" (смотри „Сохранение контура” на странице 522)
- В режиме "Симуляция" стала поддерживаться индикация головы B (смотри „Отображение державки инструмента в режиме симуляции” на странице 515)
- В режиме работы "Обучение" также при центральном сверлении работает слежение за заготовкой (смотри „Отслеживание контура в режиме Обучение” на странице 154))
- В режиме работы "Обучение" при конической резьбе теперь можно программировать параметр GK также отрицательным (смотри „Циклы нарезания резьбы и выточки” на странице 291)
- В режиме работы ICP-редактор теперь поддерживаются группы контуров. Номер группы контура отображается слева снизу в окне графики (смотри „Группы контуров” на странице 506)
- Машинный параметр 602414 теперь также действует и в режиме работы "Обучение", так что здесь также есть возможность "Разделить элемент дна" и "Проход со снятием"(смотри „Прорезные циклы” на странице 232)
- Новый машинный параметр для конвертации из ICP контуров(смотри „Список параметров станка” на странице 575)
- Параметр обработки для подвода и отвода был адаптирован (смотри „Список параметров станка” на странице 575)
- Теперь поддерживается тип инструмента "Развёртка" (тип 43 из CNC PILOT 4290) (смотри „Типы инструментов” на странице 529)
- В списке инструментов была улучшена навигация и отображение параметров инструмента (смотри „Навигация в списке инструментов” на странице 531)
- Добавлен параметр "Тип места" (смотри „Общие параметры инструмента” на странице 545)
- Теперь поддерживаются системы с магазинными гнёздами, (смотри „Работа со списком магазина” на странице 98)
- Коррекции инструмента теперь могут быть введены при помощи маховичка или в диалоге (смотри „Коррекции инструмента” на странице 122), (смотри „Коррекции инструмента в режиме Обучение” на странице 159)
- При выравнивании оси C теперь вы можете установить определённое значение для текущей позиции (смотри „Установка значения оси C” на странице 111)
- Теперь возможно выполнять несколько главных программ друг за другом автоматически. Для этого введён список программ. Для каждой программы можно определить, сколько раз она должна быть отработана, перед переходом к следующей программе (смотри „Автоматическое задание” на странице 132)
- Состояние "Непрерывная отработка" в режиме работы "Отработка программы" запоминается даже при выключении системы ЧПУ (смотри „Режим работы "Отработка программы"” на странице 128)

- В управлении файлами можно удалить программу даже если она открыта в режиме "Отработка программы", соответственно сбросится индикация кадров программы (смотри „Режим работы "Отработка программы"” на странице 128)
- Для систем с осью C индикация положения в индикации данных станка (буква оси и индекс) может быть скорректирована производителем станка
- В функции G0, G1 и G701 были добавлены параметры для дополнительных осей
- В режиме работы smart.Turn теперь возможно программирование переменных через программные клавиши (см. руководство пользователя "Программирование smart.Turn и DIN")
- Количество локальных переменных было увеличено с 39 до 99 (см. руководство пользователя "Программирование smart.Turn и DIN")
- В управляющей программе состояние смещения G920/G921 теперь может быть считано при помощи переменной #n920(G) (см. руководство пользователя smart.Turn и программирование DIN).
- В режиме работы smart.Turn номер M-функции теперь может быть также определён через переменную (см. руководство пользователя "Программирование smart.Turn и DIN")
- В режиме работы smart.Turn теперь поддерживается до 4-х групп контуров (см. руководство пользователя "Программирование smart.Turn и DIN")
- Инструмент, в сгенерированной через один из режимов работы AAG программе, перемещается после операции отрезания на точку смены инструмента (см. руководство пользователя "Программирование smart.Turn и DIN")
- Сгенерированные через один из режимов работы AAG программы теперь также работают с упрощённым программированием геометрии (см. руководство пользователя "Программирование smart.Turn и DIN")
- Функция TURNPLUS теперь может быть использована в дюймовом режиме (см. руководство пользователя "Программирование smart.Turn и DIN")
- Параметр CW в запросе "Реверс инструмента" изменён на Да/Нет (см. руководство пользователя "Программирование smart.Turn и DIN")
- В G99 теперь поддерживается параметр Q (см. руководство пользователя "Программирование smart.Turn и DIN")
- В циклы G860 "Прорезка контура ICP" и "Прорезка контура непосред. был добавлен параметр DO "Прогон" (см. руководство пользователя "Программирование smart.Turn и DIN")
- Параметр "Тип державки инструмента" теперь может быть изменён также через параметры обработки в режиме работы smart.Turn (см. руководство пользователя "Программирование smart.Turn и DIN")
- Добавлена функция G154 "Кратчайшее расстояние по C" (см. руководство пользователя "Программирование smart.Turn и DIN")

- Функция G741 дополнена параметром O "Прогон" (см. руководство пользователя "Программирование smart.Turn и DIN")
- В параметр A функции G854 была добавлена возможность выбора предварительного засверливания в опорной точке фигуры (см. руководство пользователя "Программирование smart.Turn и DIN")
- Диапазон ввода глубины отверстия цикла G74 был увеличен (см. руководство пользователя "Программирование smart.Turn и DIN")
- При продольных циклах точения больше не возникает ошибка, если инструмент работает вспомогательной кромкой (см. руководство пользователя "smart.Turn- и DIN PLUS-программирование").
- Индикация параметров обработки теперь зависит от параметра CfgUnitOfMeasure: миллиметры или дюймы.

О данном руководстве

Ниже приведен список символов-указаний, используемых в данном руководстве



Этот символ указывает на то, что для выполнения описываемой функции необходимо следовать специальным указаниям.



Этот символ указывает на то, что при использовании описываемой функции существует один или несколько следующих рисков:

- Риски для заготовки
- Риски для зажимного приспособления
- Риски для инструмента
- Риски для станка
- Риски для оператора



Этот символ указывает на то, что описываемая функция должна быть адаптирована производителем станка. В связи с этим действие описываемой функции на разных станках может быть различным.



Этот символ указывает на то, что более подробное описание функции содержится в другом руководстве пользователя.

Вы хотите оставить отзыв или обнаружили ошибку?

Мы постоянно стремимся усовершенствовать нашу документацию для вас. Вы можете помочь нам в этом, отправив пожелания или замеченные ошибки на электронный адрес: **info@heidenhain.ru**.

Содержание

Введение и основные положения 1
Рекомендации по управлению 2
Режим работы "Станок" 3
Режим обучения 4
ICP-программирование 5
Режим работы: Моделирование 6
База данных инструментов и технологий 7
Режим работы "Организация" 8
Таблицы и обзоры 9
Обзор циклов 10

1 Введение и основные положения 39

1.1 CNC PILOT 40
1.2 Конфигурация 41
Положение суппорта 41
Системы закрепления инструмента 41
Ось C 42
Ось Y 42
Комплексная обработка 43
1.3 Характеристики 44
Конфигурация 44
Режимы работы 44
1.4 Резервное копирование данных 46
1.5 Объяснение употребляемых понятий 47
1.6 Конструкция CNC PILOT 48
1.7 Основы 49
Датчики измерения перемещений и референтные метки 49
Обозначение осей 49
Система координат 50
Абсолютные координаты 50
Инкрементальные координаты 51
Полярные координаты 51
Нулевая точка станка 51
Нулевая точка заготовки 52
Единицы измерения 52
1.8 Размеры инструментов 53
Длина инструмента 53
Коррекции инструмента 53
Компенсация радиуса вершины (КРВ) 54
Компенсация радиуса фрезы (КРФ) 54

2 Рекомендации по управлению 55

2.1 Общие рекомендации по управлению 56
Управление 56
Наладка 56
Программирование - Обучение 56
Программирование - smart.Turn 56
2.2 CNC PILOT Экран 57
2.3 Управление, ввод данных 58
Режимы работы 58
Выбор меню 59
Программные клавиши 59
Ввод данных 60
Диалог smart.Turn 60
Операции со списками 61
Алфавитная клавиатура 61
2.4 Калькулятор 62
Функции калькулятора 62
Настройка позиции калькулятора 64
2.5 Типы программ 65
2.6 Сообщения об ошибках 66
Отображение ошибок 66
Открытие окна ошибок 66
Закрытие окна ошибок 66
Подробности о сообщениях об ошибке 67
Программная клавиша ВНУТР. ИНФОРМ. 67
Удаление ошибки 68
Протокол ошибок 68
Протокол клавиш 69
Сохранение сервисных файлов 69
2.7 Контекстная система помощи TURNguide 70
Применение 70
Работа с TURNguide 71
Загрузка актуальных файлов помощи 75
2.8 Программная станция DataPilot 77
Применение 77
Управление 77
2.9 Remote Desktop Manager (опция #133) 78
Применение 78
Управление 78

3 Режим работы "Станок" 79

3.1 Режим работы "Станок" 80
3.2 Включение и выключение 81
Включение 81
Мониторинг датчика EnDat 81
Проезд референтных меток 82
Выключение 83
3.3 Параметры станка 84
Ввод параметров станка 84
Индикация параметров станка 88
Состояние цикла 92
Подача по осям 92
Шпиндель 92
3.4 Настройка таблицы мест 93
Станок с одним местом закреплением инструмента (Multifix) 93
Станок с револьверной головкой 94
Станок с магазином 95
Комплектование списка револьверной головки из списка инструментов 96
Работа со списком револьвера 97
Работа со списком магазина 98
Вызов инструмента 100
Приводной инструмент 101
Инструменты в разных квадрантах 101
Контроль срока службы инструментов 102
3.5 Наладка станка 105
Определение нулевой точки заготовки 106
Определение смещений 107
Проезд референтных меток 108
Установка зоны защиты 109
Установка точки смены инструмента 110
Установка значения оси C 111
Наладка станочных размеров 113
Калибровка контактного щупа инструмента 114
Отображение рабочего времени 115
Настройка системного времени 116
3.6 Измерение инструмента 117
Касание 118
Контактный щуп измерения инструмента 119
Измерительная оптика 121
Коррекции инструмента 122

3.7 Режим ручного управления 124
Смена инструмента 124
Шпиндель 124
Режим работы маховичком 124
Ручные клавиши направления 125
Циклы в режиме работы Станок 125
3.8 Режим работы Обучение 126
Режим обучения 126
Программирование циклов в режиме "Обучение" 127
3.9 Режим работы "Отработка программы" 128
Загрузка программы 128
Сравнение списков инструментов 129
Перед выполнением программы 129
Поиск кадра запуска 130
Отработка программы 131
Автоматическое задание 132
Коррекции во время выполнения программы 133
Отработка программы в "Режиме пробного прогона" 136
3.10 Контроль нагрузки (опция) 137
Эталонная обработка 139
проверьте базовые значения. 140
Коррекция предельных значений 142
Производство с контролем нагрузки 143
3.11 Графическое моделирование 144
3.12 Управление программами 145
Выбор программы 145
Управление файлами 147
Управление проектами 148
3.13 Преобразование в DIN 149
Выполнение преобразования 149
3.14 Единицы измерения 150

4 Режим обучения 151

4.1 Работа с циклами 152
Начальная точка цикла 152
Вспомогательные рисунки 153
Макросы DIN 153
Графическая проверка (моделирование) 153
Отслеживание контура в режиме Обучение 154
Клавиши циклов 154
Функции переключения (M-функции) 155
Комментарии 155
Меню циклов 156
Коррекции инструмента в режиме Обучение 159
Параметры, используемые в большинстве циклов 160
4.2 Циклы заготовки 161
Заготовка пруток/труба 162
Контур заготовки ICP 163
4.3 Циклы отдельных проходов 164
Позиционирование на ускоренном ходу 165
Подвод к точке смены инструмента 166
Продольная линейная обработка 167
Поперечная линейная обработка 168
Линейная обработка под углом 169
Круговая обработка 171
Фаска 173
Скругление 175
M-функции 177

4.4 Циклы точения 178
Позиция инструмента 179
Точение продольно 181
Точение поперечно 183
Точение продольно – Расширенный режим 185
Точение поперечно – Расширенный режим 187
Точение продольно, чистовая обработка 189
Точение поперечно, чистовая обработка 190
Точение продольно, чистовая обработка – Расширенный режим 191
Точение поперечно, чистовая обработка – Расширенный режим 193
Точение, продольное врезание 195
Точение, поперечное врезание 197
Точение, продольное врезание – Расширенный режим 199
Точение, поперечное врезание – Расширенный режим 201
Точение, продольное врезание, чистовой проход 203
Точение, поперечное врезание, чистовой проход 204
Точение, продольное врезание, чистовая обработка – Расширенный режим 206
Точение, поперечное врезание, чистовая обработка – Расширенный режим 208
Точение, ICP параллельно контуру, продольно 210
Точение, ICP параллельно контуру, поперечно 213
Точение, ICP параллельно контуру, продольно, чистовая обработка 216
Точение, ICP параллельно контуру, поперечно, чистовая обработка 218
Точение продольно ICP 220
Точение поперечно ICP 222
Точение продольно ICP, чистовая обработка 224
Точение поперечно ICP, чистовая обработка 226
Примеры применения циклов точения 228

4.5 Прорезные циклы 232
Направление резания и врезания в прорезных циклах 232
Положение выточки 233
Формы контура 233
Проточка радиально 234
Проточка аксиально 236
Проточка радиально – Расширенный режим 238
Проточка аксиально – Расширенный режим 240
Проточка радиально, чистовой проход 242
Проточка аксиально, чистовой проход 244
Проточка радиальная, чистовой проход – Расширенный режим 246
Проточка аксиальная, чистовой проход – Расширенный режим 248
ICP-цикл проточки радиально 250
ICP-цикл проточки аксиально 252
Проточка ICP, чистовой проход, радиально 254
Проточка ICP, чистовой проход, аксиально 256
Точение прорезным резцом 258
Точение прорезным резцом радиальное 259
Точение прорезным резцом аксиально 260
Точение прорезным резцом радиально – Расширенный режим 262
Точение прорезным резцом аксиально – Расширенный режим 264
Точение прорезным резцом радиально, чистовой проход 266
Точение прорезным резцом аксиально, чистовой проход 268
Точение прорезным резцом радиально, чистовой проход – Расширенный режим 270
Точение прорезным резцом аксиально, чистовой проход – Расширенный режим 272
ICP точение прорезным резцом радиально 274
ICP точение прорезным резцом аксиально 276
ICP точение прорезным резцом радиально, чистовой проход 278
ICP точение прорезным резцом аксиально, чистовой проход 280
Выточка формы H 282
Выточка формы K 284
Выточка формы U 285
Отрезка 287
Примеры циклов прорезки 289

4.6 Циклы нарезания резьбы и выточки 291
Положение резьбы, положение выточки 292
Суперпозиция маховичком 292
Угол врезания, глубина резьбы, распределение проходов 293
Вход в резьбу/ выход из резьбы 293
Последний проход 294
Цикл нарезания резьбы (продольно) 295
Цикл нарезания резьбы (продольно) – Расширенный режим 297
Конусная резьба 299
API-резьба 302
Перенарезание резьбы (продольно) 304
Перенарезание резьбы расширенное (продольно) 306
Перенарезание конусной резьбы 308
Перенарезание API-резьбы 310
Выточка DIN 76 312
Выточка по DIN 509 E 314
Выточка DIN 509 F 316
Примеры циклов нарезания резьбы и выточки 318
4.7 Циклы сверления 320
Сверление аксиально 321
Сверление радиальное 323
Сверление глубоких отверстий аксиально 325
Сверление глубоких отверстий радиальное 328
Нарезание резьбы аксиальное 330
Нарезание резьбы радиальное 332
Фрезерование резьбы аксиальное 334
Примеры циклов сверления 336
4.8 Циклы фрезерования 338
Позиционирование на ускоренном ходу, фрезерование 339
Канавка аксиальная 340
Фигура аксиально 342
Контур ICP аксиально 346
Фрезерование торца 350
Канавка радиально 353
Фигура радиально 355
Контур ICP радиально 360
Фрезерование винтовой канавки 364
Направление фрезерования при фрезеровании контуров 366
Направление фрезерования при фрезеровании карманов 367
Пример цикла фрезерования 368
Гравировка аксиально 369
Гравировка радиально 371
Гравировка аксиально/радиально 373

4.9 Шаблон сверления и фрезерования 374
Линейный шаблон сверления аксиально 375
Линейный шаблон фрезерования аксиально 377
Круговой шаблон сверления аксиально 379
Круговой шаблон фрезерования аксиально 381
Линейный шаблон сверления радиально 383
Линейный шаблон фрезерования радиально 385
Круговой шаблон сверления радиально 387
Круговой шаблон фрезерования радиально 389
Примеры обработки шаблонов 391
4.10 Циклы DIN 394
DIN-цикл 394

5 ICP-программирование 397

5.1 ICP-Контуры 398
- Ввод контуров 399
- Элементы форм 399
- Атрибуты обработки 400
- Геометрические расчеты 400

5.2 ICP-редактор в цикловом режиме 401
- Редактирование контуров для циклов 401
- Организация файлов в режиме работы ICP-редактора 402

5.3 Редактор ICP в режиме работы smart.Turn. 403
- Работа с контуром в режиме smart.Turn 405

5.4 Создание ICP-контуров 407
- Ввод ICP-контуров 408
- Абсолютные или инкрементальные размеры 409
- Переходы между элементами контура 409
- Посадки и внутренние резьбы 409
- Полярные координаты 410
- Ввод углов 410
- Отображение контура 411
- Выбор решения 412
- Цвета при отображении контура 412
- Функции выделения 413
- Смещение нулевой точки 414
- Линейное копирование отрезка контура 414
- Круговое копирование отрезка контура 415
- Копирование отрезка контура путем зеркального отображения 415
- Инвертирование 415
- Направление контура (Программирование циклов) 416

5.5 Изменение ICP-контуров 417
- Наложение элементов формы 417
- Добавление элементов контура 417
- Изменение или удаление последнего элемента контура 418
- Удаление элемента контура 418
- Изменение элементов контура 419

5.6 Масштабирование в режиме редактора ICP 424
- Изменение отображения 424

5.7 Описание заготовки 425
- Форма заготовки "Пруток" 425
- Форма заготовки "Труба" 425
- Форма заготовки "литая деталь" 425

5.8 Элементы токарного контура 426
- Базовые элементы токарного контура 426
- Элементы формы токарного контура 430

5.9 Элементы контура, торцевая поверхность 436
Начальная точка, контур торцевой поверхности 436
Вертикальные линии торцевой поверхности 438
Горизонтальные линии торцевой поверхности 438
Линия под углом, торцевая поверхность 439
Дуга окружности, торцевая поверхность 440
Фаска/закругление торцевая поверхность 441
5.10 Элементы контура, боковая поверхность 442
Начальная точка контура на образующей поверхности 442
Вертикальные линии на образующей поверхности 444
Горизонтальные линии на образующей поверхности 444
Линия под углом, образующая поверхность 445
Дуга окружности, образующая поверхность 446
Фаска/скругление, образующая поверхность 447
5.11 Обработка по осям C и Y в режиме работы smart.Turn 448
Исходные данные, вложенные контуры 449
Отображение ICP-элементов в программе smart.Turn 450
5.12 Контуры торцевой поверхности в режиме работы smart.Turn 451
Исходные данные при сложных контурах для торцевой поверхности 451
Атрибуты TURN PLUS 452
Круг, торцевая поверхность 452
Прямоугольник, торцевая поверхность 453
Многоугольник, торцевая поверхность 454
Линейная канавка, торцевая поверхность 455
Круглая канавка, торцевая поверхность 455
Отверстие, торцевая поверхность 456
Линейный шаблон, торцевая поверхность 457
Круговой шаблон, торцевая поверхность 458
5.13 Контуры боковой поверхности в режиме работы smart.Turn 459
Исходные данные, образующая поверхность 459
Атрибуты TURN PLUS 460
Дуга окружности, образующая поверхность 461
Прямоугольник, образующая поверхность 462
Многоугольник, образующая поверхность 463
Линейная канавка, образующая поверхность 464
Круглая канавка, образующая поверхность 465
Отверстие, образующая поверхность 466
Линейный шаблон, образующая поверхность 467
Круговой шаблон, образующая поверхность 468

5.14 Контуры в плоскости XY 470
Исходные данные XY-плоскости 470
Начальная точка XY-плоскости 471
Вертикальные линии XY-плоскости 471
Горизонтальные линии XY-плоскости 472
Линия под углом XY-плоскости 473
Дуга XY-плоскости 474
Фаска/скругление, XY-плоскость 475
Дуга XY-плоскости 476
Прямоугольник XY-плоскости 477
Многоугольник XY-плоскости 478
Линейная канавка XY-плоскости 479
Круглая канавка XY-плоскости 480
Отверстие XY-плоскости 481
Линейный шаблон XY-плоскости 482
Круговой шаблон XY-плоскости 483
Отдельная поверхность XY-плоскости 484
Многогранные поверхности XY-плоскости 485
5.15 Контуры плоскости YZ 486
Исходные данные YZ-плоскости 486
Атрибуты TURN PLUS 487
Начальная точка YZ-плоскости 488
Вертикальные линии YZ-плоскости 488
Вертикальные линии YZ-плоскости 489
Линия под углом, YZ-плоскость 490
Дуга YZ-плоскости 491
Фаска/скругление, YZ-плоскость 492
Окружность YZ-плоскости 493
Прямоугольник YZ-плоскости 494
Многоугольник YZ-плоскости 495
Линейная канавка YZ-плоскости 496
Круглая канавка YZ-плоскости 497
Отверстие YZ-плоскости 498
Линейный шаблон YZ-плоскости 499
Круговой шаблон YZ-плоскости 500
Отдельная поверхность YZ-плоскости 501
Многогранные поверхности YZ-плоскости 502
5.16 Загрузка существующих контуров 503
Интеграция контуров из циклового режима в режим smart.Turn 503
DXF-контуры (опция) 504
5.17 Группы контуров 506
Группы контуров в режиме smart.Turn 506

6 Режим работы: Моделирование 507

6.1 Режим работы "Моделирование" 508
Управление в режиме моделирования 509
Дополнительные функции 511
6.2 Окно моделирования 512
Настройка видов 512
Однооконное отображение 513
Многооконное отображение 513
6.3 Виды 514
Отображение траекторий 514
Представление инструмента 515
Отображение выборки материала 515
Трехмерное отображение 516
6.4 Масштабирование 518
Настройка фрагмента изображения 518
6.5 Моделирование с произвольного кадра 519
Начальный кадр в программах smart.Turn 519
Начальный кадр в случае цикловых программ 520
6.6 Расчет времени 521
Отображение временных промежутков обработки 521
6.7 Сохранение контура 522
Сохранение созданного при моделировании контура 522
6.8 Простановка размеров 524
Измерение контуров в режиме моделирования 524
6.9 3D-моделирование 526
3D-моделирование в режиме моделирования 526

7 База данных инструментов и технологий 527

7.1 База данных инструментов 528
Типы инструментов 529
Мульти-инструменты 530
Управление сроком службы инструмента 530
7.2 Редактор инструментов 531
Навигация в списке инструментов 531
Сортировка и фильтрация списка инструментов 532
Редактирование данных инструментов 534
Контрольная графика инструмента 535
Тексты инструментов 536
Работа с мульти-инструментом 537
Редактирование данных срока службы 539
Системы ручной смены 541
7.3 Данные инструмента 545
Общие параметры инструмента 545
Стандартный токарный инструмент 548
Прорезной инструмент 549
Резьбонарезной инструмент 550
Спиральные сверла и сверла с поворотными режущими кромками 551
Центровочное сверло 552
Центровое сверло 553
Цековка 554
Коническая зенковка 555
Развертка 556
Метчик 557
Стандартный фрезерный инструмент 558
Инструмент для резьбофрезерования 559
Угловая фреза 560
Гравер 561
Накатной инструмент 562
Измерительный щуп 563
Упорный инструмент 564
Захват 565
7.4 Технологическая база данных 566
Редактор технологий 567
Редактирование списка материалов заготовки и инструмента 568
Отображение/редактирование данных резания 569

8 Режим работы "Организация" 571

8.1 Режим работы "Организация" 572
8.2 Параметры 573
Редактор параметров 573
Список параметров станка 575
Пояснения к важнейшим параметрам обработки (процессинг) 590
Общие настройки 590
Резьбонарезание 606
8.3 Режим работы "Передача" 610
Резервное копирование данных 610
Обмен данными при помощи TNCremo 610
Внешний доступ 610
Соединения 611
Интерфейс Ethernet CNC PILOT 620 612
Интерфейс Ethernet CNC PILOT 640 613
Соединение через USB 620
Возможности передачи данных 621
Передача программ (файлов) 622
Передача параметров 624
Передача данных инструмента 625
Сервисные файлы 627
Создание резервной копии данных 628
Импортирование управляющих программ из систем ЧПУ предыдущих версий 629
Импорт данных инструментов CNC PILOT 4290 633
8.4 Пакет обновления ПО 634
Установка обновления 634

9 Таблицы и обзоры 637

9.1 Шаг резьбы 638

Параметры резьбы 638

Шаг резьбы 639

9.2 Параметры выточки 647

DIN 76 – параметры выточки 647

DIN 509 E– параметры выточки 649

DIN 509 E– параметры выточки 649

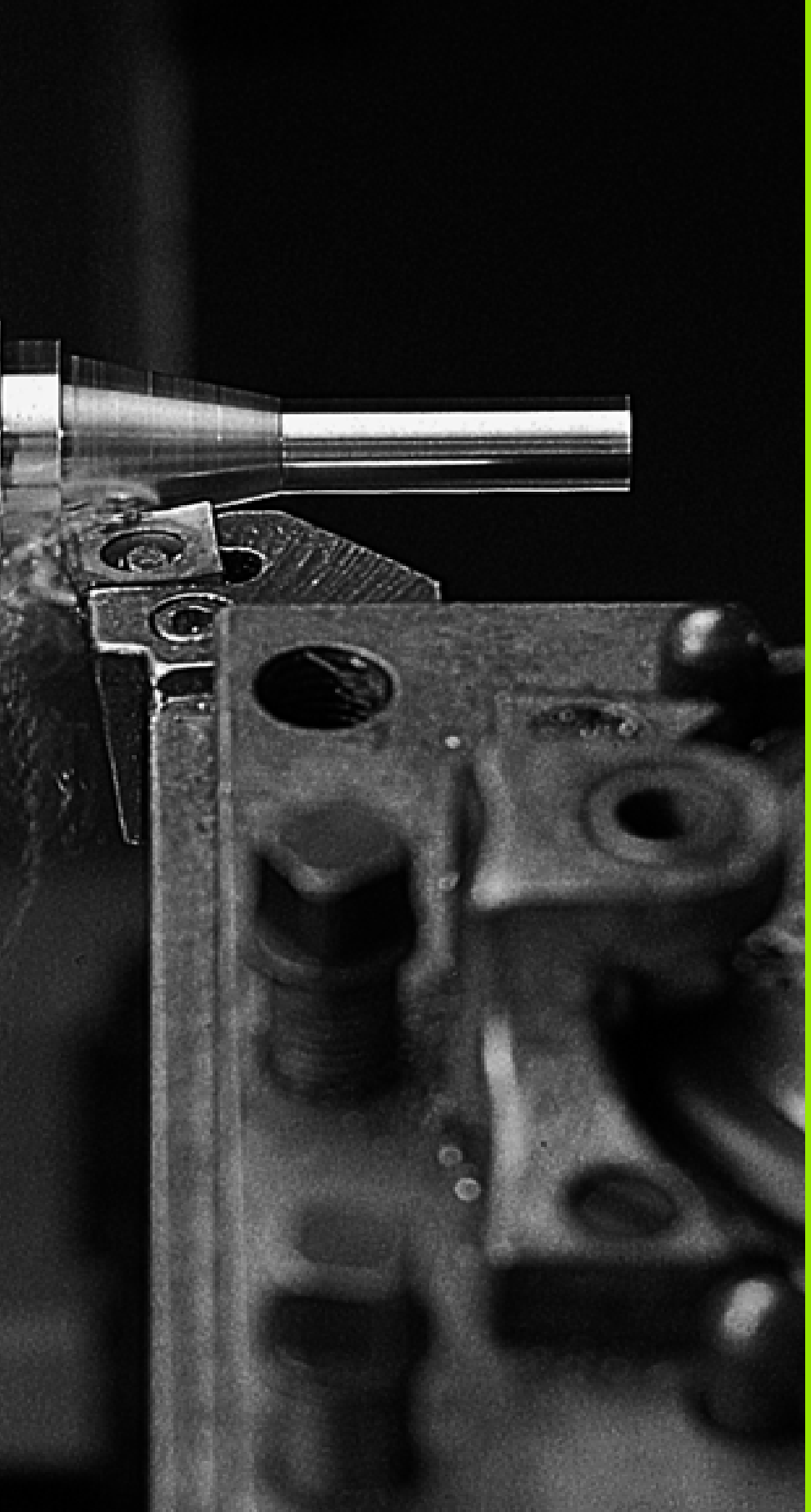
9.3 Техническая информация 650

9.4 Совместимость в программах DIN 659

Элементы синтаксиса CNC PILOT 640 661

10 Обзор циклов 673

10.1 Циклы заготовок, циклы отдельных проходов 674
10.2 Циклы обработки резанием 675
10.3 Прорезные циклы и точения прорезным резцом 676
10.4 Циклы резьбонарезания 678
10.5 Циклы сверления 679
10.6 Циклы фрезерования 680



1

Введение и основные положения

1.1 MANUALplus

MANUALplus спроектирована для токарных станков. Она может использоваться на горизонтальных или вертикальных токарных станках. MANUALplus поддерживает станки с одним магазином инструментов или одной револьверной головкой, при этом суппорт инструмента на горизонтальных станках может располагаться как спереди, так и позади центра вращения.

MANUALplus поддерживает токарные станки оборудованные главным шпинделем, суппортом (X и Z ось), осью C или позиционируемым шпинделем и приводным инструментом, а также станки с осью Y.

MANUALplus для токарных станков с цикловым программированием



Ремонт или простые работы выполняются на MANUALplus, как на обычном токарном станке. При этом оси перемещаются как обычно, с помощью маховичков. Для сложных участков, таких как конус, выточка или резьба, используйте циклы MANUALplus. При небольших и средних объемах партии вы получаете преимущество при использовании циклового программирования. После обработки первой детали можно сохранить циклы обработки и уже при выполнении второй детали вы значительно сэкономите время. А если требования возрастают и на вашем станке необходимо выполнить сложное задание, то вы получаете преимущество, используя режим работы программирования smart.Turn.

MANUALplus для CNC-токарных станков



Независимо от того, изготавливаются ли простые токарные детали или сложные изделия, благодаря MANUALplus вы получите преимущества от графического задания контура и удобного программирования при помощи режима **smart.Turn**. Если Вы используете режим программирования переменных, управляете специальными устройствами вашего станка, применяете внешние сгенерированные программы и т.д. - ничего страшного, просто переключите в режим DINplus. В этом режиме работы программирования вы всегда найдете решение сложных задач.

MANUALplus поддерживает обработку с помощью оси C при программировании в циклах, в smart.Turn и DIN. Обработку с помощью оси Y MANUALplus поддерживает при программировании в smart.Turn и DIN.

1.2 Конфигурация

В стандартном исполнении система ЧПУ оснащена осями X и Z, а также шпинделем. Опционально можно подключить одну C-ось, Y-ось и один приводной инструмент.

Положение суппорта

Производитель станка настраивает MANUALplus, при этом в его распоряжении находятся следующие возможности:

- Ось Z **горизонтально** с инструментальным суппортом позади центра вращения
- Ось Z **горизонтально** с инструментальным суппортом перед центром вращения
- Ось Z **вертикально** с инструментальным суппортом справа от центра вращения

Символы меню, вспомогательные картинки, а также графическое представление при ICP и моделирование учитывают положение суппорта.

Изображения в данном руководстве базируются на токарном станке с инструментальным суппортом, расположенным позади центра вращения.

Системы закрепления инструмента

Система ЧПУ поддерживает следующие системы закрепления инструментов:

- Мультификс система с **одним** местом закрепления
- Револьверная головка с **n** мест закрепления
- Револьверная головка с **n** мест закрепления и **одна** мультификс система с одним местом закрепления. При этом возможно расположение одной из двух систем крепления зеркально относительно заготовки, напротив стандартной системы закрепления инструментов.
- Две системы закрепления мультификс, каждая с **одним** местом закрепления. Системы закрепления инструмента расположены напротив друг друга. Один из двух держателей таким образом отражается зеркально.
- Магазин инструментов с **m** позициями и одна система закрепления в рабочей зоне с одним местом установки

Ось C

С помощью оси C выполняется обработка сверлением и фрезерованием на торцовой стороне и на боковой поверхности.

При использовании оси C одна ось и шпиндель осуществляют линейную или круговую интерполяцию в заданной плоскости обработки, в то время как третья ось интерполируется линейно.

MANUALplus поддерживает написание программы с помощью оси C в:

- режиме "Обучение"
- smart.Turn-программировании
- DINplus-программировании



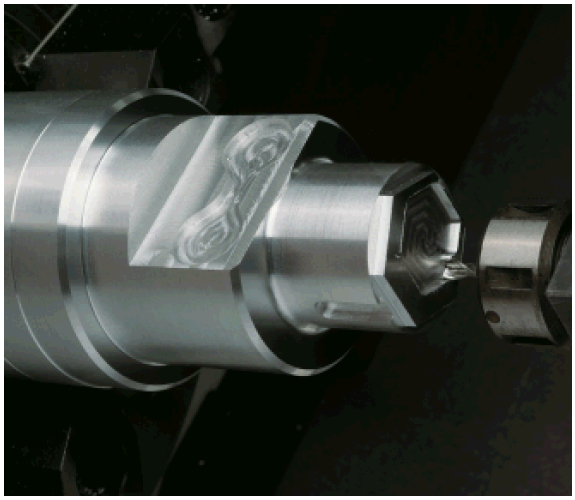
Ось Y

С помощью оси Y выполняется обработка сверлением и фрезерованием на торцовой стороне и на боковой поверхности.

При использовании оси Y две оси выполняют линейную или круговую интерполяцию в заданной плоскости обработки, в то время как третья ось интерполируется линейно. Использование оси Y позволяет изготавливать, например, канавки или карманы с ровной поверхностью дна и вертикальными краями. Путем задания угла шпинделя определяется положение контура фрезерования на заготовке.

MANUALplus поддерживает создание программ с осью Y:

- в режиме "Обучение"
- в программах smart.Turn
- в программах DINplus

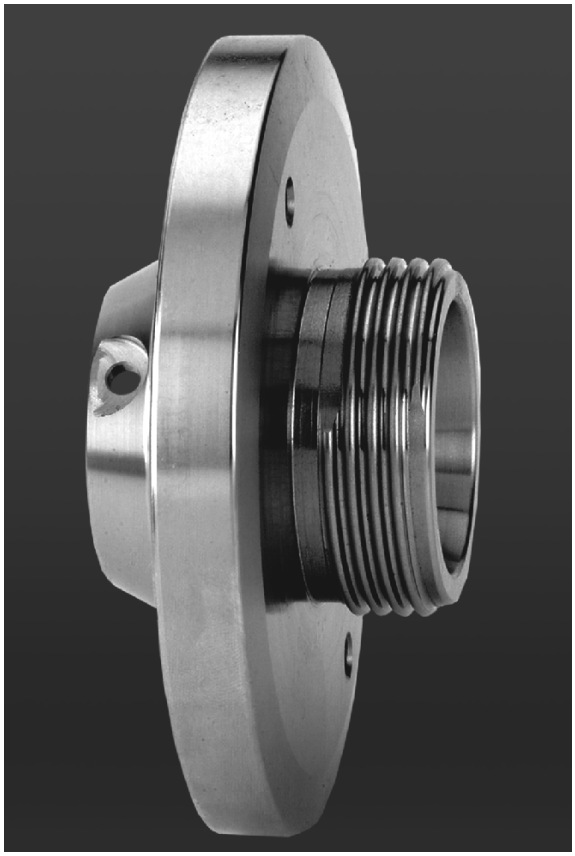


Комплексная обработка

С помощью таких функций, как синхронизированная по углу передача деталей при вращающемся шпинделе, перемещение до упора, контролируемая отрезка и преобразование координат достигается как оптимизированная по времени обработка, так и простое программирование при комплексной обработке.

MANUALplus поддерживает комплексную обработку для всех стандартных конструкций станков.
Примеры: токарные станки с

- вращающемся захватывающем приспособлением
- подвижным противошпинделем
- несколькими шпинделями и инструментальными суппортами



1.3 Характеристики

Конфигурация

- Базовое исполнение оси X и Z, главный шпиндель
- Позиционируемый шпиндель и приводной инструмент
- C-ось и приводной инструмент
- Y-ось и приводной инструмент
- B-ось для обработки наклонных поверхностей
- Цифровое регулирование тока и скорости вращения

Режимы работы

Режим работы "Станок"

Ручное перемещение суппорта выполняется с помощью клавиш направления или электронных маховичков.

Ввод и выполнение циклов из режима "Обучение", сопровождающийся графической поддержкой без сохранения шагов с чередованием с ручным управлением станком.

Доработка резьбы (ремонт) при убранной и заново установленной детали.

Режим работы "Обучение"

Последовательность циклов обработки, где каждый цикл сразу же после ввода отрабатывается или моделируется графически, а затем сохраняется.

Режим работы "Отработка программы"

В покадровом режиме или автоматически

- DINplus-программы
- smart.Turn-программы
- Программы из режима "Обучение"

Функции настройки

- Установка нулевой точки заготовки
- Задание точки смены инструмента
- Задание зоны защиты
- Измерение инструмента с помощью касания, щупа или измерительной оптики

Программирование

- Программирование в режиме "Обучение"
- Интерактивное программирование контура (ICP)
- smart.Turn-программирование
- Автоматическая генерация программы при помощи TURN PLUS
- DINplus-программирование

Графическое моделирование

- Графическое представление выполнения программы smart.Turn или DINplus, а также графическое представление циклов или программы режима "Обучение".
- Моделирование траектории инструмента с представлением в штриховой графике или как след резания, выделение участков ускоренного хода
- Моделирование обработки (симуляция снятия материала)
- Вид спереди или сбоку, представление боковой (развернутой) поверхности цилиндра
- Отображение программируемых контуров
- Функции перемещения и увеличения

Инструментальная система

- База данных на 250 инструментов, опционально до 999 инструментов
- Возможно описание каждого инструмента
- Опциональная поддержка многофункционального (мульти) инструмента (инструмент с несколькими точками привязки или с несколькими режущими кромками)
- Револьверная головка или мультификс закрепление
- Опционально магазин инструментов

Технологическая база данных

- Ввод данных резания как значения по-умолчанию в цикле или в юните
- 9 комбинаций материал заготовки - режущий материал (144 записей)
- Опционально до 62 комбинаций материал заготовки - режущий материал (992 записи)

Интерполяция

- Линейная: в 2 главных осях (макс. ± 100 м)
- Круговая: по 2 осям (макс. радиус 999 м)
- C-ось: интерполяция осей X и Z с C-осью
- Y-ось: линейная или круговая интерполяция по двум осям в заданной плоскости. Соответствующая третья ось может быть одновременно интерполирована линейно.
  - G17: XY-плоскость
  - G18: XZ-плоскость
  - G19: YZ-плоскость
- Ось B: сверление и фрезерование на наклоненной в пространстве поверхности

1.4 Резервное копирование данных

HEIDENHAIN рекомендует регулярно сохранять на ПК резервные копии программ и файлов, написанных в системе ЧПУ.

С этой целью компания HEIDENHAIN предлагает функцию создания резервных копий в виде ПО для передачи данных TNCremoNT. При необходимости, обратитесь к производителю станка.

Кроме того, требуется носитель данных, на котором хранятся все данные конкретного станка (PLC-программа, параметры станка и т.п.). При возникновении вопросов просим обращаться к производителю станка.

1.5 Объяснение употребляемых понятий

- **Курсор:** В списках или при вводе данных, один элемент списка или символ выделены. Это "выделение" называется курсором. Ввод данных или операции, такие как копирование, удаление, добавление нового элемента и т.д. привязаны к позиции курсора.
- **Клавиши курсора:** с помощью "клавиш со стрелками" или "страница вперед/назад" Вы перемещаете курсор.
- **Клавиши страниц:** клавиши "страница вперед/назад" называются также "клавишами страниц".
- **Навигация:**перемещение курсора в пределах списка или поля ввода для выбора позиции, которую необходимо просмотреть, изменить, дополнить или удалить. Вы можете "перемещаться" по списку.
- **Активные / неактивные окна, функции, пункты меню:** только одно из отображаемых на дисплее окон, является активным. Это означает, что ввод с клавиатуры выполняется в активном окне. Активное окно имеет выделенную цветом заглавную строку. Заглавная строка неактивных окон имеет бледный цвет. Неактивные функции или пункты меню также отображаются бледными.
- **Меню, пункт меню:** MANUALplus отображает функции и группы функций в поле с 9-ью полями. Это поле называется "меню". Каждый отдельный символ - это "пункт меню".
- **Редактирование:** изменение, дополнение и удаление параметров, команд и т.д. в пределах программы, данных инструментов или параметров называется "редактированием".
- **Значение по-умолчанию:** если в параметрах цикла или параметрах DIN-команд уже есть значения, то речь идет о "значениях по умолчанию". Эти значения действительны, если Вы не вводите параметры.
- **Байт:** емкость носителей данных указывается в "байтах". Так как MANUALplus оснащена внутренним носителем данных, то длина программ приводится в байтах.
- **Расширение:** название файла состоит из собственного "имени" и "расширения". Название и расширение разделены знаком ".". Расширение дает информацию о типе файла. Пример:
  - *.NC "DIN-программы"
  - *.NCS "DIN-подпрограммы (DIN-макросы)"
- **Программная клавиша:** программными клавишами называют клавиши расположенные по краям экрана, назначения которых отображаются на дисплее.
- **Форма:** отдельные страницы диалога называются формой.
- **Юниты:** юнитом называются объединённые в один диалог функции в режиме работы **smart.Turn**.

1.6 Конструкция MANUALplus

Коммуникация между оператором станка и системой ЧПУ выполняется с помощью:

- монитора
- программных клавиш
- клавиатуры ввода данных
- станочного пульта

Отображение и контроль данных осуществляется на дисплее. С помощью расположенных под дисплеем программных клавиш выбираются функции, сохраняются значения позиции, подтверждается ввод данных и многое другое.

С помощью клавиши ERR можно получить информацию об ошибках и PLC.

Клавиатура ввода данных (пульт управления) служит для ввода данных станка, данных положения и т.д. MANUALplus обходится без буквенно-цифровой клавиатуры. Если вводятся обозначения инструментов, описания программ или комментарии в управляющих программах, то можно вывести на дисплей буквенную клавиатуру. Пульт управления станка содержит все элементы управления, необходимые для ручного управления станком.

Программы цикла, контуры ICP и управляющие программы сохраняются на внутреннем носителе .MANUALplus

Для обмена данными и для резервного копирования данных в вашем распоряжении имеется **Ethernet-интерфейс** или **интерфейс USB**.

1.7 Основы

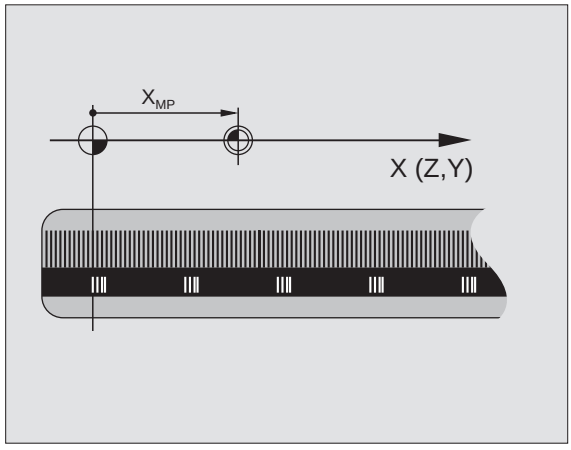
Датчики измерения перемещений и референтные метки

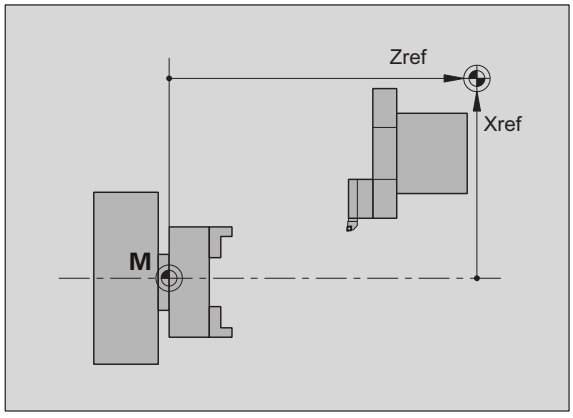
В осях станка установлены датчики измерения перемещений, которые регистрируют положения суппорта или инструмента. Если перемещается ось станка, то относящийся к ней датчик измерения перемещений выдает электрический сигнал, на основании которого система ЧПУ рассчитывает точное фактическое положение оси станка.

При перерыве в электроснабжении связь между положением направляющей станка и рассчитанной фактической координатой теряется. Для восстановления этой связи инкрементальные датчики положения снабжены референтными метками. При пересечении референтной метки система управления получает сигнал, обозначающий жёстко заданную опорную точку. Таким образом MANUALplus может восстановить связь фактического положения и актуального положения оси. В случае датчиков линейных перемещений с кодированными референтными метками необходимо переместить ось максимум на 20 мм, для угловых датчиков - максимум на 20°.

При инкрементальных датчиках положения без референтных меток после перерыва в питании необходимо пересечь жесткие референтные точки. Система знает расстояние между референтной точками и нулевой точкой станка (рисунок справа внизу).

При наличии абсолютных датчиков положения после включения абсолютное значение положения передается в систему управления. Таким образом, сразу после включения станка без перемещения его осей восстанавливается соответствие фактической позиции к позиции суппорта станка.





Обозначение осей

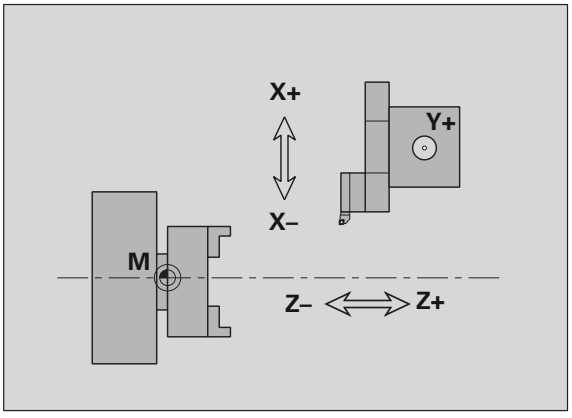
Поперечный суппорт обозначается как **ось X**, а продольный как **ось Z**.

Все отображаемые и вводимые значения X рассматриваются как **диаметр**.

Токарные станки с **осью Y**: ось Y расположена перпендикулярно оси X и Z (прямоугольная система координат).

При перемещений осей:

- перемещение в **направлении +** направлено от заготовки
- перемещение в **направлении –** направлено к заготовке



Система координат

Значения координат X, Y, Z, C определены в DIN 66 217.

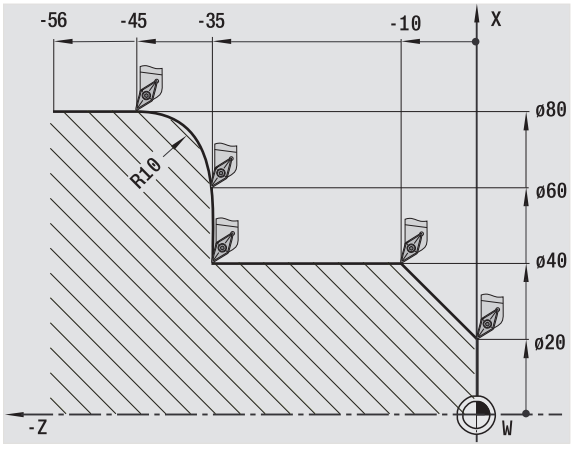
Значения координат в **главных осях** X, Y и Z относятся к нулевой точке заготовки. Данные угла для оси вращения C привязаны к "нулевой точке оси C".

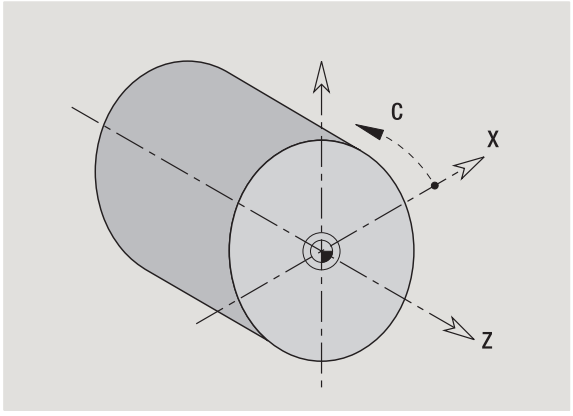
С помощью задания X и Z описываются позиции в двухмерной системе координат. Как показано на рисунке, положение вершины инструмента однозначно описывается координатами X и Z.

MANUALplus умеет выполнять прямолинейные и круговые перемещения (интерполяции) между запрограммированными точками. Путем последовательного ввода координат и заданием линейной/круговой траектории перемещения между ними можно запрограммировать обработку заготовки.

Также как и траекторию перемещения, контур заготовки можно полностью описать отдельными точками координат и заданием линейной или круговой траектории между ними.

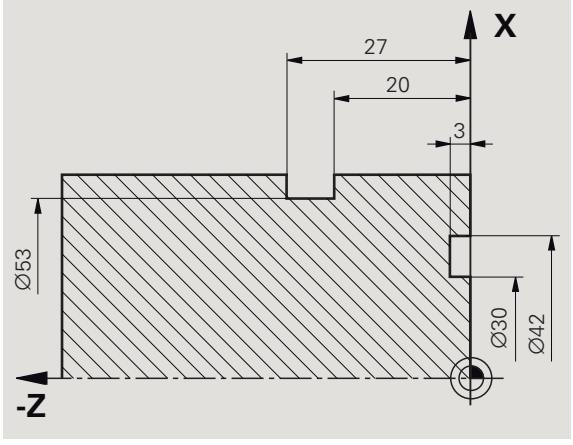
Вы можете задавать координаты с точностью до 1 мкм (0,001 мм). С этой же точностью они будут отображаться.





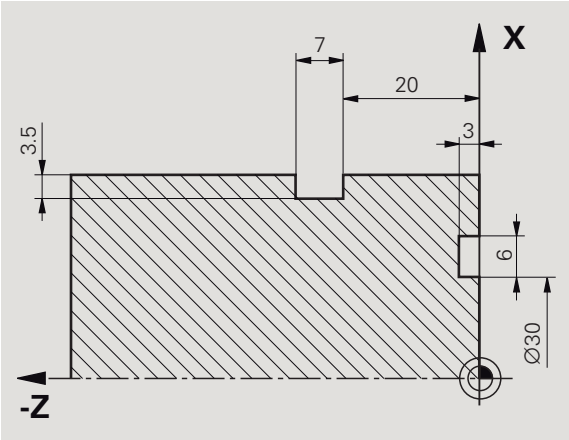
Абсолютные координаты

Если координаты позиции заданы относительно нулевой точки заготовки, то их называют абсолютными координатами. Каждая позиция заготовки однозначно определяется с помощью абсолютных координат (см. рисунок).



Инкрементальные координаты

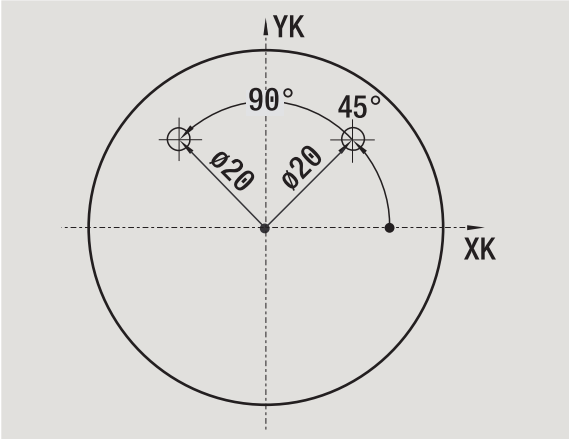
Инкрементальные координаты задаются относительно запрограммированной в последний раз позиции. Инкрементальные координаты задают расстояние между последней и следующей за ней позицией. Каждая позиция заготовки однозначно определяется с помощью инкрементальных координат (см. рисунок).



Полярные координаты

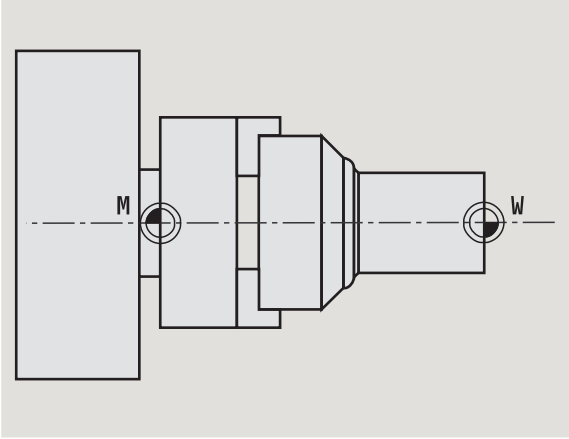
Ввод координат позиции на торцовой или боковой поверхности можно осуществлять в декартовых, либо в полярных координатах.

При задании размеров в полярных координатах позиция на заготовке однозначно определяется данными о диаметре и угле (см. рисунок).



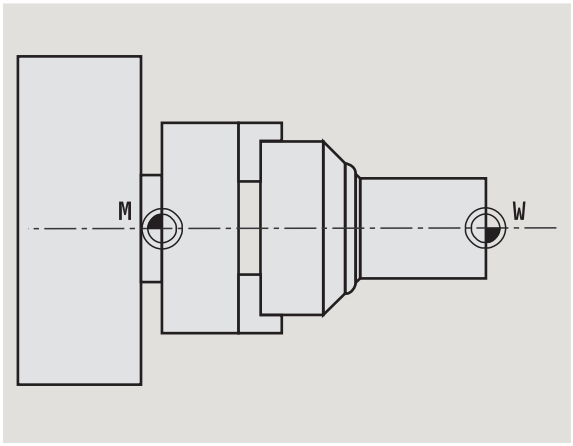
Нулевая точка станка

Точка пересечения оси X и Z называется **нулевая точка станка**. В случае токарного станка это, как правило, точка пересечения оси шпинделя и поверхности шпинделя. Нулевая точка станка обозначается буквой "M" (см. рисунок).



Нулевая точка заготовки

Для обработки заготовки проще задать точку привязки лежащую на заготовке так, как она задана на чертеже. Эта точка называется **нулевой точкой заготовки**. Нулевая точка заготовки обозначается буквой "W" (см. рисунок).



Единицы измерения

MANUALplus можно программировать либо „метрически“, либо „в дюймах“. Для ввода данных и индикации действительны приведенные в таблице единицы измерения.

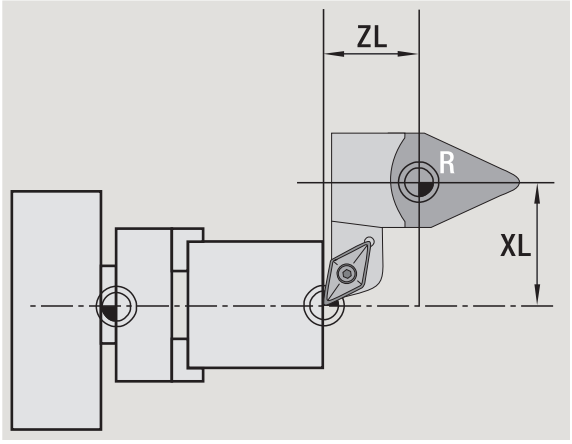
Размерность	Метрическая	Дюймовая
Координаты	мм	дюйм
Длина	мм	дюйм
Угол	градусы	градусы
Частота вращения	об/мин	об/мин
Скорость резания	м/мин	фут/мин
Подача на оборот	мм/об	дюймы/об
Подача в минуту	мм/мин	дюймы/мин
Ускорение	м/с^2	фут/с^2

1.8 Размеры инструментов

Для позиционирования осей и расчета компенсации радиуса вершины инструмента, для вычисления распределения проходов в циклах и т.д. MANUALplus необходимы данные об инструментах.

Длина инструмента

Все запрограммированные и отображаемые значения положения относятся к расстоянию между вершиной инструмента и нулевой точкой заготовки. Внутри системы известно только абсолютное положение инструментального суппорта. Для определения и отображения позиции вершины инструмента MANUALplus необходимы размеры XL и ZL (смотри рисунок).



Коррекции инструмента

Режущая кромка инструмента изнашивается при резании. Для компенсации этого износа MANUALplus использует коррекцию. Управление значениями коррекции выполняется независимо от длины. Система прибавляет эти значения к длине.

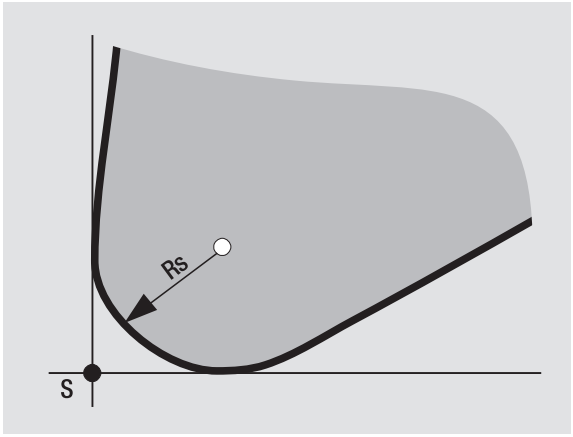
Компенсация радиуса вершины (КРВ)

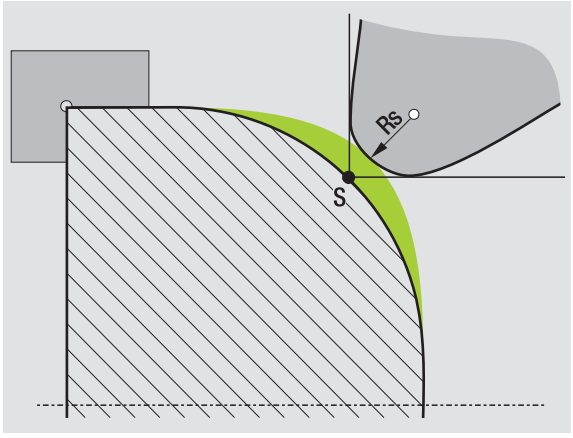
Токарные инструменты имеют при вершине инструмента определенный радиус. Из-за этого при обработке конусов, фасок и окружностей появляются неточности, которые MANUALplus компенсирует с помощью коррекции вершины инструмента.

Запрограммированные траектории перемещения привязаны к теоретической вершине режущей кромки S. В случае контуров, не параллельных оси, появляются неточности.

КРВ рассчитывает новый путь перемещения, **эквидистанту**, чтобы скомпенсировать эту ошибку (см. рисунок).

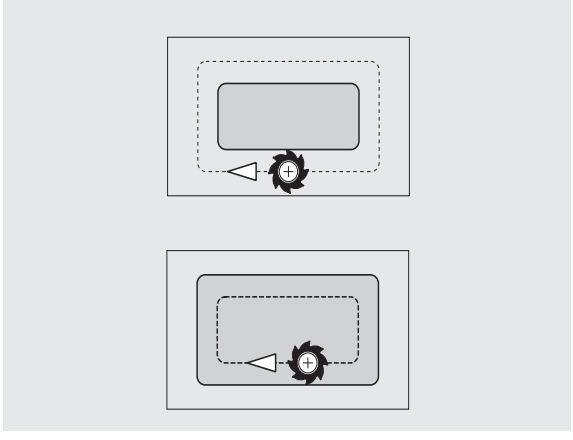
MANUALplus рассчитывает КРВ при программировании циклов. При smart.Turn- и DIN-программировании в циклах выборки КРВ также учитывается. При DIN-программировании с отдельными перемещениями Вы можете включать/выключать КРВ.





Компенсация радиуса фрезы (КРФ)

При обработке фрезерованием внешний диаметр фрезы является определяющим при создании контура. Без КРФ центр фрезы является опорной точкой. КРФ рассчитывает новый путь перемещения, **эквидистанту**, чтобы скомпенсировать эту ошибку.





2

Рекомендации по управлению

2.1 Общие рекомендации по управлению

Управление

- Выберите желаемый режим работы, используя соответствующую клавишу выбора режима
- Внутри основного режима работы переключение режима производится программными клавишами.
- На числовом блоке клавиш выбираются функции в меню.
- Диалоговые окна могут состоять из нескольких страниц.
- Диалоговые окна могут закрываться посредством программных клавиш, а также подтверждением при нажатии на клавишу "INS" или отменой при нажатии на клавишу "ESC".
- Изменения, внесённые в списки сразу действительны. Они сохраняются и тогда, когда список закрывается через клавишу "ESC" или "Отмена".

Наладка

- Все функции наладки находятся в режиме работы **Станок** в "Ручном режиме".
- Все подготовительные работы проводятся через пункты меню "Наладка" и "Установка S,F,T".

Программирование - Обучение

- выберите режим работы **Обучение** в основном режиме работы **Станок** и создайте посредством программной клавиши **Список программ** новую цикловую программу.
- При помощи программной клавиши **Добавить цикл** активируйте меню циклов. Выберите здесь вид обработки и параметризируйте её.
- В заключении нажмите программную клавишу **Завершить ввод**. Теперь можно запустить моделирование и проверку операции.
- Запустите процесс отработки на станке с помощью "NC-старт".
- После завершения отработки сохраните цикл.
- Повторите последние шаги для каждой новой обработки.

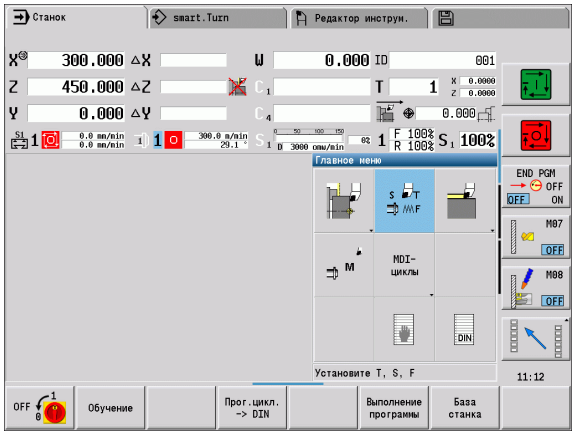
Программирование - smart.Turn

- Удобное программирование с помощью ЮНИТОВ в структурированной управляющей программе.
- Комбинируется с DIN-функциями.
- Возможно графическое определение контура.
- Отслеживание контура при использовании заготовки.
- Конвертирование программ циклов в программы smart.Turn такой же функциональности.

2.2 MANUALplus Экран

MANUALplus выводит отображаемую информацию в **окнах**. Некоторые окна появляются только при необходимости, например, во время ввода данных.

Дополнительно на экране отображаются **Строка режимов работы**, **Индикация программных клавиш** и **Индикация программных клавиш PLC**. Поле индикации программных клавиш соответствуют расположенным внизу экрана программным клавишам.

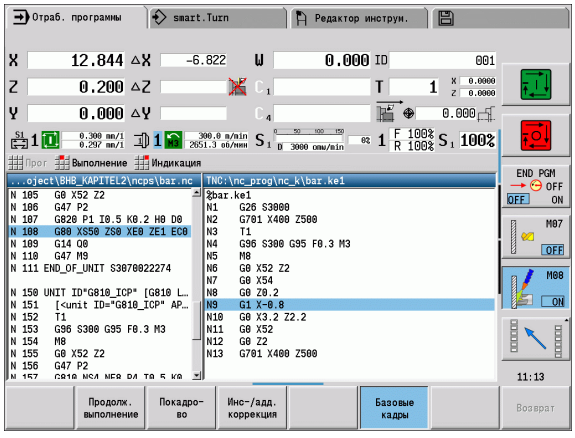


Строка режимов работы

В строке режимов работы (вверху экрана) отображаются закладки четырех основных режимов работы, а также активные подрежимы.

Станочная индикация

Поля станочной индикации (под строкой режимов работы) настраиваются. Здесь отображается вся важная информация по позициям осей, величинам подачи, частотам вращения и инструментам.



Другие используемые окна:

- **Окна списков и программ**
  Отображение списков программ, инструментов, параметров и т.д. Навигация по списку и выбор компонентов для обработки осуществляется с помощью **клавиш курсора**.
- **Окно меню**
  Отображение символов меню. Это окно отображается на экране только в режиме **Обучение** и режиме работы **Станок**.
- **Окно ввода / Окно диалога**
  Для ввода параметров цикла, ICP-элементов, DIN-команды и т.д. Просмотр, удаление или изменение существующих данных осуществляется в диалоговом окне.
- **Вспомогательное изображение**
  На вспомогательном изображении поясняется ввод данных (параметры цикла, данные инструмента и т.д.). С помощью **клавиши с тремя стрелками** (у левого края экрана) осуществляется навигация по вспомогательным изображениям для внешней или внутренней обработки (только программирование циклов).
- **Окно моделирования**
  Циклы, программы циклов и программы DIN проверяются через графическое представление обработки контура и моделирование перемещений инструмента.
- **ICP изображение контура**
  Отображение контура во время ICP-программирования.
- **Окно DIN-редактирования**
  Отображение DIN-программы во время DIN-программирования.
- **Окно ошибок**
  Отображение появившихся ошибок и предупреждений.

2.3 Управление, ввод данных

Режимы работы

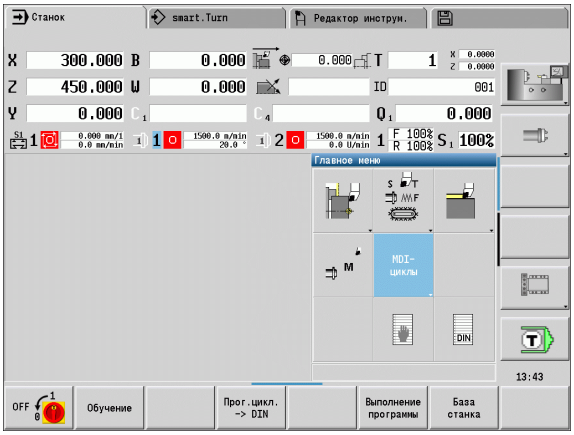
Активный режим работы отмечается выделением закладки этого режима работы. MANUALplus различает следующие режимы работы:

- Станок – вместе с режимами:
  - Обучение
  - Отработка программы
  - Редактор ICP
  - Реферирование
  - Моделирование
- smart.Turn – вместе с режимами:
  - Редактор ICP
  - Автоматическая генерация обработки AAG
  - Моделирование
- Редактор инструментов – вместе с режимами:
  - Редактор технологий
- Организация – вместе с режимами:
  - Ввод машинных параметров
  - Передача

Изменение режима работы осуществляется с помощью кнопок режимов работы. При смене режима работы подрежим работы и текущая позиция меню сохраняются.

При нажатии на клавишу режима работы, который уже является активным MANUALplus возвращается на главный уровень этого режима работы.

В некоторых местах для смены режима работы необходимо закрыть диалоговое окно (например, режим работы редактирование инструментов)

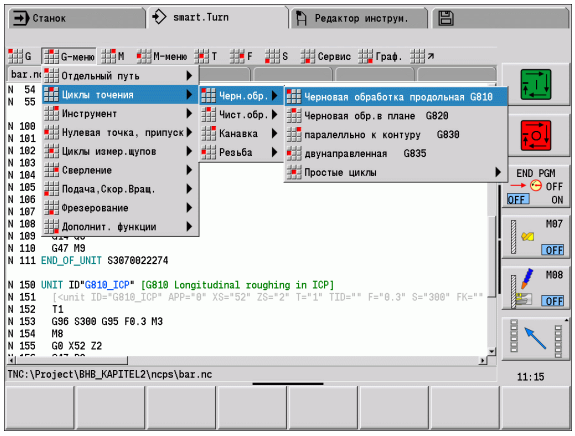


Выбор меню

Цифровые клавиши используются как для выбора меню, так и для ввода данных. Отображение зависит от режима работы:

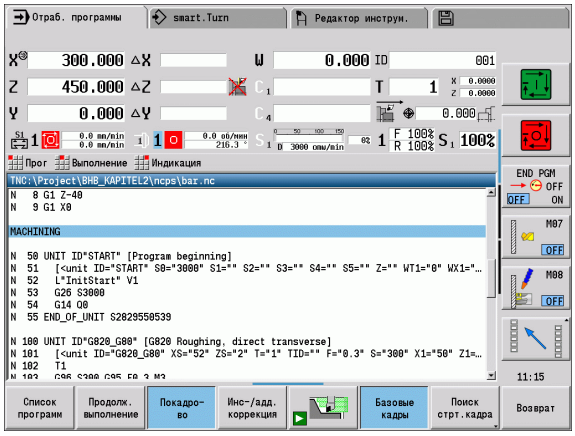
- При наладке, в режиме **обучения**, и т.п. функции представлены в **окне меню**в девяти полях. В строке примечания указывается значение выбранного пункта меню.
- В других режимах работы символ числового поля с выделенной позицией связывается с функцией (см. рисунок).

Нажмите на соответствующую цифровую клавишу или выберите символ с помощью клавиш курсора и нажмите **клавишу Enter**.



Программные клавиши

- В некоторых системных функциях выбор программных клавиш многоступенчатый.
- Некоторые программные клавиши действуют как "переключатель". Режим включен, если соответствующее поле является "активным" (цветной фон). Настройка действует до тех пор, пока оператор не выключит функцию.
- Такие функции как **Захват позиции** заменяют ручной ввод. Данные записываются в соответствующих полях ввода.
- Ввод данных завершается только при нажатии программной клавиши **Сохранить** или **Завершить ввод**.
- Нажатием на программную клавишу **Назад** вы переходите на один уровень назад.



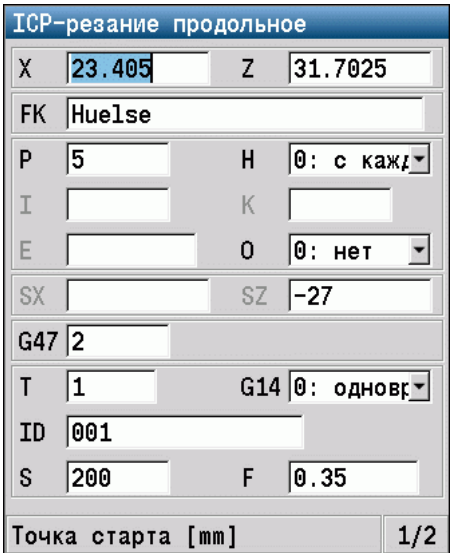
Ввод данных

Окно ввода содержит несколько **полей ввода**. Позиционирование курсора на поле ввода выполняется с помощью клавиш стрелка вверх/ стрелка вниз. В строке примечания или непосредственно в поле ввода MANUALplus отображает описание выбранного поля.

Для ввода данных следует установить курсор на желаемое поле ввода. Имеющиеся данные будут перезаписаны. Для удаления или дополнения имеющихся символов переместите курсор с помощью клавиш стрелка влево/стрелка вправо к нужной позиции **в пределах** поля ввода.

Завершение ввода данных в поле ввода производится с помощью клавиш "стрелка вверх/стрелка вниз" или клавиши Enter.

Если количество полей ввода превышает вместимость одного окна, то используется второе окно ввода. Об этом оператор информируется с помощью символа в строке примечаний окна ввода. Переключение между окнами ввода осуществляется с помощью клавиш **страница вперёд/страница назад**.

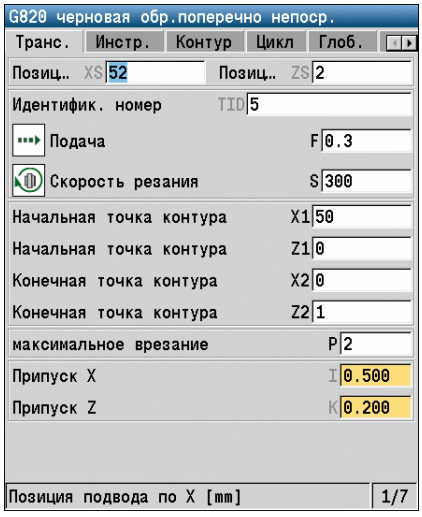


При нажатии **OK** или **Завершить ввод** или **Сохранить** введённые или изменённые данные сохраняются и вступают в силу. Программные клавиши **Назад** или **Отменить** отменяют ввод или изменение.

Диалог smart.Turn

Диалог юнита разделён на формы, а они, в свою очередь, подразделяются в группы. Формы обозначаются вкладками, а группы обрамляются тонкими рамками. Между формами и группами можно перемещаться при помощи **smart-клавиш**.

smart-клавиши	
	Переход к следующей форме
 	К следующей / предыдущей группе



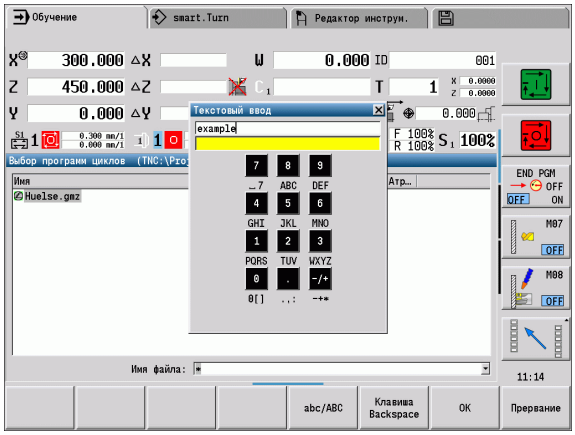
Операции со списками

Цикловые программы, программы DIN, списки инструментов и т.д. отображаются в форме списков. Навигация по списку для просмотра данных или выбора элементов для таких операций как удаление, копирование, изменение и т.д. производится с помощью клавиш курсора.

Алфавитная клавиатура

Буквы и специальные символы вводятся с помощью экранной клавиатуры или (при наличии) клавиатуры ПК, подключенной через USB-порт.

Ввод текста с помощью экранной клавиатуры.



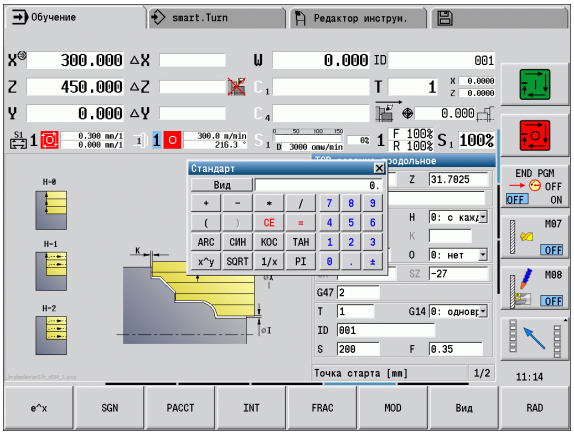
- Для ввода текста (например, имени программы) необходимо нажать программную клавишу "Алфавитная клавиатура" или клавишу "GOTO".
- MANUALplus откроет окно "Ввод текста".
- Нужные буквы или символы вводятся, как и на клавиатуре мобильного телефона, путем многократного нажатия цифровой клавиши.
- Перед вводом последующего символа необходимо подождать, пока выбранный символ не будет принят в поле ввода.
- Нажатием на программную клавишу "OK" текст передается в открытое диалоговое поле.
- С помощью программной клавиши **abc/ABC** выбираются прописные или заглавные буквы.
- Для удаления отдельных символов используется программная клавиша Backspace.

2.4 Калькулятор

Функции калькулятора

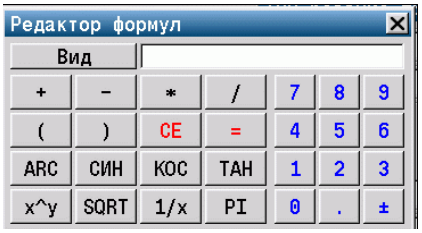
Функция калькулятора доступна для выбора только при открытых диалоговых окнах во время программирования циклов или smart.Turn-программирования. Калькулятор можно использовать в следующих трех **Видах** (см. рисунок справа):

- Научный
- Стандартный
- Редактор формул. Здесь можно последовательно вводить несколько вычислительных операций (пример: 17*3+5/9).









> Калькулятор также остается активным после переключения режима работы. Нажмите кнопку КОНЕЦ, чтобы закрыть калькулятор.
>
> Вы можете перенести числовые значения из активного поля ввода при помощи кнопки ЗАГРУЗИТЬ ТЕКУЩЕЕ ЗНАЧЕНИЕ в калькулятор. При помощи кнопки СОХРАНИТЬ ЗНАЧЕНИЕ Вы можете перенести актуальное значение из калькулятора в активное поле ввода.

Использование калькулятора:

- Выберите поле ввода с помощью клавиш курсора.
- CALC — Активируйте/деактивируйте калькулятор клавишей **CALC**.
- ◁ ▷ — Переключайте меню программных клавиш до тех пор, пока не появится нужная функция.
- Выполните расчеты.
- ВВОД ЗНАЧЕНИЯ — Нажмите программную клавишу. MANUALplus передаст значение в активное поле ввода и закроет калькулятор.

Переключение вида калькулятора:

- Переключайте меню программных клавиш до тех пор, пока не появится программная клавиша **ВИД**
- Вид — Нажимайте программную клавишу **Вид** до тех пор, пока не будет выбран нужный вид.

Арифметическая функция	Команда (Программная клавиша)
Сложение	+
Вычитание	-
Умножение	*
Деление	/

Арифметическая функция	Команда (Программная клавиша)
Расчет в скобках	()
Арк- (косинус, синус, тангенс)	ARC
Синус	SIN
Косинус	COS
Тангенс	TAN
Возведение в степень	X^Y
Извлечение квадратного корня	SQRT
Обратная функция	1/x
PI (3.14159265359)	PI
Добавление значения в промежуточную память	M+
Сохранение значения в промежуточной памяти	MS
Вызов промежуточной памяти	MR
Сброс промежуточной памяти	MC
Натуральный логарифм	LN
Логарифм	LOG
Экспоненциальная функция	e^x
Проверка знака числа	SGN
Получение абсолютного значения	АБС
Выделение целой части числа	INT
Выделение дробной части числа	FRAC
Значение модуля	MOD
Выбор вида	Вид
Удаление значения	DEL
Единицы измерения	ММ или ДЮЙМЫ
Единицы измерения угла	DEG (градусы) или RAD (радианы)
Отображение числовых значений	DEC (десятичное) или HEX (шестнадцатеричное)

Математическая функция ARC имеет смысл только в сочетании с SIN, COS или TAN.

Обратные функции записываются на настольном калькуляторе как ASIN, ACOS или ATAN.

Настройка позиции калькулятора

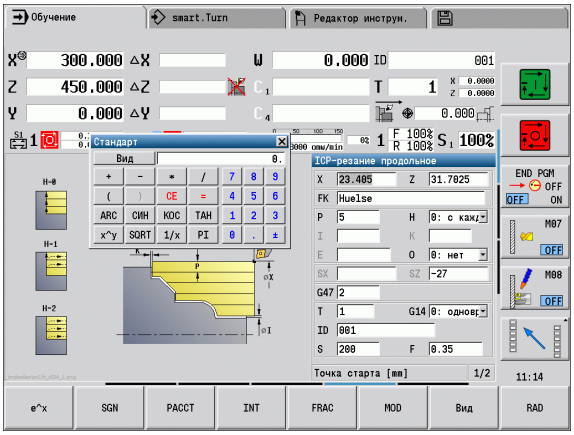
Смещение позиции калькулятора осуществляется следующим образом:



▶ Перемещайте калькулятор клавишами со стрелками



Вы также можете перемещать калькулятор, используя подключенную мышь.



2.5 Типы программ

MANUALplus понимает следующие программы/контуры:

- **Программы режима "Обучение"** (цикловые программы) используются в режиме **Обучение**.
- **smart.Turn** и **DIN программы** создаются в режиме работы **smart.Turn**.
- **DIN подпрограммы** создаются в режиме работы **smart.Turn** и применяются в программах smart.Turn и цикловых программах.
- **ICP контуры** создаются в режиме "Обучение" или в режиме работы **Станок**. Расширение зависит от описываемого контура.

В режиме работы **smart.Turn** контуры записываются напрямую в программе.

Тип программы	Папка	Расширение
Программы режима "Обучение" (Цикловые программы)	"nc_prog\gtz"	„*.gmz“
Главные программы smart.Turn и DIN	„nc_prog\ncps“	„*.nc“
Подпрограммы DIN	„nc_prog\ncps“	„*.ncs“
Контуры ICP	„nc_prog\gti“	
Токарные контуры		„*.gmi“
Контуры заготовки		„*.gmr“
Контуры торцевых поверхностей		„*.gms“
Контуры поверхностей образующей		„*.gmm“

2.6 Сообщения об ошибках

Отображение ошибок

MANUALplus показывает ошибку, помимо прочего, в следующих случаях:

- неверный ввод
- логические ошибки в программе
- невыполнимые элементы контура

Появившаяся ошибка выделяется красным шрифтом в заглавной строке. При этом длинные или многострочные сообщения об ошибках отображаются в сокращенной форме. Если появляется ошибка в фоновом режиме работы, то закладка режима работы помечается символом ошибки. Полную информацию обо всех имеющихся ошибках оператор может получить в окне ошибок.

Если появляется "ошибка в обработке данных", MANUALplus автоматически открывает окно ошибок. Такую неисправность Вы не можете устранить. Следует завершить работу системы и запусить MANUALplus заново.

Сообщение об ошибке сохраняется в заголовке до тех пор, пока оно не будет удалено или не появится ошибка с более высоким приоритетом.

Сообщение об ошибке, содержащее номер кадра управляющей программы, было вызвано этим или предыдущим кадром.

Открытие окна ошибок



▶ Нажмите клавишу ERR. MANUALplus откроет окно ошибок и покажет все накопившиеся сообщения об ошибках.

Закрытие окна ошибок



▶ Нажмите программную клавишу КОНЕЦ – или



▶ нажмите клавишу ERR. MANUALplus закроет окно ошибок.

Подробности о сообщениях об ошибке

MANUALplus показывает возможные причины ошибки и способы ее устранения.

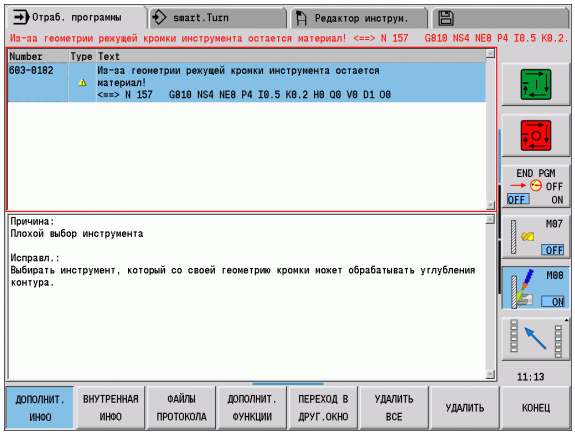
Информация о причинах ошибок и их устранении:

▶ Откройте окно ошибок

ДОПОЛНИТ. ИНФО

▶ Установите курсор на сообщении об ошибке и нажмите программную клавишу. MANUALplus откроет окно со сведениями о причинах ошибки и возможностями ее устранения.

▶ Закрытие информации: нажмите программную клавишу **Доп. информ.** ещё раз.



Программная клавиша ВНУТР. ИНФОРМ.

Программная клавиша **INTERNE INFO** выдает информацию к сообщению об ошибке, которая имеет значение только при сервисном обслуживании.

▶ Открытие окна ошибок

ВНУТРЕННАЯ ИНФО

▶ Установите курсор на сообщении об ошибке и нажмите программную клавишу. MANUALplus откроет окно, содержащее внутреннюю информацию об ошибке.

▶ Закрытие внутренней информации: нажмите программную клавишу **Внутр. информ.** ещё раз

Удаление ошибки

Удаление ошибки вне окна ошибок:

▶ Откройте окно ошибок

CE

▶ Удаление ошибки/указания, отображаемых в заглавной строке: нажмите клавишу CE.

В некоторых режимах работы (например, редактор) нельзя использовать клавишу CE для удаления ошибок, так как она применяется для других функций.

Удаление нескольких ошибок:

▶ Откройте окно ошибок

УДАЛИТЬ

▶ Удаление одной ошибки: установите курсор на сообщении об ошибке и нажмите программную клавишу.

УДАЛИТЬ ВСЕ

▶ Удаление всех ошибок: нажмите программную клавишу **УДАЛИТЬ ВСЕ**.

Если причина неисправности не устранена, то ошибку удалить невозможно. В этом случае сообщение об ошибке сохраняется.

Протокол ошибок

MANUALplus сохраняет появившиеся ошибки и важные события (например , запуск системы) в протоколе ошибок. Размер протокола ошибок ограничен. Если протокол заполнен, происходит переключение на следующий файл. Если заполнен последний файл протокола, то информация в первом файле стирается, и в него вновь производится запись и т.д. При необходимости просмотра истории необходимо переключаться между протоколами. Всего доступно 5 файлов протоколов.

▶ Откройте окно ошибок

ФАЙЛЫ ПРОТОКОЛА

▶ Нажмите программную клавишу **ФАЙЛЫ ПРОТОКОЛА**.

ПРОТОКОЛ ОШИБОК

▶ Откройте протокол

ПРЕДЫДУЩИЙ ФАЙЛ

▶ При необходимости, выберите предыдущий файл протокола

АКТУАЛЬНЫЙ ФАЙЛ

▶ При необходимости, выберите текущий файл протокола

Самая старая запись файла протокола находится в начале, а самая новая - в конце файла.

Протокол клавиш

MANUALplus сохраняет ввод с клавиатуры и важные события (например , запуск системы) в протоколе нажатия клавиш. Размер протокола клавиш ограничен. Если протокол заполнен, происходит переключение на следующий файл. Если заполнен последний файл протокола, то информация в первом файле стирается, и в него вновь производится запись и т.д. При необходимости просмотра истории необходимо переключаться между протоколами. Доступно 10 файлов протокола.

▶ Откройте окно ошибок

ФАЙЛЫ ПРОТОКОЛА

▶ Нажмите программную клавишу **ФАЙЛЫ ПРОТОКОЛА**.

ПРОТОКОЛ КЛАВИШ

▶ Откройте протокол

ПРЕДЫДУЩИЙ ФАЙЛ

▶ При необходимости, выберите предыдущий файл протокола

АКТУАЛЬНЫЙ ФАЙЛ

▶ При необходимости, выберите текущий файл протокола

MANUALplus сохраняет нажатие каждой клавиши пульта управления при обслуживании в протокол клавиш. Самая старая запись файла протокола находится в начале, а самая новая - в конце файла.

Сохранение сервисных файлов

При необходимости можно сохранить "текущее состояние MANUALplus" и предоставить эту информацию сервисному специалисту для анализа. При этом сохраняется группа сервисных файлов, сведения о текущем состоянии станка и обработке, см. “Сервисные файлы” на странице 627.

Эта информация объединяется в набор сервисных файлов в виде zip-файла.

TNC:\SERVICEx.zip

"x" обозначает текущий номер, MANUALplus всегда создает сервисный файл с номером «1», все имеющиеся в наличии файлы переименовываются на имена с номерами "2-5". Уже существующий файл с номером "5" удаляется.

Сохранение сервисных файлов:

▶ Откройте окно ошибок

ФАЙЛЫ ПРОТОКОЛА

▶ Нажмите программную клавишу **ФАЙЛЫ ПРОТОКОЛА**.

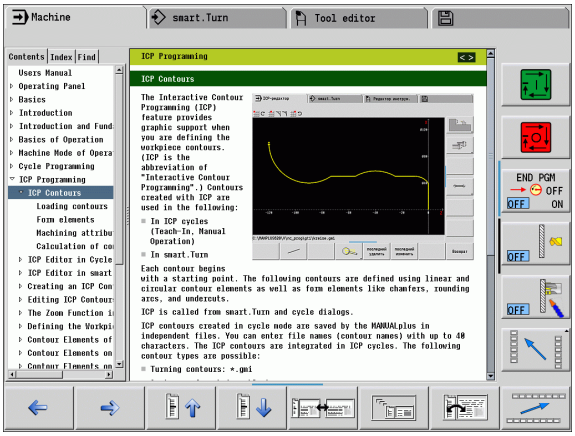
СЕРВИСНЫЕ ФАЙЛЫ ЗАПОМНИТЬ

▶ Нажмите программную клавишу **СОХРАНИТЬ СЕРВИСНЫЕ ФАЙЛЫ**

2.7 Контекстная система помощи TURNguide

Применение

Перед использованием TURNguide вам необходимо скачать файлы помощи с домашней страницы HEIDENHAIN (смотри „Загрузка актуальных файлов помощи” на странице 75).



Контекстно-зависимая система помощи **TURNguide** одержит документацию для пользователя в формате HTML. Вызов TURNguide осуществляется клавишей INFO, причем система ЧПУ частично отображает соответствующую информацию в зависимости от текущей ситуации (контекстно-зависимый вызов). Нажатие клавиши INFO при редактировании цикла приводит, как правило, к переходу точно в то место документации, где описана соответствующая функция.

Система ЧПУ, как правило, запускает TURNguide на языке, выбранном оператором в качестве языка диалога в системе ЧПУ. Если файлы этого языка в системе ЧПУ пока отсутствуют, система открывает вариант на английском языке.

В TURNguide доступна следующие руководства пользователя:

- Руководство пользователя (**BHBoperating.chm**)
- Программирование smart.Turn и DIN (**BHBsmartturn.chm**)
- Список всех сообщений об ошибках ЧПУ (**errors.chm**)

Дополнительно доступен также корневой файл **main.chm**, в котором объединены все имеющиеся chm-файлы.

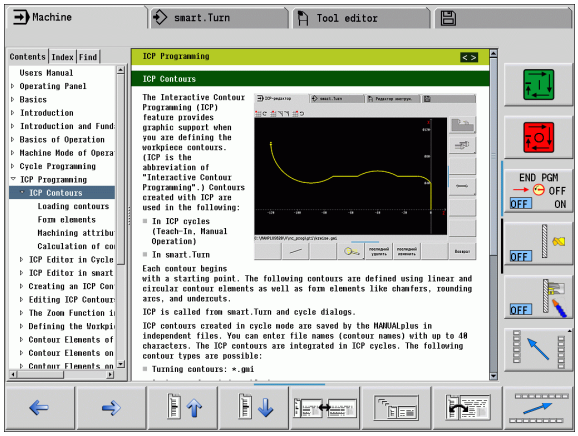
Производитель станка может включить в **TURNguide** также и документацию для данного станка. Тогда эти документы появляются к отдельные записи в файле **main.chm**.

Работа с TURNguide

Вызов TURNguide

Для запуска TURNguide существует несколько возможностей:

- Нажатием клавиши „Инфо“, если система ЧПУ не отображает в данный момент сообщение об ошибке
- Щелчком мыши по программной клавише, если перед этим был нажат символ помощи справа внизу дисплея



Если возникло одно или несколько сообщений об ошибках, система ЧПУ напрямую активирует справку относящуюся к сообщениям об ошибках. Для запуска **TURNguide** следует сначала квитировать все сообщения об ошибках.

При вызове системы помощи на программной станции, система ЧПУ запускает определенный по-умолчанию внутренний стандартный браузер (как правило, Internet Explorer), в других случаях браузер, адаптированный HEIDENHAIN.

Для многих программных клавиш существует контекстно-зависимый вызов, с помощью которого можно непосредственно перейти к описанию функций соответствующих программных клавиш. Эта функция доступна только при использовании мыши. Выполните действия в указанной последовательности:

- Выберите панель программных клавиш, на которой отображается желаемая программная клавиша
- Щелкните мышью на символе помощи, отображаемом системой ЧПУ справа, непосредственно над панелью программных клавиш: курсор мыши превратится в вопросительный знак
- Щелкните этим вопросительным знаком по программной клавише, функцию которой нужно узнать: система ЧПУ откроет TURNguide. Если для выбранной программной клавиши нет соответствующей точки входа в справочной системе, то ЧПУ открывает файл **main.chm**, из которого следует искать желаемое пояснение полнотекстовым поиском или навигацией в ручном режиме.

Контекстно-зависимый вызов также доступен и при редактировании цикла:

- Выберите любой цикл
- Нажмите клавишу "Info": ЧПУ запустит систему помощи и отобразит описание активной функции (не действует в отношении дополнительных функций или циклов, разработанных производителем станка)

Навигация в TURNguide

Простейшим способом перемещения является навигация в TNCguide с помощью мыши. С левой стороны показан список содержания. Щелчком на указывающем вправо треугольнике можно отобразить находящиеся под ним главы или показать желаемую страницу напрямую щелчком на соответствующей записи. Управление системой такое же, как для Windows Explorer.

Связанные между собой места в тексте (ссылки) выделены синим цветом и подчеркнуты. Щелчок по ссылке открывает соответствующую страницу.

Разумеется, управлять TURNguide можно также с помощью программных клавиш. Таблица, приведенная ниже, содержит обзор соответствующих функций клавиш.



Описанные далее функции клавиш доступны только в системе ЧПУ, но отсутствуют на программной станции.

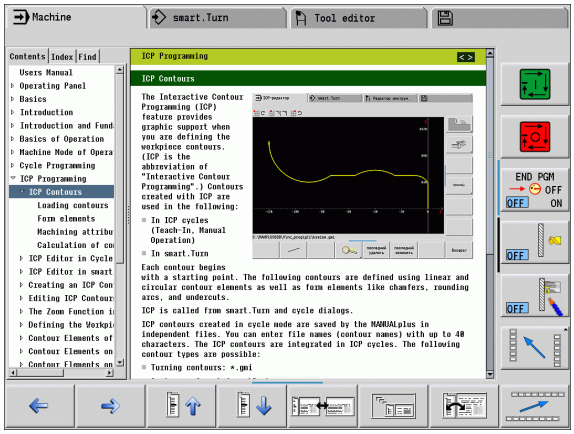
Функция	Программная клавиша
■ Список содержания слева активен: выбор записи, расположенной выше или ниже ■ Текстовое окно справа активно: перемещение страницы вниз или вверх, если текст или графика не отображается полностью	
■ Список содержания слева активен: открыть список содержания. Если список содержания больше не открывается, следует перейти в правое окно ■ Текстовое окно справа активно: без функции	
■ Список содержания слева активен: закрыть список содержания ■ Текстовое окно справа активно: без функции	
■ Список содержания слева активен: нажатием клавиши курсора показать выбранную страницу ■ Текстовое окно справа активно: переход на страницу со ссылкой, если курсор установлен на ссылке	

Функция	Программная клавиша
■ Список содержания слева активен: переключение между закладками индикации списка содержания, индикации алфавитного указателя, ключевых слов и функцией полнотекстового поиска, а также переключение на правую сторону дисплея ■ Текстовое окно справа активно: переход обратно в левое окно	
■ Список содержания слева активен: выбор записи, расположенной выше или ниже ■ Текстовое окно справа активно: переход на следующую ссылку	 
Выбрать последнюю показанную страницу	
Листать вперед, если функция "выбрать последнюю показанную страницу" использовалась неоднократно	
Переход на страницу назад	
Переход на страницу вперед	
Индикация/выключение списка содержания	
Переключение между полным и уменьшенным отображением на дисплее. При уменьшенном отображении видна ещё часть интерфейса ЧПУ	
Фокус переключается на приложение системы ЧПУ, так что при открытом TURNguide можно обслуживать систему управления. Если активно полное отображение, система ЧПУ автоматически уменьшает размер окна перед переключением фокуса	
Завершение работы TURNguide	

Алфавитный указатель ключевых слов

Важнейшие ключевые слова собраны в соответствующем алфавитном указателе (закладка **Указатель**) и могут быть выбраны щелчком мыши или с помощью клавиш курсора.

Левая сторона активна.



- Выберите закладку **Указатель**
- Активируйте поле ввода **Ключевое слово**
- Введите искомое слово, тогда система управления синхронизирует алфавитный указатель ключевых слов, связанный с введенным текстом, так что ключевое слово можно быстрее найти в созданном списке или
- С помощью клавиши со стрелкой выделите подсветкой нужное ключевое слово
- Клавишей ENT активируйте отображение информации о выбранном ключевом слове

Искомое слово можно ввести только с помощью клавиатуры, подключенной к USB-разъему.

Полнотекстовый поиск

В закладке **Поиск** у вас есть возможность выполнять поиск определенного слова по всему TURNguide.

Левая сторона активна.

- Выберите закладку **Поиск**
- Активируйте поле ввода **Поиск:**
- Введите искомое слово, подтвердите клавишей ENT: система ЧПУ покажет в виде списка все найденные места, содержащие это слово
- С помощью клавиши со стрелкой выделите подсветкой нужное место
- С помощью клавиши ENT отобразите выбранное место

Искомое слово можно ввести только с помощью клавиатуры, подключенной к USB-разъему.

Полнотекстовый поиск в любое время можно выполнить, пользуясь всего одним словом.

Если активировать функцию **Искать только в заголовках** (щелчком мыши или нажатием клавиши), система ЧПУ выполнит поиск не во всем тексте, а только во всех заголовках.

Загрузка актуальных файлов помощи

Подходящие для ПО вашей системы ЧПУ файлы помощи Вы можете найти на домашней странице компании HEIDENHAIN **www.heidenhain.ru.** Для большинства языков диалога вы найдете файлы помощи в:

- Документация и информация
- Документация для пользователей
- Система ЧПУ, например,. MANUALplus620 CNC PILOT 620/ 640MANUALplus
- Номер программного обеспечения, например 68894x-03
- Скачайте и распакуйте запакованные файлы CHM на нужном Вам языке
- Сохраните распакованные CHM-файлы в системе ЧПУ в директории **TNC:\tncguide\de** или в поддиректории для соответствующего языка (см. также таблицу ниже)

Если Вы передаёте файлы CHM в систему ЧПУ при помощи TNCremo, то Вы должны настройках соединения, на вкладке "Mode" выбрать третью опцию в области "Binary transmission"

Язык	Директория в системе ЧПУ
Немецкий	**TNC:\tncguide\de**
Английский	**TNC:\tncguide\en**
Чешский	**TNC:\tncguide\cs**
Французский	**TNC:\tncguide\fr**
Итальянский	**TNC:\tncguide\it**
Испанский	**TNC:\tncguide\es**
Португальский	**TNC:\tncguide\pt**
Шведский	**TNC:\tncguide\sv**
Датский	**TNC:\tncguide\da**
Финский	**TNC:\tncguide\fi**
Голландский	**TNC:\tncguide\nl**
Польский	**TNC:\tncguide\pl**
Венгерский	**TNC:\tncguide\hu**
Русский	**TNC:\tncguide\ru**
Китайский (упрощенный)	**TNC:\tncguide\zh**
Китайский (традиционный):	**TNC:\tncguide\zh-tw**

Язык	Директория в системе ЧПУ
Словенский	**TNC:\tncguide\sl**
Норвежский	**TNC:\tncguide\no**
Словацкий	**TNC:\tncguide\sk**
Корейский	**TNC:\tncguide\kr**
Турецкий	**TNC:\tncguide\tr**
Румынский	**TNC:\tncguide\ro**

2.8 Программная станция DataPilot

Применение

Согласованная с системой ЧПУ **CNC PILOT 640** и **MANUALplus 620** программная станция DataPilot CP 640 или DataPilot MP 620 позволяет создавать на ПК управляющие программы, тестировать их перед обработкой, передавать на систему ЧПУ и архивировать после завершения производства.

Областью применения DataPilot являются мастерская, конструкторское бюро или проведение подготовительных работ. Основываясь на существующей практике и богатом функциональном оснащении, DataPilot также замечательно подходит для обучения в школе и на предприятии.

Управление

Клавиатура

DataPilot управляется при помощи функциональных и цифровых клавиш клавиатуры ПК.

Дальнейшую информацию об установке и управлении Вы найдёте в руководстве по установке и эксплуатации DataPilot.



3

Режим работы "Станок"

3.1 Режим работы "Станок"

В режиме работы **Станок** содержатся функции наладки, обработки заготовок и создания программ циклов.

- **Наладка станка:** подготовительные работы, такие как установка значений оси (задание нулевой точки заготовки), измерение инструментов или установка защитной зоны
- **Ручной режим:** обработка детали в ручном или полуавтоматическом режиме
- **Режим обучения:** "обучение" новой цикловой программе, изменение существующей программы, графическое тестирование циклов
- **Отработка программы:** графическое тестирование существующих цикловых программ или программ smart.Turn и использование их для изготовлении деталей

Вы можете управлять перемещениями осей с помощью маховичков и других элементов управления, как на обычном токарном станке, и изготавливать деталь в таком режиме. Но, как правило, проще использовать циклы MANUALplus.

Циклы - это предварительно запрограммированные рабочие операции. Это может быть как отдельный проход, так и комплексная обработка, например, нарезание резьбы. Но это всегда полностью законченная рабочая операция. При использовании цикла, обработка определяется с помощью нескольких параметров.

В режиме работы **Станок** циклы **не сохраняются**. В режиме **Обучение** рабочие операции с циклами выполняются, объединяются в одну **цикловую программу** и сохраняются. **Цикловые программы** доступны в режиме **Отработка программы** для серийного производства.

В **программировании ICP** вы можете задавать любые контуры с помощью линейных/круговых элементов контура и элементов наложения (фаски, скругления, выточки). Описание контура интегрируется в ICP-циклы (см. “ICP-Контуры” на странице 398).

Программы **smart.Turn** и **DIN** создаются в режиме работы **smart.Turn**. При этом в распоряжении имеются команды для простых траекторий перемещения, DIN-циклы для сложных задач по обработке, функции переключения, математические операции и программирование переменных.

Вы создаёте либо "самостоятельные" программы, содержащие все необходимые команды по переключениям и перемещениям, и выполняемые в режиме **Отработка программы** или **подпрограммы DIN**, которые могут быть связаны с обучающими циклами. Какие команды будут использоваться в подпрограмме DIN, зависит от постановки задачи. Также и в случае подпрограмм DIN доступен полный набор команд.

Цикловые программы могут быть **преобразованы**в программы smart.Turn. Таким образом Вы можете использовать все преимущества циклового программирования и после "DIN-конвертации" оптимизировать или дополнить управляющую программу.

3.2 Включение и выключение

Включение

MANUALplus отобразит состояние запуска. После завершения всех тестов и инициализаций, активируется режим работы **Станок**. В поле индикации инструмента отображается последний использованный инструмент.

Об ошибках, появляющихся во время запуска системы, сообщается с помощью **Символа ошибки**. Как только система будет готова к работе, вы можете проверить сообщения об ошибках (см. “Сообщения об ошибках” на странице 66).



MANUALplus исходит из того, что при запуске системы установлен последний использовавшийся инструмент. Если это не так, то с помощью функции замены инструмента задайте новый инструмент.

Мониторинг датчика EnDat

В EnDat-датчиках система управления сохраняет позиции осей при выключении станка. При включении MANUALplus сравнивает текущую позицию каждой оси с позицией, сохраненной при выключении.

В случае разницы появляются следующие сообщения:

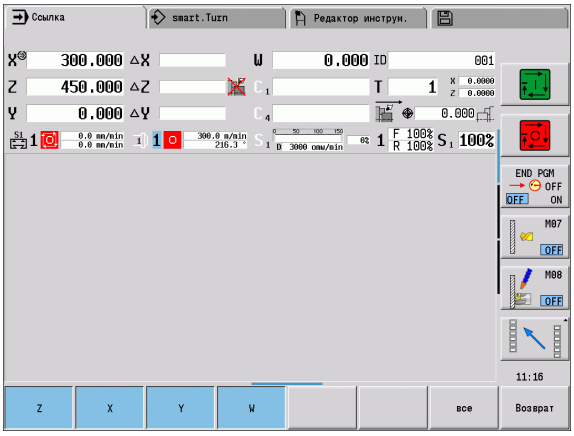
- "Ошибка S-RAM: сохраненная позиция оси недействительна". Такое сообщение нормально, если система ЧПУ включена впервые, после замены датчика или других компонентов ЧПУ.
- "После выключения ось была смещена. Разница в положении: xx мм или градусов"
  Необходимо проверить и подтвердить текущую позицию, если ось была действительно смещена.
- "HW-параметр изменен: сохраненная позиция оси недействительна".
  Такое сообщение нормально, если были изменены параметры конфигурации.

Причиной одного из приведенных выше сообщений может быть также неисправность датчика или системы ЧПУ. Свяжитесь с производителем станка, если эта проблема появляется неоднократно.

Проезд референтных меток

Необходимость **проезда референтных меток** зависит от типа используемых датчиков положения:

- EnDat-датчик: проезд референтных меток не требуется.
- Датчики с кодированной референтной меткой: положение осей определяется после короткого перемещения.
- Стандартные датчики: оси перемещаются в известные, жестко определённые точки станка. При пересечении референтной метки система управления получает сигнал. Так как системе известно расстояние до нулевой точки станка, то известна также и позиция оси.



ПРОЕЗД РЕФЕРЕНТНЫХ МЕТОК

Z

Нажмите программную клавишу **референирование Z**

X

Нажмите программную клавишу **референирование X**

или нажмите программную клавишу**Все**

все

Нажмите **NC-старт** – произойдет пересечение референтных точек

MANUALplus активирует индикацию позиции и переключится в **Главное меню**.

Если оси X и Z выполняют отдельное пересечение нулевых меток, то движение происходит только в направлении X или Z.

Выключение

Правильное выключение регистрируется в протоколе ошибок.

ВЫКЛЮЧЕНИЕ

Перейдите в основной уровень режима работы **Станок**

Активируйте окно ошибок

ДОПОЛНИТ. ФУНКЦИИ

Нажмите программную клавишу **ДОПОЛН. ФУНКЦИИ**

OFF 1 0

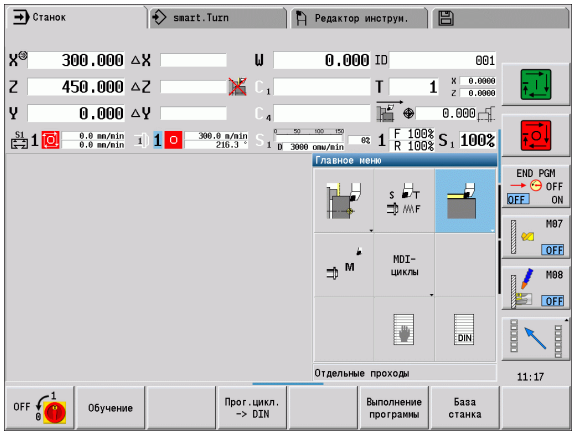
Нажмите программную клавишу **ВЫКЛ.**

MANUALplus запросит подтверждения выключения системы ЧПУ.

ДА

Нажмите клавишу **Enter** или программную клавишу **ДА** – работа будет завершена

Подождите пока MANUALplus предложит выключить станок.



3.3 Параметры станка

Ввод параметров станка

В режиме работы **Станок** введите информацию по инструменту, частоте вращения шпинделя и подаче/скорости резания в TSF-диалоге (окно ввода **Установить T, S, F**).

В TSF-диалоге можно также задать "максимальную частоту вращения" и "угол останова", а также материал заготовки.

Параметры цикла

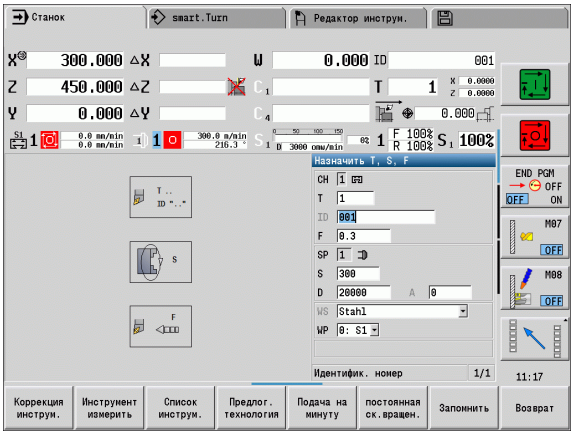
T	Место/позиция инструмента
ID	Идентификатор инструмента
F	Подача на оборот / минутная подача
S	Скорость резания / постоянная частота вращения
D	Максимальная частота вращения
A	Угол останова
WS	Материал

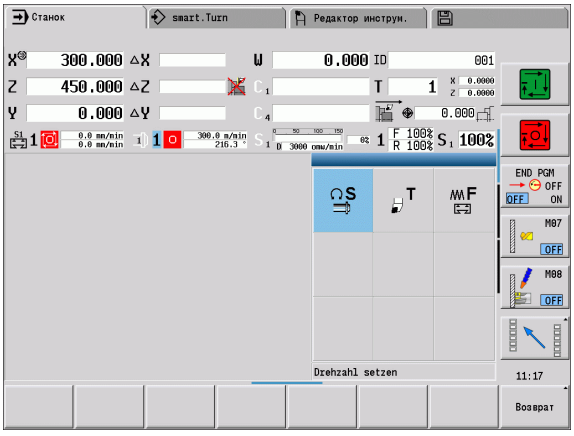
Данные резания (скорость резания, подача) можно сохранить в технологической базе данных в зависимости от материала заготовки, материала резца инструмента и вида обработки. Нажатием программной клавиши **Предложить технологию** данные введутся в диалог.

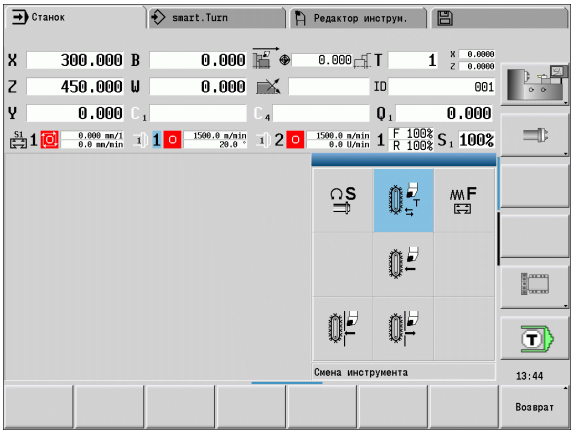
При активной программной клавише **Минутная подача** значение в поле F будет в [мм/мин]

При активной программной клавише **Постоянная частота вращения** значение в поле S будет в [об/мин]

В цикловой программе и smart.Turn-программах информация о инструменте и технологические данные являются составной частью параметров циклов или управляющей программы.







Варианты диалога TSF, в зависимости от станка

Станочный пульт с клавишей переключения между шпинделями:

Если производитель оснастил Ваш станок клавишей переключения шпинделей, выберите с её помощью, для какого шпинделя будут действовать задание S, D и A . Поле SP отображает номер выбранного шпинделя в диалоге TSF.

При помощи машинного параметра **Раздельный диалог TSF** (604906) Вы можете определить для станка с револьверной головкой, как выглядит диалог TSF:

- Диалог TSF с вводом всех данных резания.
- Отдельные диалоги для T, S и F

Для станков с магазином инструментов автоматически предлагаются раздельные диалоги в меню TSF.

Станочный пульт без клавиши переключения между шпинделями:

Для станков только с главным шпинделем ввод для S, D и A всегда относится к главному шпинделю.

Для станков только с главным шпинделем и приводным инструментом ввод зависит от выбранного инструмента для главного или приводного шпинделя:

- **Без установленного приводного инструмента**: Параметры S, D и A относятся к главному шпинделю
- **С установленным приводным инструментом**: Параметры S, D и A относятся к приводному шпинделю.

Станок с противошпинделем и/или осью B:

В зависимости от компоновки станка диалог TSF может содержать ещё дополнительную информацию для управления противошпинделем и/или ось B.

Дополнительные параметры цикла для противошпинделя:

- WP: Номер шпинделя

Дополнительные параметры цикла для оси B:

- BW: Угол оси B
- CW: Разворот инструмента
- HC: Фиксирующий тормоз
- DF: Дополнительные функции

Ввод TSF в единой форме

Для станков с магазином инструментов автоматически предлагаются раздельные диалоги.

Программные клавиши в "Установить T, S, F"

Коррекция инструм.	смотри “Коррекции инструмента” на странице 122
Инструмент измерить	смотри “Касание” на странице 118
Список инструм.	Вызов «Списка инструментов». Копирование T-номера из списка инструментов: смотри “Настройка таблицы мест” на странице 93
Предлог. технология	Копирование скорости резания и подачи из технологических данных.
Подача на минуту	■ **Вкл:** минутная подача (мм/мин) ■ **Выкл:**: подача на оборот (мм/об)
постоянная ск.вращен.	■ **Вкл:**: постоянная частота вращения (об./мин) ■ **Выкл.**: постоянная скорость резания (м/мин)

ВВОД ДАННЫХ ИНСТРУМЕНТА И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ



Выберите пункт меню **Установить TSF** (можно выбрать только в режиме работы **Станок**)

Введите параметры

Запомнить

Завершите ввод данных

Внимание, в зависимости от станка ввод данные в диалоге T вызывает поворотное движение револьверной головки.

Ввод TSF в раздельных формах

ВВОД ДАННЫХ ИНСТРУМЕНТА ИЛИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ



Выберите пункт меню **Установить TSF** (можно выбрать только в режиме работы **Станок**)



Выберите **T** для смены инструмента



Выберите **S** для задания частоты вращения



Выберите **F** для задания подачи

Введите параметры в подменю

Запомнить

Завершите ввод данных

Внимание, в зависимости от станка эта операция вызывает поворотное движение револьверной головки.

Станок с противошпинделем

Выбор шпинделя заготовки (зависит от конкретного станка)

Если ваш станок оснащен противошпинделем, то в форме TSF будет отображен параметр WP.

Параметры цикла:

- WP: Номер шпинделя

Параметром WP можно выбрать, с помощью какого шпинделя заготовки будет выполняться обработка в режиме **Обучение** и в режиме ручного ввода данных режима работы **Станок**.

Выберите шпиндель заготовки для обработки с помощью параметра **WP**:

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности

Настройка параметра WP сохраняется в режиме обучения и MDI-циклах и отображается в соответствующей форме цикла.

Если с помощью параметра WP был выбран противошпиндель для обработки задней поверхности, цикл отрабатывается в зеркальном отображении (в противоположном направлении оси Z). Используйте инструмент с соответствующей ориентацией.

В TSF-меню настройка параметра WP меняется, если:

- отрабатывается цикл с другой настройкой параметра WP
- выбрана программа в режиме **Отработка программы**

Станок с осью B

Станки с осью B позволяют выполнять наклон инструментального суппорта и таким образом более гибко использовать инструмент при токарной и фрезерной обработке. Путем наклона оси B и поворота инструмента можно достичь положения инструмента, которое позволяет выполнять продольную и поперечную обработку, а также радиальную и осевую обработку на главном шпинделе и противошпинделе одним и тем же инструментом. Таким образом сокращается число необходимых инструментов и количество операций по смене инструмента.

Данные инструмента: все инструменты описываются X-, Z- и Y-размерами и их коррекциями в базе данных инструментов. Эти размеры и ориентация инструмента относятся к **углу наклона оси B=0°** (опорный угол).

Параметры цикла:

- BW: Угол оси B
- CW: Разворот инструмента
- HC: Фиксирующий тормоз
- DF: Дополнительные функции

Настройка параметра BW и CW сохраняется в режиме обучения и MDI-циклах и отображается в соответствующей форме цикла.

Внимание, в зависимости от станка эта операция вызывает перемещение инструментального суппорта, наклон оси B и соответствующий поворот инструмента.

Индикация параметров станка

Элементы индикации параметров станка

Индикация положения X, Y, Z, W: Расстояние от вершины инструмента до нулевой точки заготовки

- Буква оси: черная = ось в следящем режиме; белая = нет "освобождения оси"



Маховичок активирован 

Зажим активирован 

Индикация положения оси C: Позиция оси C

- Пустое поле: ось C не активна
- Буква оси: черная = ось в следящем режиме; белая = нет "освобождения оси"



Настройка типа индикации положения:: настраивается через параметр пользователя MP_axesDisplayMode. Настройка отображается в виде буквы возле окна позиции.

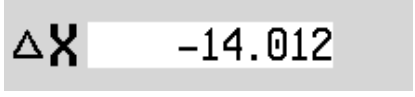
- A: фактическое значение (настройка: REFIST)
- N: заданное значение (настройка: REFSOLL)
- L: ошибка рассогласования (настройка: SCHPF)
- D: остаточный путь (настройка: RESTW)



Отображение номер суппорта и номера оси C: цифра возле окна положения осей показывает присвоенный номер суппорта или оси C. Цифра отображается только в том случае, если ось имеет несколько конфигураций, например, вторая ось C в противошпинделе.



Индикация остаточного пути X, Y, Z, W: разница между фактической позицией и конечной позицией текущей команды перемещения.



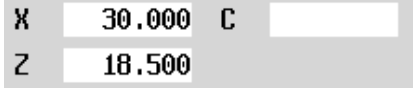
Индикация остаточного пути и состояние зон защиты: индикация остаточного пути и индикация состояния мониторинга защитной зоны.



Мониторинг зоны защиты активен 

Мониторинг зоны защиты не активен 

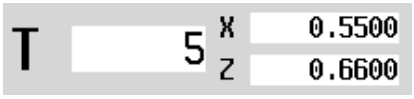
Индикация позиций четырех осей: индикация значений позиций до четырех осей. Индицируемые оси зависят от конфигурации станка.



Элементы индикации параметров станка

Индикация T-номеров

- T-номер используемого инструмента
- Значения коррекции инструмента

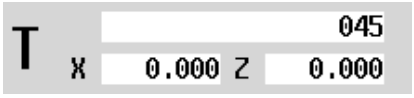


Для всех индикаций T действует следующее правило:

- T помечено цветом: приводной инструмент
- T-номер или ID помечено цветом: зеркально отображенный зажим инструмента
- T-номер с индексом: мульти-инструмент
- Буква X/Z коррекции помечена цветом: активна специальная коррекция в направлении X, Z

Индикация T-ID

- ID установленного инструмента
- Значения коррекции инструмента



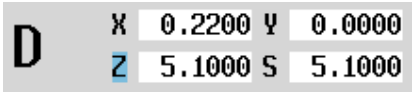
Индикация T-ID без значений коррекции

- ID установленного инструмента



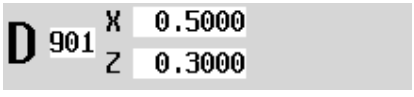
Коррекции инструмента

- Специальная коррекция только для отрезных и грибовидных инструментов
- Значение специальной коррекции серого цвета: специальная коррекция не активна
- Буква X/Z коррекции помечена цветом: активна специальная коррекция в направлении X, Z



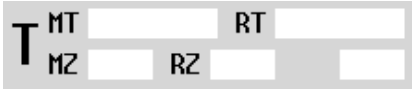
Аддитивная коррекция

- Значения коррекции серого цвета: D-коррекция не активна
- Значения коррекции черного цвета: D-коррекция активна



Информация о сроке службы инструмента

- "T": черного цвета = глобальный контроль срока службы включен; белого цвета = глобальный контроль срока службы выключен
- MT, RT активировано: контроль по сроку службы
- MZ, RZ активировано: контроль по количеству
- Все поля пустые: инструмент без контроля за сроком службы



Индикация суппорта и состояние цикла

- Верхнее поле: положение потенциометра коррекции
- Нижнее поле с белым фоном: фактическая подача
- Нижнее поле с серым фоном: запрограммированная подача при неподвижном суппорте



Индикация суппорта и состояние цикла

- Верхнее поле: запрограммированная подача
- Нижнее поле: фактическая подача



Элементы индикации параметров станка

Индикация суппорта и состояние цикла



- Верхнее поле: положение потенциометра коррекции
- Среднее поле: запрограммированная подача
- Нижнее поле: фактическая подача

Индикация суппорта при обработке задней стороны



- При обработке задней стороны номер суппорта подсвечен синим

Индикация шпинделя с номером шпинделя, ступенью передачи и состояния шпинделя



- Верхнее поле: положение потенциометра коррекции
- Нижнее поле: фактическая скорость вращения или позиция шпинделя

Действует для всех шпинделей:

- Символ шпинделя: черный цвет = шпиндель в следящем режиме; белый цвет = нет "освобождения шпинделя"
- Цифра в символе шпинделя: ступень передачи
- Цифра справа от символа шпинделя: номер шпинделя
- Если имеется клавиша шпинделя: номер выбранного шпинделя высвечивается на цветном фоне
- Состояние шпинделя: Смотри “Шпиндель” на странице 92.
- Индикация запрограммированной частоты вращения в об./мин или м/мин
- Индикация фактической частоты вращения в об./мин
- При M19 и при настройке шпиндель-стоп изготовителем станка: вместо фактической частоты вращения отображается позиция шпинделя
- Если во время синхронного вращения шпиндель находится в режиме Slave вместо запрограммированной частоты вращения будет отображаться "0"
- Символ шпинделя в синхронном режиме отображается на цветном фоне, как для ведущего, так и для ведомого шпинделя

Индикация шпинделя с номером шпинделя, ступенью передачи и состояния шпинделя



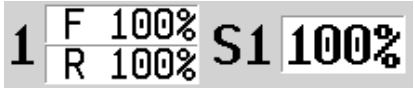
- Верхнее поле: запрограммированная скорость вращения
- Нижнее поле: фактическая скорость вращения или позиция шпинделя

Индикация шпинделя с номером шпинделя, ступенью передачи и состояния шпинделя



- Верхнее поле: положение потенциометра коррекции
- Среднее поле: запрограммированная частота вращения
- Нижнее поле: фактическая скорость вращения или позиция шпинделя

Индикация потенциометра коррекции активного шпинделя

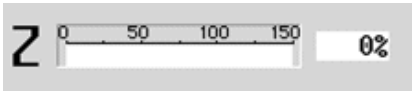


- **F**: Подача
- **R**: Ускоренный ход
- **S**: Шпиндель

Элементы индикации параметров станка

Загрузка привода: загрузка привода относительно номинального крутящего момента.

- цифровые осевые и шпиндельные приводы
- аналоговые осевые и шпиндельные приводы, если оборудованно производителем станка



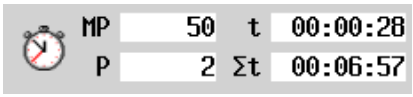
Индикация количества изделий: количество увеличивается каждый раз после M30, M99 или запрограммированного счетного импульса M18.

- MP: заданное количество
- P: изготовленное количество



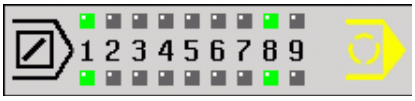
Индикация количества изделий и времени обработки одного изделия: количество увеличивается каждый раз после M30, M99 или запрограммированного счетного импульса M18.

- MP: заданное количество
- P: изготовленное количество
- t: время выполнения текущей программы
- Сумма t: общее время



Индикация уровней пропуска и условного останова M01

- Определенные (верхняя полоса) и заданные/активированные уровни пропуска (нижняя полоса)
- Настройка для M01: в режиме "непрерывный процесс" (индикатор желтый) M01 не выполняется



Индикация обработки задней стороны: в RSM-индикаторе (RSM: **R**ear **S**ide **M**achining) отображается информация об обработке задней стороны.

- RSM-состояние
- Активное смещение нулевой точки сконфигурированной RSM-оси

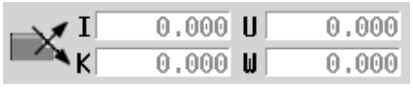




Индикация оси B: в зависимости от настройки параметров станка отображаются различные данные о состоянии разворота плоскости.

- Запрограммированное значение угла оси B
- Отображение актуальных значений I, K, U и W
  - I: Референция плоскости по X
  - K: Референция плоскости по Z
  - U: Смещение по X
  - W: Смещение по Z





Отображение данных станка настраивается производителем. Поэтому возможны отличия конкретной индикации вашего станка от приведенной здесь индикации.

Состояние цикла

MANUALplus отображает текущее состояние цикла с помощью символа цикла (см. таблицу справа).

Символы цикла	
Состояние "Цикл включен" Отработка цикла или программы является активной	
Состояние "Цикл выключен" Отработка цикла или программы отсутствует	

Подача по осям

F (англ.: Feed) является буквенным обозначением подачи. В зависимости от положения программной клавиши **Минутная подача** ввод осуществляется в:

- миллиметрах на оборот шпинделя (подача на оборот)
- миллиметрах в минуту (минутная подача)

Во время индикации по единицам измерения видно, при каком виде подачи осуществляется обработка.

Вы можете изменить значение подачи с помощью **потенциометра коррекции** (потенциометр подачи, диапазон: от 0% до 150%).

Шпиндель

S (англ: Speed) является буквенным обозначением для данных шпинделя. В зависимости от положения программной клавиши **Постоянная частота вращения** ввод осуществляется в:

- оборотах в минуту (постоянная частота вращения)
- метрах в минуту (постоянная скорость резания)

Частота вращения ограничивается максимальной скоростью вращения шпинделя. Ограничение частоты вращения задается в окне ввода **диалога TSF**или в DIN-программировании с помощью команды G26. Ограничение частоты вращения действует до тех пор, пока оно не будет перезаписано другим значением ограничения скорости вращения.

Значение частоты вращения шпинделя (диапазон: от 50% до 150%) изменяется с помощью потенциометра коррекции частоты вращения (потенциометр шпинделя).



- При постоянной скорости резания MANUALplus рассчитывает частоту вращения шпинделя в зависимости от позиции вершины инструмента. При уменьшении диаметра, частота вращения повышается, причём **максимальная частота вращения** не превышается.
- Символы шпинделя показывают направление вращения с точки зрения оператора, стоящего перед станком и смотрящего на шпиндель.
- Обозначение шпинделя определяется изготовителем станка (см. таблицу справа).

Символ шпинделя (S-индикация)	
Направление вращения шпинделя M3	
Направление вращения шпинделя M4	
Шпиндель остановлен	
Шпиндель находится в процессе регулирования положения (M19)	
Ось C на приводе шпинделя активна	

Обозначения шпинделя			
Главный шпиндель	H	0	1
Приводной инструмент	1	1	2

3.4 Настройка таблицы мест

Данные инструмента, такие как длина и радиус, а также дополнительные специфичные для инструмента данные, которые система ЧПУ использует для выполнения различных функций, хранятся в **таблице инструментов "toolturn.htt"** (в директории TNC:\table\). Эта таблица инструментов обозначается в системе ЧПУ как **Список инструментов**.

Инструменты, которые установлены в инструментальный суппорт, хранятся в **таблице мест "ToolAllo.tch"** (в директории TNC:\table\). В зависимости от станка данная таблица мест представлена и соответственно обозначается как **Список револьвера** или **Список магазина**.

Станок с одним местом закреплением инструмента (Multifix)

Для станков с креплением Multifix Вам не нужно использовать таблицу мест, так как инструментальный суппорт имеет только одно место.

- **T Номер места в револьвере:** всегда T1
- **ID инструмента** (имя): выберите ID-номер из списка инструментов

Список инструм.

▶ Откройте **Список инструментов**



Инструментальные системы револьвер, магазин и мультификс могут применяться одновременно на одном станке. **Производитель станка** определяет номер мультификс-места.

Станок с револьверной головкой

Программной клавишей Список револьвера откройте актуальное состояние револьверной головки. Каждому инструментальному зажиму (и мультификсу, если он есть) соответствует определенная позиция в таблице. При наладке каждому инструментальному зажиму присваивается определенный инструмент (идентификационный номер). Мульти-инструменты отображаются в списке комплектации револьверной головки со всеми режущими кромками.

Список инструментов револьверной головки может быть настроен через **меню TSF** или непосредственно из диалогов циклов в режиме **Обучение**.

- **Номер места револьверной головки T**
- **ID инструмента** (имя): переносится автоматически

Курсор в поле ввода T меню TSF:

Список револьвера

▶ Открыть **Список револьвера**. После открытия можно работать со списком револьвера.

Курсор в поле ввода ID меню TSF:

Список инструм.

▶ Открыть **Список инструмента**. Дополнительно к списку револьвера также можно открыть список инструментов. Револьвер может быть укомплектован инструментами из списка.

В циклах обучения Вы программируете позицию револьвера через
T-номер. Идентификатор инструмента автоматически перенесётся тогда в поле "ID".



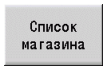
Инструментальные системы револьвер, магазин и мультификс могут применяться одновременно на одном станке. **Производитель станка** определяет номер мультификс-места.

Станок с магазином

Программной клавишей Список магазина откройте актуальное состояние держателя инструмента. Каждому инструментальному зажиму соответствует определенная позиция в таблице. При наладке каждому инструментальному зажиму присваивается определенный инструмент (идентификационный номер).

У станков с магазином инструмент меняется также через **меню TSF**.

- **T Номер места в револьвере:** всегда T1
- **ID инструмента** (имя): переносится автоматически



▶ Открыть **Список магазина**

Внесите необходимый инструмент список магазина. Магазин может загружаться и выгружаться через **меню TSF**.



Инструментальные системы револьвер, магазин и мультификс могут применяться одновременно на одном станке. **Производитель станка** определяет номер мультификс-места.

Комплектование списка револьверной головки из списка инструментов

Список револьвера представляет собой текущую комплектацию инструментального суппорта. Список инструментов револьверной головки может быть настроен через **меню TSF** или непосредственно из диалогов циклов в режиме **Обучение**.

Включение индикации списка инструментов, позволит переносить записи из списка в комплектацию револьвера. MANUALplus отображает записи списка инструментов в нижней области экрана. Клавиши курсора являются активными в этом списке. Вы можете перейти курсором напрямую к идентификационному номеру инструмента, для чего введите первую букву или цифру идентификационного номера.

ОТКРЫТИЕ СПИСКА РЕВОЛЬВЕРНОЙ ГОЛОВКИ.



Выберите **Установить TSF** (можно выбрать только в ручном режиме)

Активируйте диалог цикла

Список инструм.

Активируйте при помощи программной клавиши**Список инструментов** комплектацию револьвера и список инструментов.

Настройте комплектацию револьверной головки

КОПИРОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТА ИЗ БАЗЫ ДАННЫХ

Место вперед

Выберите позицию в списке комплектации револьверной головки

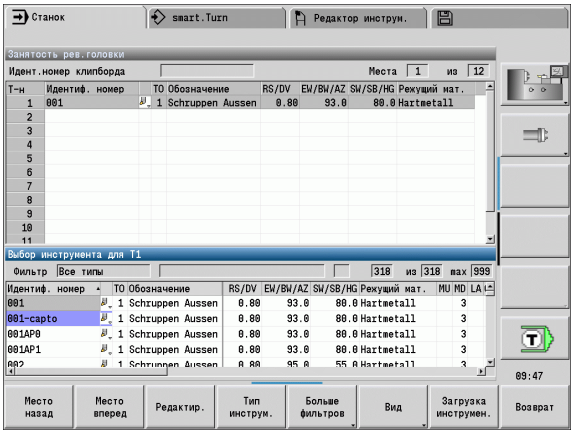
Место назад

Выберите и отсортируйте записи инструментальной базы данных (см. таблицу программных клавиш справа).

С помощью клавиш курсора выберите запись в инструментальной базе данных.

Загрузка инструмен.

Загрузите выбранный инструмент в список комплектации револьверной головки



Выбор и сортировка записей инструментальной базы данных

Тип инструм.	MANUALplus откроет **меню программных клавиш** для выбора желаемого типа инструмента.
More filters	MANUALplus откроет **меню программных клавиш** с дополнительными возможностями фильтрации.
Вид	MANUALplus откроет **меню программных клавиш** с возможностями сортировки.
Сортировка ID / тип	Сортировка инструментов в списке возможна по: ■ типу инструмента ■ идентификационному номеру (ID) инструмента ■ ориентации инструмента При каждом нажатии программной клавиши происходит переход к следующему виду сортировки.
Обратная сортировка	Изменяет направление сортировки – по возрастанию или убыванию
Ред. инстр-т	Здесь не активно
Возврат	**Закрытие** списка инструментов.

Работа со списком револьвера

Комплектация револьвера представляет собой текущую комплектацию инструментального суппорта. Во время настройки списка инструментов револьверной головки необходимо ввести идентификационные номера инструментов.

Список инструментов револьверной головки может быть настроен через **меню TSF** или непосредственно из диалогов циклов в режиме Обучение. Выбор нужного места револьверной головки осуществляется с помощью клавиш курсора.

В комплектации револьверной головки можно также установить систему ручной смены инструмента (смотри „Установка держателя для систем ручной замены” на странице 544).

НАСТРОЙКА СПИСКА РЕВОЛЬВЕРА



Выберите пункт меню **Установить TSF** (можно выбрать только в режиме работы **Станок**)

Активируйте диалог цикла

Список револьвера

Программной клавишей **Список револьвера** активируйте комплектацию револьверной головки.

Выберите место револьверной головки с помощью клавиш курсора.

Адаптируйте комплектацию револьверной головки с помощью программных клавиш (см. таблицу программных клавиш справа).

Напрямую введите идентификатор инструмента

ПРЯМОЙ ВВОД ИДЕНТИФИКАТОРА ИНСТРУМЕНТА

ENT

Активируйте прямой ввод клавишей **ENT**.

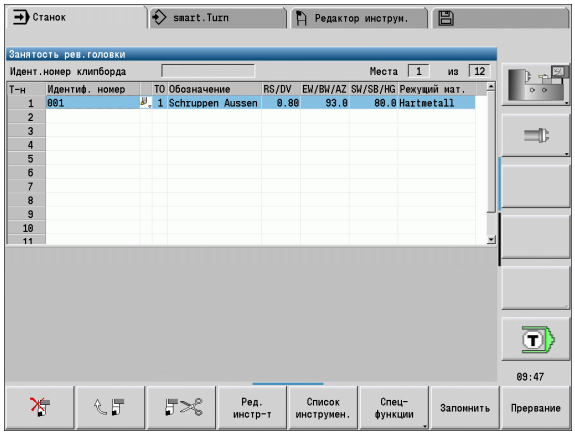
Введите идентификатор инструмента

INS

Завершите ввод клавишей **INS**.

ESC

Отмените ввод клавишей **ESC**.

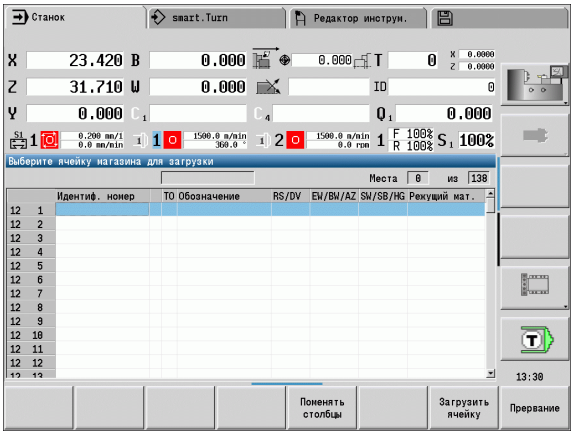


Программные клавиши в списке револьверной головки

	Удалить запись
	Вставить запись из буфера обмена
	Вырезать запись и сохранить в буфере обмена
Список инструм.	Скрыть записи инструментального банка данных
Спец-функции	Переход в следующее меню
УДАЛИТЬ ВСЕ	Полное удаление списка инструментов револьверной головки
Set teeth to new	Сбросить срок службы инструмента
Возврат	На одну ступень меню назад
Запомнить	Загрузка T-номера и идентификатора инструмента в диалог TSF или диалог циклов.
Прерванне	Закрытие списка инструментов револьверной головки**без** передачи T-номера и идентификатора инструмента в диалог. Изменения в списке инструментов револьверной головки сохраняются.

Работа со списком магазина

Список магазина представляет собой актуальное состояние магазина, а также инструментального суппорта в рабочей зоне, для станков оснащённых магазином инструментов. С магазином можно работать через **меню TSF**.



ЗАГРУЗКА МАГАЗИНА



Выберите пункт меню **Установить TSF** (можно выбрать только в режиме работы Станок)



Выберите **Загрузка магазина**

Загрузить ячейку

Программной клавишей **Выбрать место** активируйте список инструментов.

Выберите инструмент

Загрузка инструмен.

Программной клавишей **Выбрать инструмент** выберите инструмент.

Запомнить

При нажатии программной клавиши **Сохранить** инструмент сохранится в списке магазина.

СМЕНА ИНСТРУМЕНТА



Выберите пункт меню **Установить TSF** (можно выбрать только в режиме работы Станок)



Выберите **Сменить инструмент**

Список магазина

Программной клавишей **Список магазина** выберите инструмент.

Введите идентификатор инструмента

Запомнить

При нажатии программной клавиши **Сохранить** произойдёт смена инструмента

ВОЗВРАТ ИНСТРУМЕНТА В МАГАЗИН



Выберите пункт меню **Установить TSF** (можно выбрать только в режиме работы **Станок**)



Выберите **Возврат инструмента в магазин**

Запомнить

При нажатии программной клавиши **Сохранить** инструмент вернётся в магазин

ВЫГРУЗКА МАГАЗИНА



Выберите пункт меню **Установить TSF** (можно выбрать только в режиме работы **Станок**)



Выберите **Выгрузка магазина**

Выберите инструмент

Выгрузка

Нажмите программную клавишу **Выгрузить**

Запомнить

При нажатии программной клавиши **Сохранить** удалится из магазина

Вызов инструмента

Эта функция также доступна для станков с магазином инструментов. Система ЧПУ использует список магазина, вместо списка револьвера.

Параметр для вызова инструмента

T (англ.: Tool) является буквенным кодом зажима инструмента.

Обозначение мест инструментов определяется изготовителем станка. При этом каждый зажим инструмента на инструментальном суппорте в рабочей зоне получает уникальный номер **T**.

ID обозначает идентификатор инструмента.

Вы определяете идентификатор инструмента при создании инструмента в редакторе инструментов. Каждый инструмент имеет уникальный **ID**.

Варианты вызова инструмента

- **Одно крепление инструмента (пример: мультификс):** инструмент вызывается через "ID". Номер места "T" всегда равен 1. Список револьвера не используется.
- **Несколько креплений инструмента (пример: револьвер):** Инструмент вызывается через "T" (номер позиции револьвера). Идентификационный номер "ID" также присутствует и автоматически заполняется в диалогах. Используется список инструментов револьверной головки

Многофункциональные инструменты отображаются в списке комплектации револьверной головки со всеми режущими кромками.

В режиме работы **Станок** Вы вводите параметры для вызова инструмента в диалоге TSF. В режимах **Обучение** и **smart.Turn** "T" и "ID" присутствуют в параметрах цикла.

Если в **TSF-Dialog** вводится T-номер с ID-номером, которые не определены в списке револьвера, то этот список соответственно изменяется. При этом имеющийся список комплектации револьверной головки перезаписывается.

Приводной инструмент

- Приводной инструмент определяется в описании инструментов.
- Приводной инструмент может работать с подачей на оборот, если шпиндельный привод инструмента оснащен датчиком.
- Если применяются инструменты с постоянной скоростью резания, то частота вращения рассчитывается на основе диаметра инструмента.

Инструменты в разных квадрантах

Пример: **Главный инструментальный суппорт** расположен в Вашем станке перед центром вращения (стандартный квадрант). За центром вращения расположено **дополнительное устройство закрепления инструмента**.

При конфигурировании системы ЧПУ для каждого зажима инструмента определяется, отображаются ли зеркально X-размеры и направление вращения. В выше приведенном примере дополнительному зажиму инструмента присваивается атрибут "зеркально отображён".

При таком принципе все операции обработки программируются "нормально" – независимо от того, какой инструментальный зажим выполняет обработку. Режим работы**Симуляция** показывает всю обработку в "стандартном квадранте".

Инструменты также описываются и измеряются в "стандартном квадранте" – даже если они установлены в дополнительном закреплении.

Принцип зеркального отображения учитывается лишь при обработке заготовки с использованием дополнительного закрепления инструмента.

Контроль срока службы инструментов

MANUALplus по желанию может контролировать время работы инструмента или количество деталей, изготовленных с помощью этого инструмента.

Функция контроля срока службы суммирует интервалы времени, в течение которых инструмент применялся "по подаче". Функция контроля количества изделий подсчитывает число обработанных заготовок. Эти значения сравниваются со значениями в данных инструмента.

Если срок службы инструмента истек или достигнуто количество обработанных деталей, то MANUALplus устанавливает диагностический бит в 1. Вследствие этого перед следующим вызовом выдается сообщение об ошибке и выполнение программы прекращается, если нет заменяющего инструмента.

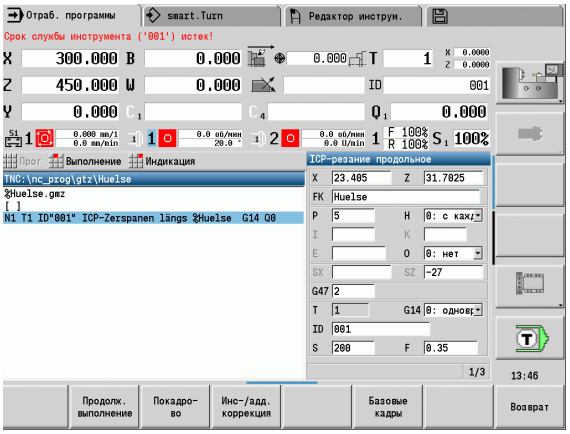
- Для цикловых программ доступен **простой контроль срока службы**. При этом MANUALplus информирует об износе инструмента.
- В программах smart.Turn и DIN PLUS имеется возможность выбора между **простым контролем срока службы** или, опционально, **контролем срока службы с замещающими инструментами**. Если применяется вариант с замещающими инструментами, то как только инструмент оказывается изношенным, MANUALplus автоматически заменяет его на однотипный инструмент. MANUALplus остановит выполнение программы только тогда, когда будет изношен последний инструмент цепочки замены.

Управление сроком службы инструмента активируется/деактивируется через пользовательский параметр "Система/Общие настройки автоматического режима/Управление сроком службы".

Вид контроля, срок службы/остаточный срок службы или количество деталей/остаточное количество деталей, MANUALplus учитывает в диагностических битах данных инструмента. В режиме работы **Редактор инструмента** Вы можете управлять и просматривать диагностические биты и срок службы (см. “Редактирование данных срока службы” на странице 539).

Замещающие инструменты задаются при наладке инструментального суппорта в режиме **smart.Turn**. "Цепочка замены" может включать в себя несколько однотипных инструментов. Цепочка замены является компонентом управляющей программы (см. главу "Программирование инструментов" в руководстве пользователя "Программирование smart.Turn и DIN").

При замене режущей пластины инструмента следует обновить данные по сроку службы/количеству изделий в режиме работы **Редактор инструментов**.

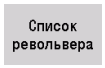


Сброс срока службы инструментов в списке револьвера

СБРОС СРОКА СЛУЖБЫ ИНСТРУМЕНТА



Выберите пункт меню **Установить TSF** (можно выбрать только в режиме работы **Станок**)



Откройте Список револьверной головки.



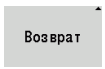
Нажмите программную клавишу **Специальные функции**



Нажмите программную клавишу **Установить новый резец**



Подтвердите запрос нажатием **Да**



Нажмите программную клавишу **Назад**

Сброс срока службы инструмента в списке магазина

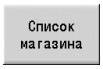
СБРОС СРОКА СЛУЖБЫ ИНСТРУМЕНТА



Выберите пункт меню **Установить TSF** (можно выбрать только в режиме работы **Станок**)



Выберите **Сменить инструмент**



Откройте список магазина

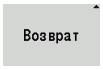
Выберите инструмент



Нажмите программную клавишу **Редактировать инструмент**



Нажмите программную клавишу **Новый резец**



Нажмите программную клавишу **Назад**

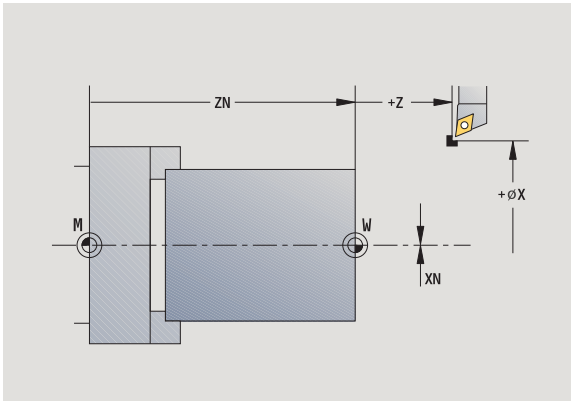
3.5 Наладка станка

Независимо от способа обработки заготовки – вручную или автоматически – Вы должны "подготовить" станок. В режиме работы **Станок** Вам доступны следующие функции в пункте меню **Наладка**:

- Установка значений осей (определение нулевой точки заготовки)
  - Референсирование станка (проезд референтных меток)
- Установка защитной зоны
- Установка точки смены инструмента
- Задание значения оси C
- Определение станочных размерностей
- Отображение рабочего времени
- Измерения

Определение нулевой точки заготовки

В диалоге отображается расстояние между нулевой точкой станка и нулевой точкой заготовки (также называемое "смещение"), как **XN** и **ZN**. В случае изменения нулевой точки заготовки получаются новые значения индикации.



Вы можете определить нулевую точку заготовки на оси Z при помощи контактного щупа. Система ЧПУ проверяет при установке нулевой точки, какой тип инструмента сейчас задействован. Если Вы выбираете функцию наладки **Нулевая точка заготовки** с установленным контактным щупом, система ЧПУ автоматически адаптирует форму ввода. Нажмите NC-старт для запуска процесса измерения.

УСТАНОВКА НУЛЕВОЙ ТОЧКИ ЗАГОТОВКИ



Выберите **Наладка**



Выберите **Установить значения осей**

Коснитесь нулевой точки заготовки (торцевая поверхность)

Z=0

Определите точку касания в качестве "нулевой точки заготовки Z"

Введите расстояние между инструментом и нулевой точкой заготовки, как "Измеренная точка координаты Z"

Запомнить

MANUALplus рассчитает "нулевую точку заготовки по Z"

Смещ. Z удалить

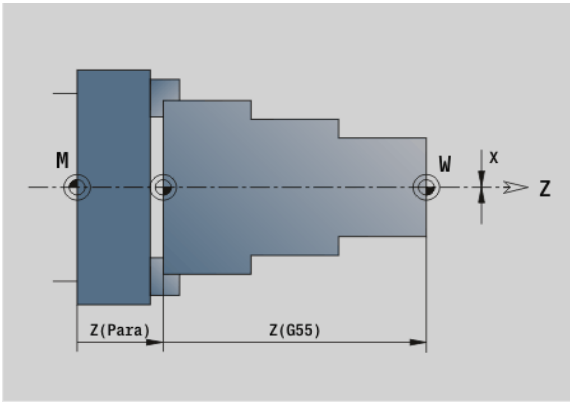
Нулевая точка станка по Z = нулевая точка заготовки по Z
(смещение = 0)

Смещение абсолютное

даёт возможность напрямую ввести смещение нулевой точки в ZN

Определение смещений

До начала использования смещений G53, G54 и G55, Вы должны определить величины смещения в режиме наладки.



УСТАНОВКА СМЕЩЕНИЯ



Выберите **Наладка**



Выберите **Установить значения осей**



Нажмите программную клавишу **Смещения**

Введите величину смещения

Нажмите программную клавишу **G53**

Нажмите программную клавишу **G54**

Нажмите программную клавишу **G55**

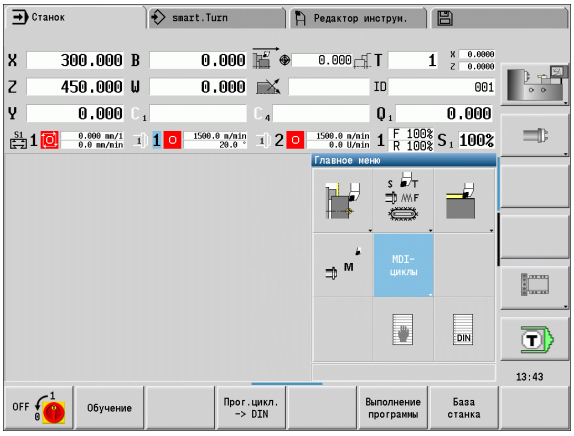


Нажмите программную клавишу **Сохранить**

MANUALplus сохранит значения в таблице, чтобы можно было активировать смещения с помощью соответствующих G-функций в программе.

Проезд референтных меток

Существует возможность заново референировать уже референированные оси. При этом могут быть выбраны отдельные оси или все оси.



ПРОЕЗД РЕФЕРЕНТНЫХ МЕТОК

База станка

Нажмите программную клавишу **Референирование станка**

Z

Нажмите программную клавишу **референирование Z**

X

Нажмите программную клавишу **референирование X**

все

или нажмите программную клавишу**Все**

Нажмите **NC-старт** – произойдет пересечение референтных точек

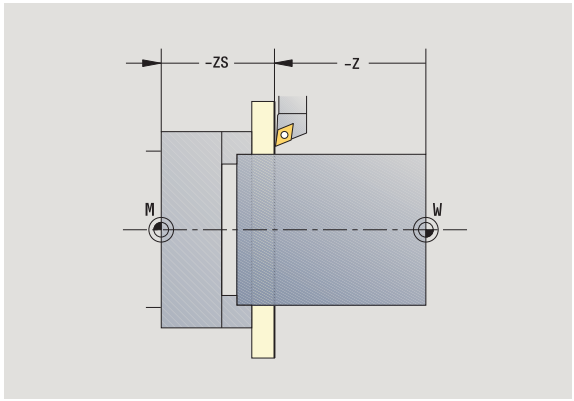
MANUALplus актуализирует индикацию позиции.

Установка зоны защиты

При активном контроле зоны защиты MANUALplus проверяет во время каждого движения перемещения, нарушается ли **защитная зона в направлении –Z**. Если это имеет место, то движение останавливается и выдается сообщение об ошибке.

В диалоге "Установка защитной зоны" расстояние между нулевой точкой станка и защитной зоной указывается в **–ZS**.

Статус контроля защитной зоны отображается в индикации станка, если это предусматривается конфигурацией изготовителя станка (см. таблицу).



УСТАНОВКА ЗОНЫ ЗАЩИТЫ/ВЫКЛЮЧЕНИЕ КОНТРОЛЯ



Выберите **Наладка**



Выберите **Установить защитную зону**

С помощью клавиш перемещения или маховичка переместитесь к "зоне защиты"

Ввод позиции

При помощи программной клавиши **Принять позицию** определите текущее положение, как защитную зону

Введите позицию зоны защиты относительно нулевой точки заготовки (поле: "координата точки измерения –Z")

Запомнить

С помощью программной клавиши **Сохранить** сохраните введённую позицию, как защитную зону

Защит.зону выкл.

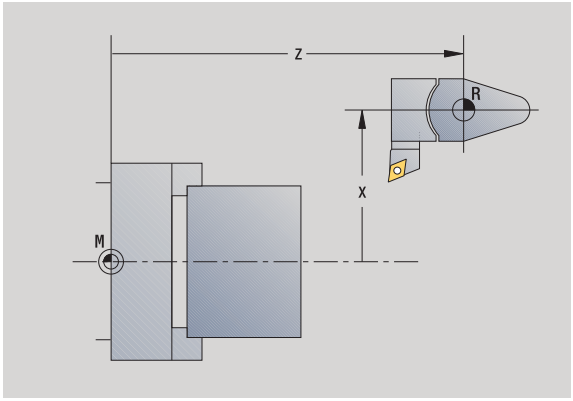
Выключите контроль зоны защиты

- При открытом окне ввода **Установить защитную зону** контроль зоны защиты не активен.
- В DIN-программировании зона защиты выключается с помощью **G60 Q1** и включается при помощи **G60**.

Статус зоны защиты	
Контроль зоны защиты активен	
Контроль зоны защиты не активен	

Установка точки смены инструмента

Суппорт перемещается в "точку смены инструмента" циклом **Перемещение в точку смены инструмента** или DIN-командой **G14**. Эта позиция должна быть удалена от заготовки так, чтобы револьверная головка могла поворачиваться без столкновений с другими элементами, и существовала возможность беспрепятственной замены инструмента.



УСТАНОВКА ТОЧКИ СМЕНЫ ИНСТРУМЕНТА



Выберите **Наладка**



Выберите **Точка смены инструмента**

Подвод к точке смены инструмента

Ввод позиции

С помощью клавиш перемещения или маховичка выполните перемещение к "точке смены инструмента" и примите эту позицию как точку смены инструмента.

Прямой ввод позиции смены инструмента

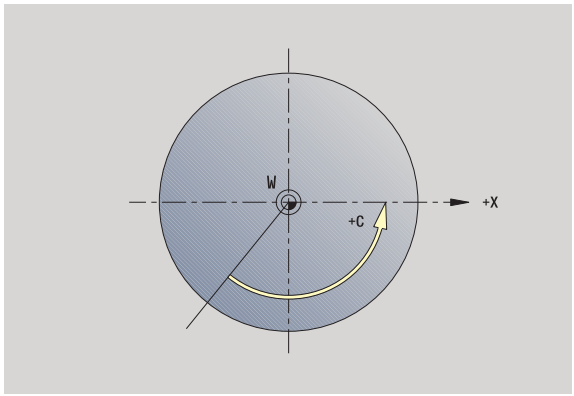
Нужная позиция смены инструмента вводится в поля ввода X и Z в координатах станка (X=величина радиуса).

Координаты точки смены инструмента вводятся и отображаются как расстояние от нулевой точка станка до точки привязки инструментального суппорта. Рекомендуется выполнить подвод к "точке смены инструмента" и задать эту позицию с помощью программной клавиши **Принять позицию**.

Установка значения оси C

С помощью функции "Установка значения оси C" можно задать смещение нулевой точки для шпинделя заготовки:

- CN: значение положения шпинделя заготовки (индикация)
- C: смещение нулевой точки оси C
- CM: координата точки измерения (установить текущую позицию на определённое значение)



ЗАДАНИЕ НУЛЕВОЙ ТОЧКИ ОСИ C



Выберите **Наладка**



Выберите **Установить значение оси C**

Позиционируйте ось C

C=0

Задайте позицию в качестве **Нулевой точки оси C**

Установите текущую позицию на определённое значение

Смещение абсолютное

Нажмите программную клавишу **Смещение абсолютное** и введите значение в поле ввода **CM**

Задайте "Смещение нулевой точки оси C"

Запомнить

Сохраните введенное значение MANUALplus рассчитает **Нулевую точку оси C**

Смещ. C удалить

Удалите смещение нулевой точки оси C

Расширенная форма ввода для станков с противошпинделем:

Если ваш станок оснащен противошпинделем, то отображается параметр CA. С помощью параметра CA вы можете выбрать, для какого шпинделя заготовки (главный или противошпиндель) будет действовать функция "Задание значения оси C".

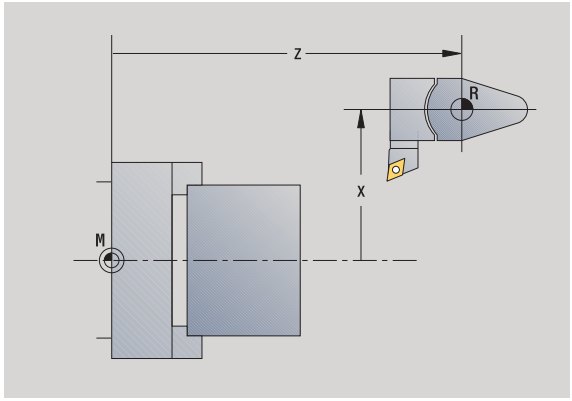
В параметре CV отображается активное смещение угла. Смещение угла активируется с помощью G905 для того, чтобы согласовать положение главного шпинделя с противошпинделем. Это может быть необходимо для синхронизации обоих шпинделей при передаче деталей. С помощью программной клавиши "Удалить смещение CV" можно сбросить активное смещение угла.

Дополнительные параметры для станков с противошпинделем:

- CV: индикация активного смещения угла
- CA: выбор оси C (главная или противошпиндель)

Наладка станочных размеров

С помощью функции "Наладка станочных размеров" можно сохранить любые позиции, чтобы потом использовать их в управляющих программах.



НАЛАДКА СТАНОЧНЫХ РАЗМЕРОВ



Выберите **Наладка**



Выберите **Установить станочный размер**

Задайте номер для станочного размера

Ввод X

Скопируйте позицию отдельной оси как станочный размер

Ввод позиции

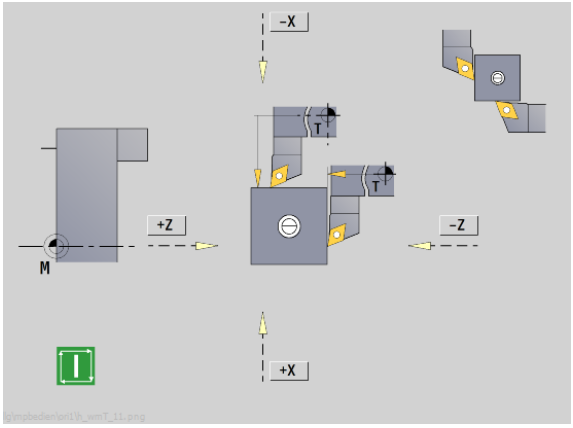
Скопируйте позицию всех осей как станочный размер

Запомнить

Сохраните станочный размер

Калибровка контактного щупа инструмента

Функция "калибровка контактного щупа" позволит Вам определить точные позиционные значения контактного щупа.



ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЗИЦИИ КОНТАКТНОГО ЩУПА

Установите точно измеренный инструмент или эталонный инструмент



Выберите **Наладка**



Выберите **Контактный щуп**



Выберите **Контактный щуп инструмента**

Проведите предварительное позиционирование инструмента для первого измерения.

+/-

Установите положительное или отрицательное направление перемещения.

-Z

Нажмите программную клавишу в соответствии с направлением перемещения (пример: направление –Z).



Нажмите **Цикл-старт** – инструмент начнёт перемещаться в направлении измерения. При срабатывании определяется и сохраняется позиция контактного щупа. Инструмент возвращается в исходное положение.

Возврат

Нажмите программную клавишу "Назад" для окончания процесса калибровки. Полученные при калибровке значения будут сохранены или

позиционируйте инструмент для следующего измерения и запустите процесс заново (максимально 4 направления измерения)

Отображение рабочего времени

В меню "Сервис" вы можете вывести на экран различные периоды эксплуатации:

Рабочее время	Значение
Система ЧПУ включена	Рабочее время системы ЧПУ с момента ввода в эксплуатацию
Станок включен	Рабочее время станка с момента ввода в эксплуатацию
Выполнение программы	Рабочее время выполнения программ и циклов с момента ввода в эксплуатацию

Производитель станка также может предоставить дополнительные типы индикации времени. Соблюдайте указания инструкции по обслуживанию станка!

ОТОБРАЖЕНИЕ РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ



Выберите **Наладка**



Выберите **Сервис**



Выберите **Показать рабочее время**

Настройка системного времени

Функция "Установка системного времени" позволяет установить показания часов Вашей системы ЧПУ.

Для навигации по форме ввода **Настроить системное время** используйте мышь.

Используя клавиши Месяц и Год, можно настроить соответствующие значения.

Если Вы хотите установить время через NTP-сервер, сначала вы должны выбрать нужный сервер из списка.

НАСТРОЙКА СИСТЕМНОГО ВРЕМЕНИ



Выберите **Наладка**



Выберите **Сервис**



Выберите **Настроить системное время**

Выберите (если доступно)**Синхронизировать время с NTP-сервером**

Выберите **Установить время вручную**

Выберите **Дата**

Введите **Время**

Выберите **Часовую зону**

Нажмите программную клавишу **OK**

3.6 Измерение инструмента

MANUALplus поддерживает измерение инструмента

- путем касания. При этом установочные размеры измеряются по отношению к измеренному инструменту.
- с помощью контактного щупа (жестко зафиксированного или откидывающегося в рабочую зону, устанавливается изготовителем станка)
- посредством измерительной оптики (устанавливается изготовителем станка)

При этом всегда имеется возможность измерения с помощью касания. Если установлен контактный щуп или измерительная оптика, выберите этот метод измерения через программную клавишу.

В случае уже измеренных инструментов введите установочные размеры в режиме работы "Управление инструментами".



- Значения коррекции удаляются при измерении инструмента.
- Следует обратить внимание на то, что для сверлильных и фрезерных инструментов размер назначается относительно центра.
- Инструменты измеряются в зависимости от их типа и ориентации. Обратите внимание на вспомогательные рисунки.

Касание

При «Касании» Вы определяете размеры относительно измеренного инструмента.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ ИНСТРУМЕНТОВ ПУТЕМ КАСАНИЯ

Внесите измеренный инструмент в таблицу инструментов.



Установите измеренный инструмент и задайте его номер в **диалоге TSF**.

Обточите торцевую поверхность и определите эту позицию, как нулевую точки заготовки.



Вернитесь к **диалогу TSF**, чтобы переключится на измеряемый инструмент.

Инструмент измерить

Активируйте **Измерение инструмента**

Коснитесь торцевой поверхности.

Ввод Z

Введите и сохраните "0" (нулевая точка заготовки) в качестве **координаты точки измерения Z**.

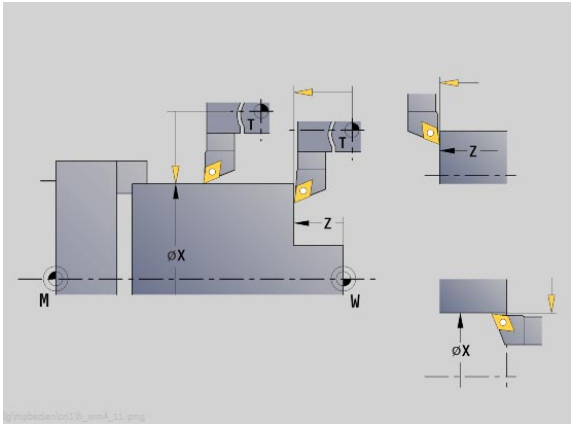
Обточите деталь по диаметру.

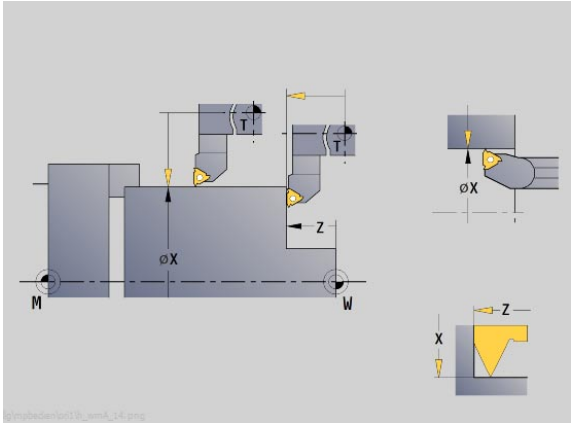
Ввод X

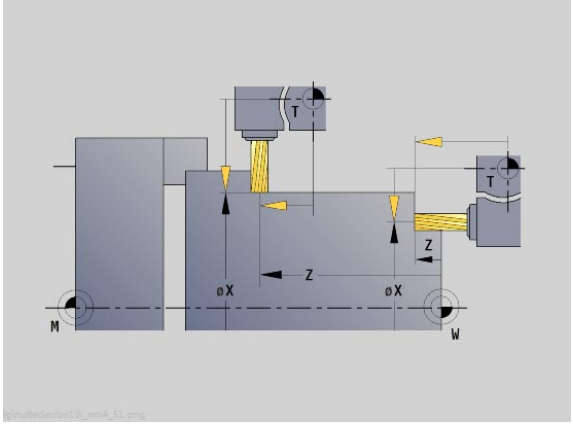
Введите и сохраните размер диаметра, как **Координата точки измерения X**.

Запомнить R

Для токарных инструментов введите радиус вершины и сохраните в таблице инструментов.







Контактный щуп измерения инструмента

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ ИНСТРУМЕНТА С ПОМОЩЬЮ КОНТАКТНОГО ЩУПА

Внесите измеряемый инструмент в таблицу инструментов.



Установите инструмент и задайте его номер в **диалоге TSF**.

Инструмент измерить

Активируйте **Измерение инструмента**

Измерит. щуп

Активируйте **Контактный щуп**

Проведите предварительное позиционирование инструмента для первого измерения.

+/-

Установите положительное или отрицательное направление перемещения.

-Z

Нажмите программную клавишу в соответствии с направлением перемещения (пример: направление –Z).

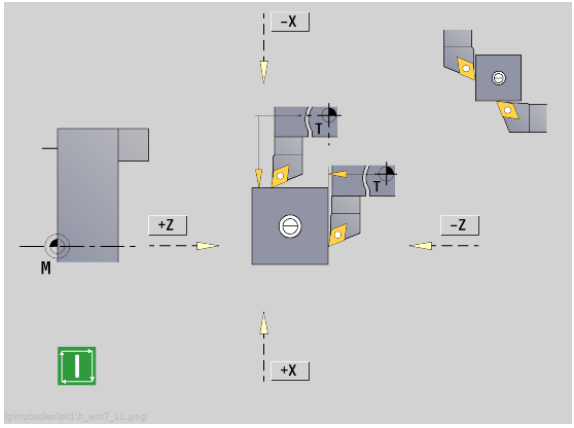


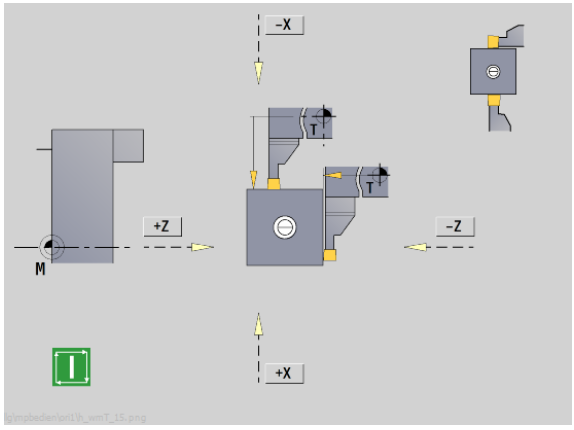
Нажмите **Цикл-старт** – инструмент начнёт перемещаться в направлении измерения. При срабатывании измерительного щупа установочный размер определяется и записывается в памяти. Инструмент возвращается в исходное положение.

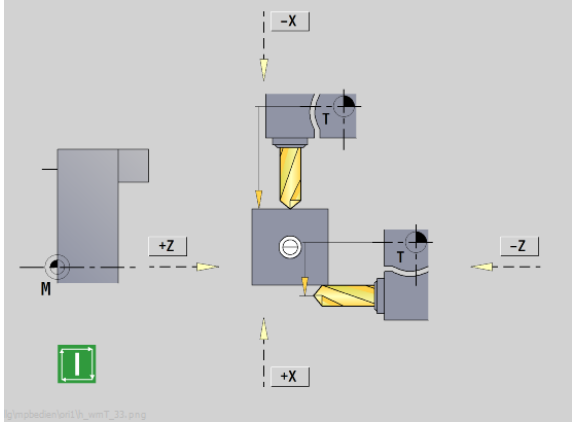
Проведите позиционирование инструмента для второго направления измерения

-X

Нажмите программную клавишу в соответствии с направлением перемещения (пример: направление –X).









Нажмите **Цикл-старт** – инструмент начнёт перемещаться в направлении измерения. При срабатывании измерительного щупа установочный размер определяется и записывается в памяти.

Запомнить R

Для токарных инструментов введите радиус вершины и сохраните в таблице инструментов.



Измерительная оптика

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ ИНСТРУМЕНТА С ПОМОЩЬЮ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ОПТИКИ

Внесите измеряемый инструмент в таблицу инструментов



Установите инструмент и задайте его номер в **диалоге TSF**.

Инструмент измерить

Активируйте **Измерение инструмента**

Измерит. оптика

Активируйте **Измерительная оптика**

Проведите позиционирование инструмента с помощью клавиш направления или маховичка в центре перекрестия оптики

Ввод Z

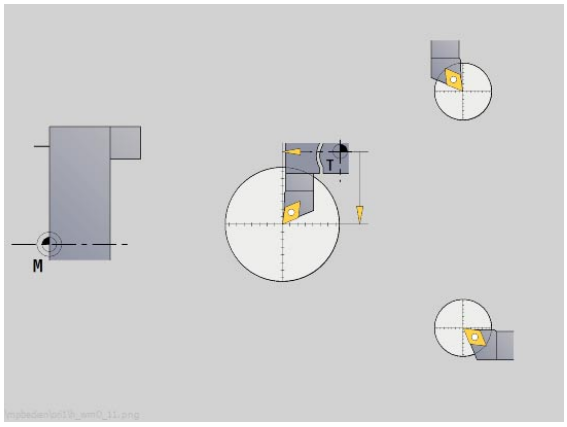
Сохраните в памяти размер инструмента Z

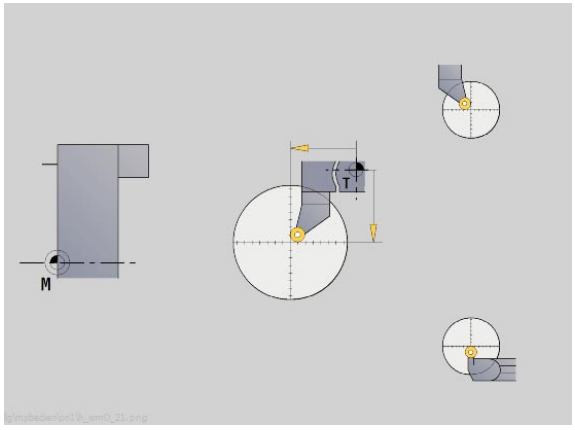
Ввод X

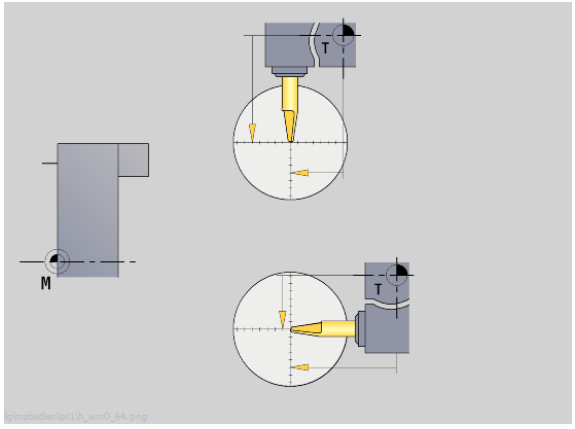
Сохраните в памяти размер инструмента X

Запомнить R

Для токарных инструментов введите радиус вершины и сохраните в таблице инструментов.







Коррекции инструмента

Коррекции инструмента по X и Z, а также "Специальная коррекция" для отрезных и грибовидных инструментов компенсируют износ режущей кромки инструмента.

Корректирующее значение не должно превышать +/–10 мм.

Вы можете либо установить значения коррекция при помощи маховичка, либо внести их в поле диалога.

УСТАНОВКА КОРРЕКЦИИ ИНСТРУМЕНТА С ПОМОЩЬЮ МАХОВИЧКА



Выберите пункт меню **Установить TSF** (можно выбрать только в режиме работы **Станок**)

Коррекция инструм.

Нажмите программную клавишу **Коррекция инструмента**

Set by handwheel

Нажмите программную клавишу **Коррекция маховичком**

X-корр. Инструмент

Нажмите программную клавишу **Корр. инструмента X** (или корр. Z)

Определите значение коррекции с помощью маховичка – вывод значения производится в индикации остаточного пути

Запомнить

Сохраните значение коррекции в таблицу инструментов

- Новое значение коррекции отобразится в индикации T
- Индикация остаточного пути будет сброшена.

ВВОД КОРРЕКЦИИ ИНСТРУМЕНТА



Выберите пункт меню **Установить TSF** (можно выбрать только в режиме работы **Станок**)

Коррекция инструм.

Нажмите программную клавишу **Коррекция инструмента**

Set comp-ensation

Нажмите программную клавишу **Задать коррекцию**

Введите корректирующее значение dx (или dz, dy)

Запомнить

Сохраните значение коррекции в таблицу инструментов

- Новое значение коррекции отобразится в индикации T
- Индикация остаточного пути будет сброшена.

УДАЛЕНИЕ КОРРЕКЦИИ ИНСТРУМЕНТА



Выберите пункт меню **Установить TSF** (можно выбрать только в режиме работы **Станок**)

Коррекция инструм.

Нажмите программную клавишу **Коррекция инструмента**

УДАЛИТЬ

Нажмите программную клавишу **Удалить**

X-корр. удалить

Удалите записанное значение коррекции по X (или Z)

3.7 Режим ручного управления

При **обработке заготовки вручную** перемещайте оси с помощью маховичков или клавиш ручного перемещения. Вы также можете применять циклы режима Обучение для проведения более сложной обработки (полуавтоматическое управление). Траектории перемещения и циклы **не сохраняются.**

После включения и обнуления MANUALplus находится в режиме работы **Станок**. Этот режим активен до тех пор, пока оператор не выберет режим **Обучение** или режим **Отработка программы**. Индикация **Станок** в строке заголовка указывает на "Ручное управление".

До начала обработки необходимо определить нулевую точку заготовки и ввести параметры станка.

Смена инструмента

T-номер/ID-инструмента Вы задаёте в **диалоге TSF**. Проверяйте параметры инструмента.

"T0" определяет отсутствие инструмента. Поэтому в памяти не хранятся ни длина, ни радиус вершины и т. д.

Шпиндель

Частоту вращения шпинделя Вы задаёте **диалоге TSF**. Включение и останов шпинделя осуществляются с помощью клавиш шпинделя на пульте управления станка. **Угол останова A** в **диалог TSF** действует так, что шпиндель всегда останавливается в этом положении.

Следует обращать внимание на максимальную частоту вращения (определяется в**диалоге TSF**).

Режим работы маховичком

смотри инструкцию обслуживания станка

Ручные клавиши направления

В режиме подачи или на ускоренном ходу оси перемещаются с помощью ручных клавиш направления. Скорость подачи вводится в **диалоге TSF**.

- **Подача**
  - при **вращающемся шпинделе**: подача на оборот [мм/об.]
  - при **остановленном шпинделе**: минутная подача [мм/мин]
- подача на **ускоренном ходу**: минутная подача [мм/мин]

Циклы в режиме работы Станок

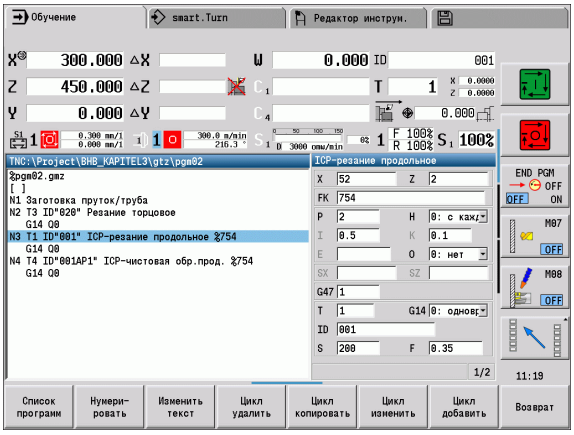
- Настройка скорости вращения шпинделя
- Настройка подачи
- Замена инструмента, задание номера T и проверка данных инструмента ("T0" не разрешается)
- Подвод к точке старта цикла
- Выбор цикла и ввод параметров цикла
- Графический контроль выполнения цикла
- Выполнение цикла

Данные последней сессии в диалоге циклов действуют до тех пор, пока не будет выбран новый цикл.

3.8 Режим работы Обучение

Режим обучения

В режиме **Обучение** Вы выполняете обработку пошагово при помощи циклов. MANUALplus "обучается" этой обработке и сохраняет рабочие шаги в программе циклов, которую в любое время можно будет снова использовать. Режим **Обучение** включается при помощи программной клавиши **Обучение** и отображается в заглавной строке.



Каждая цикловая программа имеет имя и краткое обозначение. Каждый цикл представляется в нумерованном кадре. Номер кадра не имеет значения для отработки программы, циклы отрабатываются один за другим. Если курсор стоит на кадре цикла, то MANUALplus отображает параметры цикла.

Кадр цикла содержит:

- номер кадра
- используемый инструмент (номер и название)
- обозначение цикла
- номер ICP-контура или DIN-подпрограммы (после "%")

Программирование циклов в режиме "Обучение"

Когда Вы создаёте новую цикловую программу, для каждого цикла действуйте согласно схеме "ввод – моделирование – отработка – сохранение". Отдельные выполняемые друг за другом циклы составляют цикловую программу.

Существующие цикловые программы изменяются путем изменения параметров циклов, удаления имеющихся циклов и добавления новых циклов.

Когда Вы выходите из режима **Обучение** или выключаете станок, то цикловая программа сохраняется.

Редактор для создания контуров ICP открывается с помощью программной клавиши, если вызывается ICP-цикл (см. “ICP-редактор в цикловом режиме” на странице 401).

DIN-подпрограммы создаются в редакторе smart.Turn, а затем встраиваются в DIN-цикл. Доступ к редактору smart.Turn осуществляется через программную клавишу **редактор DIN**, если Вы выбрали цикл DIN или через клавишу режима работы.

Программные клавиши	
Список программ	Переход в "Выбор цикловых программ"
Нумери-ровать	Заново пронумеровать записи циклов
Изменить текст	Ввод/изменение описания программы. Включение алфавитной клавиатуры
Цикл удалить	Удаление выбранного цикла
Цикл копировать	Сохранение параметров цикла в буфере обмена. (Пример: применение параметров черновой обработки для цикла чистовой обработки)
Вставить	Вставить данные из буфера обмена. (программная клавиша появится только после **Копировать цикл**.)
Цикл изменить	Изменение параметров или режимов цикла. Тип цикла изменить невозможно.
Цикл добавить	Вставить новый цикл ниже позиции курсора.

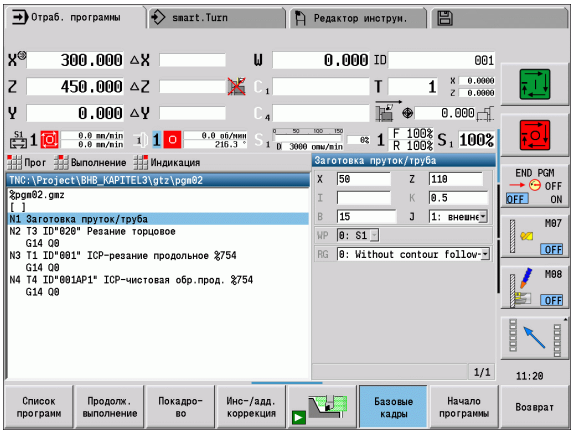
3.9 Режим работы "Отработка программы"

Загрузка программы

В режиме работы **Отработка программы** Вы можете использовать цикловые программы, DIN-программы и автоматические задания для серийного производства. В этом режиме невозможно изменять программы, но с помощью режима **Симуляция** Вы имеете возможность контроля **до** отработки программы. Дополнительно MANUALplus поддерживает «отладку» обработки детали через **Покадровый режим** и **Непрерывный прогон**.

smart.Turn-программы сохраняются как DIN-программы (*.nc). Автоматическое задание (*.job) Вы также создаёте в режиме **smart.Turn**.

Режим **Отработка программы** автоматически загружает последнюю из использованных программ. Загрузка другой программы осуществляется следующим образом:



ЗАГРУЗКА ЦИКЛОВОЙ ИЛИ УПРАВЛЯЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

Список программ — Откройте список программ – MANUALplus отобразит цикловые программы

DIN — Отобразите DIN-программы

Выберите цикловую или DIN-программу

Открыть — Откройте выбранную программу

Цикловую программу или программу smart.Turn можно запустить с любого кадра и, таким образом, продолжить прерванную обработку (поиск стартового кадра).

Режим **Отработка программы** выбирается при помощи программной клавиши и индицируется в заглавной строке.

При нажатии **Отработка программы** MANUALplus выполняет загрузку последней использованной или обрабатываемой в режиме редактирования программы . Альтернативно с помощью **списка программ** можно выбрать другую программу (см. “Управление программами” на странице 145).

Выбранная в режиме работы **Отработка программы** программа, защищена от удаления.

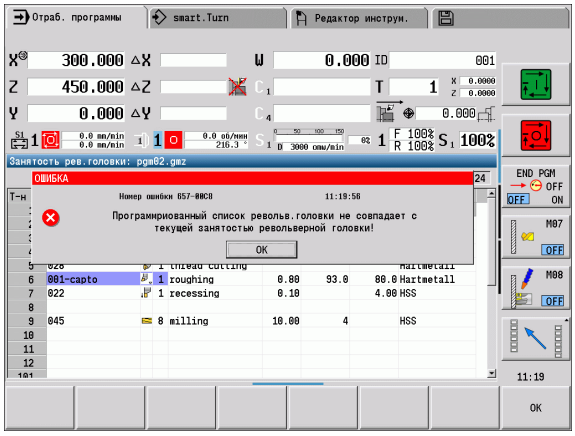
Для того чтобы разрешить удаление файла, закройте отображение кадров программы, нажатием программной клавиши Назад.

Сравнение списков инструментов

Во время загрузки программы MANUALplus сравнивает текущую комплектацию револьверной головки со списком инструментов программы. Если в программе используются инструменты, которые не содержатся в текущем списке инструментов револьверной головки, или которые находятся в другом месте, выдается сообщение об ошибке.

После подтверждения сообщения об ошибке с целью проверки появляется список инструментов, зависящий от программы.

Вы можете принять запрограммированную таблицу инструментов с помощью программной клавиши **Принять инструменты** или отменить выбор программы при помощи **Прервать**.



Осторожно, опасность столкновения

- **Запрограммированный список инструментов** следует применять только тогда, когда он соответствует фактической комплектации револьверной головки.
- Запуск программы возможен только в случае **совпадения** запрограммированного списка инструментов и списка установленных инструментов револьверной головки.

Эта функция также доступна для станков с магазином инструментов. Система ЧПУ использует список магазина, вместо списка револьвера.

Перед выполнением программы

Программы, содержащие ошибками
В процессе загрузки MANUALplus проверяет программы до раздела **ОБРАБОТКА**. При обнаружении ошибки (пример: ошибка в описании контура) в заглавной строке появляется символ ошибки. Подробную информацию об ошибке можно получить, нажав **клавишу Info**.

Часть программы, касающаяся обработки, и, тем самым, все движения перемещения интерпретируются только после запуска цикла с помощью **Цикл старт**. Если здесь имеется ошибка, то станок остановится и отобразит сообщение об ошибке.

- **Проверка циклов и параметров циклов**
  MANUALplus отображает в окне цикловую программу или DIN-программу. В цикловых программах при наведении курсора отображаются параметры цикла.
- **Графический контроль**
  Отработка программы контролируется с помощью режима **Симуляция**(см. “Режим работы "Моделирование"” на странице 508).

Осторожно, опасность столкновения

Перед запуском программ, проверьте их в режиме **Симуляция**, чтобы выявить ошибки программирования или синтаксиса.

Поиск кадра запуска



MANUALplus должна быть подготовлена изготовителем станка для поиска кадра запуска (PLC).

Поиск кадра запуска - это вход в управляющую программу в выбранном месте. В программах smart.Turn можно запускать программу с любого NC-кадра.

MANUALplus запускает отработку программы с места положения курсора. Промежуточное моделирование не изменяет стартовой позиции.

При поиске кадра запуска MANUALplus восстанавливает такое состояние станка, которое было бы в режиме нормального прогона программы до кадра запуска. Для этого сначала выбирается инструмент, затем позиционируются оси в заданной последовательности и, наконец, включается шпиндель.



- В машинном параметре **Завершить поиск кадра запуска после кадра запуска** (601810) Вы можете настроить, начнётся ли выполнение программы после поиска кадра запуска с кадра запуска или со следующего кадра программы
- HEIDENHAIN рекомендует запускать с кадра сразу после команды T.



Обратите внимание:

- Позиционировать суппорт следует таким образом, чтобы
  - револьверная головка могла вращаться без столкновения с другими элементами.
  - оси могли подводиться к последней запрограммированной позиции без столкновения с другими элементами.

Процедура поиска кадра запуска зависит от станка. Если параметр 601810 настроен таким образом, что запуск программы начинается с выбранного кадра, то обратите внимание на следующее:

- Если T-команда применяется в качестве кадра запуска, револьверная головка поворачивается сначала в сторону инструмента предыдущего использования, а затем в сторону инструмента, выбранного в кадре запуска.

Отработка программы

Загруженная цикловая или DIN программа выполняется сразу после нажатия **Цикл-старт**. **Цикл-стоп** в любое время останавливает обработку.

Во время отработки программы курсор находится на том цикле или в том кадре DIN, который в данный момент отрабатывается. При отработке цикловых программ в окне ввода можно видеть параметры текущего цикла.

Влиять на прогон программы можно с помощью перечисленных в таблице программных клавиш.

В меню "Отработка" > пункт меню "Количество" вы можете установить заданное число изделий в машинном параметре (машинно-зависимая функция). Затем вы сможете повторить выполнение данной программы только до достижения заданного количества штук. Система ЧПУ при этом выдает сообщение и не позволяет производить дальнейшую обработку. С помощью клавиши "Удалить число изделий" можно сбросить значение параметра.

В поле ввода P вы можете задать фактическое число изделий, если ,например, определенное количество изделий уже изготовлено.

В меню "отработка" > пункт меню "Уровни скрытия" в параметре NR можно задать/активировать определенное в программе скрытия элементов. Прежде, чем вы сможете задать/активировать уровни скрытия, их нужно определить в программе (см. руководство пользователя "Программирование smart.Turn и DIN").

Введите в параметр NR значение "2" и подтвердите ввод нажатием программной клавиши "Сохранить", таким образом система ЧПУ задает/активирует уровень скрытия "2" и соответствующим образом обновляет поле индикации (смотри „Индикация параметров станка” на странице 88). Кроме того, при следующей отработке программы система управления не выполняет кадры ЧПУ с установленным/активным уровнем скрытия.

Если вы хотите одновременно задать/активировать несколько уровней скрытия, то укажите в параметре NR последовательность цифр. Ввод "159" задает/активирует уровни скрытия 1, 5 и 9.

Для деактивации уровней скрытия сохраните параметр NR без введенного значения.

При задании/активации уровней скрытия во время отработки программы учтите, что система управления реагирует с задержкой из-за выполнения предрасчёта кадров.

Программные клавиши

Список программ	Выбор цикловой или smart.Turn-программы
Продолж. выполнение	Цикловая программа ■ **Вкл.:** отработка циклов до следующей квитируемой смены инструмента ■ **Выкл:** остановка после каждого цикла. Запуск последующего цикла с помощью **Цикл-старт** Программа smart.Turn: ■ **Вкл.:** Отработка программы без прерывания ■ **Выкл.:** останов перед командой M01
Покадро-во	■ **Вкл.:** останов после каждого отрезка перемещения (базовый кадр). Запуск следующего перемещения: **Цикл-старт**. (Рекомендуется: использовать покадровый режим вместе с индикацией базового кадра.) ■ **Выкл.:** отработка команд циклов/команд DIN без прерывания
Инс-/адд. коррекция	Ввод значений коррекции инструмента или аддитивных коррекций см. “Коррекции во время выполнения программы” на странице 133
	Включение режима симуляции
Базовые кадры	■ **Вкл.**: индикация команд перемещения и переключения в "DIN-формате (базовые кадры). ■ **Выкл.**: индикация цикловых программ или программ DIN
Начало программы	Переход курсора на первый кадр цикловой или DIN программы.
Поиск стрт.кадра	Возможность запуска программы с выбранного места.

Автоматическое задание

В режиме работы **Отработка программы** система ЧПУ может отрабатывать несколько программ одна за другой, без необходимости каждый раз выбирать и запускать новую программу. Для этого в режиме **smart.Turn** Вы создаёте список программ (автоматическое задание), который отрабатываете в режиме **Отработка программы**.

Для каждой программы в списке Вы задаёте количество, которое определяет, сколько раз данная программа будет выполнена, до перехода к следующей программе. При выборе задания Вы можете определить
управляющую программу, до которой задание должно выполняться.

Если список программ должен отрабатываться без вмешательства, то выполняемые программы должны заканчиваться на M99.

M30 останавливает автоматическое задание. При помощи клавиши NC-старт Вы можете продолжить автоматическое задание.

Выбор задания

- Выберите пункт меню "Прог."
- Выберите пункт меню "Выбор задания"
- Выберите автоматическое задание
- Нажмите программную клавишу "Открыть"

Открыть

- При необходимости, выберите курсором начальную программу
- Подтвердить нажатием программной клавиши "Принять задание"

Если Вы до этого уже изготовили детали, Вы можете скорректировать количество повторений в меню Отработка -> Количество.

Изменение отображения задания

На дисплее отображаются программы выбранного задания, курсор установлен на выбранной начальной программе.

Вы можете переключится из отображения задания на отображение программы в пункте меню Отображение -> Список задания выкл., чтобы иметь возможность работать с поиском кадра запуска.

Дополнительно, при помощи программной клавиши, Вы можете переключиться в отображение базовых кадров.

Коррекции во время выполнения программы

Коррекции инструмента

ВВОД КОРРЕКЦИИ ИНСТРУМЕНТА

Инс-/адд. коррекция

Коррекция инструм.

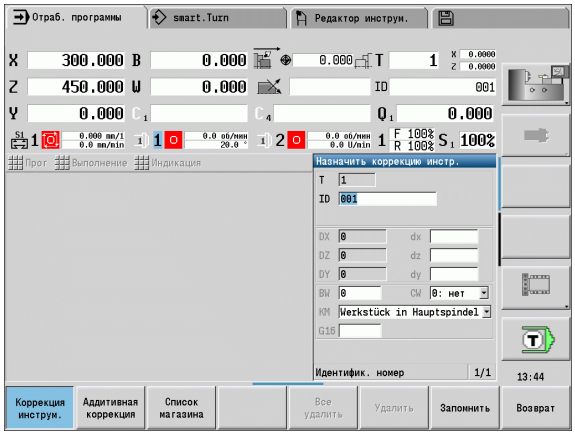
Активируйте "Коррекцию инструмента"

Введите номер инструмента или выберите его из списка инструментов

Введите значения коррекции

Запомнить

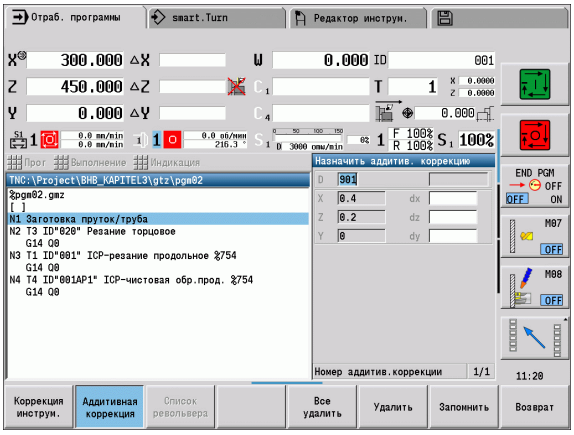
Нажмите программную клавишу **Сохранить** – действующие значения коррекции отобразятся в окне ввода и сохранятся.



- Введенные значения **суммируются** с имеющимися значениями коррекции, сразу же отображаются на индикации и выполняются со следующим кадром перемещения.
- Для удаления коррекции нужно ввести текущее значение коррекции с противоположным знаком.

Аддитивные коррекции

MANUALplus позволяет управлять 16 аддитивными коррекциями. Редактирование коррекций осуществляется в режиме работы **Отработка программы**, а их активация с помощью**G149** в программе smart.Turn или в ICP-циклах **Чистовая обработка**.



ВВОД АДДИТИВНЫХ КОРРЕКЦИЙ

Инс-/адд. коррекция

Аддитивная коррекция

Активируйте "Аддитивную коррекцию"

Введите номер аддитивной коррекции

Введите значения коррекции

Запомнить

Нажмите программную клавишу **Сохранить** – действующие значения коррекции отобразятся в окне ввода и сохранятся.

СЧИТЫВАНИЕ АДДИТИВНЫХ КОРРЕКЦИЙ

Инс-/адд. коррекция

Аддитивная коррекция

Активируйте "Аддитивную коррекцию"

Введите номер аддитивной коррекции

Установите курсор в следующем поле ввода – MANUALplus отобразит действующие значения коррекции.

УДАЛЕНИЕ АДДИТИВНЫХ КОРРЕКЦИЙ

Инс-/адд. коррекция

Аддитивная коррекция

Активируйте "Аддитивную коррекцию"

Введите номер аддитивной коррекции

УДАЛИТЬ

Нажмите программную клавишу **Удалить** – значения коррекции удалятся

Все удалить

Нажмите программную клавишу **Удалить все** – удаляются все значения коррекции

- Введенные значения **суммируются** с имеющимися значениями коррекции, сразу же отображаются на индикации и выполняются со следующим кадром перемещения.
- Значения коррекции сохраняются во внутренней таблице и свободно доступны для использования программами.
- При переналадке станка удалите все аддитивные коррекции.

Отработка программы в "Режиме пробного прогона"

"Режим пробного прогона" используется для быстрой отработки программы до позиции повторного входа в программу. Условиями для "пробного прогона" являются:

- MANUALplus должна быть подготовлена производителем станка для "пробного прогона". (Как правило эта функция активируется с помощью переключателя или клавиши).
- Должен быть активен режим **Отработка программы**.

В "режиме пробного прогона" все пути подачи (кроме нарезания резьбы) отрабатываются на ускоренном ходу. Можно уменьшить скорость перемещения с помощью корректировки подачи. В "режиме пробного прогона" можно выполнять только "проходы вхолостую" (без реального резания).

При активации "режима пробного прогона" статус шпинделя или частота вращения шпинделя "замораживается" на одном уровне. После выхода из "режима пробного прогона" MANUALplus продолжает работать с запрограммированными значениями подачи и частоты вращения шпинделя.



"Режим пробного прогона" следует использовать исключительно для "работы вхолостую" без реального резания.

3.10 Контроль нагрузки (опция)



Система управления должно быть подготовлена изготовителем станка для контроля нагрузки (опция: Load Monitoring).



Прежде, чем вы сможете работать с контролем нагрузки в режиме "Отработка программы", нужно:

- определить соответствующие машинные параметры в разделе "Система" (смотри „Список параметров станка”, страница 575)
- В режиме работы smart.Turn в своей программе определите тип контроля нагрузки с помощью функции G996 и зону контроля с помощью функции G995 (см. руководство пользователя "Программирование smart.Turn и DIN").

При активном контроле нагрузки система управления во время обработки сравнивает текущую загрузку выбранных в G995 приводах с соответствующими предельными значениями. Предельные значения заданной в G995 зоне контроля система управления рассчитывает на основании определенных во время эталонной обработки базовых значений и предварительно установленных коэффициентов из параметров станка.

При превышении предельного значения 1 загрузки или же предельного значения суммарной загрузки система управления выдает предупреждение и обозначает активный инструмент в диагностических битах режима **Редактор инструментов**, как "изношенный".

При превышении предельного значения 2 загрузки система управления выдает сообщение о неисправности, останавливает обработку и обозначает активный инструмент в диагностических битах режима **Редактор инструментов**, как "сломанный".



При использовании функции контроля срока службы инструмента система управления на основании маркировок "изношенный" или "сломанный" в диагностических битах режима **Редактор инструментов** при следующем вызове инструмента автоматически устанавливает предварительно определенный сменный инструмент. Альтернативно к автоматическому анализу диагностических битов с помощью контроля срока службы также можно анализировать диагностические биты в программе.



Учтите, что контроль нагрузки для вертикальных осей без компенсации веса невозможен!

Учтите, что контроль нагрузки очень ограниченно реагирует при небольших изменениях нагрузки. Поэтому контролируйте приводы, которые подвергаются существенной нагрузке, например, главного шпинделя.

При поперечном точении с постоянной скоростью резания учтите, что контроль нагрузки контролирует шпиндель в диапазоне до 15% определенного в параметрах станка заданного значения ускорения. Поскольку ускорение из-за повышения частоты вращения увеличивается, то, как правило, контролируется лишь фаза сразу после врезания.

Контроль нагрузки сравнивает текущие значения загрузки с максимальными предельным значениями. Чтобы сравнение работало, значения загрузки не должны быть слишком низкими. Поскольку загрузка зависит от условий резания, то при программировании ориентируйтесь на приведенные ниже примерные значения для обработки стали:

- Продольная обработка: глубина резания > 1 мм
- Проточка: глубина резания > 1 мм
- Сверление в полнотелом материале: диаметр отверстия > 10 мм

Эталонная обработка

Во время эталонной обработки система управления определяет максимальную загрузку и суммарную загрузку всех зон контроля. Определенные значения действуют как базовые. Предельные значения в зоне контроля система управления рассчитывает на основании определенных базовых значений и предварительно установленных коэффициентов из параметров станка.

Выполняйте эталонную обработку при запланированных условиях последующего производства, например, основываясь на подаче, частоте вращения, типа и качества инструментов.

ПРОВЕДЕНИЕ ЭТАЛОННОЙ ОБРАБОТКИ

Выберите режим **Отработка программы** и откройте управляющую программу

Включите контроль нагрузки: выберите пункт меню **Отработка** > **Контроль нагрузки вкл.**

Выберите эталонную обработку: меню **Отработка** > **Эталонная обработка** – система ЧПУ изменит заглавную строку на зелёный цвет фона

Запуск эталонной обработки: нажмите **NC-старт** –система ЧПУ выполнит обработку и сохранит эталонные данные в отдельном файле. После успешного проведения эталонной обработки система управления выдаст информационное сообщение.

Эталонная обработка завершается с M30 или M99. Если программа во время обработки была прервана, то эталонные данные не сохраняются. В этом случае эталонную обработку нужно провести заново.

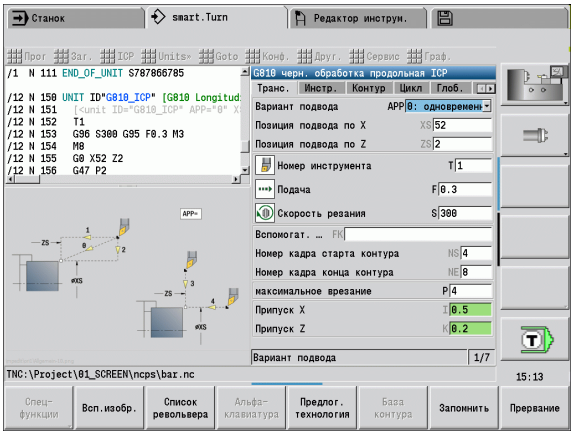
При проведении новой эталонной обработки, например, после внесения изменений в программу, например:

- определения новых зон
- удаления имеющихся зон
- изменения номеров зон
- изменения, добавления или удаления осей в пределах одной зоны
- изменения подачи или оборотов
- изменения инструмента
- изменения глубины резания

проверьте базовые значения.

После успешного проведения эталонной обработки нужно проверить определенные базовые значения.

Контроль нагрузки сравнивает текущие значения загрузки с предельным значениями. Чтобы сравнение работало, базовые значения загрузки не должны быть слишком низкими. Проверьте выявленные значения и, при необходимости, удалите из зоны контролируемые оси, загрузка которых менее 5%.



Значения величин:

- Загрузка: определенный движущий момент относительно номинального момента привода в [%]
- Суммарная загрузка: сумма всех значений загрузки в зоне контроля в [%*мс]

ОТКРЫТИЕ БАЗОВЫХ ЗНАЧЕНИЙ

Отображение эталонных значений: выберите меню **Индикация > Редактировать данные нагрузки** – система ЧПУ откроет форму "Настройка данных нагрузки" с нижеследующими параметрами и дополнительно отобразит определенные значения в виде полосовых диаграмм

Параметр	
ZO	Номер зоны контроля
AX	Контролируемая ось
CH	Выбранный канал
T	Место текущего инструмента в зоне контроля
ID	Наименование текущего инструмента в зоне контроля
P	Максимальная загрузка во время эталонной обработки
PA	Максимальная загрузка во время текущей обработки
PG1	Предельное значение 1 загрузки
PG2	Предельное значение 2 загрузки
W	Суммарная загрузка во время эталонной обработки
WA	Суммарная загрузка во время текущей обработки
WGF	Коэффициент для предельного значения суммарной нагрузки

Диаграмма

Верхняя широкая полоса (отображение в %):

зеленый	Область до максимальной загрузки во время эталонной обработки (P)
желтый	Область до предельного значения 1 загрузки (PG1)
красный	Область до предельного значения 2 загрузки (PG2)
пурпурный	Максимальная загрузка во время последней обработки (PA)

Нижняя узкая полоса (отображение, нормированное по эталонному значению 1):

зеленый	Область до максимальной суммарной загрузки во время эталонной обработки (P)
желтый	Область до предельного значения суммарной загрузки (WGF)
пурпурный	Максимальная суммарная загрузка во время последней обработки (WA)

После эталонной обработки значения W и WA или P и PA совпадают и эталонные значения применяются для расчета предельных значений.

Коррекция предельных значений

После успешно проведенной эталонной обработки система управления на основании эталонных значений и предварительно установленных коэффициентов из параметров станка рассчитывает предельные значения.

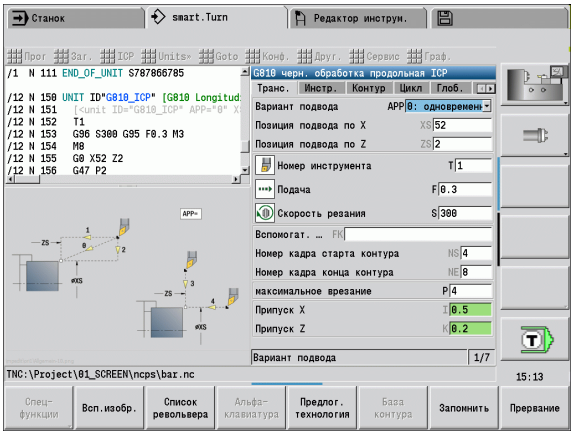
При необходимости, рассчитанные предельные значения можно скорректировать для последующей обработки.

КОРРЕКЦИЯ ПРЕДЕЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ

Отобразите предельные значения: выберите меню **Индикация** > **Редактировать данные загрузки** – система ЧПУ откроет форму "Настройка данных нагрузки"

Проверьте предельные значения

При необходимости адаптируйте параметры **PG1**, **PG2** или **WGF**



Убедитесь, что корректируете правильные предельные значения. Сначала при помощи программных клавиш **следующая зона** и **следующая ось** выберите форму с изменяемыми предельными значениями! Альтернативно для выбора правильной формы можно также использовать списки выбора параметров **ZO** и **AX**. Сохраните измерения для каждой оси отдельно с помощью программной клавиши **Сохранить**!

Адаптация предельных значений не требует повторной эталонной обработки. Можно продолжить производство со скорректированными предельными значениями.

Производство с контролем нагрузки

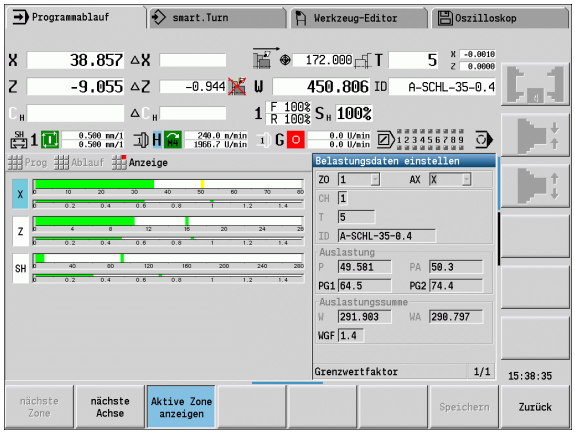
Учтите, что во время обработки возможность коррекции предельных значений отсутствует. Корректируйте предельные значения до начала обработки!

Система ЧПУ в режиме работы **Отработка программы**контролирует загрузку и суммарную загрузку в каждом цикле интерполяции. Параллельно с обработкой для всех контролируемых осей активной зоны можно вывести текущие значения загрузки в виде диаграммы.

ОТКРЫТИЕ ДИАГРАММЫ В ПРОЦЕССЕ ОБРАБОТКИ

Отображение значений нагрузки: выберите меню **Индикация > Редактировать данные нагрузки** – система ЧПУ откроет форму "Настройка данных нагрузки" и отобразит определенные значения дополнительно в виде полосовых диаграмм

Отобразить текущие значения нагрузки: нажмите программную клавишу **Отобразить активную зону** – система ЧПУ автоматически переключится на текущую зону контроля и отобразит текущие значения загрузки в виде полосовых диаграмм



Диаграмма

Верхняя широкая полоса (отображение в %):

зеленый Текущая загрузка (PA)

Верхние широкие метки:

зеленый Текущее пиковое значение между 0 и предельным значением 1 (P)

желтый Текущее пиковое значение между P и предельным значением 1 (PG1)

красный Текущее пиковое значение между PG1 и предельным значением 2 (PG1)

Нижняя узкая полоса (отображение, нормированное по эталонному значению 1):

зеленый Текущая суммарная загрузка (WA)

желтый Текущая суммарная загрузка до предельного значения (WGF)

3.11 Графическое моделирование

При помощи режима работы **Симуляция** Вы контролируете процесс удаления материала, распределение проходов и обработанный контур **до** начала реальной обработки.

В режиме работы **Станок** и режиме **Обучение** Вы можете проверить выполнение отдельных циклов – в режиме **Отработка программы** Вы контролируете выполнение всей цикловой или DIN программы.

Запрограммированная заготовка отображается в режиме **Симуляция**. MANUALplus моделирует также операции обработки, которые выполняются на торцевой или боковой поверхности (позиционируемый шпиндель или ось C). Таким образом возможен контроль всего процесса обработки.

В режиме работы **Станок** и режиме **Обучение** моделируются циклы, которые Вы в данный момент отрабатываете. В режиме **Отработка программы** моделирование начинается с места положения курсора. Программы smart.Turn и DIN моделируются с начала программы.

Дополнительную информацию о применении и управлении в режиме **Симуляция** смотрите в главе “Режим работы "Моделирование"” на странице 508.

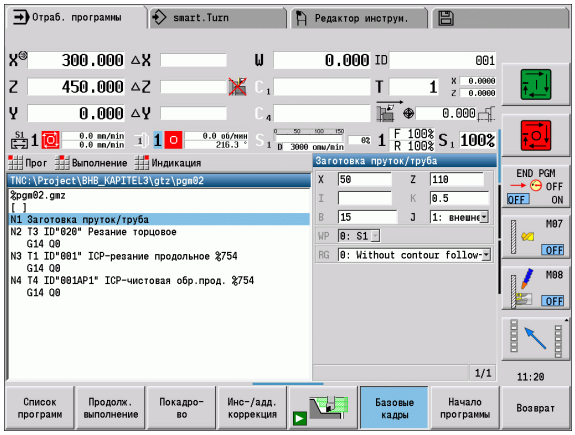


3.12 Управление программами

Выбор программы

В режиме **Отработка программы** автоматически загружается последняя использованная программа.

В выборе программ перечисляются программы, находящиеся в системе ЧПУ. Вы выбираете желаемую программу или переключаетесь при помощи **ENTER** в поле ввода **имя файла**. В этом поле ввода вы можете уменьшить выборку программ или непосредственно ввести имя программы.



Список программ	▶ Открыть **Список программ**. Используйте программные клавиши для выбора и сортировки программ (см. следующие таблицы).

Программные клавиши в диалоге выбора программ

ВНУТРЕННАЯ ИНФО	Отображение атрибутов файла: **размер, дата, время**
DIN	Переключение между программами **циклов и DIN/ smart.Turn**
Файловый менеджер	Открытие меню программных клавиш **Управление файлами** (смотри страница 147)
Сортировка	Открытие меню программных клавиш **Функции сортировки** (см. следующую таблицу)
Проект	Открытие меню программных клавиш **Управление проектами** (см. “Управление проектами” на странице 148)
Альфа-клавиатура	Открытие **Буквенной клавиатуры** (см. “Алфавитная клавиатура” на странице 61)
Открыть	**Открыть** программу для автоматической отработки
Прерывание	**Закрыть** диалог выбора программы. Предыдущая открытая в режиме **Отработка программы** активная программа останется активной

Программные клавиши функций сортировки	
ВНУТРЕННАЯ ИНФО	Отображение атрибутов файла: **размер, дата, время**
Сортировка по име.фа.	Сортировка программ по имени файла
сортировка по велич.	Сортировка программ по размеру файла
сортир. по дате	Сортировка программ по дате изменения
Актуали-зировать	Обновление выделенной программы
Обратная сортировка	Изменить последовательность сортировки
Открыть	**Открыть** программу для автоматической отработки
Возврат	Возврат к диалогу выбора программы

Управление файлами

Благодаря функциям управления файлами существует возможность выполнения копирования, удаления и прочих действий с файлами. Тип программы (цикловые, smart.Turn или DIN-программы) следует выбирать перед вызовом функции организации программ.

Программные клавиши управления файлами

Пути / Файлы	Переключение между окном папок и файлов
Вырезать	Вырезать выделенный файл
Копировать	Копировать выделенный файл
Вставить	Вставить файл из буфера обмена
Переимен.	Переименовать выделенный файл
УДАЛИТЬ	Удалить выделенные файлы после подтверждения. Программа не должна быть открыта ни в каком режиме работы.
Возврат	Возврат к диалогу выбора программы

Прочие программные клавиши

ВНУТРЕННАЯ ИНФО	Показать свойства
Выделить все	Выделить все файлы
Копировать	Обновление выделенной программы
Защита от записи	Включить / выключить защиту от записи для выделенной программы
Альфа-клавиатура	Открыть буквенную клавиатуру
Возврат	Возврат к диалогу выбора программы

Управление проектами

В управлении проектами можно создавать собственные папки проектов, чтобы управлять связанными друг с другом файлами. При создании нового проекта в директории "TNC:\Project\" создается новая папка с необходимой структурой подпапок. В подпапках вы можете сохранять свои программы, контуры и чертежи.

Управление проектами активируется с помощью программной клавиши "Проект". Система ЧПУ отобразит все существующие проекты в виде дерева. Помимо этого ЧПУ откроет в управлении проектами меню программных клавиш, с помощью которых вы сможете создавать проекты, выбирать их и управлять ими. Чтобы опять перейти в стандартную директорию системы ЧПУ, выберите директорию "TNC:\nc_prog" или нажмите программную клавишу "Выбрать станд. директорию".

Программные клавиши управления проектами	
Новый проект	Создать новый проект
Копировать проект	Копировать выделенный проект
Удалить проект	Удалить выделенный проект после запроса
Переименов. проект	Переименовать выделенный проект
Выбирать из станд.инстр	Открыть стандартную директорию
Выбор OEM прогр.	Открыть OEM программы
Выбрать проект	Выбрать выделенный проект
Select std.directory	Выбрать стандартную директорию

Вы можете выбирать имена проектов произвольно. Подпапки (dxf, gti, gtz, ncps и Pictures) имеют жестко заданные имена, менять которые нельзя.

В управлении проектами отображаются все существующие директории проектов. Используйте менеджер файлов для перехода в соответствующую поддиректорию.

3.13 Преобразование в DIN

Преобразованием в DIN называется преобразование цикловой программы в программу smart.Turn с аналогичной функциональностью. Такую программу smart.Turn можно оптимизировать, расширить и т.д.

Выполнение преобразования

ПРЕОБРАЗОВАНИЕ В DIN

Прог.цикл. -> DIN

Нажмите программную клавишу **Циклов. программа --> DIN** (основное меню)

Выберите программу для преобразования

Прог.цикл. -> DIN

Нажмите программную клавишу **Циклов. программа --> DIN** (меню выбора программ)

Созданная DIN-программа получает имя цикловой программы.

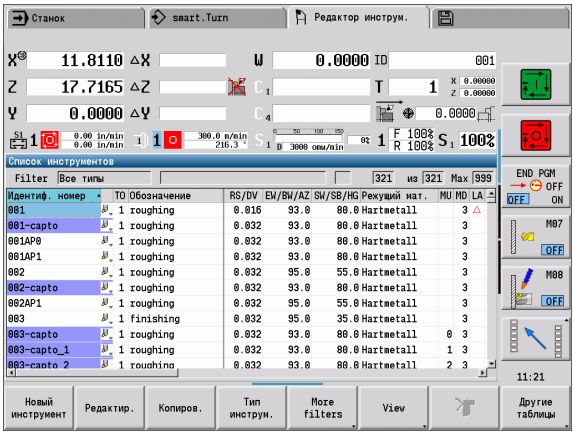
Если при преобразовании MANUALplus обнаруживает ошибки, то о них сообщается, и преобразование прерывается.

Если программа с используемым именем открыта в редакторе smart.Turn, нужно подтвердить преобразование с помощью программной клавиши **Перезаписать**. MANUALplus перезаписывает открытую в редакторе smart.Turn программу.

3.14 Единицы измерения

MANUALplus пользуется метрической или дюймовой системой мер. Приводимые в таблицах единицы или позиции после запятой в данных индикации и ввода применяются в зависимости от системы измерения.

	Дюймовая	Метрическая
Единицы		
Координаты, показания длины, информация о пути	дюйм	мм
Подача	дюймы/оборот или дюймы/мин	мм/оборот или мм/мин
Скорость резания	фут/мин	м/мин
Количество позиций после запятой в данных индикации и ввода		
Данные координат и информация о пути	4	3
Корректирующие значения	5	3

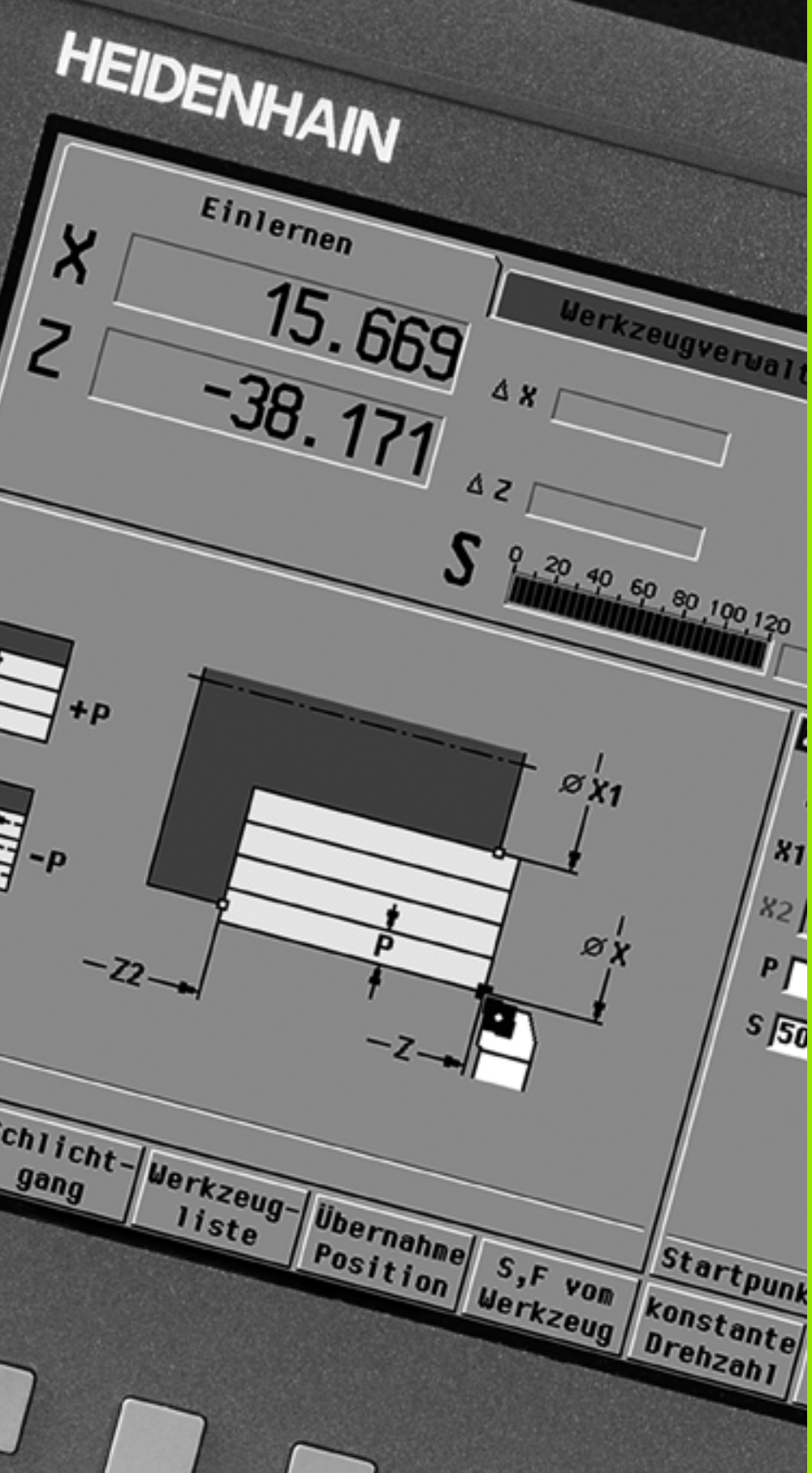


Настройка для дюймов/метрических единиц, также используется для данных индикации и ввода системы управления инструментами.

Вы можете выполнить настройку метры/дюймы в параметре пользователя "Система/Задание действующей единицы измерения для индикации" (Страница 575). Изменение настройки метры/дюймы вступает в силу немедленно без перезагрузки управления.

Индикация базового кадра также переключается на дюймы.

- Единица измерения жёстко определяется для каждой управляющей программы, метрические программы могут отрабатываться в режиме дюймов и наоборот.
- Новые программы создаются с настроенной единицей измерения.
- Информация о возможности и способах переключения **Разрешения маховичка** в дюймовую систему содержится в руководстве по эксплуатации станка.



4

Цикловое программирование

4.1 Работа с циклами

Перед использованием циклов, следует установить нулевую точку заготовки и убедиться, что используемые инструменты описаны. Данные станка (инструмент, подача, число оборотов шпинделя) вводятся в режиме программирования вместе с другими параметрами цикла. В режиме работы **Станок** станочные данные вводятся перед вызовом циклов.



Данные резания могут быть перенесены посредством программной клавиши **Предложение по технологии** из технологической базы данных. Для доступа в этой базе каждому циклу присвоен тип обработки.

Работа с отдельным циклом производится следующим образом:

- Установите вершину инструмента при помощи маховичка или клавиш перемещения на начальную точку цикла (только в режиме работы **Станок**)
- Выберите и запрограммируйте цикл
- Проверьте выполнение цикла графически
- Отработайте цикл
- Сохраните цикл (только в режиме **Обучение**)

Начальная точка цикла

Выполнение цикла начинается в режиме ручного управления с "текущей позиции инструмента".

В режиме **Обучение** Вы задаёте **начальную точку** в параметрах циклах. MANUALplus выполняет перемещение к этой точке **перед началом отработки цикла** „по кратчайшему пути“ (диагонально) на ускоренном ходу.



Осторожно, опасность столкновения

Если инструмент не может достичь следующей стартовой точки без столкновений, необходимо задать промежуточную позицию с помощью цикла **позиционирования на ускоренном ходу**.

Вспомогательные рисунки

Вспомогательные рисунки объясняют функции и параметры циклов. Они показывают, как правило, внешнюю обработку.



▶ При помощи **клавиши с тремя стрелками** можно осуществлять переход между вспомогательными рисунками для внешней и внутренней обработки.

Изображения на вспомогательных рисунках:

- Штриховая линия: ускоренный ход
- Сплошная линия: путь подачи
- Размерная линия с размерной стрелкой с одной стороны: "направленный размер" – знак числа определяет направление
- Размерная линия с размерной стрелкой с обеих сторон: "абсолютный размер" – знак числа не имеет значения

Макросы DIN

Макросы DIN (циклы DIN) являются подпрограммами DIN (см. “DIN-цикл” на странице 394). Вы можете внедрять DIN макросы в цикловые программы. Макросы DIN не должны содержать смещений нулевых точек.



Осторожно, опасность столкновения

Программирование в режиме обучения: в случае макросов DIN смещение нулевой точки сбрасывается в конце цикла. Поэтому не используйте макросы DIN со смещением нулевой точки при программировании циклов.

Графическая проверка (моделирование)

Перед отработкой цикла следует графически проверить элементы контура и проходы обработки (см. “Режим работы "Моделирование"” на странице 508).

Отслеживание контура в режиме Обучение

Функция отслеживания контура обновляет исходные данные заготовки с каждым шагом обработки. Токарные циклы учитывают фактический контур заготовки для расчета траектории подачи и обработки. Таким образом можно предотвратить холостые проходы и оптимизировать траекторию подачи.

Чтобы активировать функцию отслеживания контура в режиме **обучения** запрограммируйте заготовку и выберите в параметрах ввода **RG** „с отслеживанием контура“ (siehe auch „Циклы заготовки” auf Seite 161).



Когда отслеживание контура активно, вы можете модальные функции, как напр. "Прерванная подача" или "Смещение нулевой точки".

Отслеживание контура производится только в отношении токарной обработки и центрового сверления.

Отработка цикла с активным отслеживанием контура (RG: 1):

- Сначала цикл-старт выполняет поиск начального кадра выбранного цикла
- Следующий цикл-старт выполняет команды M (напр. направление вращения)
- Следующий цикл-старт позиционирует инструмент в соответствии с последними заданными координатами (напр. точка смены инструмента)
- Следующий цикл-старт отрабатывает выбранный цикл.

Клавиши циклов

Запрограммированный цикл выполняется путем нажатия **Цикл-старт**. **Цикл-стоп**прерывает выполняемый цикл. При нарезании резьбы при нажатии **цикл-стоп** инструмент поднимается, а затем останавливается. Цикл необходимо запустить **заново**.

Во время прерывания цикла вы можете:

- Продолжить обработку, при помощи **цикл-старт**. При этом отработка цикла продолжается всегда с места его прерывания – даже если вы переместили оси
- перемещать оси при помощи клавиш ручного перемещения или маховичков
- завершить обработку при помощи программной клавиши**Назад**.

Функции переключения (M-функции)

MANUALplus генерирует для отработки цикла необходимые функции переключения.

Направление вращения шпинделя задается в параметрах инструмента. Циклы генерируют на основании параметров инструмента функции переключения шпинделя (M3 или M4).

Для получения информации по автоматически выполняемым функциям переключения обратитесь к руководству по эксплуатации станка.

Комментарии

К существующему циклу можно добавить комментарий. Комментарий размещается под циклом в "[...]".

ДОБАВЛЕНИЕ ИЛИ ИЗМЕНЕНИЕ КОММЕНТАРИЯ

Создайте/выберите цикл

Изменить текст

Нажмите программную клавишу **Изменить текст**

GOTO

Нажмите клавишу**Goto** для вывода на экран буквенной клавиатуры

При помощи появившейся текстовой клавиатуры введите комментарий.

Запомнить

Сохраните комментарий

Меню циклов

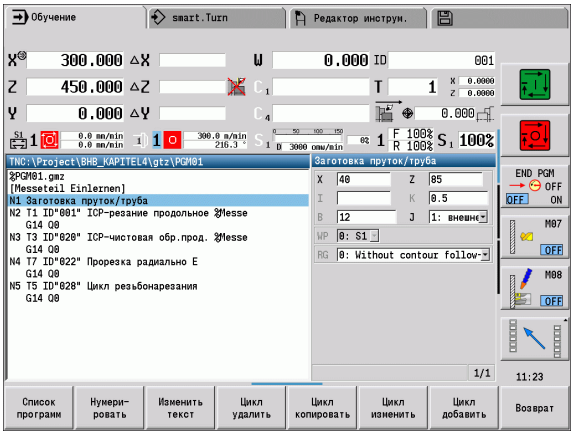
Главное меню отображает группы циклов (см. таблицу ниже). После выбора группы появляются пункты меню циклов.

Для сложных контуров используйте **ICP-циклы**, а для технологически сложной обработки **DIN-макросы**. Имена ICP-контуров или DIN-макросов находятся в программе циклов в конце строки цикла.

Некоторые циклы имеют **необязательные параметры**. Если вы вводите эти параметры, то изготавливаются соответствующие элементы контура. Буквы обозначения необязательных, а точнее определённых "по-умолчанию", параметров выделены серым шрифтом.

Следующие параметры используются только в режиме **Обучение**:

- Начальная точка X, Z
- Данные станка S, F, T и ID



Группы циклов	Пункт меню
Заготовка Определение стандартной заготовки или заготовки ICP	
Отдельные проходы Позиционирование на ускоренном ходу, линейные и круговые отдельные проходы, фаска и скругление	
Циклы продольной/поперечной обработки Циклы для черновой и чистовой, продольной и поперечной обработки	
Прорезные циклы и токарной обработки прорезным резцом Циклы для проточки, прорезки контура, выточки и отрезки.	
Нарезание резьбы Циклы резьбонарезания, вытачивания и перенарезания резьбы.	
Сверление Циклы сверления и обработки шаблонов для торцовой и боковой поверхности	
Фрезерование Циклы фрезерования и обработки шаблонов для торцовой и боковой поверхности	
DIN-макрос Внедрение DIN-макросов	DIN

Программные клавиши при программировании циклов: в зависимости от типа циклов установите **вариант** цикла при помощи программных клавиш (см. таблицу ниже).

Программные клавиши при программировании циклов	
ICP редакт.	Вызов интерактивного ввода контуров
Подвод к т.смены T	Подвод к точке смены инструмента
Шпиндель стоп M19	Активация позиционирования шпинделя (M19)
с возвратом	■ **Вкл.:** инструмент возвращается к точке старта ■ **Выкл:** инструмент останавливается в конце цикла
Проход чи. обработки	Переключение на проход чистовой обработки
Расшир.	Переключение на расширенный режим
Список инструм.	Открытие **списка револьверной головки и инструментов**. Вы можете перенести инструмент из списка.
Ввод позиции	Захват фактических позиций X и Z в режим **Обучение**
Предлог. технология	Перенос предлагаемых значений для подачи и скорости резания из базы данных
постоянная ск.вращен.	■ **Вкл.:** постоянная частота вращения [об/мин] ■ **Выкл.:** постоянная скорость резания [м/мин]
Образец линейно	Линейные шаблоны сверления и фрезерования на торцевой и боковой поверхности
Образец циркулярно	Круговые шаблоны сверления и фрезерования на торцевой и боковой поверхности
Ввод завершен	Сохранение введенных/измененных значений
Возврат	Прерывание текущего диалога

Когда Вы сохранили цикл при помощи программной клавиши **Завершить ввод**, появляется следующая панель программных клавиш.

Программные клавиши при программировании циклов	
Коррекция инструм.	Корректировать инструмент (смотри страница 159)
Покадро-во	Отработать цикл покадрово
Базовые кадры	Показать базовые кадры
	Запустить моделирование
Запомнить	Сохранить цикл (только при **добавлении цикла**)
Пере-запись	Перезаписать цикл (только при **изменении цикла**)
Возврат	Возврат к описанию цикла

Коррекции инструмента в режиме Обучение

Вы можете либо установить значения коррекция при помощи маховичка, либо внести их в поле диалога.

ВВОД КОРРЕКЦИИ ИНСТРУМЕНТА

Определите цикл

Ввод завершен

Нажмите программную клавишу **Завершить ввод**

Коррекция инструм.

Нажмите программную клавишу **Коррекция инструмента**

Set by handwheel

Нажмите программную клавишу **Коррекция маховичком**

Set compensation

Нажмите программную клавишу **Задать коррекцию**

X-корр. Инструмент

Нажмите программную клавишу **Корр. инструмента X** (или корр. Z)

Определите значение коррекции с помощью маховичка – значение выводится в индикации остаточного пути

Введите корректирующее значение dx (или dz, dy)

Запомнить

Нажмите программную клавишу **Сохранить** или **Перезаписать**

Параметры, используемые в большинстве циклов

Безопасное расстояние G47

Безопасные расстояния применяются для траекторий подвода и отвода. Если в цикле предусмотрено безопасное расстояние, то в диалоговом окне вы найдёте параметр "G47". Предлагаемое значение: см. (безопасное расстояние G47) Страница 575

Безопасные расстояния SCI и SCK

Безопасные расстояния **SCI** и **SCK** предусмотрены для траекторий подвода и отвода циклов сверления и фрезерования.

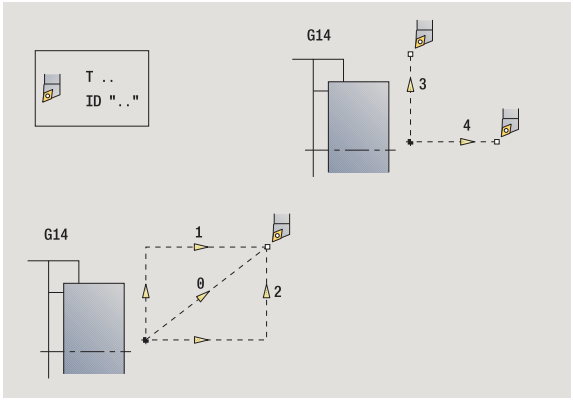
- SCI = безопасное расстояние в плоскости обработки
- SCK = безопасное расстояние в направлении подачи

Предлагаемое значение: см. (безопасное расстояние G147) Страница 575

Точка смены инструмента G14

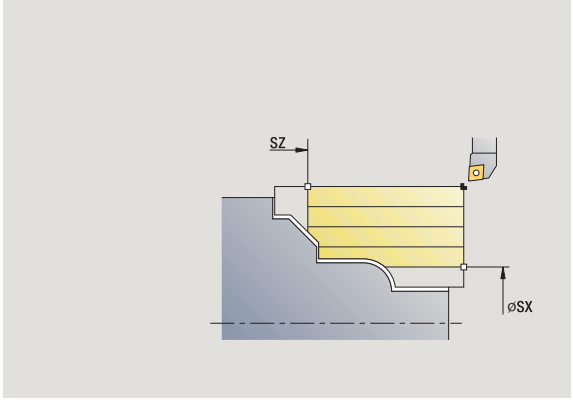
При помощи параметра "G14" в конце цикла можно программировать позиционирование суппорта в сохраненную позицию смены инструмента (см. “Установка точки смены инструмента” на странице 110). На подвод к точке смены инструмента можно повлиять следующим образом:

- Нет оси (подвод к точке смены инструмента не выполняется)
- 0: одновременно (по-умолчанию)
- 1: сначала X, потом Z
- 2: сначала Z, потом X
- 3: только X
- 4: только Z



Ограничения резания SX, SZ

При помощи параметров **SX** и **SZ** можно ограничивать обрабатываемую область контура в направлениях X и Z. Обрабатываемый контур обрезается на этих позициях в зависимости от положения инструмента в начале цикла.



Аддитивная коррекция Dxx

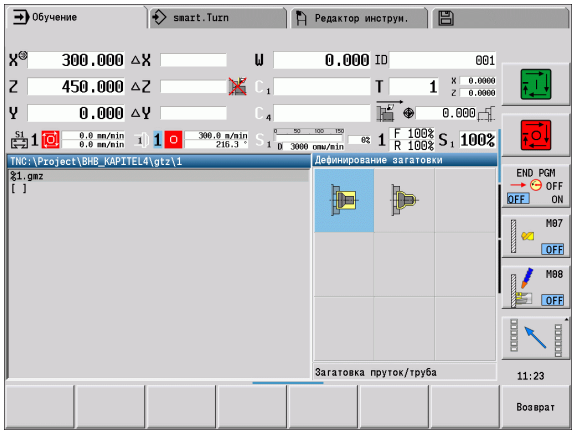
При помои параметра **Dxx** активируется дополнительная коррекция для всего процесса цикла. xx обозначает номера коррекции 1-16. Аддитивная коррекция снова выключается в конце цикла.

4.2 Циклы заготовки



Циклы заготовки описывают заготовку и состояние зажима. Они не влияют на обработку.

Контуры заготовки отображаются в режиме моделирования обработки.



Заготовка	Символ
Заготовка пруток/труба Задание стандартной заготовки	
Контур заготовки ICP Свободное описание заготовки через ICP	

Заготовка пруток/труба

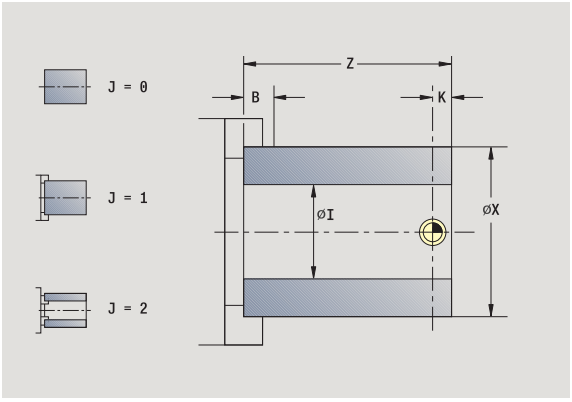


Выберите **Определить заготовку**



Выберите **Заготовка пруток/труба**

Цикл описывает заготовку и состояние зажима. Эта информация используется в режиме **Симуляция**.



Параметры цикла

X Внешний диаметр

Z Длина, включая припуск на торце и область зажима

I Внутренний диаметр заготовки типа "труба"

K Правая грань (припуск на торце)

B Диапазон зажима

J Вид зажима

- 0: не закреплён
- 1: закрепленный снаружи
- 2: закрепленная внутри

WP Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности

RG Отслеживание контура **Обучение** (смотри также “Отслеживание контура в режиме Обучение” на странице 154):

- 0: без отслеживания контура
- 1: с отслеживанием контура

Контур заготовки ICP

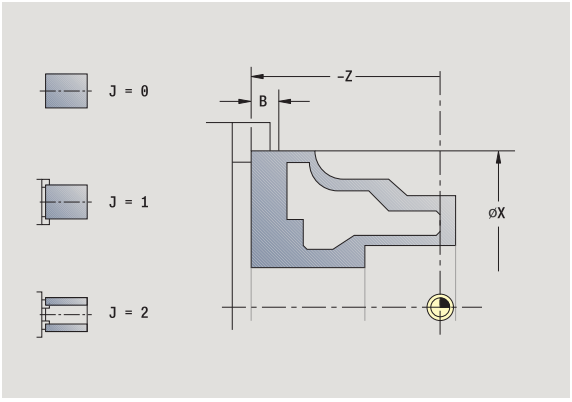


Выберите **Определить заготовку**



Выберите **Контур заготовки ICP**

Цикл связывает описанную с помощью ICP заготовку и описывает ситуацию закрепления. Эта информация используется в режиме **Симуляция**.



Параметры цикла

X Диаметр зажима

Z Позиция зажима по Z

B Диапазон зажима

J Вид зажима

- 0: не закрепленный
- 1: закрепленный снаружи
- 2: закрепленная внутри

RK Номер контура ICP

WP Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности

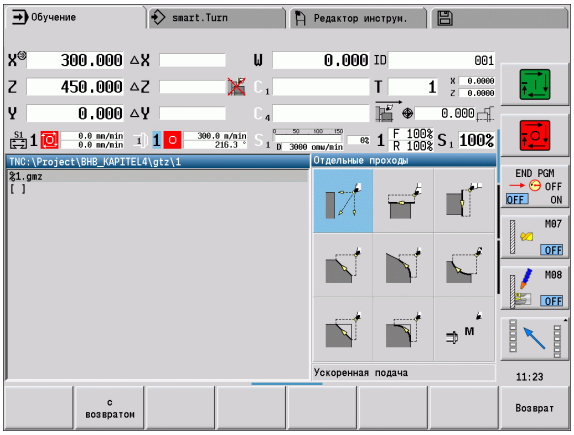
RG Отслеживание контура для режима работы **Обучение**

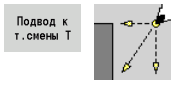
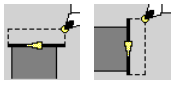
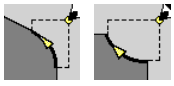
- 0: без отслеживания контура
- 1: с отслеживанием контура

4.3 Циклы отдельных проходов



При помощи циклов отдельного прохода вы можете перемещаться на ускоренном ходу, проводить отдельные линейные или круговые проходы, изготавливать фаски или скругления и вводить M-функции .



Отдельные проходы	Символ
Позиционирование на ускоренном ходу	
Подвод к точке смены инструмента	
Линейная обработка продольно/ поперечно отдельный продольный/ поперечный проход	
Линейная обработка под углом отдельный проход под наклоном	
Круговая обработка отдельный круговой проход (направление прохода – см. пункт меню)	
Изготовление **фаски**	
Изготовление **скругления**	
Вызов **M-функции**	

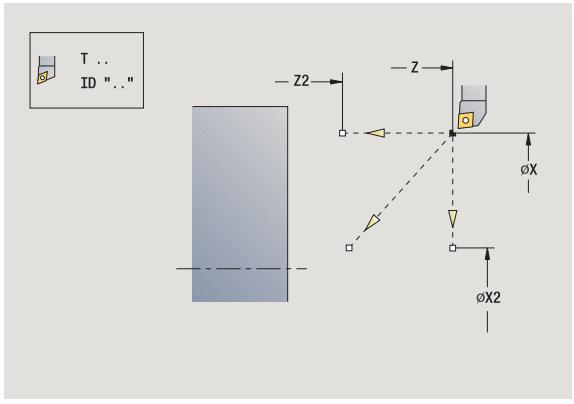
Позиционирование на ускоренном ходу



Выберите **Отдельные проходы**



Выберите **Позиционирование на ускоренном ходу**



Инструмент перемещается на ускоренном ходу от начальной точки к конечной точке.

Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
X2, Z2	Конечная точка
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
MT	M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.
MFS	M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки.
MFE	M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.
WP	Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка) ■ Главный привод ■ Противошпиндель для обработки задней поверхности
BW	Угол B-оси (функция зависит от модели станка)

Если в вашем станке есть дополнительные оси, отображаются также дополнительные параметры ввода.

Подвод к точке смены инструмента



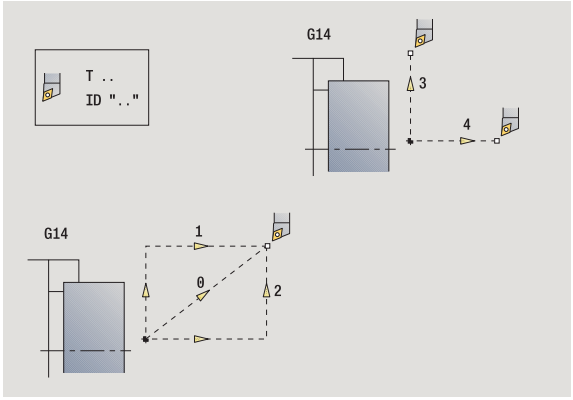
Выберите **Отдельные проходы**



Выберите **Позиционирование на ускоренном ходу**

Подвод к т.смены T

Переключите программную клавишу **Подвод к точке смены инструмента**



Инструмент на ускоренном ходу подводится из актуальной позиции к точке смены инструмента (смотри страница 160).

После достижения точки смены инструмента производится переключение на "T".

Параметры цикла

G14 Последовательность (по умолчанию: 0)

- 0: одновременно (диагональный путь перемещения)
- 1: сначала по X, затем Z
- 2: сначала по Z, затем X
- 3: только по X
- 4: только по Z

T Номер места револьверной головки

ID Идентификационный номер (ID) инструмента

MT M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.

MFS M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки.

MFE M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.

WP Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности

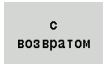
Продольная линейная обработка



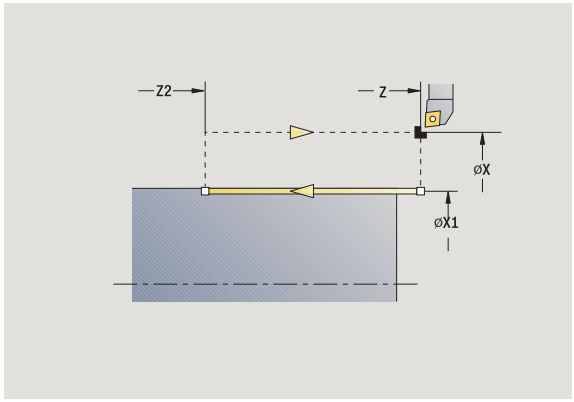
Выберите **Отдельные проходы**

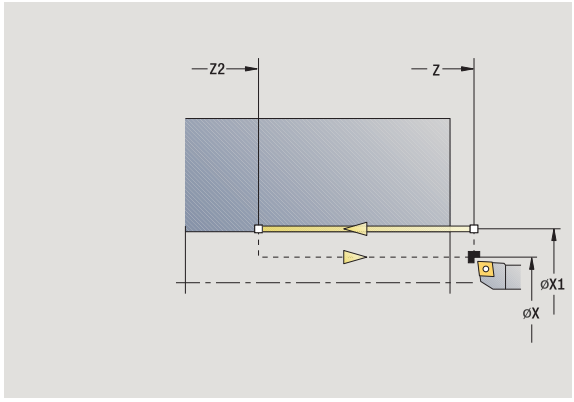


Выберите **Линейная обработка, продольно**



- **Выкл:** инструмент остаётся на месте в конце цикла
- **Вкл.:** инструмент возвращается к точке старта





Продольная линейная обработка
Инструмент двигается от начальной точки на подаче к **конечной точке Z2** и останавливается там в конце цикла.

Контур линейно, продольно (с возвратом)
Инструмент подъезжает, делает продольный проход и возвращается в конце цикла к начальной точке (см. рисунок).

Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
X1	Начальная точка контура (если "с возвратом")
Z2	Конечная точка контура
T	Номер места револьверной головки
G14	Точка смены инструмента (если "с возвратом")
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
MT	M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.
MFS	M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки
MFE	M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.
WP	Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка) ■ Главный привод ■ Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к базе технологических данных:
чистовая обработка

Отработка цикла "с возвратом"

1 перемещение из исходной точки к **начальной точке X1**
2 перемещение на подаче к **конечной точке Z2**
3 отвод и перемещение параллельно оси назад в исходную точку

Поперечная линейная обработка



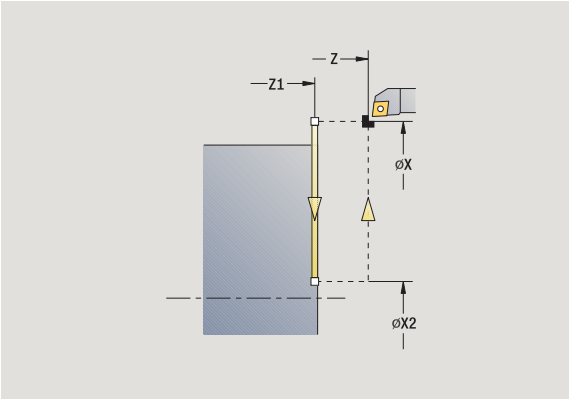
Выберите **Отдельные проходы**

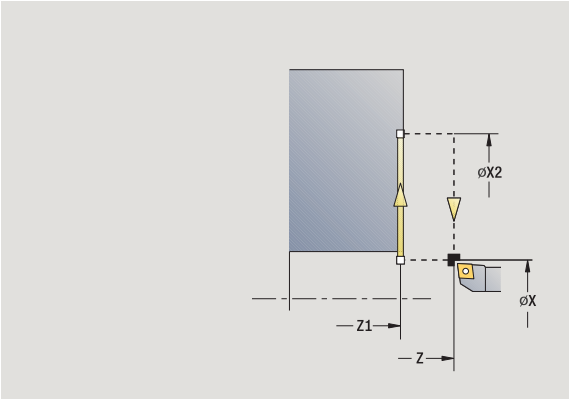


Выберите **Линейная обработка, поперечно**

с возвратом

- **Выкл:** инструмент остаётся на месте в конце цикла
- **Вкл.:** инструмент возвращается к точке старта





Поперечная линейная обработка
Инструмент перемещается на подаче от стартовой точки к **конечной точке X2** и остается там в конце цикла.

Контур, линейно, поперечно (с возвратом)
Инструмент подъезжает, делает поперечный проход и возвращается в конце цикла к стартовой точке (см. рисунок).

Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
Z1	Начальная точка контура (если "с возвратом")
X2	Конечная точка контура
T	Номер места револьверной головки
G14	Точка смены инструмента (если "с возвратом")
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
MT	M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.
MFS	M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки
MFE	M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.
WP	Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка) ■ Главный привод ■ Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к базе технологических данных:
чистовая обработка

Отработка цикла "с возвратом"

1. перемещение из исходной точки к **начальной точке Z1**
2. перемещение на подаче к **конечной точке X2**
3. отвод и перемещение параллельно оси назад в исходную точку

Линейная обработка под углом



Выберите **Отдельные проходы**

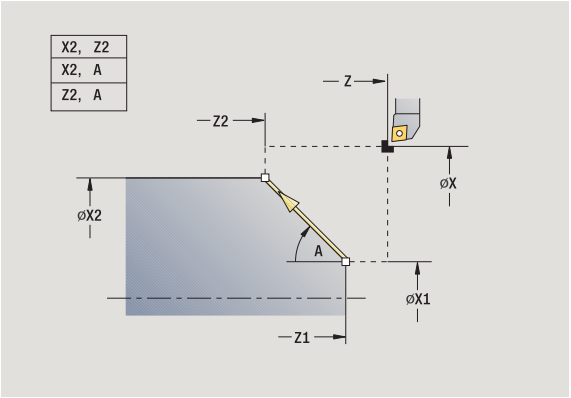


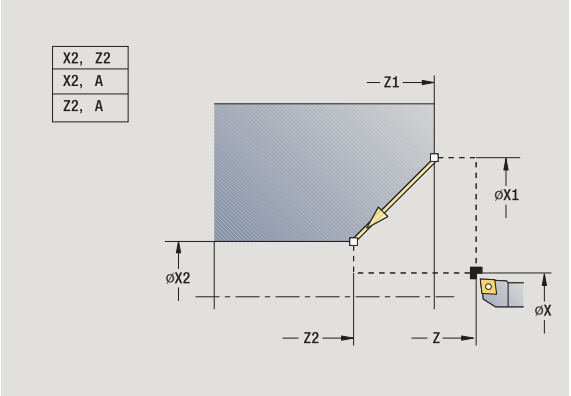
Выберите **Линейная обработка под углом**

с возвратом

- **Выкл:** инструмент остаётся на месте в конце цикла
- **Вкл.:** инструмент возвращается к точке старта

Линейная обработка под углом
MANUALplus рассчитывает конечную точку и перемещается линейно на подаче от стартовой точки к конечной. Инструмент останавливается в конце цикла.





Контур, линейно, под углом (с возвратом)
MANUALplus рассчитывает конечную позицию. Инструмент подъезжает, делает поперечный проход и возвращается в конце цикла к стартовой точке (см. рисунок). Коррекция радиуса при вершине включена.

Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
X1, Z1	Начальная точка контура (если "с возвратом")
X2, Z2	Конечная точка контура
A	Начальный угол (диапазон: –180° < A < 180°)
G47	Безопасное расстояние ("с возвратом")
T	Номер места револьверной головки
G14	Точка смены инструмента (если "с возвратом")
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
MT	M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.
MFS	M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки
MFE	M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.
WP	Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка) ■ Главный привод ■ Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к базе технологических данных:
чистовая обработка

Комбинации параметров для целевой точки: смотри вспомогательный рисунок

Отработка цикла "с возвратом"

1 расчёт конечной точки
2 перемещение из исходной точки к **начальной точке X1, Z1**
3 перемещение на подаче к конечной точке
4 отвод и перемещение параллельно оси назад в исходную точку

Круговая обработка



Выберите **Отдельные проходы**



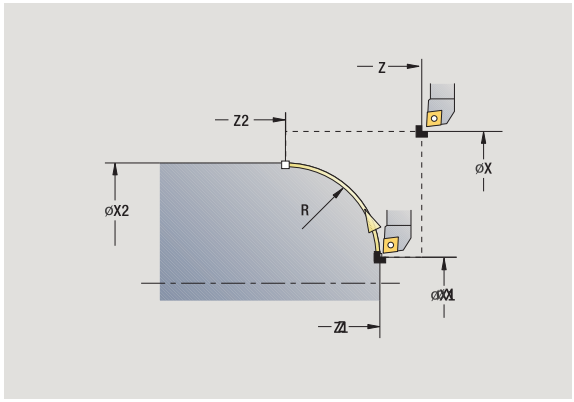
Выберите **Круговая обработка** (вращение влево)

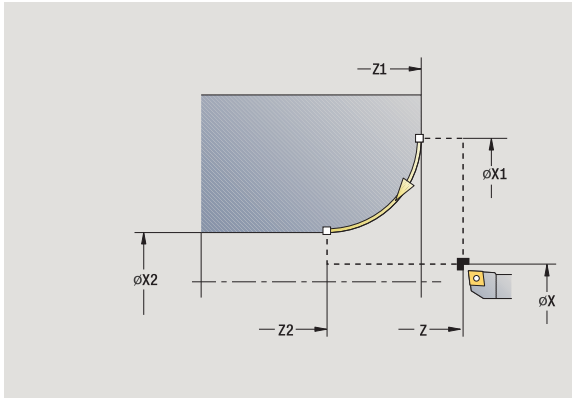


Выберите **Круговая обработка** (вращение вправо)

с возвратом

- **Выкл:** инструмент остаётся на месте в конце цикла
- **Вкл.:** инструмент возвращается к точке старта





Круговая обработка
Инструмент перемещается по кругу от **стартовой точки X, Z** на подаче к **конечной точке X2, Z2** и остается там в конце цикла.

Контур круговой (с возвратом)
Инструмент подъезжает, делает круговой проход и возвращается в конце цикла к стартовой точке (см. рисунок). Коррекция радиуса при вершине включена.

Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
X1, Z1	Начальная точка контура (если "с возвратом")
X2, Z2	Конечная точка контура
R	Радиус скругления
G47	Безопасное расстояние ("с возвратом")
T	Номер места револьверной головки
G14	Точка смены инструмента (если "с возвратом")
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
MT	M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.
MFS	M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки
MFE	M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.
WP	Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка) ■ Главный привод ■ Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к базе технологических данных:
чистовая обработка

Отработка цикла "с возвратом"

1 перемещение из исходной точки к **начальной точке X1, Z1**
2 перемещение по кругу на подаче к **конечной точке X2, Z2**
3 отвод и перемещение параллельно оси назад в исходную точку

Фаска



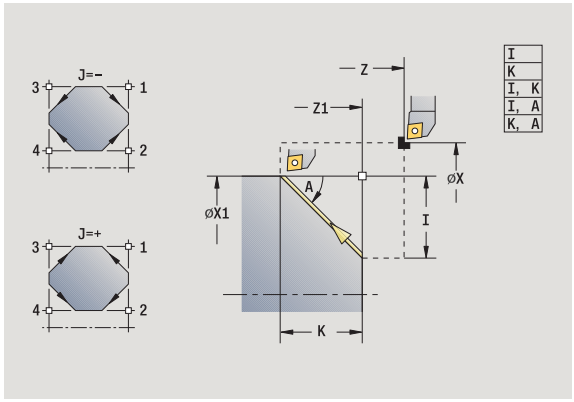
Выберите **Отдельные проходы**

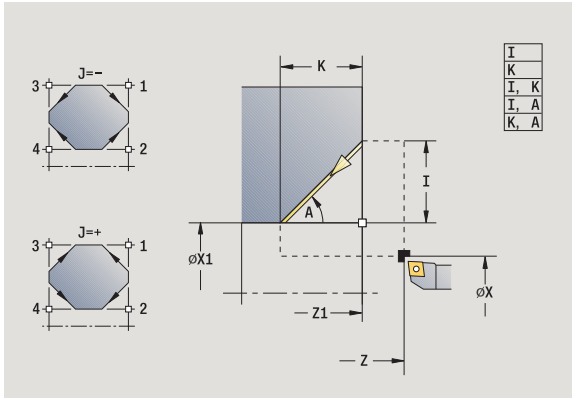


Выберите **Фаска**

с возвратом

- **Выкл:** инструмент остаётся на месте в конце цикла
- **Вкл.:** инструмент возвращается к точке старта





Фаска
Цикл изготавливает фаску с размерами, относительно угла контура. Инструмент останавливается в конце цикла.

Контур фаска (с возвратом)
Инструмент подводится, выполняет фаску с размерами относительно угла контура и возвращается в конце цикла к точке старта. Коррекция радиуса при вершине включена.

Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
X1, Z1	Угловая точка контура
A	Начальный угол: угол фаски (диапазон: 0°< A < 90°)
I, K	Ширина фаски (по X, Z)
J	Положение элемента (по умолчанию: 1) – знак определяет направление обработки (см. вспомогательный рисунок).
G47	Безопасное расстояние ("с возвратом")
T	Номер места револьверной головки
G14	Точка смены инструмента (если "с возвратом")
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
MT	M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.
MFS	M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки
MFE	M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.
WP	Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка) ■ Главный привод ■ Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к базе технологических данных:
чистовая обработка

Комбинации параметров для фаски:

- I или K (45° фаска)
- I, K
- I, A или K, A

Отработка цикла "с возвратом"

1. расчет "начальной точки и конечной точки фаски"
2. перемещение из исходной точки к "начальной точке фаски"
3. перемещение на подаче к "конечной точке фаски"
4. отвод и перемещение параллельно оси назад в исходную точку

Скругление



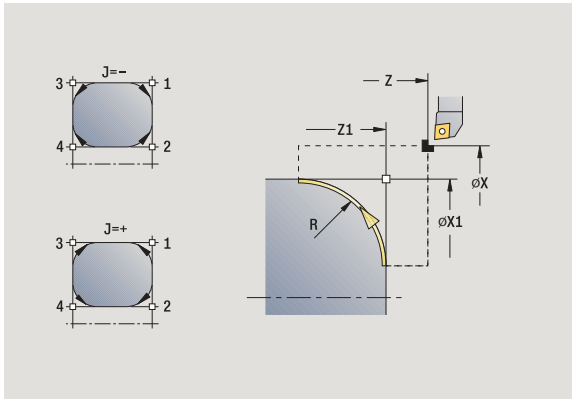
Выберите **Отдельные проходы**

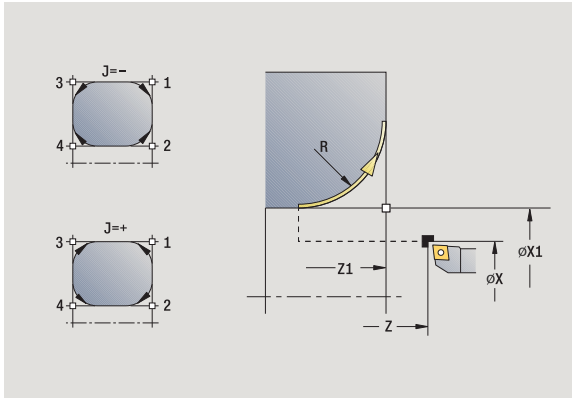


Выберите **Скругление**

с возвратом

- **Выкл:** инструмент остаётся на месте в конце цикла
- **Вкл.:** инструмент возвращается к точке старта





Скругление
Цикл изготавливает скругление с размерами относительно угла контура. Инструмент останавливается в конце цикла.

Контур скругление (с возвратом)
Инструмент подводится, выполняет скругление с размерами относительно угла контура и возвращается в конце цикла к точке старта. Коррекция радиуса при вершине включена.

Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
X1, Z1	Угловая точка контура
R	Радиус скругления
J	Положение элемента (по умолчанию: 1) – знак определяет направление обработки (см. вспомогательный рисунок).
G47	Безопасное расстояние ("с возвратом")
T	Номер места револьверной головки
G14	Точка смены инструмента (если "с возвратом")
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
MT	M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.
MFS	M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки
MFE	M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.
WP	Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка) ■ Главный привод ■ Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к базе технологических данных:
чистовая обработка

Отработка цикла "с возвратом"

1. расчет "начальной точки и конечной точки скругления"
2. перемещение из исходной точки к "начальной точке скругления"
3. перемещение на подаче к "конечной точке скругления"
4. отвод и перемещение параллельно оси назад в исходную точку

M-функции

Команды станка (M-функции) выполняются только после нажатия **Цикл-старт**. С помощью программной клавиши **M-СПИСОК** можно открыть список доступных M-функций. Значение M-функции можно посмотреть в руководстве по эксплуатации станка.

M-ФУНКЦИЯ



Выберите **Отдельные проходы**



Выберите **M-функция**

Введите номер M-функции



Завершите ввод



Нажмите **Цикл-старт**

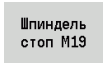
ОСТАНОВКА ШПИНДЕЛЯ M19 (ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ ШПИНДЕЛЯ)



Выберите **Отдельные проходы**



Выберите **M-функция**



Введите M19

Введите угол ориентации



Завершите ввод



Нажмите **Цикл-старт**

4.4 Циклы точения



Циклы точения выполняют чистовую и черновую обработку простых контуров в **нормальном режиме** и сложных контуров в **расширенном режиме**.

Циклы точения ICP обрабатывают при помощи описанных контуров **ICP**, см. “ICP-Контуры” на странице 398.

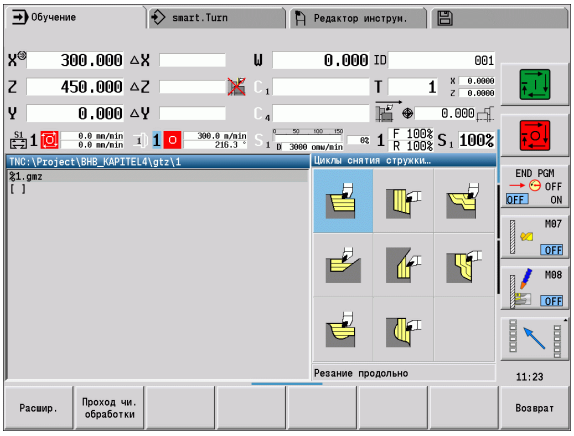


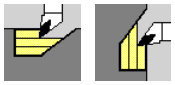
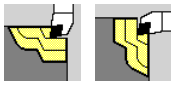
- **Распределение проходов**: MANUALplus рассчитывает врезание, которое **<=глубины врезания P**. "Шлифовальный проход" избегается.
- **Припуски:** учитываются в "расширенном режиме".
- **Коррекция радиуса резца:** активна
- **Безопасное расстояние** после каждого прохода:
  - нормальный режим: 1 мм
  - расширенный режим: для внутренней и внешней обработки настраивается отдельно (см. “Список параметров станка” на странице 575).

Направление резания и врезания в циклах точения

MANUALplus рассчитывает направление резания и врезания из параметров циклов.

- **Нормальный режим:** параметры "точка старта X, Z" (в режиме работы **Станок**: „текущая позиция инструмента“) и начало контура X1/конец контура Z2 являются определяющими.
- **Расширенный режим:** параметры начальной точки контура X1, Z1 и конечной точки контура X2, Z2 являются определяющими.
- **ICP-циклы:** параметры "точка старта X, Z" (в режиме работы **Станок**: „текущая позиция инструмента“) и "точка старта контура ICP" являются определяющими.



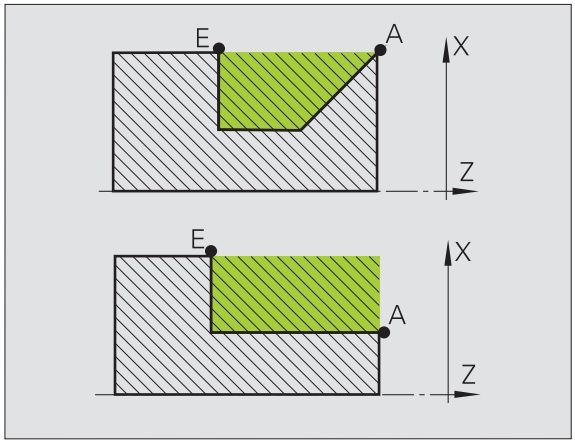
Циклы точения	Символ
Точение продольно/поперечно Цикл черновой и чистовой обработки для простых контуров	
Точение углубления продольно/поперечно Цикл черновой и чистовой обработки для простых контуров врезания	
ICP параллельно контуру продольно/поперечно Цикл черновой и чистовой обработки для любых контуров (линии прохода параллельно к готовой детали)	
Точение ICP продольно/поперечно Цикл черновой и чистовой обработки для любых контуров	

Позиция инструмента

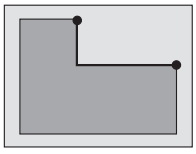
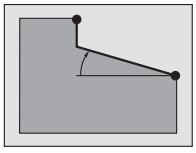
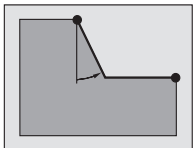
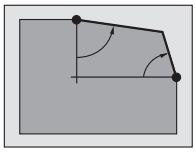
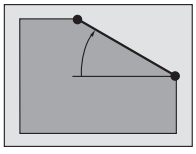
Перед выполнением цикла при расширенных циклах точения учитывайте позицию инструмента (точка старта X, Z). Правила действуют для всех направлений точения и врезания, а также для черновой и чистовой обработки (см. примеры для продольных циклов).

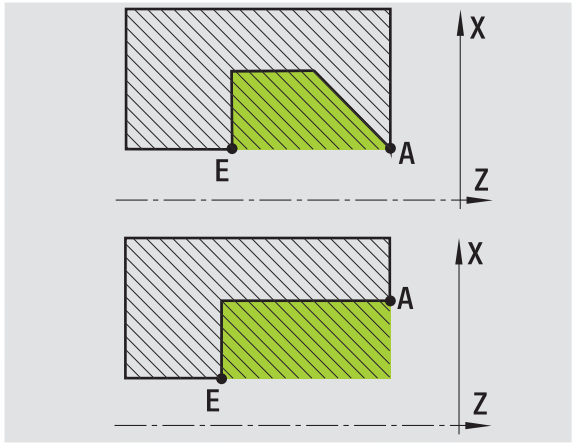
- Точка старта не должна лежать на заштрихованном участке.
- Область резания начинается с **начальной точки X, Z**, когда инструмент находится «перед» отрезком контура. Иначе резание производится только с определенного отрезка контура.
- Если при внутренней обработке **начальная точка X, Z** находится над центром вращения, резание производится только с определенного отрезка контура.

(A = начальная точка контура X1, Z1; E = конечная точка контура X2, Z2)



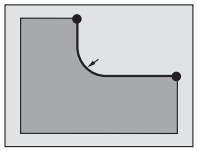
Формы контура

Элементы контура в циклах точения	
Нормальный режим Точение прямоугольного участка	
Расширенный режим Наклон в начале контура	
Расширенный режим Наклон в конце контура	
Расширенный режим Наклоны в начале и в конце контура под углом > 45°	
Расширенный режим **Один** наклон (через ввод начальной точки контура, конечной точки контура и начального угла)	

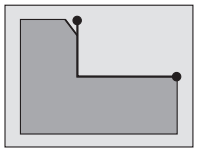


Элементы контура в циклах точения

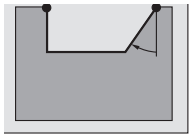
Расширенный режим
Скругление



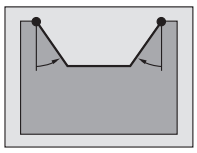
Расширенный режим
Фаска (или скругление) в конце контура



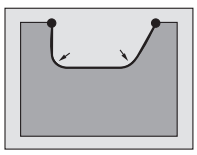
Нормальный режим
Точение нисходящего контура



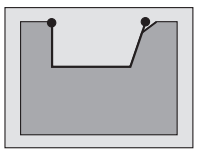
Нормальный режим
Наклон в конце контура



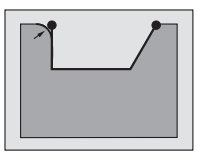
Расширенный режим
Скругление внизу уклона контура (в обоих углах)



Расширенный режим
Фаска (или скругление) в начале контура



Расширенный режим
Фаска (или скругление) в конце контура



Точение продольно

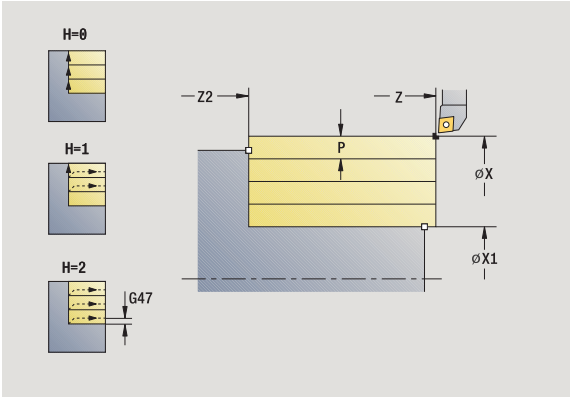


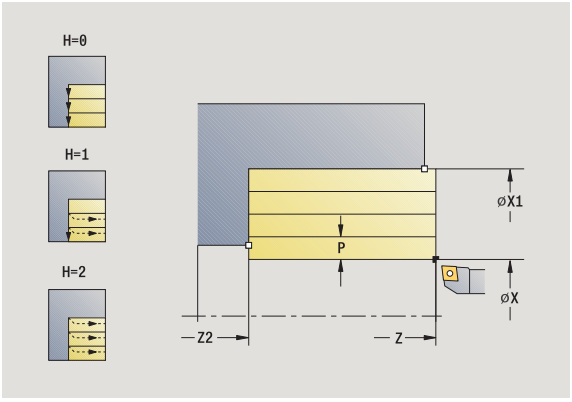
Выберите **Циклы точения продольно/поперечно**



Выберите **Точение продольно**

Цикл выполняет черновую обработку прямоугольника, описанного через **точку старта** и **начальную точку X1/конечную точку Z2**.





Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
X1	Начальная точка контура
Z2	Конечная точка контура
P	Глубина врезания: максимальная глубина врезания
H	Сглаживание контура ■ 0: с каждым проходом ■ 1: с последним проходом ■ 2: без сглаживания контура
G47	Безопасное расстояние (смотри страница 160)
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
MT	M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.
MFS	M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки
MFE	M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.
WP	Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка) ■ Главный привод ■ Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к технологических базе данных:
черновая обработка

Отработка цикла

1 расчет распределения проходов (врезание)
2 подача врезания из точки старта на глубину первого прохода
3 перемещение на подаче до **конечной точки Z2**
4 в зависимости от **сглаживания контура H**: отвод от контура.
5 перемещение назад и повтор подачи врезания
6 повторение 3...5, до достижения **начальной точки X1**
7 отвод диагонально назад к точке старта
8 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Точение поперечно

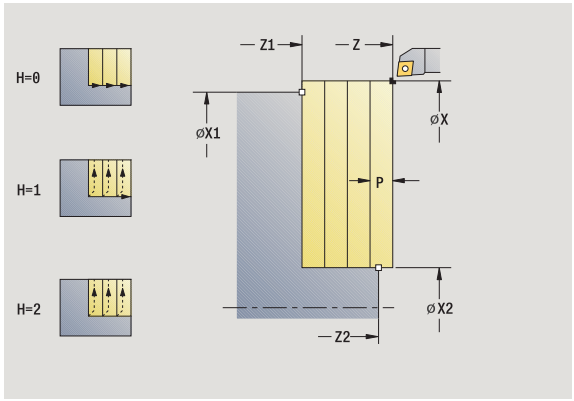


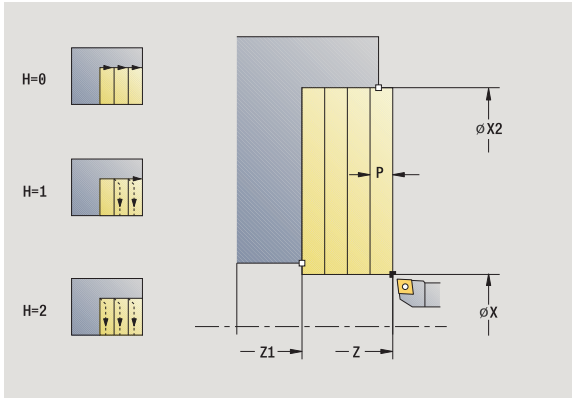
Выберите **Циклы точения продольно/поперечно**



Выберите **Точение поперечно**

Цикл выполняет черновую обработку прямоугольника, описанного через **точку старта** и **начальную точку Z1/конечную точку X2**.





Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
Z1	Начальная точка контура
X2	Конечная точка контура
P	Глубина врезания: максимальная глубина врезания
H	Сглаживание контура
	■ 0: с каждым проходом ■ 1: с последним проходом ■ 2: без сглаживания контура
G47	Безопасное расстояние (смотри страница 160)
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
MT	M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.
MFS	M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки
MFE	M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.
WP	Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка) ■ Главный привод ■ Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к технологических базе данных:
черновая обработка

Отработка цикла

1 расчет распределения проходов (врезание)
2 подача врезания из точки старта на глубину первого прохода
3 перемещение на подаче до **конечной точки X2**
4 в зависимости от **сглаживания контура H**: отвод от контура.
5 перемещение назад и повтор подачи врезания
6 повтор 3...5 до достижения **начальной точки Z1**
7 отвод диагонально назад к точке старта
8 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Точение продольно – Расширенный режим



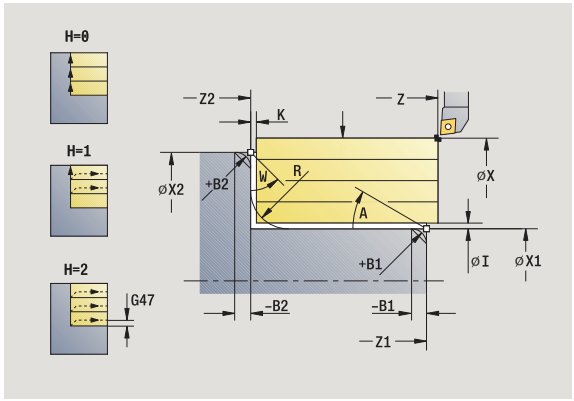
Выберите **Циклы точения продольно/поперечно**

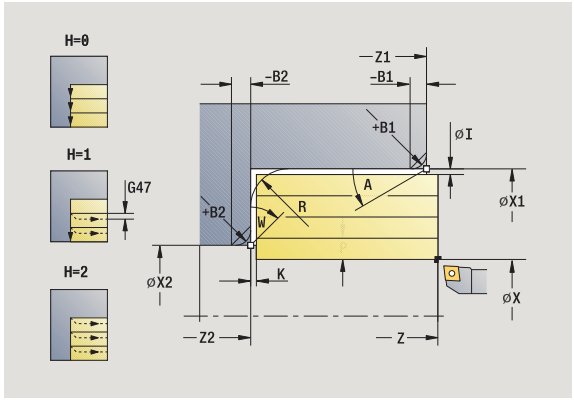


Выберите **Точение продольно**

Расшир.

Активируйте программную клавишу **Расширенный**





Цикл выполняет черновую обработку области, описанной через **точку старта** и **начальную точку X1/конечную точку Z2**, с учётом припусков.

Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
X1, Z1	Начальная точка контура
X2, Z2	Конечная точка контура
P	Глубина врезания: максимальная глубина врезания
A	Начальный угол (диапазон: 0° <= A < 90°)
W	Конечный угол (диапазон: 0° <= W 90°)
R	Скругление
I, K	Припуск X, Z
H	Сглаживание контура
	■ 0: с каждым проходом
	■ 1: с последним проходом
	■ 2: без сглаживания контура
G47	Безопасное расстояние (смотри страница 160)
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
B1, B2	Фаска/скругление (B1 начало контура; B2 конец контура)
	■ B>0: радиус скругления
	■ B<0: ширина фаски
BP	Длительность паузы: промежуток времени для прерывания движения подачи. Благодаря прерванной подаче ломается стружка.
BF	Длительность подачи: интервал времени до следующей паузы. Благодаря прерванной подаче ломается стружка.

MT M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.

MFS M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки

MFE M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.

WP Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к технологических базе данных:
черновая обработка

С помощью следующих **необязательных параметров** Вы определяете:

- A:наклон в начале контура
- W:наклон в конце контура
- R:скругление
- B1:фаска/скругление в начале контура
- B2:фаска/скругление в конце контура
- BP:длительность паузы
- BF:длительность подачи
- WS:угол фаски в начале контура (ещё не реализован)
- WE:угол фаски в конце контура (ещё не реализован)

Отработка цикла

1. расчет распределения проходов (врезание)
2. подача врезания из точки старта на глубину первого прохода
3. перемещение на подаче до **конечной точки Z2** или до одного из необязательных элементов контура
4. в зависимости от **сглаживания контура H**: отвод от контура.
5. перемещение назад и повтор подачи врезания
6. повторение 3...5, до достижения **начальной точки X1**
7. отвод параллельно оси назад к точке старта
8. подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Точение поперечно – Расширенный режим



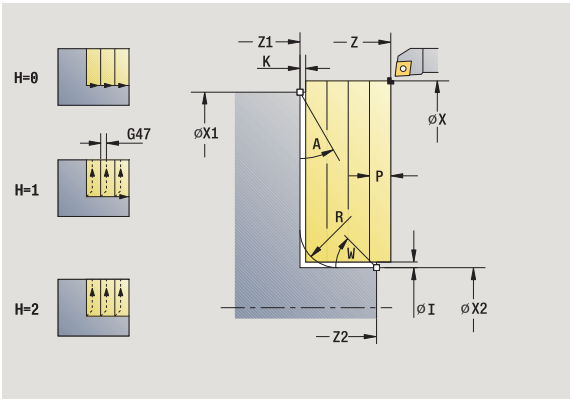
Выберите **Циклы точения продольно/поперечно**

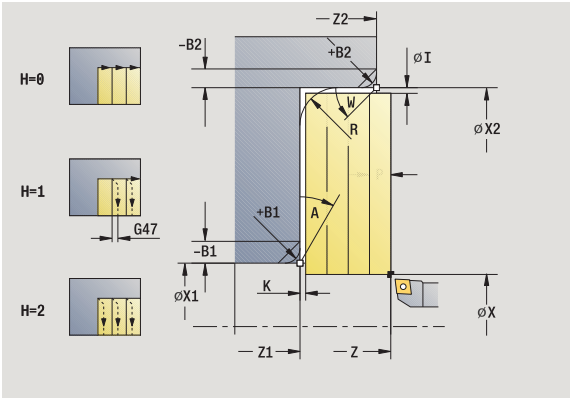


Выберите **Точение поперечно**

Расшир.

Активируйте программную клавишу **Расширенный**





Цикл выполняет черновую обработку области, описанной через **точку старта** и **начальную точку Z1/конечную точку X2**, с учётом припусков.

Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
X1, Z1	Начальная точка контура
X2, Z2	Конечная точка контура
P	Глубина врезания: максимальная глубина врезания
A	Начальный угол (диапазон: 0° <= A < 90°)
W	Конечный угол (диапазон: 0° <= W 90°)
R	Скругление
I, K	Припуск X, Z
H	Сглаживание контура
	■ 0: с каждым проходом
	■ 1: с последним проходом
	■ 2: без сглаживания контура
G47	Безопасное расстояние (смотри страница 160)
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
B1, B2	Фаска/скругление (B1 начало контура; B2 конец контура)
	■ B>0: радиус скругления
	■ B<0: ширина фаски
BP	Длительность паузы: промежуток времени для прерывания движения подачи. Благодаря прерванной подаче ломается стружка.
BF	Длительность подачи: интервал времени до следующей паузы. Благодаря прерванной подаче ломается стружка.

MT M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.

MFS M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки

MFE M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.

WP Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к технологических базе данных:
черновая обработка

С помощью следующих **необязательных параметров** Вы определяете:

- A:наклон в начале контура
- W:наклон в конце контура
- R:скругление
- B1:фаска/скругление в начале контура
- B2:фаска/скругление в конце контура
- BP:длительность паузы
- BF:длительность подачи
- WS:угол фаски в начале контура (ещё не реализован)
- WE:угол фаски в конце контура (ещё не реализован)

Отработка цикла

1. расчет распределения проходов (врезание)
2. подача врезания из точки старта на глубину первого прохода
3. перемещение на подаче до **конечной точки X2** или до одного из необязательных элементов контура
4. в зависимости от **сглаживания контура H**: отвод от контура.
5. перемещение назад и повтор подачи врезания
6. повтор 3...5 до достижения **начальной точки Z1**
7. отвод параллельно оси назад к точке старта
8. подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Точение продольно, чистовая обработка



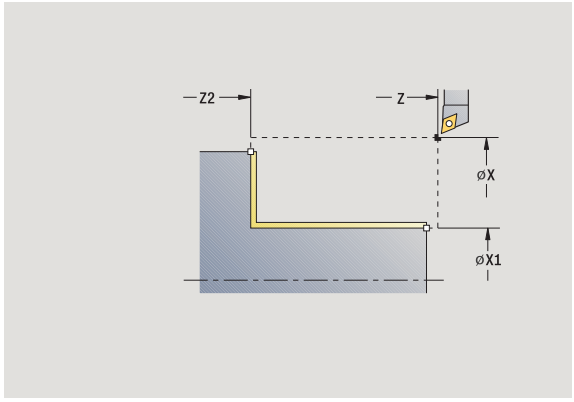
Выберите **Циклы точения продольно/поперечно**



Выберите **Точение продольно**



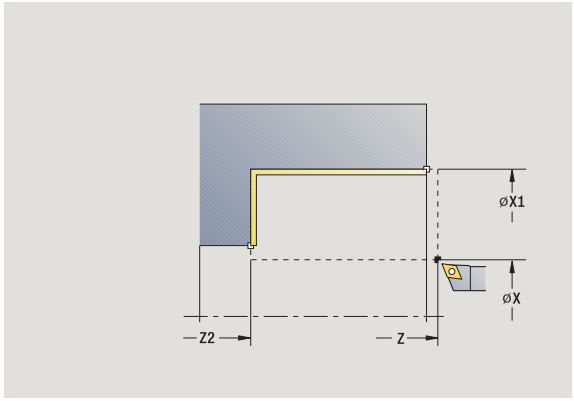
Активируйте программную клавишу **Чистовой проход**



Цикл производит чистовую обработку участка контура от **начальной точки X1** до **конечной точки Z2**.



Инструмент возвращается в конце цикла к точке старта.



Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
X1	Начальная точка контура
Z2	Конечная точка контура
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
MT	M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.
MFS	M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки
MFE	M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.
WP	Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка) ■ Главный привод ■ Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к базе технологических данных: **чистовая обработка**

Отработка цикла

1. перемещение из исходной точки в поперечном направлении к **начальной точке X1**
2. чистовая обработка сначала в продольном, затем в поперечном направлении
3. отвод в продольном направлении назад к точке старта
4. подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Точение поперечно, чистовая обработка



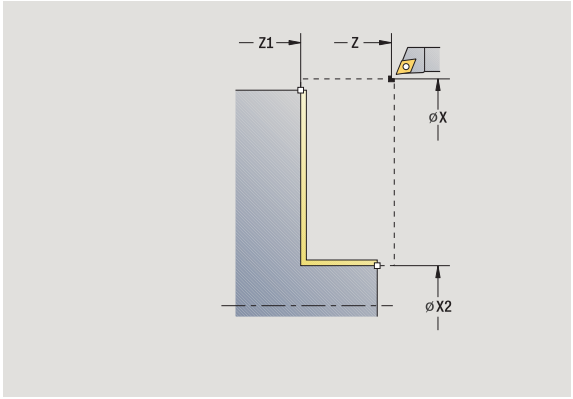
Выберите **Циклы точения продольно/поперечно**



Выберите **Точение поперечно**

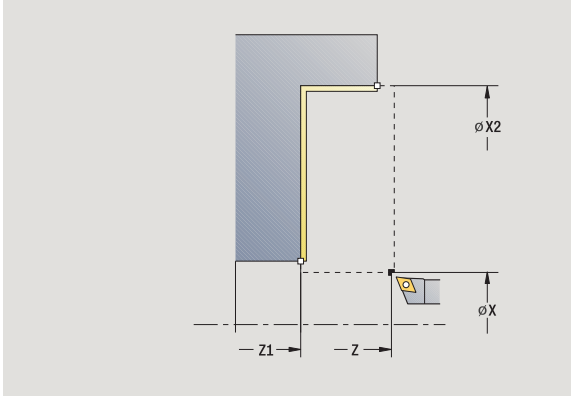
Проход чи. обработки

Активируйте программную клавишу **Чистовой проход**



Цикл производит чистовую обработку участка контура от **начальной точки Z1** до **конечной точки X2**.

Инструмент возвращается в конце цикла к точке старта.



Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
Z1	Начальная точка контура
X2	Конечная точка контура
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
MT	M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.
MFS	M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки
MFE	M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.
WP	Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка) ■ Главный привод ■ Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к базе технологических данных:
чистовая обработка

Отработка цикла

1. перемещение из исходной точки в продольном направлении к **начальной точке Z1**
2. чистовая обработка сначала в поперечном, затем в продольном направлении
3. отвод в поперечном направлении назад к точке старта
4. подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Точение продольно, чистовая обработка – Расширенный режим



Выберите **Циклы точения продольно/поперечно**



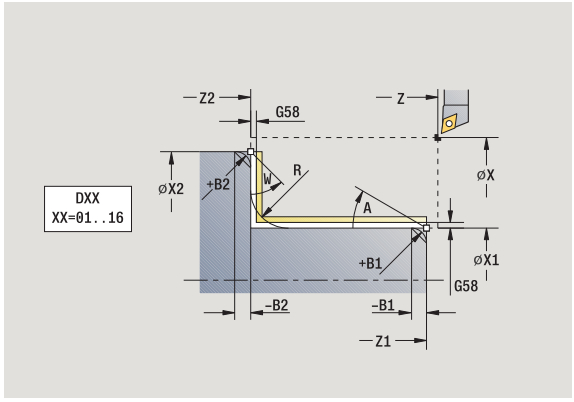
Выберите **Точение продольно**

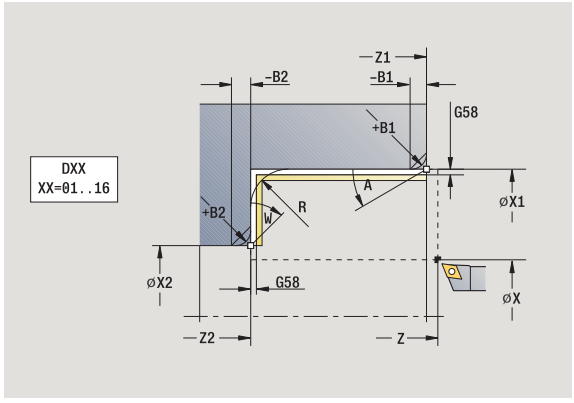
Расшир.

Активируйте программную клавишу **Расширенный**

Проход чи. обработки

Активируйте программную клавишу **Чистовой проход**





Цикл производит чистовую обработку участка контура от **начальной точки контура** до **конечной точки контура**.



Инструмент останавливается в конце цикла.

Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
X1, Z1	Начальная точка контура
X2, Z2	Конечная точка контура
A	Начальный угол (диапазон: 0° <= A < 90°)
W	Конечный угол (диапазон: 0° <= W < 90°)
R	Скругление
DXX	Номер аддитивной коррекции: 1-16 (смотри страница 160)
G58	Припуск параллельно контуру
G47	Безопасное расстояние (смотри страница 160)
B1, B2	Фаска/скругление (B1 начало контура; B2 конец контура) ■ B>0: радиус скругления ■ B<0: ширина фаски
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
MT	M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.
MFS	M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки

MFE M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.

WP Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к базе технологических данных: **чистовая обработка**

С помощью следующих **необязательных параметров** Вы определяете:

- A:наклон в начале контура
- W:наклон в конце контура
- R:скругление
- B1:фаска/скругление в начале контура
- B2:фаска/скругление в конце контура
- WS:угол фаски в начале контура (ещё не реализован)
- WE:угол фаски в конце контура (ещё не реализован)

Отработка цикла

1 перемещение в поперечном направлении от стартовой точки до **начальной точки X1, Z1**

2 чистовая обработка участка контура от **начальной точки X1, Z1** до **конечной точки X2, Z2** с учётом необязательных элементов контура

3 подвод в соответствии с настройкой **G14** к **точке смены инструмента**

Точение поперечно, чистовая обработка – Расширенный режим



Выберите **Циклы точения продольно/поперечно**



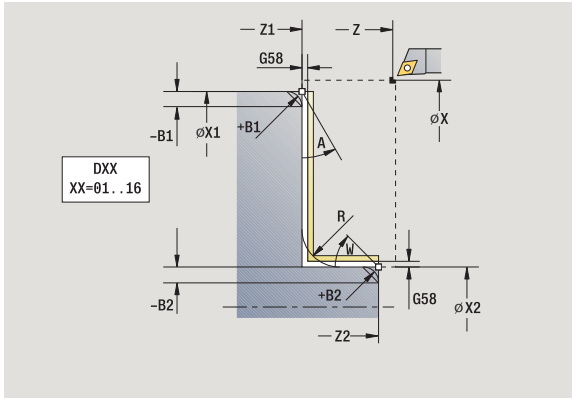
Выберите **Точение поперечно**

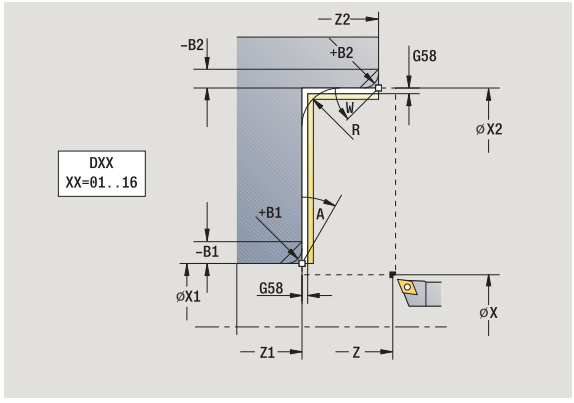
Расшир.

Активируйте программную клавишу **Расширенный**

Проход чи. обработки

Активируйте программную клавишу **Чистовой проход**





Цикл производит чистовую обработку участка контура от **начальной точки контура** до **конечной точки контура**.

Инструмент останавливается в конце цикла.

Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
X1, Z1	Начальная точка контура
X2, Z2	Конечная точка контура
A	Начальный угол (диапазон: 0° <= A < 90°)
W	Конечный угол (диапазон: 0° <= W < 90°)
R	Скругление
DXX	Номер аддитивной коррекции: 1-16 (смотри страница 160)
G58	Припуск параллельно контуру
G47	Безопасное расстояние (смотри страница 160)
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
B1, B2	Фаска/скругление (B1 начало контура; B2 конец контура)
	■ B>0: радиус скругления
	■ B<0: ширина фаски
MT	M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.
MFS	M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки

MFE M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.

WP Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к базе технологических данных: **чистовая обработка**

С помощью следующих **необязательных параметров** Вы определяете:

- A:наклон в начале контура
- W:наклон в конце контура
- R:скругление
- B1:фаска/скругление в начале контура
- B2:фаска/скругление в конце контура
- WS: угол фаски в начале контура (еще не работает)
- WE: угол фаски в конце контура (еще не работает)

Отработка цикла

1 перемещение в продольном направлении от стартовой точки до **начальной точки X1, Z1**

2 чистовая обработка участка контура от **начальной точки X1, Z1** до **конечной точки X2, Z2** с учётом необязательных элементов контура

3 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Точение, продольное врезание



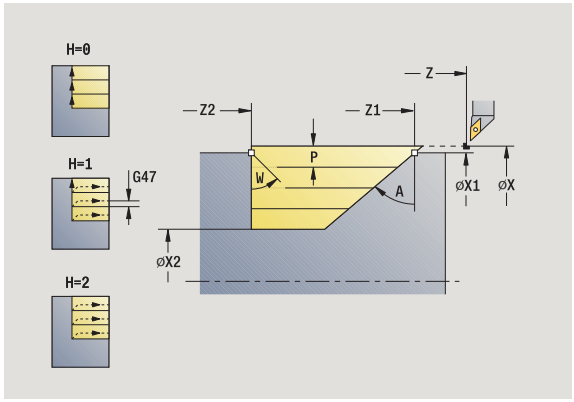
Выберите **Циклы точения продольно/поперечно**

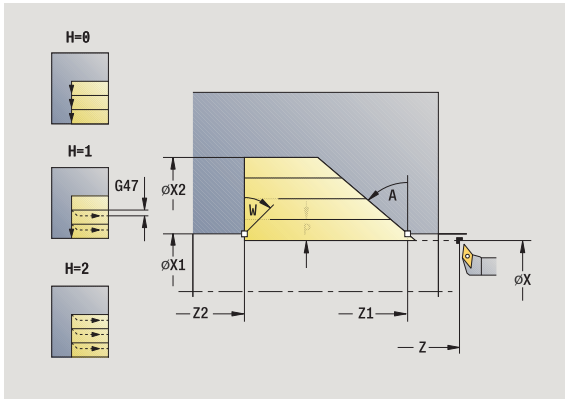


Выберите **Продольное врезание**

Цикл производит черновую обработку области, описанной через **начальную точку контура**, **конечную точку контура** и **угол врезания**.

- Инструмент врезается под максимально возможным углом, остаточный материал оставляется.
- Чем больше угол врезания инструмента, тем больше уменьшение подачи (максимально 50%).





Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
X1, Z1	Начальная точка контура
X2, Z2	Конечная точка контура
P	Глубина врезания: максимальная глубина врезания
H	Сглаживание контура ■ 0: с каждым проходом ■ 1: с последним проходом ■ 2: без сглаживания контура
A	Угол врезания (диапазон: 0° <= A < 90°; по умолчанию: 0°)
W	Конечный угол – наклон в конце контура (диапазон: 0° <= W < 90°)
G47	Безопасное расстояние (смотри страница 160)
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
MT	M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.
MFS	M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки
MFE	M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.
WP	Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка) ■ Главный привод ■ Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к технологических базе данных:
черновая обработка

Отработка цикла

1 расчет распределения проходов (врезание)
2 подвод из стартовой точки параллельно оси для первого прохода
3 врезание с уменьшенной подачей под **углом врезания A**
4 перемещение на подаче до **конечной точки Z2** или до заданного через **конечный угол W** наклона.
5 в зависимости от **сглаживания контура H**: отвод от контура.
6 перемещение назад и подвод для следующего прохода
7 повтор 3...6, до достижения **конечной точки контура X2**
8 отвод параллельно оси назад к точке старта
9 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Точение, поперечное врезание



Выберите **Циклы точения продольно/поперечно**

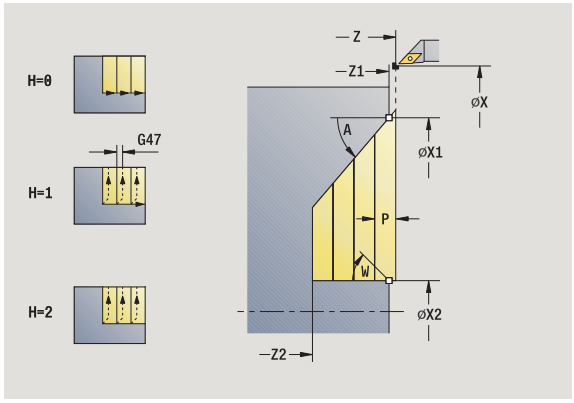


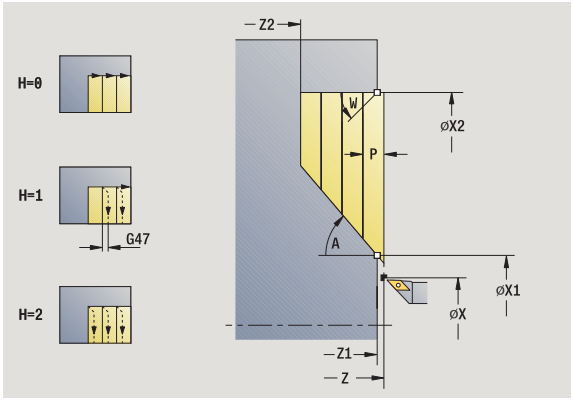
Выберите **Поперечное врезание**

Цикл производит черновую обработку области, описанной через **начальную точку контура**, **конечную точку контура** и **угол врезания**.



- Инструмент врезается под максимально возможным углом, остаточный материал оставляется.
- Чем больше угол врезания инструмента, тем больше уменьшение подачи (максимально 50%).





Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
X1, Z1	Начальная точка контура
X2, Z2	Конечная точка контура
P	Глубина врезания: максимальная глубина врезания
H	Сглаживание контура ■ 0: с каждым проходом ■ 1: с последним проходом ■ 2: без сглаживания контура
A	Угол врезания (диапазон: 0° <= A < 90°; по умолчанию: 0°)
W	Конечный угол – наклон в конце контура (диапазон: 0° <= W < 90°)
G47	Безопасное расстояние (смотри страница 160)
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
MT	M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.
MFS	M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки
MFE	M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.
WP	Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка) ■ Главный привод ■ Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к технологических базе данных:
черновая обработка

Отработка цикла

1 расчет распределения проходов (врезание)
2 подвод из стартовой точки параллельно оси для первого прохода
3 врезание с уменьшенной подачей под **углом врезания A**
4 перемещение на подаче до **конечной точки X2** или до заданного через **конечный угол W** наклона.
5 в зависимости от **сглаживания контура H**: отвод от контура.
6 перемещение назад и подвод для следующего прохода
7 повтор 3...6, до достижения **конечной точки контура Z2**
8 отвод параллельно оси назад к точке старта
9 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Точение, продольное врезание – Расширенный режим



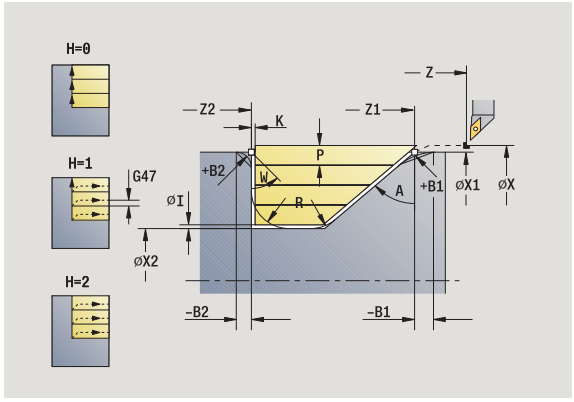
Выберите **Циклы точения продольно/поперечно**

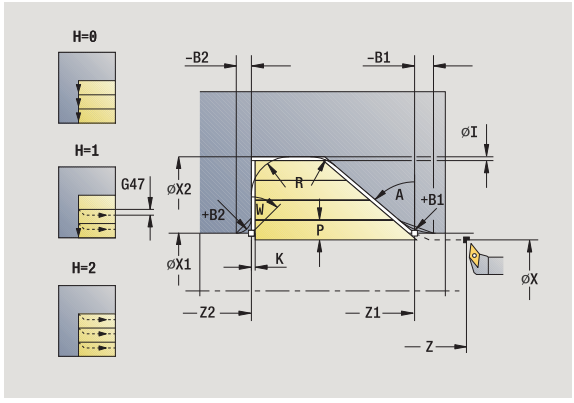


Выберите **Продольное врезание**

Расшир.

Активируйте программную клавишу **Расширенный**





Цикл производит черновую обработку области, описанной через **начальную точку контура**, **конечную точку контура** и **угол врезания** с учётом припусков.

- Инструмент врезается под максимально возможным углом, остаточный материал оставляется.
- Чем больше угол врезания инструмента, тем больше уменьшение подачи (максимально 50%).

Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
X1, Z1	Начальная точка контура
X2, Z2	Конечная точка контура
P	Глубина врезания: максимальная глубина врезания
H	Сглаживание контура ■ 0: с каждым проходом ■ 1: с последним проходом ■ 2: без сглаживания контура
I, K	Припуск X, Z
R	Скругление
A	Угол врезания (диапазон: 0° <= A < 90°; по умолчанию: 0°)
W	Конечный угол – наклон в конце контура (диапазон: 0° <= W < 90°)
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
BP	Длительность паузы: промежуток времени для прерывания движения подачи. Благодаря прерванной подаче ломается стружка.
BF	Длительность подачи: интервал времени до следующей паузы. Благодаря прерванной подаче ломается стружка.

G47 Безопасное расстояние (смотри страница 160)

MT M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.

MFS M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки

MFE M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.

WP Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к технологических базе данных:
черновая обработка

С помощью следующих **необязательных параметров** Вы определяете:

- W:наклон в конце контура
- R:скругление (в обоих углах уклона контура)
- B1:фаска/скругление в начале контура
- B2:фаска/скругление в конце контура
- BP:длительность паузы
- BF:длительность подачи

Отработка цикла

1 расчет распределения проходов (врезание)
2 подвод из стартовой точки параллельно оси для первого прохода
3 врезание с уменьшенной подачей под **углом врезания A**
4 перемещение на подаче до **конечной точки Z2** или до одного из необязательных элементов контура
5 в зависимости от **сглаживания контура H**: отвод от контура.
6 перемещение назад и подвод для следующего прохода
7 повтор 3...6, до достижения **конечной точки X2**
8 отвод параллельно оси назад к точке старта
9 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Точение, поперечное врезание – Расширенный режим



Выберите **Циклы точения продольно/поперечно**



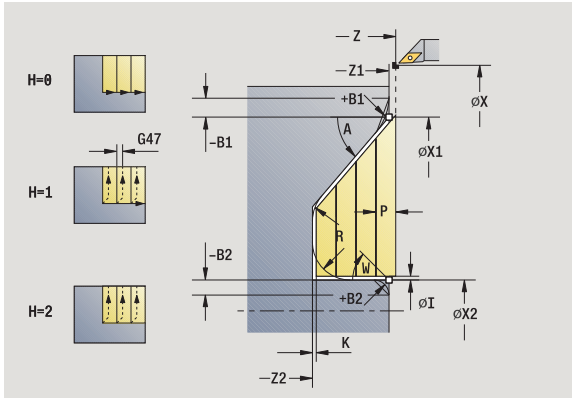
Выберите **Поперечное врезание**

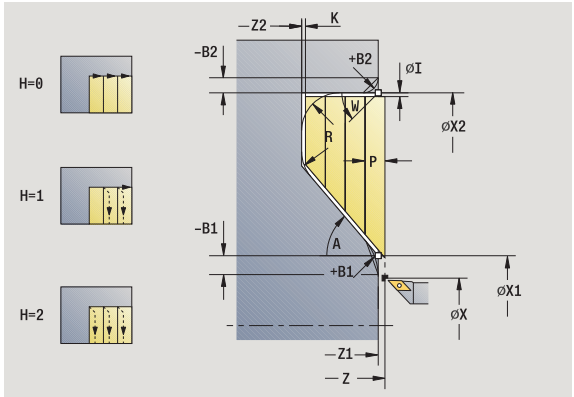
Расшир.

Активируйте программную клавишу **Расширенный**

Цикл производит черновую обработку области, описанной через **начальную точку контура**, **конечную точку контура** и **угол врезания** с учётом припусков.

- Инструмент врезается под максимально возможным углом, остаточный материал оставляется.
- Чем больше угол врезания инструмента, тем больше уменьшение подачи (максимально 50%).





Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
X1, Z1	Начальная точка контура
X2, Z2	Конечная точка контура
P	Глубина врезания: максимальная глубина врезания
H	Сглаживание контура ■ 0: с каждым проходом ■ 1: с последним проходом ■ 2: без сглаживания контура
I, K	Припуск X, Z
R	Скругление
A	Угол врезания (диапазон: 0° <= A < 90°; по умолчанию: 0°)
W	Конечный угол – наклон в конце контура (диапазон: 0° <= W < 90°)
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
BP	Длительность паузы: промежуток времени для прерывания движения подачи. Благодаря прерванной подаче ломается стружка.
BF	Длительность подачи: интервал времени до следующей паузы. Благодаря прерванной подаче ломается стружка.

G47 Безопасное расстояние (смотри страница 160)

MT M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.

MFS M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки

MFE M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.

WP Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к технологических базе данных:
черновая обработка

С помощью следующих **необязательных параметров** Вы определяете:

- W:наклон в конце контура
- R:скругление (в обоих углах уклона контура)
- B1:фаска/скругление в начале контура
- B2:фаска/скругление в конце контура
- BP:длительность паузы
- BF:длительность подачи

Отработка цикла

1 расчет распределения проходов (врезание)
2 подвод из стартовой точки параллельно оси для первого прохода
3 врезание с уменьшенной подачей под **углом врезания A**
4 перемещение на подаче до **конечной точки X2** или до одного из необязательных элементов контура
5 в зависимости от **сглаживания контура H**: отвод от контура.
6 перемещение назад и подвод для следующего прохода
7 повтор 3...6, до достижения **конечной точки Z2**
8 отвод параллельно оси назад к точке старта
9 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Точение, продольное врезание, чистовой проход



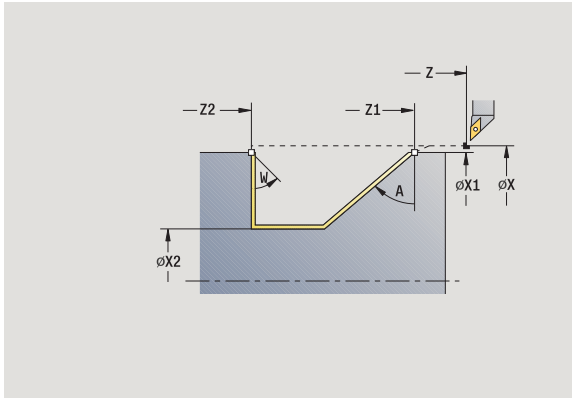
Выберите **Циклы точения продольно/поперечно**



Выберите **Продольное врезание**

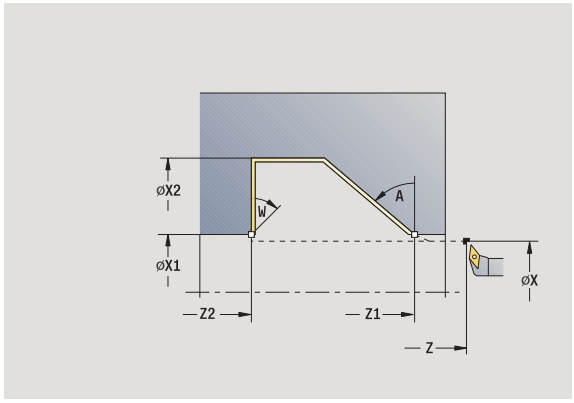
Проход чи. обработки

Активируйте программную клавишу **Чистовой проход**



Цикл производит чистовую обработку участка контура от **начальной точки контура** до **конечной точки контура**. Инструмент возвращается в конце цикла к точке старта.

- Инструмент врезается под максимально возможным углом, остаточный материал оставляется.
- Чем больше угол врезания инструмента, тем больше уменьшение подачи (максимально 50%).



Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
X1, Z1	Начальная точка контура
X2, Z2	Конечная точка контура
A	Угол врезания (диапазон: 0° <= A < 90°; по умолчанию: 0°)
W	Конечный угол – наклон в конце контура (диапазон: 0° <= W < 90°)
G47	Безопасное расстояние (смотри страница 160)
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
MT	M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.
MFS	M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки
MFE	M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.
WP	Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка) ■ Главный привод ■ Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к базе технологических данных:
чистовая обработка

Отработка цикла

1. перемещение в поперечном направлении от стартовой точки до **начальной точки X1, Z1**
2. чистовая обработка заданного участка контура
3. отвод параллельно оси назад к точке старта
4. подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Точение, поперечное врезание, чистовой проход



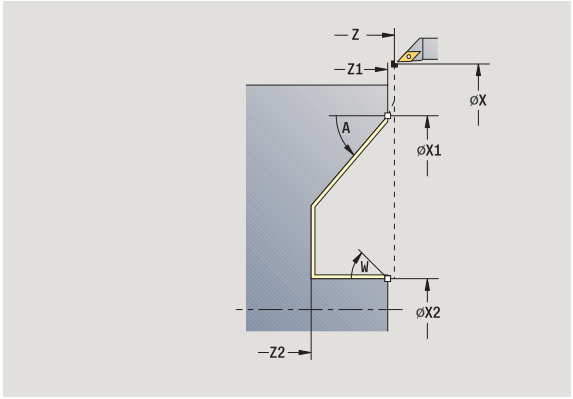
Выберите **Циклы точения продольно/поперечно**



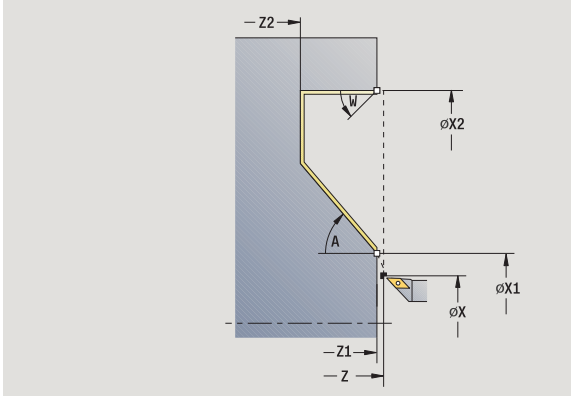
Выберите **Поперечное врезание**

Проход чи. обработки

Активируйте программную клавишу **Чистовой проход**



Цикл производит чистовую обработку участка контура от **начальной точки контура** до **конечной точки контура**. Инструмент возвращается в конце цикла к точке старта.



- Инструмент врезается под максимально возможным углом, остаточный материал оставляется.
- Чем больше угол врезания инструмента, тем больше уменьшение подачи (максимально 50%).

Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
X1, Z1	Начальная точка контура
X2, Z2	Конечная точка контура
A	Угол врезания (диапазон: 0° <= A < 90°; по умолчанию: 0°)
W	Конечный угол – наклон в конце контура (диапазон: 0° <= W < 90°)
G47	Безопасное расстояние (смотри страница 160)
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
MT	M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.
MFS	M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки
MFE	M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.
WP	Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка) ■ Главный привод ■ Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к базе технологических данных:
чистовая обработка

Отработка цикла

1. перемещение в поперечном направлении от стартовой точки до **начальной точки X1, Z1**
2. чистовая обработка заданного участка контура
3. отвод параллельно оси назад к точке старта
4. подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Точение, продольное врезание, чистовая обработка – Расширенный режим



Выберите **Циклы точения продольно/поперечно**



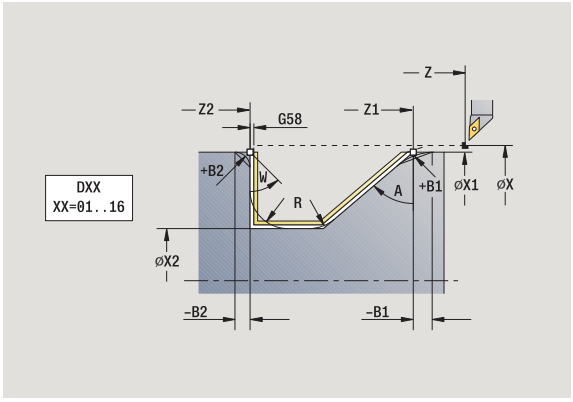
Выберите **Продольное врезание**

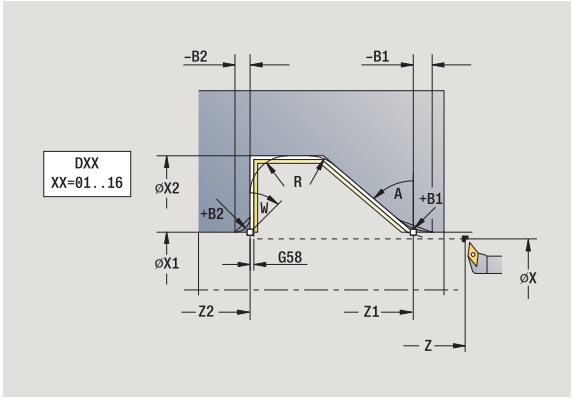
Расшир.

Активируйте программную клавишу **Расширенный**

Проход чи. обработки

Активируйте программную клавишу **Чистовой проход**





Цикл производит чистовую обработку участка контура от **начальной точки контура** до **конечной точки контура**. Инструмент останавливается в конце цикла.



- Инструмент врезается под максимально возможным углом, остаточный материал оставляется.
- Чем больше угол врезания инструмента, тем больше уменьшение подачи (максимально 50%).

Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
X1, Z1	Начальная точка контура
X2, Z2	Конечная точка контура
DXX	Номер аддитивной коррекции: 1-16 (смотри страница 160)
G58	Припуск параллельно контуру
A	Угол врезания (диапазон: 0° <= A < 90°; по умолчанию: 0°)
W	Конечный угол – наклон в конце контура (диапазон: 0° <= W < 90°)
R	Скругление
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
B1, B2	Фаска/скругление (B1 начало контура; B2 конец контура) ■ B>0: радиус скругления ■ B<0: ширина фаски
G47	Безопасное расстояние (смотри страница 160)

MT M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.

MFS M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки

MFE M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.

WP Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к базе технологических данных:
чистовая обработка

С помощью следующих **необязательных параметров** Вы определяете:

- W:наклон в конце контура
- R:скругление (в обоих углах уклона контура)
- B1:фаска/скругление в начале контура
- B2:фаска/скругление в конце контура

Отработка цикла

1 перемещение из исходной точки к **начальной точке X1, Z1**

2 чистовая обработка заданного участка контура, с учётом необязательных элементов контура

3 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Точение, поперечное врезание, чистовая обработка – Расширенный режим



Выберите **Циклы точения продольно/поперечно**



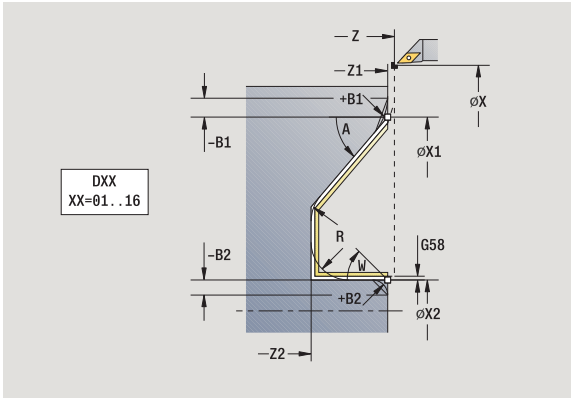
Выберите **Поперечное врезание**

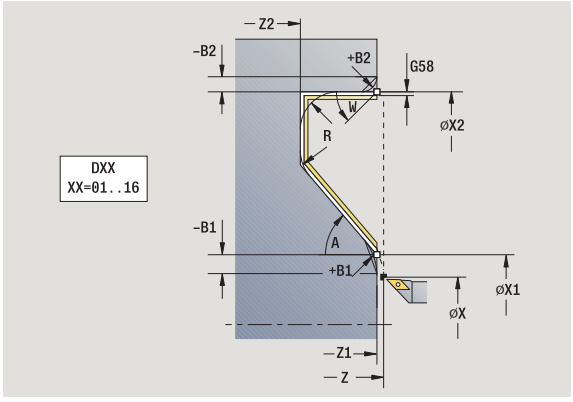
Расшир.

Активируйте программную клавишу **Расширенный**

Проход чи. обработки

Активируйте программную клавишу **Чистовой проход**





Цикл производит чистовую обработку участка контура от **начальной точки контура** до **конечной точки контура**. Инструмент останавливается в конце цикла.



- Инструмент врезается под максимально возможным углом, остаточный материал оставляется.
- Чем больше угол врезания инструмента, тем больше уменьшение подачи (максимально 50%).

Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
X1, Z1	Начальная точка контура
X2, Z2	Конечная точка контура
DXX	Номер аддитивной коррекции: 1-16 (смотри страница 160)
G58	Припуск параллельно контуру
A	Угол врезания (диапазон: 0° <= A < 90°; по умолчанию: 0°)
W	Конечный угол – наклон в конце контура (диапазон: 0° <= W < 90°)
R	Скругление
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
B1, B2	Фаска/скругление (B1 начало контура; B2 конец контура) ■ B>0: радиус скругления ■ B<0: ширина фаски
G47	Безопасное расстояние (смотри страница 160)

MT M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.

MFS M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки

MFE M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.

WP Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к базе технологических данных:
чистовая обработка

С помощью следующих **необязательных параметров** Вы определяете:

- W:наклон в конце контура
- R:скругление (в обоих углах уклона контура)
- B1:фаска/скругление в начале контура
- B2:фаска/скругление в конце контура

Отработка цикла

1 перемещение из исходной точки к **начальной точке X1, Z1**.

2 чистовая обработка заданного участка контура, с учётом необязательных элементов контура

3 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Точение, ICP параллельно контуру, продолжно



Выберите **Циклы точения продолжно/поперечно**



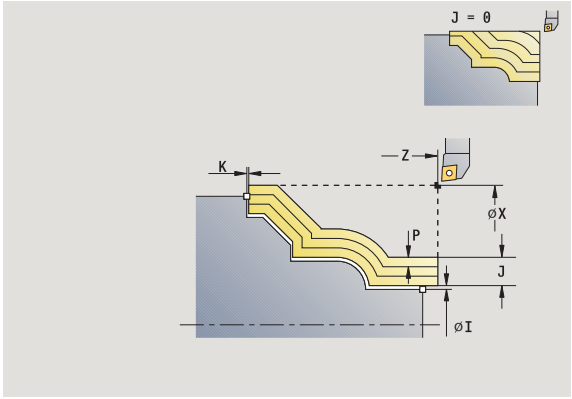
Выберите **ICP параллельно контуру, продолжно**

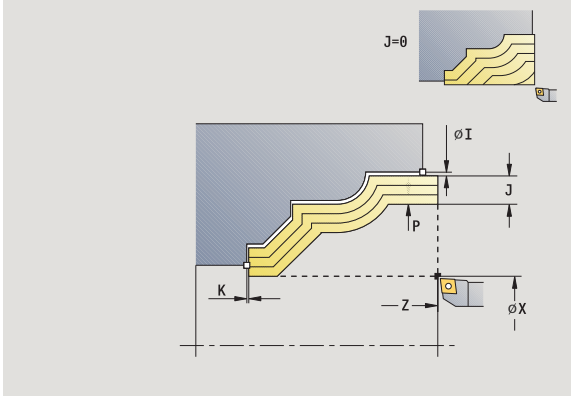
Цикл выполняет черновую обработку заданной области параллельно контуру.

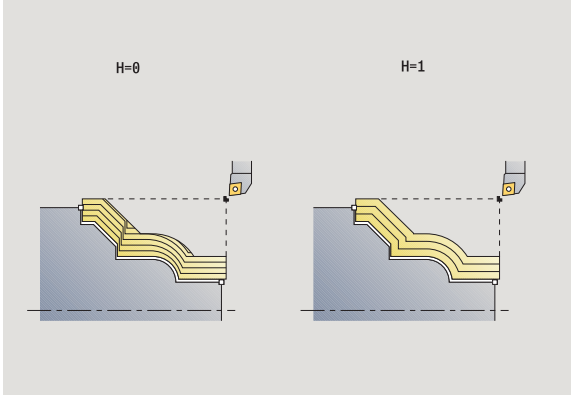
- Цикл производит черновую обработку параллельно контуру в зависимости от **припуска заготовки J** и **типа траекторий проходов H**:
  - J=0: область, определённая с помощью "X, Z" и контура ICP с учетом припусков.
  - J>0: Область определённая через контур ICP (с припуском) и **припуск заготовки J**.
- Инструмент врезается под максимально возможным углом, остаточный материал оставляется.

Внимание, опасность столкновения!

Припуск заготовки J>0: используйте **глубину врезания P** поменьше, если из-за геометрии режущих кромок максимальное врезание в продольном и поперечном направлении отличаются друг от друга.







Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
FK	ICP-готовая деталь: имя обрабатываемого контура
P	Глубина врезания – рассчитывается в зависимости от "J"
	■ J=0: P является максимальной глубиной врезания. Цикл уменьшает глубину врезания, если невозможно использовать запрограммированную глубину из-за геометрии режущих кромок в поперечном и продольном направлениях.
	■ J>0: P является глубиной врезания. Это врезание используется для продольного и поперечного направлений.
H	Тип траекторий проходов – цикл выполняет точение
	■ 0: с постоянной глубиной резания
	■ 1: с равноудаленными траекториями проходов
I, K	Припуск X, Z

J — Припуск заготовки – цикл выполняет точение
- J=0: с позиции инструмента
- J>0: на участке, определённом через припуском заготовки

HR — Задание направления основной обработки

SX, SZ — Ограничения прохода (смотри страница 160)

G47 — Безопасное расстояние (смотри страница 160)

G14 — Точка смены инструмента (смотри страница 160)

T — Номер места револьверной головки

ID — Идентификационный номер (ID) инструмента

S — Частота вращения/Скорость резания

F — Подача на оборот

BP — Длительность паузы: промежуток времени для прерывания движения подачи. Благодаря прерванной подаче ломается стружка.

BF — Длительность подачи: интервал времени до следующей паузы. Благодаря прерванной подаче ломается стружка.

A — Угол подвода (привязка: Z-ось) – (по умолчанию: параллельно оси Z)

W — Угол отвода (привязка: Z-ось) – (по умолчанию: перпендикулярно оси Z)

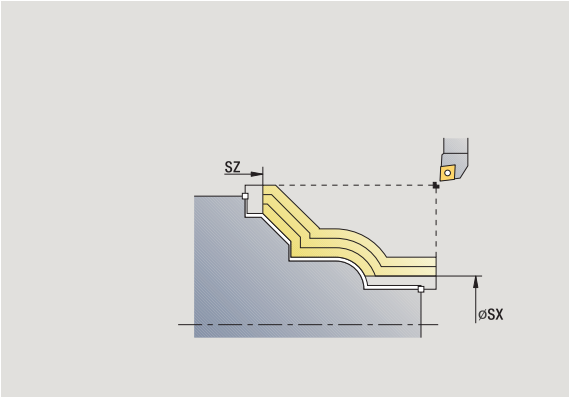
XA, ZA — Начальная точка заготовки (действует только тогда, когда заготовка не запрограммирована):
- XA, ZA не запрограммированы: контур заготовки рассчитывается из позиции инструмента и ICP-контура.
- XA, ZA запрограммированы: определение угловой точки заготовки.

MT — M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.

MFS — M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки

MFE — M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.

WP — Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)
- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности



Тип обработки для доступа к технологических базе данных:
черновая обработка

Отработка цикла

1 расчет распределения проходов (врезаний) с учётом **припуска заготовки J** и **типа траекторий проходов H**
   - J=0: геометрия режущих кромок учитывается. Таким образом может возникать разная величина врезания для продольного и поперечного направлений.
   - J>0: в продольном и поперечном направлениях используется одинаковое врезание.
2 подвод из стартовой точки параллельно оси для первого прохода
3 точение согласно рассчитанному распределению проходов
4 перемещение назад и подвод для следующего прохода
5 повторение 3...4, пока определённая область не будет обработана
6 отвод параллельно оси назад к точке старта
7 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Точение, ICP параллельно контуру, поперечно



Выберите **Циклы точения продольно/поперечно**



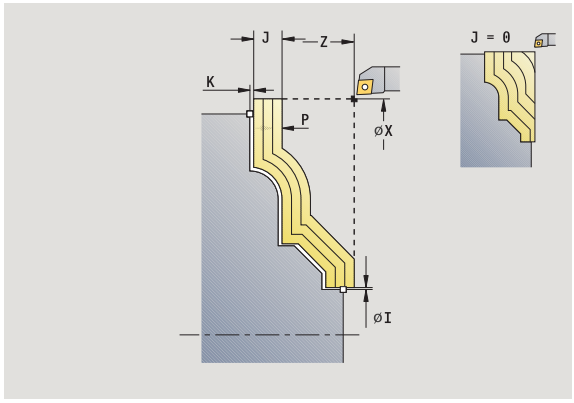
Выберите **ICP параллельно контуру, поперечно**

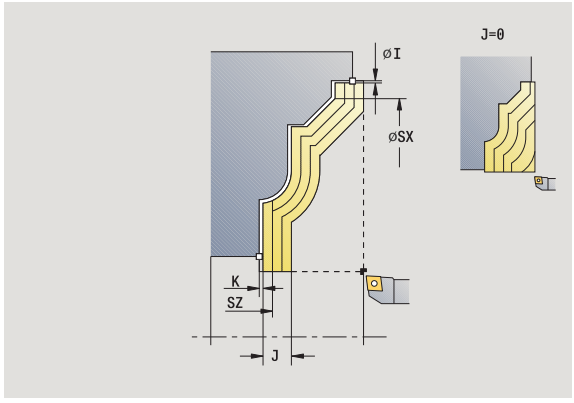
Цикл выполняет черновую обработку заданной области параллельно контуру.

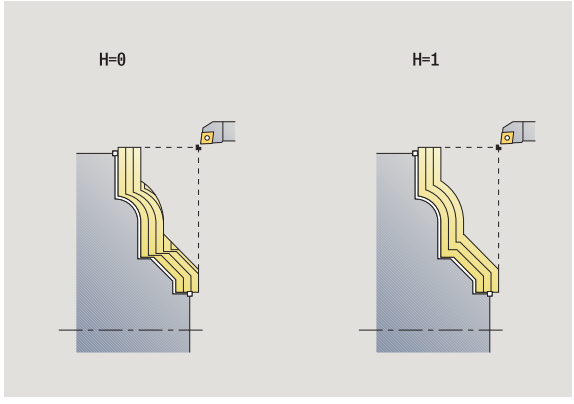
- Цикл производит черновую обработку **параллельно контуру** в зависимости от **припуска заготовки J** и **типа траекторий проходов H**:
  - J=0: участка, описанного с помощью "X, Z" и ICP-контура с учетом припусков.
  - J>0: Область определённая через контур ICP (с припуском) и **припуск заготовки J**.
- Инструмент врезается под максимально возможным углом, остаточный материал оставляется.

Внимание, опасность столкновения!

Припуск заготовки J>0: используйте **глубину врезания P** поменьше, если из-за геометрии режущих кромок максимальное врезание в продольном и поперечном направлении отличаются друг от друга.







Параметры цикла

X, Z — Начальная точка

FK — ICP-готовая деталь: имя обрабатываемого контура

P — Глубина врезания – рассчитывается в зависимости от "J"
- J=0: P является максимальной глубиной врезания. Цикл уменьшает глубину врезания, если невозможно использовать запрограммированную глубину из-за геометрии режущих кромок в поперечном и продольном направлениях.
- J>0: P является глубиной врезания. Это врезание используется для продольного и поперечного направлений.

H — Тип траекторий проходов – цикл выполняет точение
- 0: с постоянной глубиной резания
- 1: с равноудаленными траекториями проходов

I, K — Припуск X, Z

J	Припуск заготовки – цикл выполняет точение ■ J=0: с позиции инструмента ■ J>0: на участке, определённом через припуском заготовки
HR	Задание направления основной обработки
SX, SZ	Ограничения прохода (смотри страница 160)
G47	Безопасное расстояние (смотри страница 160)
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
BP	Длительность паузы: промежуток времени для прерывания движения подачи. Благодаря прерванной подаче ломается стружка.
BF	Длительность подачи: интервал времени до следующей паузы. Благодаря прерванной подаче ломается стружка.
XA, ZA	Начальная точка заготовки (действует только тогда, когда заготовка не запрограммирована): ■ XA, ZA не запрограммированы: контур заготовки рассчитывается из позиции инструмента и ICP-контура. ■ XA, ZA запрограммированы: определение угловой точки заготовки.
A	Угол подвода (привязка: Z-ось) – (по умолчанию: перпендикулярно оси Z)
W	Угол отвода (привязка: Z-ось) – (по умолчанию: параллельно оси Z)
MT	M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.
MFS	M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки
MFE	M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.
WP	Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка) ■ Главный привод ■ Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к технологических базе данных:
черновая обработка

Отработка цикла

1 расчет распределения проходов (врезаний) с учётом **припуска заготовки J**
   - J=0: геометрия режущих кромок учитывается. Таким образом могут возникнуть разные врезания для продольного и поперечного направлений.
   - J>0: в продольном и поперечном направлениях используется одинаковое врезание.

2 подвод из стартовой точки параллельно оси для первого прохода

3 точение согласно рассчитанному распределению проходов

4 перемещение назад и подвод для следующего прохода

5 повторение 3...4, пока определённая область не будет обработана

6 отвод параллельно оси назад к точке старта

7 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Точение, ICP параллельно контуру, продольно, чистовая обработка



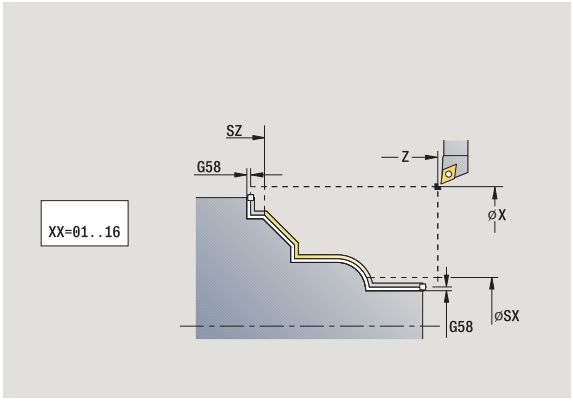
Выберите **Циклы точения продольно/поперечно**



Выберите **ICP параллельно контуру, продольно**

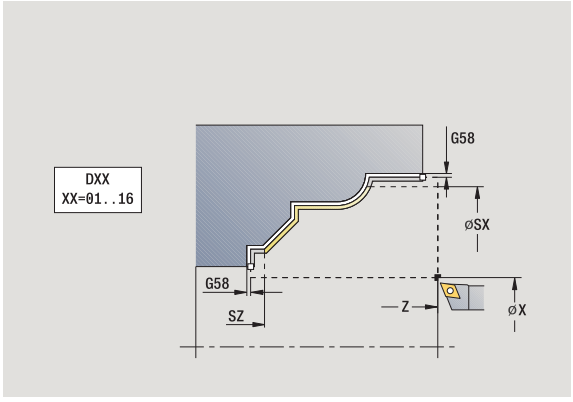
Проход чи. обработки

Активируйте программную клавишу **Чистовой проход**



Цикл выполняет чистовую обработку описанного в ICP-контуре участка. Инструмент останавливается в конце цикла.

Инструмент врезается под максимально возможным углом, остаточный материал оставляется.



Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
FK	ICP-готовая деталь: имя обрабатываемого контура
DXX	Номер аддитивной коррекции: 1-16 (смотри страница 160)
G58	Припуск параллельно контуру
DI	Припуск параллельно оси X
DK	Припуск параллельно оси Z
SX, SZ	Ограничения прохода (смотри страница 160)
G47	Безопасное расстояние (смотри страница 160)
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
MT	M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.

MFS M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки

MFE M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.

WP Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к базе технологических данных:
чистовая обработка

Отработка цикла

1 перемещение из исходной точки к начальной точке ICP-контура

2 чистовая обработка заданного участка контура

3 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Точение, ICP параллельно контуру, поперечно, чистовая обработка



Выберите **Циклы точения продольно/поперечно**



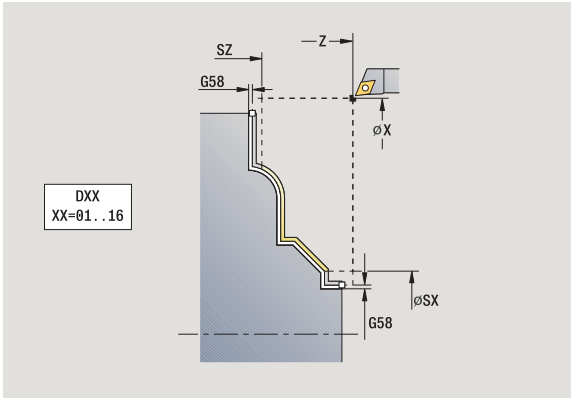
Выберите **ICP параллельно контуру, поперечно**

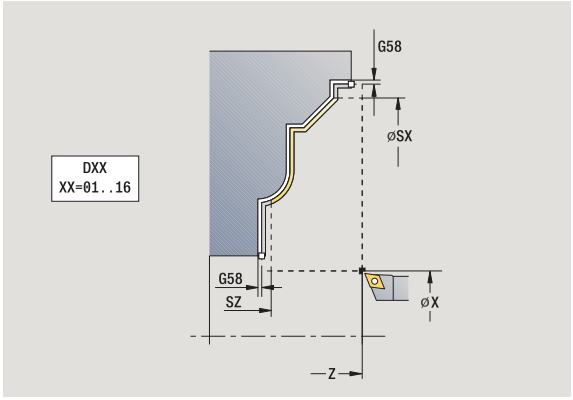
Проход чи. обработки

Активируйте программную клавишу **Чистовой проход**

Цикл выполняет чистовую обработку описанного в ICP-контуре участка. Инструмент останавливается в конце цикла.

Инструмент врезается под максимально возможным углом, остаточный материал оставляется.





Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
FK	ICP-готовая деталь: имя обрабатываемого контура
DXX	Номер аддитивной коррекции: 1-16 (смотри страница 160)
G58	Припуск параллельно контуру
DI	Припуск параллельно оси X
DK	Припуск параллельно оси Z
SX, SZ	Ограничения прохода (смотри страница 160)
G47	Безопасное расстояние (смотри страница 160)
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
MT	M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.

MFS M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки

MFE M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.

WP Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к базе технологических данных:
чистовая обработка

Отработка цикла

1 перемещение из исходной точки к начальной точке ICP-контура

2 чистовая обработка заданного участка контура

3 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Точение продольно ICP



Выберите **Циклы точения продольно/поперечно**

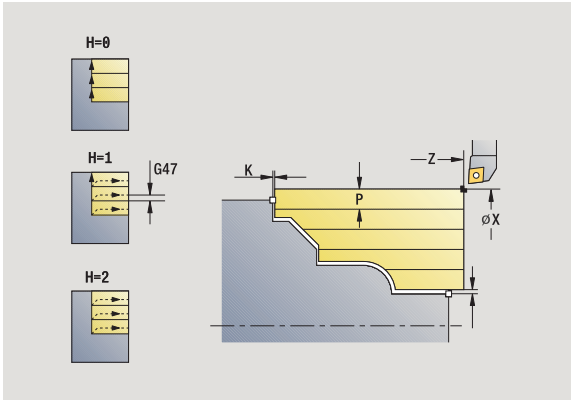


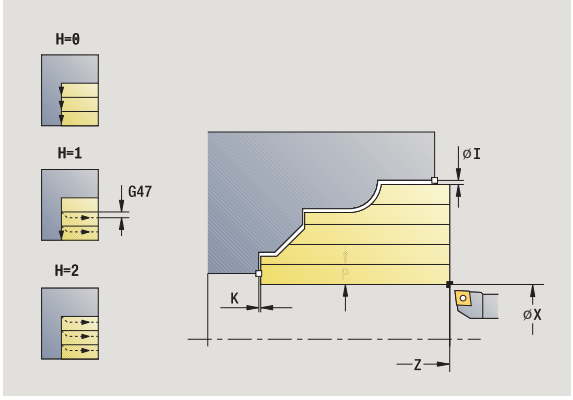
Выберите **Точение продольно ICP**

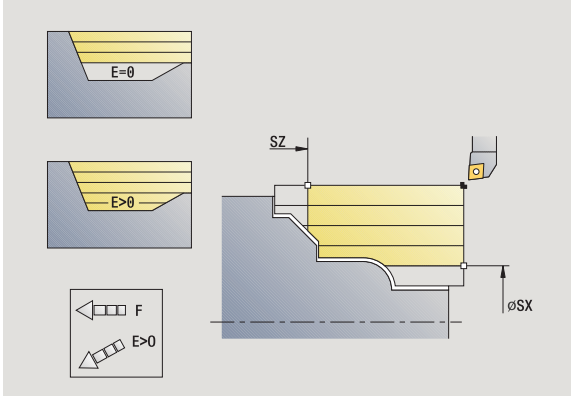
Цикл производит черновую обработку описанной через стартовую точку и ICP-контур области с учетом припусков.



- Инструмент врезается под максимально возможным углом, остаточный материал оставляется.
- Чем больше угол врезания инструмента, тем больше уменьшение подачи (максимально 50%).







Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
FK	ICP-готовая деталь: имя обрабатываемого контура
P	Глубина врезания: максимальная глубина врезания
H	Сглаживание контура ■ 0: с каждым проходом ■ 1: с последним проходом ■ 2: без сглаживания контура
I, K	Припуск X, Z
E	Поведение при врезании: ■ Значение не введено: автоматическое уменьшение подачи ■ E=0: врезание отсутствует ■ E>0: используется подача на врезание
SX, SZ	Ограничения прохода (смотри страница 160)
G47	Безопасное расстояние (смотри страница 160)
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
BP	Длительность паузы: промежуток времени для прерывания движения подачи. Благодаря прерванной подаче ломается стружка.
BF	Длительность подачи: интервал времени до следующей паузы. Благодаря прерванной подаче ломается стружка.
A	Угол подвода (привязка: Z-ось) – (по умолчанию: параллельно оси Z)
W	Угол отвода (привязка: Z-ось) – (по умолчанию: перпендикулярно оси Z)

XA, ZA Начальная точка заготовки (действует только тогда, когда заготовка не запрограммирована):

- XA, ZA не запрограммированы: контур заготовки рассчитывается из позиции инструмента и ICP-контура.
- XA, ZA запрограммированы: определение угловой точки заготовки.

MT M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.

MFS M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки

MFE M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.

WP Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к технологических базе данных:
черновая обработка

Отработка цикла

1 расчет распределения проходов (врезание)
2 подвод из стартовой точки параллельно оси для первого прохода
3 для нисходящего контура, врезание с уменьшенной подачей
4 точение согласно рассчитанному распределению проходов
5 в зависимости от **сглаживания контура H**: отвод от контура.
6 перемещение назад и подвод для следующего прохода
7 повторение 3...6, пока определённая область не будет обработана
8 отвод параллельно оси назад к точке старта
9 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Точение поперечно ICP



Выберите **Циклы точения продольно/поперечно**

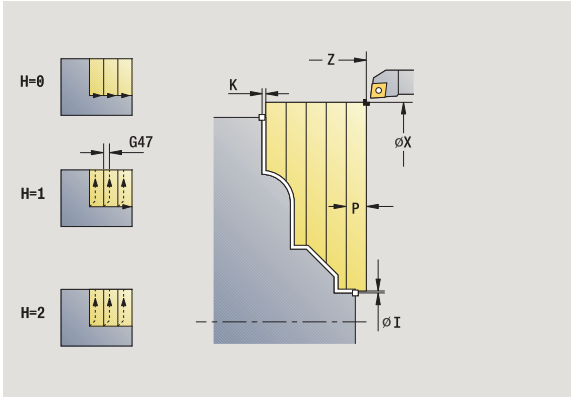


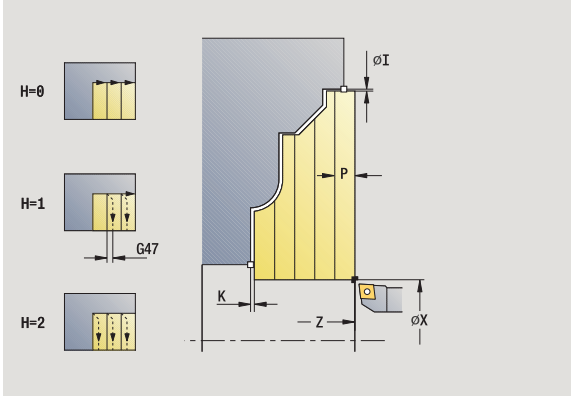
Выберите **Точение поперечно ICP**

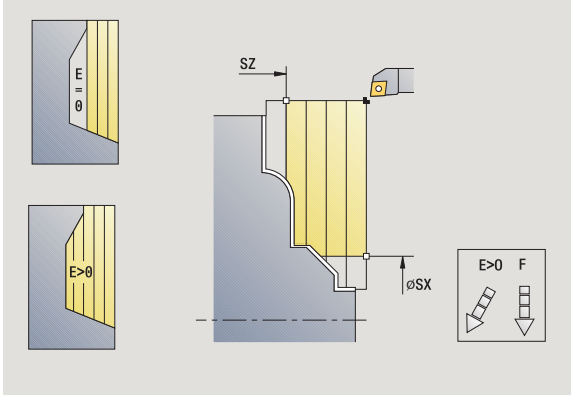
Цикл производит черновую обработку описанной через стартовую точку и ICP-контур области с учетом припусков.



- Инструмент врезается под максимально возможным углом, остаточный материал оставляется.
- Чем больше угол врезания инструмента, тем больше уменьшение подачи (максимально 50%).







Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
FK	ICP-готовая деталь: имя обрабатываемого контура
P	Глубина врезания: максимальная глубина врезания
H	Сглаживание контура ■ 0: с каждым проходом ■ 1: с последним проходом ■ 2: без сглаживания контура
I, K	Припуск X, Z
E	Поведение при врезании: ■ Значение не введено: автоматическое уменьшение подачи ■ E=0: врезание отсутствует ■ E>0: используется подача на врезание
SX, SZ	Ограничения прохода (смотри страница 160)
G47	Безопасное расстояние (смотри страница 160)
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
BP	Длительность паузы: промежуток времени для прерывания движения подачи. Благодаря прерванной подаче ломается стружка.
BF	Длительность подачи: интервал времени до следующей паузы. Благодаря прерванной подаче ломается стружка.

XA, ZA Начальная точка заготовки (действует только тогда, когда заготовка не запрограммирована):

- XA, ZA не запрограммированы: контур заготовки рассчитывается из позиции инструмента и ICP-контура.
- XA, ZA запрограммированы: определение угловой точки заготовки.

A Угол подвода (привязка: Z-ось) – (по умолчанию: перпендикулярно оси Z)

W Угол отвода (привязка: Z-ось) – (по умолчанию: параллельно оси Z)

MT M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.

MFS M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки

MFE M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.

WP Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к технологических базе данных:
черновая обработка

Отработка цикла

1 расчет распределения проходов (врезание)
2 подвод из стартовой точки параллельно оси для первого прохода
3 для нисходящего контура, врезание с уменьшенной подачей
4 точение согласно рассчитанному распределению проходов
5 в зависимости от **сглаживания контура H**: отвод от контура.
6 перемещение назад и подвод для следующего прохода
7 повторение 3...6, пока определённая область не будет обработана
8 отвод параллельно оси назад к точке старта
9 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Точение продольно ICP, чистовая обработка



Выберите **Циклы точения продольно/поперечно**



Выберите **Точение продольно ICP**

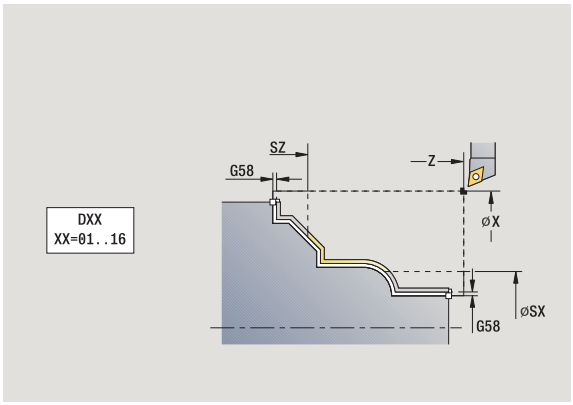
Проход чи. обработки

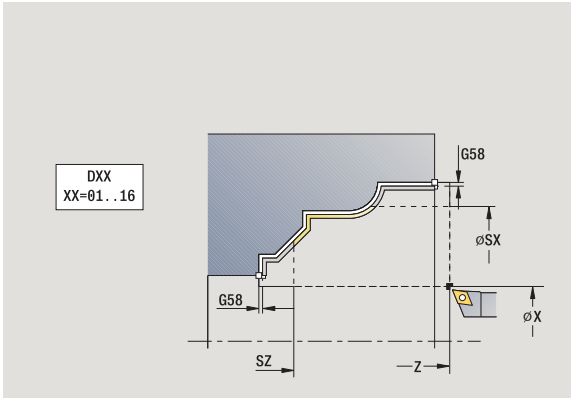
Активируйте программную клавишу **Чистовой проход**

Цикл выполняет чистовую обработку описанного в ICP-контуре участка. Инструмент останавливается в конце цикла.



Инструмент врезается под максимально возможным углом, остаточный материал оставляется.





Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
FK	ICP-готовая деталь: имя обрабатываемого контура
DXX	Номер аддитивной коррекции: 1-16 (смотри страница 160)
G58	Припуск параллельно контуру
DI	Припуск параллельно оси X
DK	Припуск параллельно оси Z
SX, SZ	Ограничения прохода (смотри страница 160)
G47	Безопасное расстояние (смотри страница 160)
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
MT	M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.

MFS M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки

MFE M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.

WP Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к базе технологических данных:
чистовая обработка

Отработка цикла

1 перемещение из исходной точки к начальной точке ICP-контура

2 чистовая обработка заданного участка контура

3 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Точение поперечно ICP, чистовая обработка



Выберите **Циклы точения продольно/поперечно**



Выберите **Точение поперечно ICP**

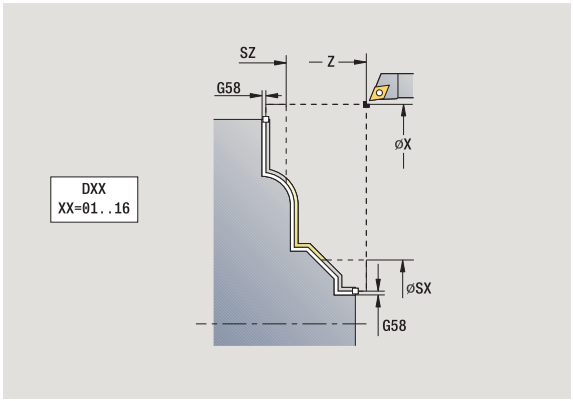
Проход чи. обработки

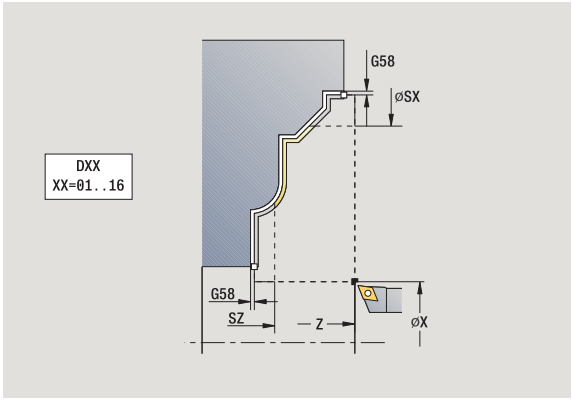
Активируйте программную клавишу **Чистовой проход**

Цикл выполняет чистовую обработку описанного в ICP-контуре участка. Инструмент останавливается в конце цикла.



Инструмент врезается под максимально возможным углом, остаточный материал оставляется.





Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
FK	ICP-готовая деталь: имя обрабатываемого контура
DXX	Номер аддитивной коррекции: 1-16 (смотри страница 160)
G58	Припуск параллельно контуру
DI	Припуск параллельно оси X
DK	Припуск параллельно оси Z
SX, SZ	Ограничения прохода (смотри страница 160)
G47	Безопасное расстояние (смотри страница 160)
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
MT	M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.

MFS M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки

MFE M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.

WP Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к базе технологических данных:
чистовая обработка

Отработка цикла

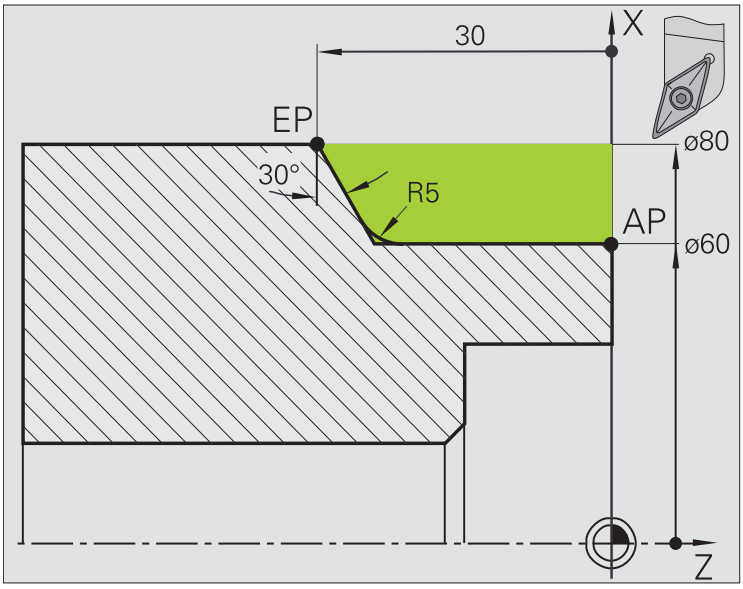
1 перемещение из исходной точки к начальной точке ICP-контура

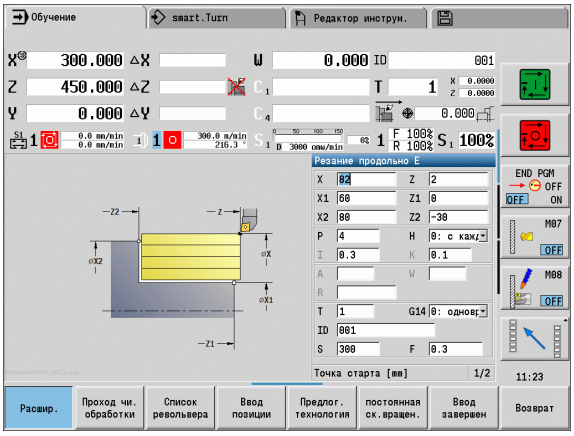
2 чистовая обработка заданного участка контура

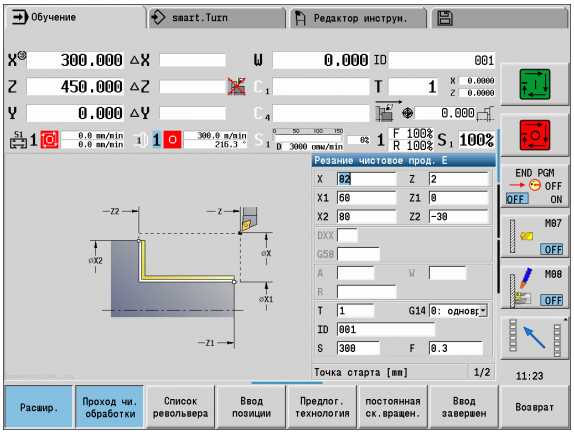
3 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Примеры применения циклов точения

Черновая и чистовая обработка наружного контура







Выделенная область от **AP** (начальная точка контура) до **EP** (конечная точка контура) обрабатывается начерно с помощью **продольное точение, расширенное** с учётом припусков. На следующем этапе производится чистовая обработка этого отрезка контура с помощью **продольное точение, расширенное**.

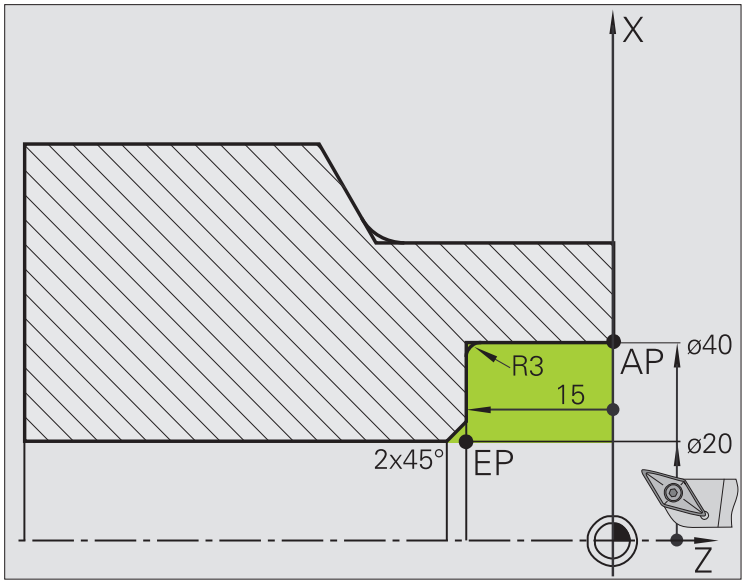
"Расширенный режим" позволяет выполнить как скругление, так и наклон в конце контура.

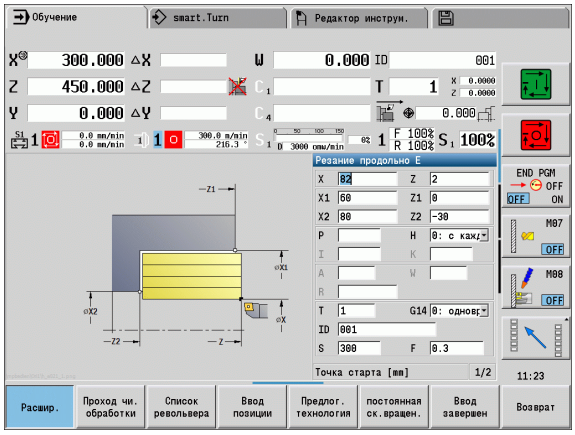
Параметры **начальная точка контура X1, Z1** и **конечная точка контура X2, Z2** являются определяющими для направления резания и подачи на врезание – здесь внешняя обработка и подача на врезание "в направлении –X".

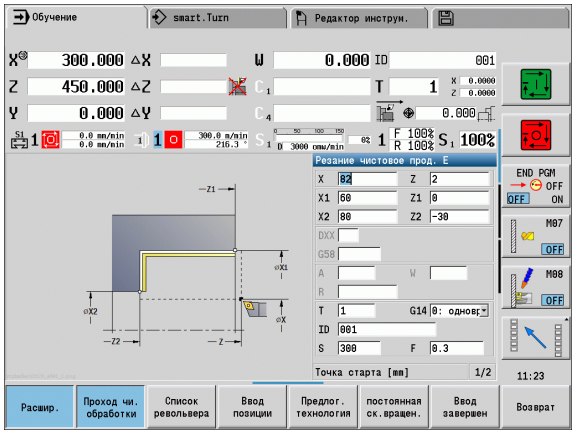
Данные инструмента

- Токарный инструмент (для наружной обработки)
- TO = 1 – Ориентация инструмента
- A = 93° – установочный угол
- B = 55° – угол при вершине

Черновая и чистовая обработка внутреннего контура







Выделенная область от **AP** (начальная точка контура) до **EP** (конечная точка контура) обрабатывается начерно с помощью **продольное точение, расширенное** с учётом припусков. На следующем этапе производится чистовая обработка этого отрезка контура с помощью **продольное точение, расширенное**.

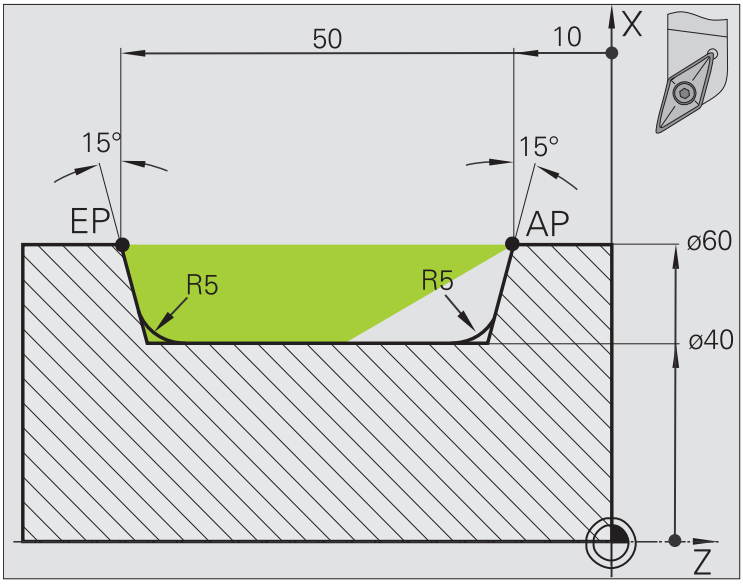
"Расширенный режим" производит как скругление, так и фаску в конце контура.

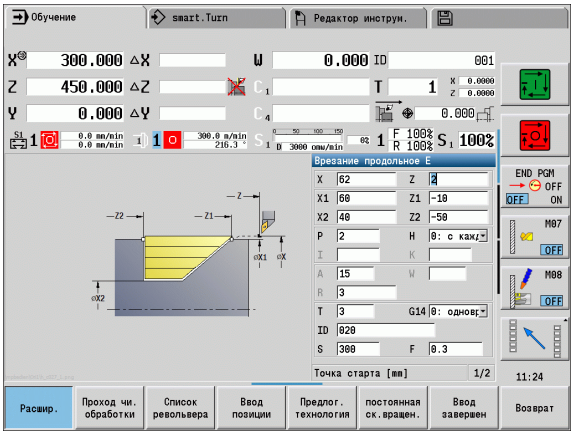
Параметры **начальная точка контура X1, Z1** и **конечная точка контура X2, Z2** являются определяющими для направления резания и подачи на врезание – здесь внутренняя обработка и подача на врезание "в направлении +X".

Данные инструмента

- Токарный инструмент (для внутренней обработки)
- TO = 7 – Ориентация инструмента
- A = 93° – установочный угол
- B = 55° – угол при вершине

Черновая обработка (удаление материала) с использованием цикла с врезанием





Используемый инструмент не может врезаться под углом 15°. Поэтому обрабатываемый участок обрабатывается в два этапа.

1. этап:

Выделенная область от **AP** (начальная точка контура) до **EP** (конечная точка контура) обрабатывается начерно с помощью цикла **точение, продольное врезание, расширенное** с учётом припусков.

Начальный угол A задается, как задано на чертеже - 15°. MANUALplus рассчитывает на основании параметров инструмента максимально возможный угол врезания. "Оставшийся материал" остается и снимается во время 2-ого этапа.

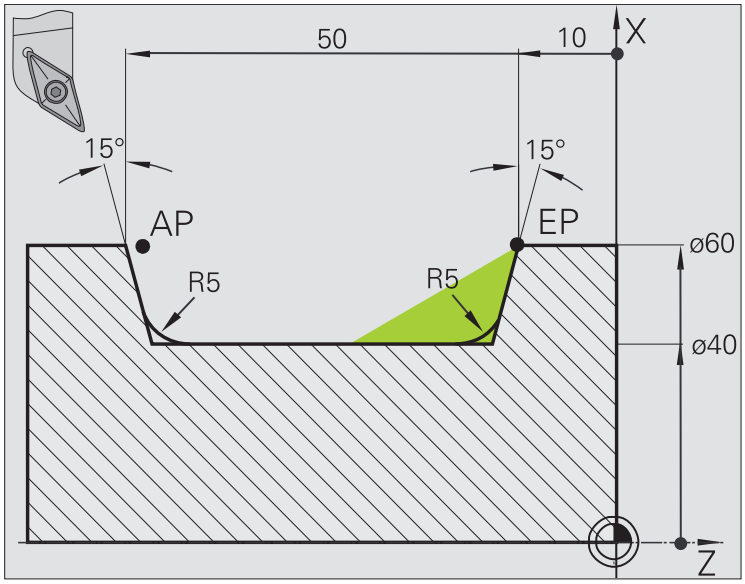
"Расширенный режим" используется для изготовления скруглений в контуре.

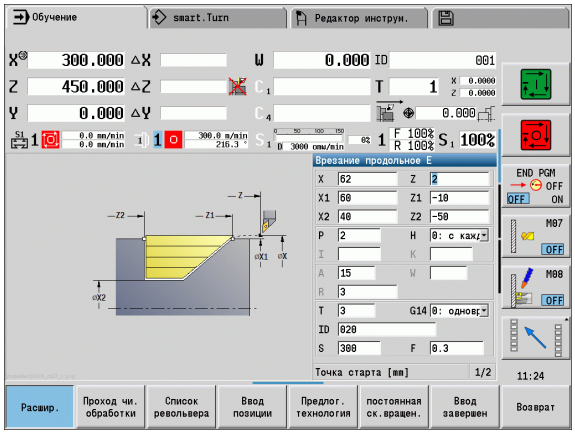
Учитывайте параметры **Начальная точка контура X1, Z1** и **конечная точка контура X2, Z2**. Они являются определяющими для направления резания и врезания – здесь наружная обработка и врезание "в направлении –X".

Данные инструмента

- Токарный инструмент (для наружной обработки)
- TO = 1 – Ориентация инструмента
- A = 93° – установочный угол
- B = 55° – угол при вершине

2-й этап:





"Остаточный материал" (маркированная область на рисунке) обрабатывается начерно при помощи **Точение, продольное врезание, расширенный**. Перед выполнением этого шага выполняется замена инструмента.

"Расширенный режим" используется для изготовления скругления в контуре.

Параметры **начальная точка контура X1, Z1** и **конечная точка контура X2, Z2** являются определяющими для направления резания и подачи на врезание – здесь внешняя обработка и подача на врезание "в направлении –X".

Параметр **Начальная точка контура Z1** определяется при моделировании 1-го этапа.

Данные инструмента

- Токарный инструмент (для наружной обработки)
- TO = 3 – Ориентация инструмента
- A = 93° – установочный угол
- B = 55° – угол при вершине

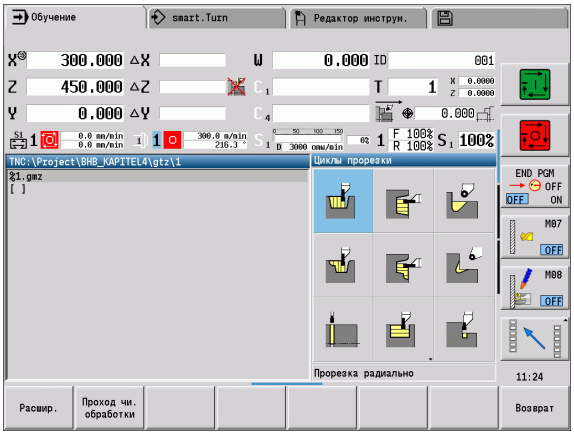
4.5 Прорезные циклы



Группа прорезных циклов содержит циклы прорезки, точения прорезным инструментом, вытачивания и отрезания. Простые контуры обрабатываются в **нормальном режиме**, а сложные контуры – в **расширенном режиме**. Прорезные ICP-циклы обрабатывают любые контуры, описанные с помощью **ICP** (см. “ICP-Контуры” на странице 398).



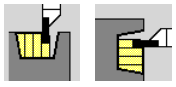
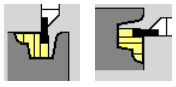
- **Распределение проходов**: MANUALplus рассчитывает одинаковую ширину прорезки, которая <= P.
- **Припуски** учитываются в "расширенном режиме".
- **Коррекция радиуса режущей кромки** действует (исключение "выточка формы K").



Направление резания и врезания в прорезных циклах

MANUALplus рассчитывает направление резания и врезания из параметров циклов. Решающими являются:

- **Нормальный режим:** параметры "точка старта X, Z" (в режиме работы **Станок**: „текущая позиция инструмента“) и начало контура X1/конец контура Z2.
- **Расширенный режим:** параметры начальной точки контура X1, Z1 и конечной точки контура X2, Z2.
- **ICP-циклы:** параметры "точка старта X, Z" (в режиме работы **Станок**: „текущая позиция инструмента“) и "точка начала контура ICP".

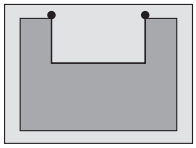
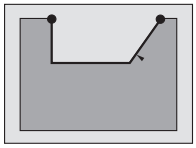
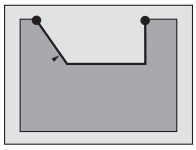
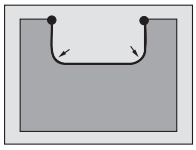
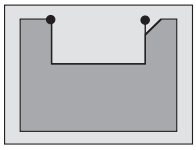
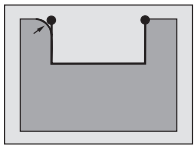
Прорезные циклы	Символ
Проточка радиально/аксиально Циклы проточки и чистового прохода для простых контуров	
Проточка радиально/аксиально ICP Циклы проточки и чистового прохода для любых контуров	
Точение прорезным резцом радиально/аксиально Циклы точения и чистового прохода для простых и произвольных контуров	
Выточки H Выточка формы H	
Выточки K Выточка формы K	
Выточки U Выточка формы U	
Отрезка Цикл для отрезки токарных деталей	

Положение выточки

MANUALplus определят положение выточки из параметров цикла **начальная точка X, Z** (в режиме работы **станок**: „текущая позиция инструмента“) и **угловая точка контура X1, Z1**.

Выточки выполняются только в прямоугольных, параллельных осям углах контура на продольной оси.

Формы контура

Элементы контура в циклах проточки	
Нормальный режим Обработка прямоугольного участка	
Расширенный режим Наклон в начале контура	
Расширенный режим Наклон в конце контура	
Расширенный режим Скругление (в обоих углах уклона контура)	
Расширенный режим Фаска (или скругление) в начале контура	
Расширенный режим Фаска (или скругление) в конце контура	

Проточка радиально

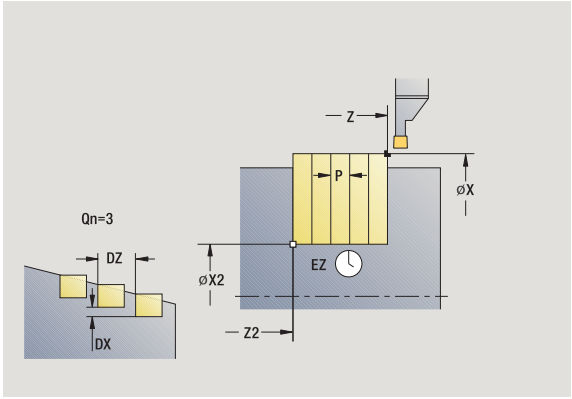


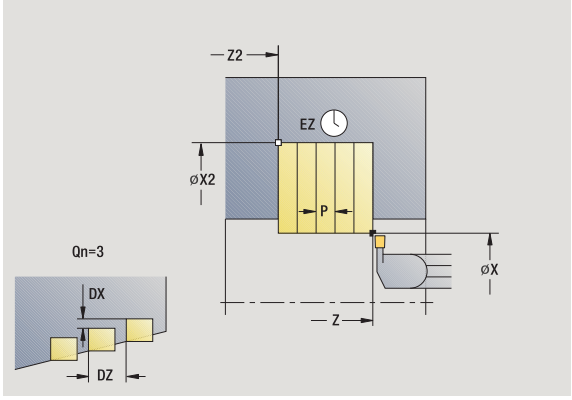
Выберите **Прорезные циклы**



Выберите **Проточка радиально**

Цикл выполняет проточки, количество которых определено в. Параметры **Начальная точка** и **Конечная точка контура** определяют первую проточку (позицию, глубину и ширину).





Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
X2, Z2	Конечная точка контура
P	Ширина прохода: врезание <= P (значение не введено: P = 0,8 * ширина режущей кромки инструмента)
EZ	Время выдержки: время выхода из материала (по умолчанию: продолжительность двух оборотов)
Qn	Количество циклов проточки (по умолчанию: 1)
DX, DZ	Расстояние до следующей проточки, относительно предыдущей
G47	Безопасное расстояние (смотри страница 160)
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
MT	M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.

MFS M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки

MFE M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.

WP Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к технологической базе данных:
Прорезка контура



Для данного цикла Вы можете выбрать, как будет обрабатываться элемент дна в чистовом проходе.

Система ЧПУ использует для этого значение машинного параметра Операции / Проточка/Чистовой проход (602414) Если он не определён, то элемент пола разделяется посередине.

Отработка цикла

1 расчет позиции проточки и распределения проходов
2 подвод из стартовой точки или из предыдущей проточки параллельно оси для следующей проточки
3 перемещение на подаче до **конечной точки X2**
4 выдержка на **время EZ** в этой позиции
5 перемещение назад и повтор подачи врезания
6 повторение шагов 3...5, пока проточка не будет выполнена
7 повторение шагов 2...6, пока все проточки не будут выполнены
8 отвод параллельно оси назад к точке старта
9 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Проточка аксиально

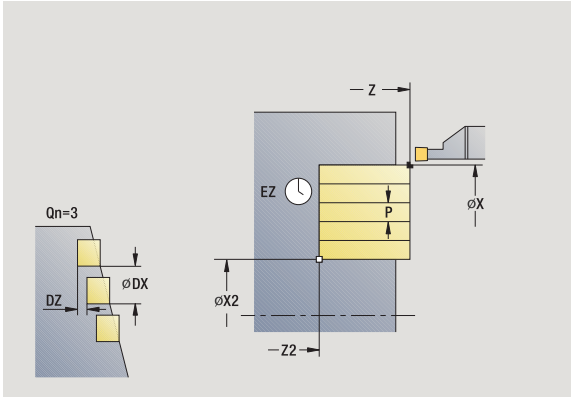


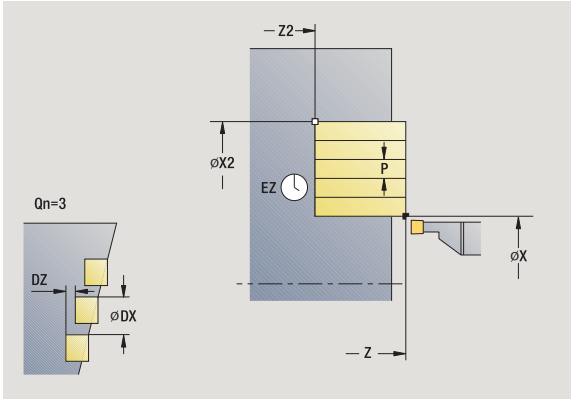
Выберите **Прорезные циклы**



Выберите **Проточка аксиально**

Цикл выполняет проточки, количество которых определено в **Qn**. Параметры **Начальная точка** и **Конечная точка контура** определяют первую проточку (позицию, глубину и ширину).





Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
X2, Z2	Конечная точка контура
P	Ширина прохода: врезание <= P (значение не введено: P = 0,8 * ширина режущей кромки инструмента)
EZ	Время выдержки: время выхода из материала (по умолчанию: продолжительность двух оборотов)
Qn	Количество циклов проточки (по умолчанию: 1)
DX, DZ	Расстояние до следующей проточки, относительно предыдущей
G47	Безопасное расстояние (смотри страница 160)
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
MT	M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.

MFS M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки

MFE M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.

WP Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к технологической базе данных:
Прорезка контура



Для данного цикла Вы можете выбрать, как будет обрабатываться элемент дна в чистовом проходе.

Система ЧПУ использует для этого значение машинного параметра Операции / Проточка/Чистовой проход (602414) Если он не определён, то элемент пола разделяется посередине.

Отработка цикла

1 расчет позиции проточки и распределения проходов
2 подвод из стартовой точки или из предыдущей проточки параллельно оси для следующей проточки
3 перемещение на подаче до **конечной точки Z2**
4 выдержка на **время EZ** в этой позиции
5 перемещение назад и повтор подачи врезания
6 повторение шагов 3...5, пока проточка не будет выполнена
7 повторение шагов 2...6, пока все проточки не будут выполнены
8 отвод параллельно оси назад к точке старта
9 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Проточка радиально – Расширенный режим



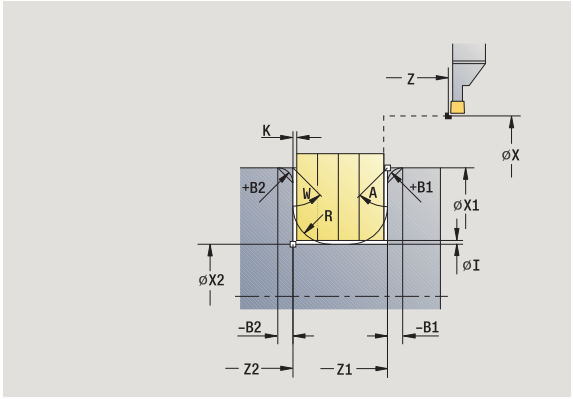
Выберите **Прорезные циклы**



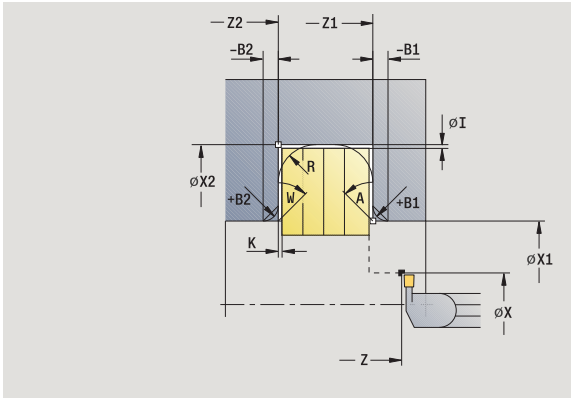
Выберите **Проточка радиально**

Расшир.

Активируйте программную клавишу **Расширенный**

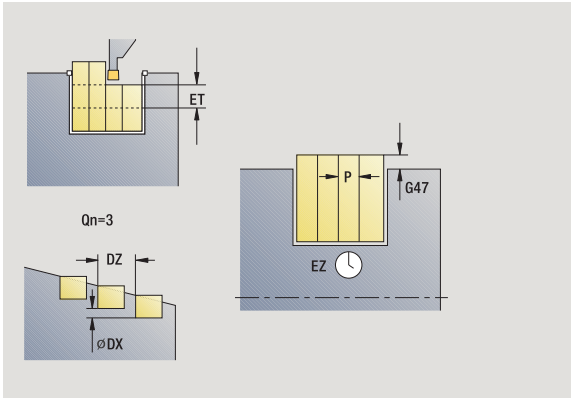


Цикл выполняет проточки, количество которых определено в **Qn**. Параметры **Начальная точка контура** и **Конечная точка контура** определяют первую проточку (позицию, глубину и ширину).



Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
X1, Z1	Начальная точка контура
X2, Z2	Конечная точка контура
B1, B2	Фаска/скругление (B1 начало контура; B2 конец контура) ■ B>0: радиус скругления ■ B<0: ширина фаски
A	Начальный угол (диапазон: 0° <= A < 90°)
W	Конечный угол (диапазон: 0° <= W < 90°)
R	Скругление
I, K	Припуск X, Z
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
P	Ширина прохода: врезание <= P (значение не введено: P = 0,8 * ширина режущей кромки инструмента)
ET	Глубина прорезки за один ход
EZ	Время выдержки: время выхода из материала (по умолчанию: продолжительность двух оборотов)
Qn	Количество циклов проточки (по умолчанию: 1)
DX, DZ	Расстояние до следующей проточки, относительно предыдущей
G47	Безопасное расстояние (смотри страница 160)



MT M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.

MFS M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки

MFE M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.

Тип обработки для доступа к технологической базе данных:
Прорезка контура



Для данного цикла Вы можете выбрать, как будет обрабатываться элемент дна в чистовом проходе.

Система ЧПУ использует для этого значение машинного параметра Операции / Проточка/Чистовой проход (602414) Если он не определён, то элемент пола разделяется посередине.

С помощью следующих **необязательных параметров** Вы определяете:

- A:наклон в начале контура
- W:наклон в конце контура
- R:скругление (в обоих углах уклона контура)
- B1:фаска/скругление в начале контура
- B2:фаска/скругление в конце контура

Отработка цикла

1. расчет позиции проточки и распределения проходов
2. подвод из стартовой точки или из предыдущей проточки параллельно оси для следующей проточки
3. перемещение на подаче до **конечной точки X2** или до одного из необязательных элементов контура
4. выдержка на время двух оборотов в этой позиции
5. перемещение назад и повтор подачи врезания
6. повторение шагов 3...5, пока проточка не будет выполнена
7. повторение шагов 2...6, пока все проточки не будут выполнены
8. отвод параллельно оси назад к точке старта
9. подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Проточка аксиально – Расширенный режим



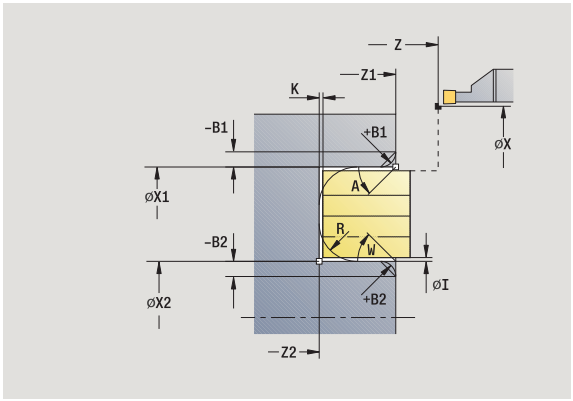
Выберите **Прорезные циклы**



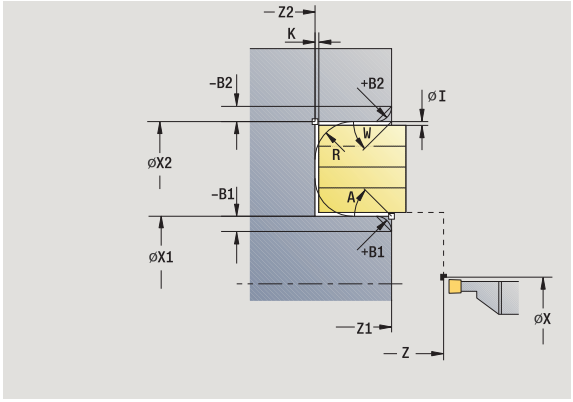
Выберите **Проточка аксиально**

Расшир.

Активируйте программную клавишу **Расширенный**

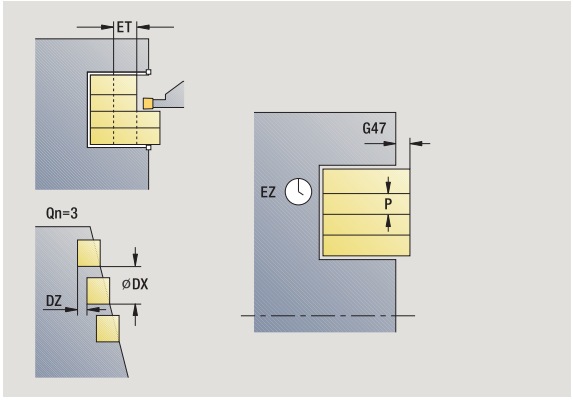


Цикл выполняет проточки, количество которых определено в **Qn**. Параметры **Начальная точка контура** и **Конечная точка контура** определяют первую проточку (позицию, глубину и ширину).



Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
X1, Z1	Начальная точка контура
X2, Z2	Конечная точка контура
B1, B2	Фаска/скругление (B1 начало контура; B2 конец контура) ■ B>0: радиус скругления ■ B<0: ширина фаски
A	Начальный угол (диапазон: 0° <= A < 90°)
W	Конечный угол (диапазон: 0° <= W < 90°)
R	Скругление
I, K	Припуск X, Z
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
P	Ширина прохода: врезание <= P (значение не введено: P = 0,8 * ширина режущей кромки инструмента)
ET	Глубина прорезки за один ход
EZ	Время выдержки: время выхода из материала (по умолчанию: продолжительность двух оборотов)
Qn	Количество циклов проточки (по умолчанию: 1)
DX, DZ	Расстояние до следующей проточки, относительно предыдущей
G47	Безопасное расстояние (смотри страница 160)
MT	M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.
MFS	M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки



MFE M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.

WP Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к технологической базе данных:
Прорезка контура

Для данного цикла Вы можете выбрать, как будет обрабатываться элемент дна в чистовом проходе.

Система ЧПУ использует для этого значение машинного параметра Операции / Проточка/Чистовой проход (602414) Если он не определён, то элемент пола разделяется посередине.

С помощью следующих **необязательных параметров** Вы определяете:

- A:наклон в начале контура
- W:наклон в конце контура
- R:скругление (в обоих углах уклона контура)
- B1:фаска/скругление в начале контура
- B2:фаска/скругление в конце контура

Отработка цикла

1 расчет позиции проточки и распределения проходов
2 подвод из стартовой точки или из предыдущей проточки параллельно оси для следующей проточки
3 перемещение на подаче до **конечной точки Z2** или до одного из необязательных элементов контура
4 выдержка на время двух оборотов в этой позиции
5 перемещение назад и повтор подачи врезания
6 повторение шагов 3...5, пока проточка не будет выполнена
7 повторение шагов 2...6, пока все проточки не будут выполнены
8 отвод параллельно оси назад к точке старта
9 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Проточка радиально, чистовой проход



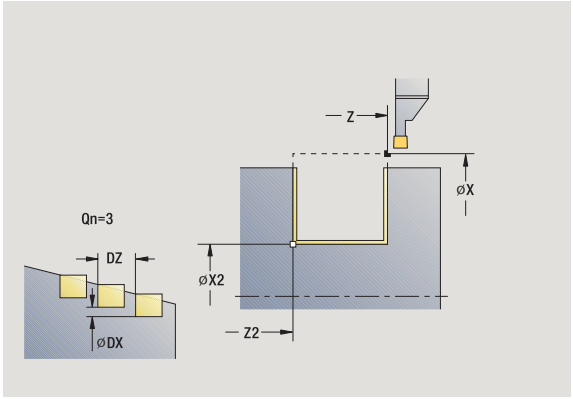
Выберите **Прорезные циклы**

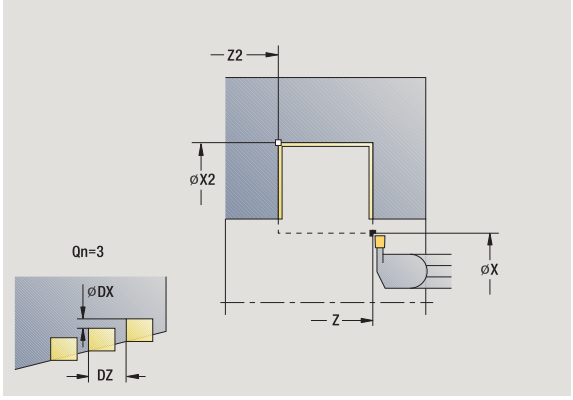


Выберите **Проточка радиально**

Проход чи. обработки

Активируйте программную клавишу **Чистовой проход**





Цикл выполняет чистовой проход проточек, количество которых определено в **Qn**. Параметры **Начальная точка** и **Конечная точка контура** определяют первую проточку (позицию, глубину и ширину).

Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
X2, Z2	Конечная точка контура
Qn	Количество циклов проточки (по умолчанию: 1)
DX, DZ	Расстояние до следующей проточки, относительно предыдущей
G47	Безопасное расстояние (смотри страница 160)
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
MT	M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.
MFS	M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки

MFE M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.

WP Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к технологической базе данных:
Прорезка контура

Для данного цикла Вы можете выбрать, как будет обрабатываться элемент дна в чистовом проходе.

Система ЧПУ использует для этого значение машинного параметра Операции / Проточка/Чистовой проход (602414) Если он не определён, то элемент пола разделяется посередине.

Отработка цикла

1 расчёт позиции проточки
2 подвод из стартовой точки или из предыдущей проточки параллельно оси для следующей проточки
3 чистовой проход первой боковой поверхности и части контура дна до "конца проточки"
4 подвод параллельно оси к второй боковой поверхности
5 чистовой проход второй боковой стороны и оставшегося контура дна
6 повторение шагов 2...5, пока все проточки не будут выполнены
7 отвод параллельно оси назад к точке старта
8 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Проточка аксиально, чистовой проход



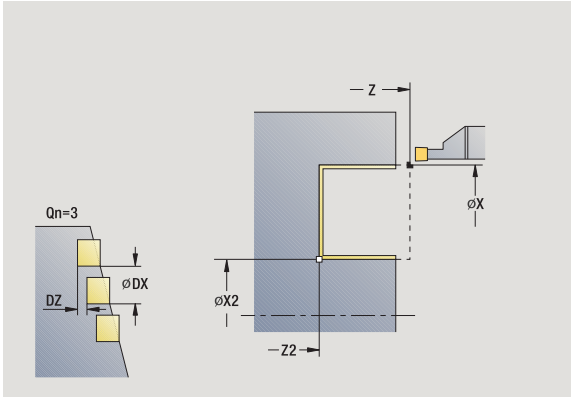
Выберите **Прорезные циклы**

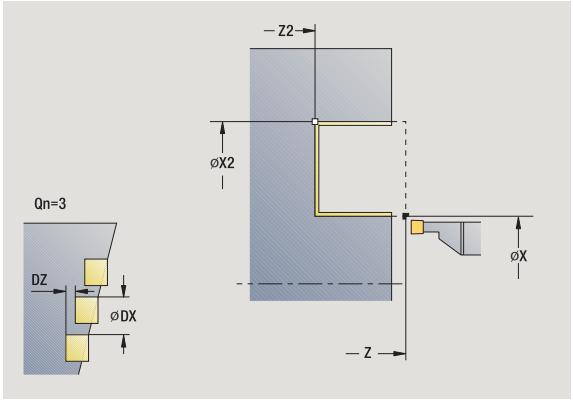


Выберите **Проточка аксиально**



Активируйте программную клавишу **Чистовой проход**





Цикл выполняет чистовой проход проточек, количество которых определено в **Qn**. Параметры **Начальная точка** и **Конечная точка контура** определяют первую проточку (позицию, глубину и ширину).

Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
X2, Z2	Конечная точка контура
Qn	Количество циклов проточки (по умолчанию: 1)
DX, DZ	Расстояние до следующей проточки, относительно предыдущей
G47	Безопасное расстояние (смотри страница 160)
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
MT	M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.
MFS	M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки
MFE	M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.
WP	Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к технологической базе данных:
Прорезка контура

Для данного цикла Вы можете выбрать, как будет обрабатываться элемент дна в чистовом проходе.

Система ЧПУ использует для этого значение машинного параметра Операции / Проточка/Чистовой проход (602414) Если он не определён, то элемент пола разделяется посередине.

Отработка цикла

1. расчёт позиции проточки
2. подвод из стартовой точки или из предыдущей проточки параллельно оси для следующей проточки
3. чистовой проход первой боковой поверхности и части контура дна до "конца проточки"
4. подвод параллельно оси к второй боковой поверхности
5. чистовой проход второй боковой стороны и оставшегося контура дна
6. повторение шагов 2...5, пока все проточки не будут выполнены
7. отвод параллельно оси назад к точке старта
8. подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Проточка радиальная, чистовой проход – Расширенный режим



Выберите **Прорезные циклы**



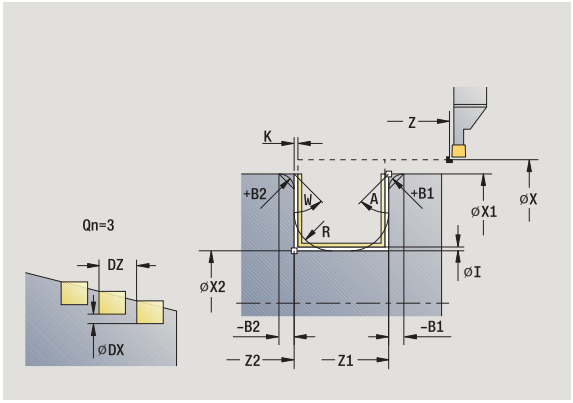
Выберите **Проточка радиально**

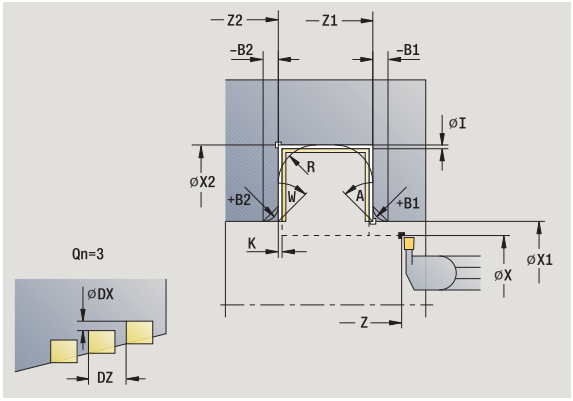
Расшир.

Активируйте программную клавишу **Расширенный**

Проход чи. обработки

Активируйте программную клавишу **Чистовой проход**





Цикл выполняет проточки, количество которых определено в **Qn**. Параметры **Начальная точка контура** и **Конечная точка контура** определяют первую проточку (позицию, глубину и ширину).

Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
X1, Z1	Начальная точка контура
X2, Z2	Конечная точка контура
B1, B2	Фаска/скругление (B1 начало контура; B2 конец контура) ■ B>0: радиус скругления ■ B<0: ширина фаски
A	Начальный угол (диапазон: 0° <= A < 90°)
W	Конечный угол (диапазон: 0° <= W < 90°)
R	Скругление
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
Qn	Количество циклов проточки (по умолчанию: 1)
DX, DZ	Расстояние до следующей проточки, относительно предыдущей
G47	Безопасное расстояние (смотри страница 160)
MT	M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.

MFS M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки

MFE M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.

WP Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к технологической базе данных:
Прорезка контура



Для данного цикла Вы можете выбрать, как будет обрабатываться элемент дна в чистовом проходе.

Система ЧПУ использует для этого значение машинного параметра Операции / Проточка/Чистовой проход (602414) Если он не определён, то элемент пола разделяется посередине.

С помощью следующих **необязательных параметров** Вы определяете:

- A:наклон в начале контура
- W:наклон в конце контура
- R:скругление (в обоих углах уклона контура)
- B1:фаска/скругление в начале контура
- B2:фаска/скругление в конце контура

Отработка цикла

1 расчёт позиции проточки

2 подвод из стартовой точки или из предыдущей проточки параллельно оси для следующей проточки

3 чистовой проход первой боковой поверхности (с учётом необязательных элементов контура) и части контура дна до "конца проточки"

4 подвод параллельно оси к второй боковой поверхности

5 чистовой проход второй боковой стороны (с учётом необязательных элементов контура) и оставшегося контура дна

6 повторение шагов 2...5, пока все проточки не будут обработаны

7 отвод параллельно оси назад к точке старта

8 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Проточка аксиальная, чистовой проход – Расширенный режим



Выберите **Прорезные циклы**



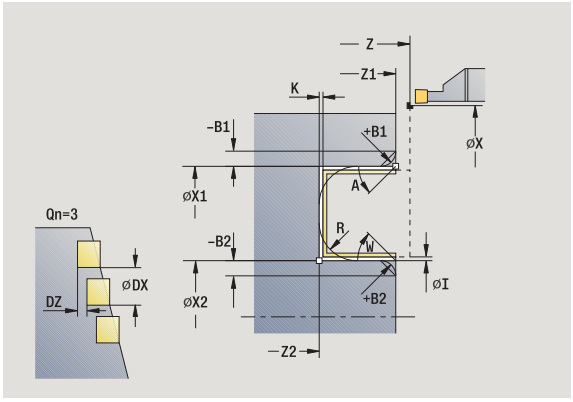
Выберите **Проточка аксиально**

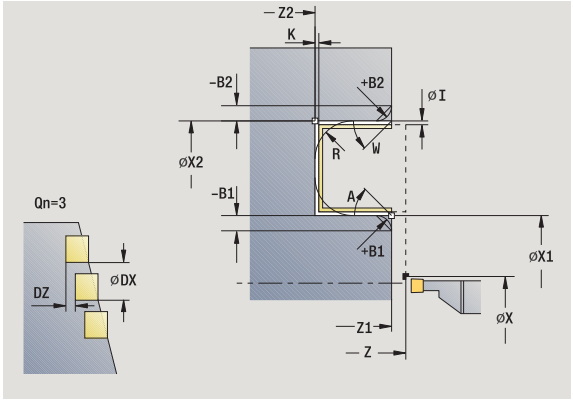
Расшир.

Активируйте программную клавишу **Расширенный**

Проход чи. обработки

Активируйте программную клавишу **Чистовой проход**





Цикл выполняет проточки, количество которых определено в **Qn**. Параметры **Начальная точка контура** и **Конечная точка контура** определяют первую проточку (позицию, глубину и ширину).

Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
X1, Z1	Начальная точка контура
X2, Z2	Конечная точка контура
B1, B2	Фаска/скругление (B1 начало контура; B2 конец контура) ■ B>0: радиус скругления ■ B<0: ширина фаски
A	Начальный угол (диапазон: 0° <= A < 90°)
W	Конечный угол (диапазон: 0° <= W < 90°)
R	Скругление
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
Qn	Количество циклов проточки (по умолчанию: 1)
DX, DZ	Расстояние до следующей проточки, относительно предыдущей
G47	Безопасное расстояние (смотри страница 160)
MT	M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.

MFS M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки

MFE M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.

WP Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к технологической базе данных:
Прорезка контура



Для данного цикла Вы можете выбрать, как будет обрабатываться элемент дна в чистовом проходе.

Система ЧПУ использует для этого значение машинного параметра Операции / Проточка/Чистовой проход (602414) Если он не определён, то элемент пола разделяется посередине.

С помощью следующих **необязательных параметров** Вы определяете:

- A:наклон в начале контура
- W:наклон в конце контура
- R:скругление (в обоих углах уклона контура)
- B1:фаска/скругление в начале контура
- B2:фаска/скругление в конце контура

Отработка цикла

1 расчёт позиции проточки

2 подвод из стартовой точки или из предыдущей проточки параллельно оси для следующей проточки

3 чистовой проход первой боковой поверхности (с учётом необязательных элементов контура) и части контура дна до "конца проточки"

4 подвод параллельно оси к второй боковой поверхности

5 чистовой проход второй боковой стороны (с учётом необязательных элементов контура) и оставшегося контура дна

6 повторение шагов 2...5, пока все проточки не будут обработаны

7 отвод параллельно оси назад к точке старта

8 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

ICP-цикл проточки радиально



Выберите **Прорезные циклы**

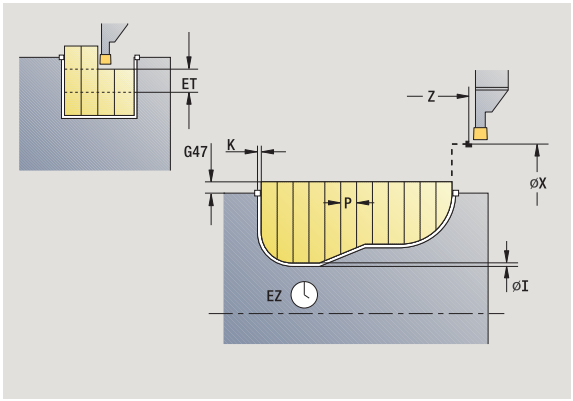


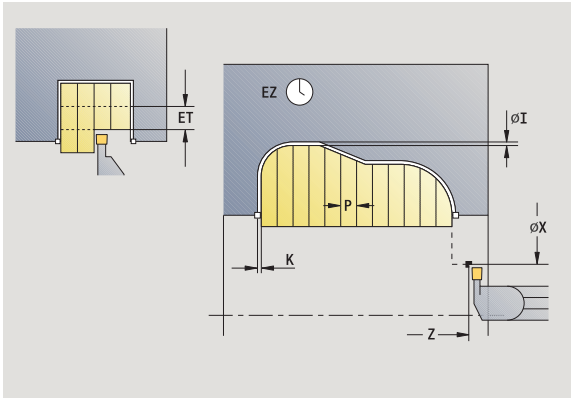
Выберите **Проточка радиально ICP**

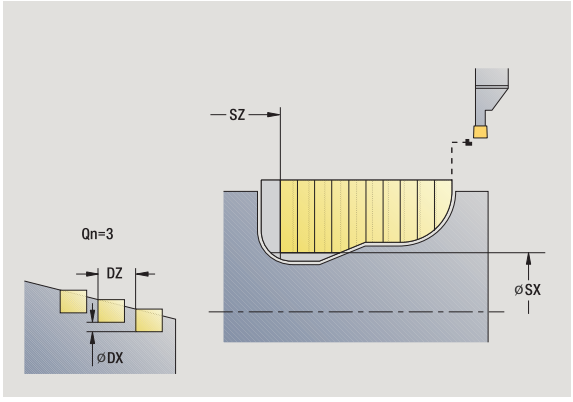
Цикл выполняет проточки, количество которых определено в **Qn**, при помощи ICP-контура проточки. **Стартовая точка** определяет положение первой проточки.

Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
FK	ICP-готовая деталь: имя обрабатываемого контура
P	Ширина прохода: врезание <= P (значение не введено: P = 0,8 * ширина режущей кромки инструмента)
ET	Глубина прорезки за один ход
I, K	Припуск X, Z
EZ	Время выдержки: время выхода из материала (по умолчанию: продолжительность двух оборотов)
Qn	Количество циклов проточки (по умолчанию: 1)
DX, DZ	Расстояние до следующей проточки, относительно предыдущей
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
SX, SZ	Ограничения прохода (смотри страница 160)
G47	Безопасное расстояние (смотри страница 160)
MT	M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.







MFS M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки

MFE M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.

WP Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к технологической базе данных:
Прорезка контура



Для данного цикла Вы можете выбрать, как будет обрабатываться элемент дна в чистовом проходе.

Система ЧПУ использует для этого значение машинного параметра Операции / Проточка/Чистовой проход (602414) Если он не определён, то элемент пола разделяется посередине.

Отработка цикла

1 расчет позиции проточки и распределения проходов
2 подвод из стартовой точки или из предыдущей проточки параллельно оси для следующей проточки
3 выборка согласно определённому контуру
4 перемещение назад и подвод для следующего прохода
5 повторение шагов 3...4, пока проточка не будет выполнена
6 повторение шагов 2...5, пока все проточки не будут выполнены
7 отвод параллельно оси назад к точке старта
8 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

ICP-цикл проточки аксиально



Выберите **Прорезные циклы**

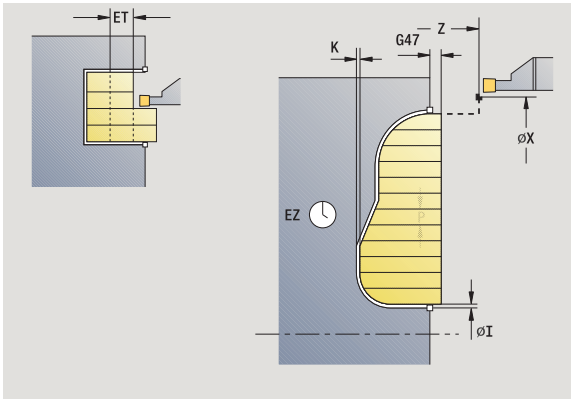


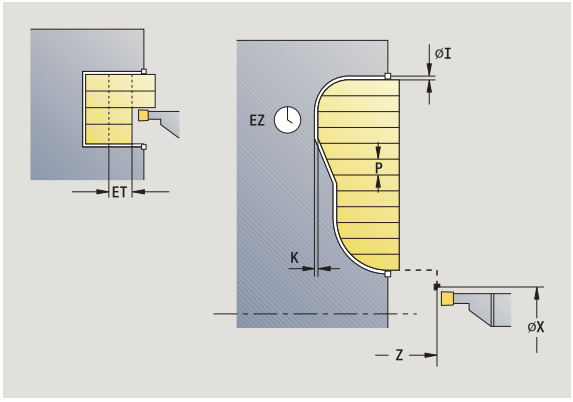
Выберите **Проточка аксиально ICP**

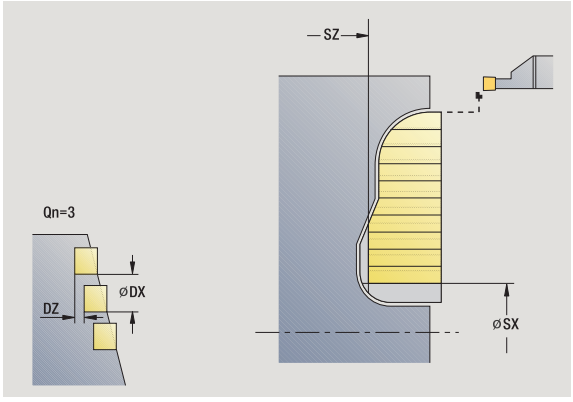
Цикл выполняет проточки, количество которых определено в **Qn,** при помощи ICP-контура проточки. **Стартовая точка** определяет положение первой проточки.

Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
FK	ICP-готовая деталь: имя обрабатываемого контура
P	Ширина прохода: врезание <= P (значение не введено: P = 0,8 * ширина режущей кромки инструмента)
ET	Глубина прорезки за один ход
I, K	Припуск X, Z
EZ	Время выдержки: время выхода из материала (по умолчанию: продолжительность двух оборотов)
Qn	Количество циклов проточки (по умолчанию: 1)
DX, DZ	Расстояние до следующей проточки, относительно предыдущей
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
SX, SZ	Ограничения прохода (смотри страница 160)
G47	Безопасное расстояние (смотри страница 160)
MT	M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.







MFS M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки

MFE M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.

WP Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к технологической базе данных:
Прорезка контура



Для данного цикла Вы можете выбрать, как будет обрабатываться элемент дна в чистовом проходе.

Система ЧПУ использует для этого значение машинного параметра Операции / Проточка/Чистовой проход (602414) Если он не определён, то элемент пола разделяется посередине.

Отработка цикла

1 расчет позиции проточки и распределения проходов
2 подвод из стартовой точки или из предыдущей проточки параллельно оси для следующей проточки
3 выборка согласно определённому контуру
4 перемещение назад и подвод для следующего прохода
5 повторение шагов 3...4, пока проточка не будет выполнена
6 повторение шагов 2...5, пока все проточки не будут выполнены
7 отвод параллельно оси назад к точке старта
8 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Проточка ICP, чистовой проход, радиально



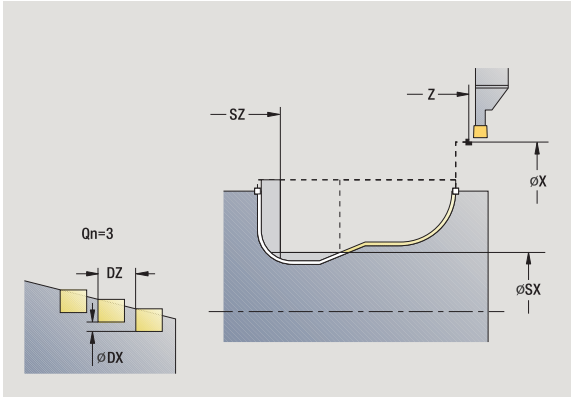
Выберите **Прорезные циклы**



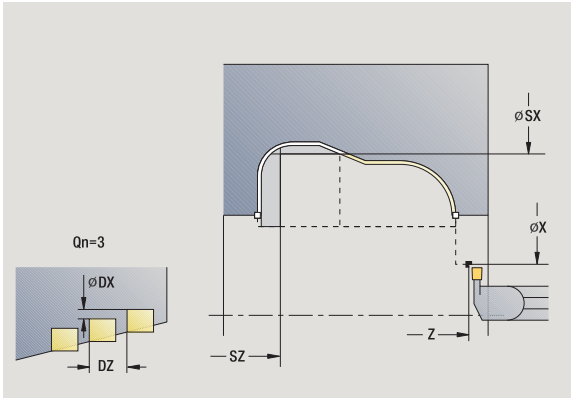
Выберите **Проточка радиально ICP**

Проход чи. обработки

Активируйте программную клавишу **Чистовой проход**



Цикл выполняет чистовой проход проточек, количество которых определено в **Qn,** при помощи ICP-контура проточки. **Стартовая точка** определяет положение первой проточки.





Инструмент возвращается в конце цикла к точке старта.

Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
FK	ICP-готовая деталь: имя обрабатываемого контура
Qn	Количество циклов проточки (по умолчанию: 1)
DX, DZ	Расстояние до следующей проточки, относительно предыдущей
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
SX, SZ	Ограничения прохода (смотри страница 160)
G47	Безопасное расстояние (смотри страница 160)
MT	M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.

MFS M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки

MFE M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.

WP Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к технологической базе данных:
Прорезка контура



Для данного цикла Вы можете выбрать, как будет обрабатываться элемент дна в чистовом проходе.

Система ЧПУ использует для этого значение машинного параметра Операции / Проточка/Чистовой проход (602414) Если он не определён, то элемент пола разделяется посередине.

Отработка цикла

1 расчёт позиции проточки
2 подвод из стартовой точки или из предыдущей проточки параллельно оси для следующей проточки
3 чистовой проход проточки
4 повторение шагов 2...3, пока все проточки не будут выполнены
5 отвод параллельно оси назад к точке старта
6 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Проточка ICP, чистовой проход, аксиально



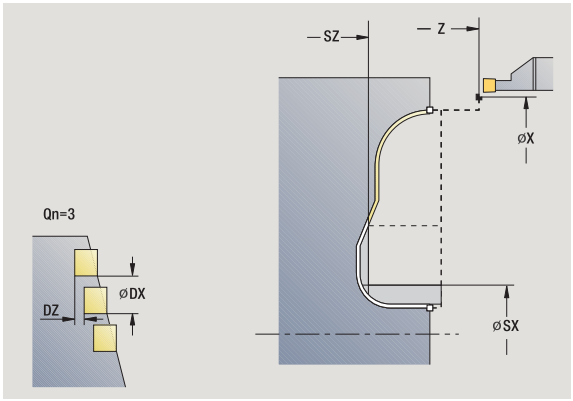
Выберите **Прорезные циклы**



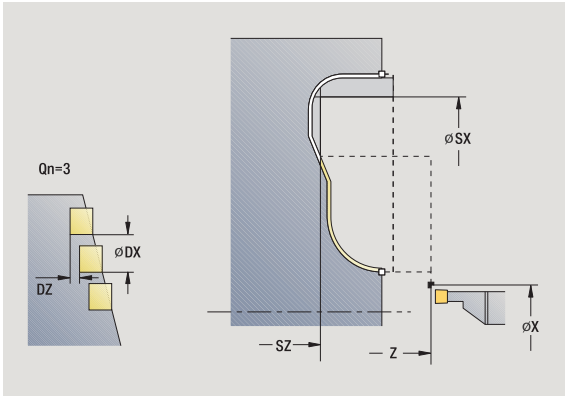
Выберите **Проточка аксиально ICP**

Проход чи. обработки

Активируйте программную клавишу **Чистовой проход**



Цикл выполняет чистовой проход проточек, количество которых определено в **Qn,** при помощи ICP-контура проточки. **Стартовая точка** определяет положение первой проточки.





Инструмент возвращается в конце цикла к точке старта.

Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
FK	ICP-готовая деталь: имя обрабатываемого контура
Qn	Количество циклов проточки (по умолчанию: 1)
DX, DZ	Расстояние до следующей проточки, относительно предыдущей
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
SX, SZ	Ограничения прохода (смотри страница 160)
G47	Безопасное расстояние (смотри страница 160)
MT	M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.

MFS M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки

MFE M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.

WP Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к технологической базе данных:
Прорезка контура

Для данного цикла Вы можете выбрать, как будет обрабатываться элемент дна в чистовом проходе.

Система ЧПУ использует для этого значение машинного параметра Операции / Проточка/Чистовой проход (602414) Если он не определён, то элемент пола разделяется посередине.

Отработка цикла

1 расчёт позиции проточки
2 подвод из стартовой точки или из предыдущей проточки параллельно оси для следующей проточки
3 чистовой проход проточки
4 повторение шагов 2...3, пока все проточки не будут выполнены
5 отвод параллельно оси назад к точке старта
6 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Точение прорезным резцом

Циклы точения прорезным резцом выполняют обработку переменными движениями прорезной и проходной обработки. Таким образом обработка осуществляется посредством минимального количества движений отвода и врезаний.

Следующие параметры влияют на особенности точения прорезным резцом:

- **Прорезная подача O**: Подача для прорезного движения
- **Одно/двунаправленное точение U**: Вы можете выполнять точение в одну или в обе стороны.
- **Ширина смещения B**: со второго прохода обрабатываемый отрезок уменьшается при переходе от обработки точением к обработке прорезанием на "ширину смещения B". При каждом следующим переходе от обработки точением к обработке резанием на этой боковой поверхности производится уменьшение на ширину смещения – дополнительно к существующему смещению. Сумма "смещений" ограничивается 80% от эффективной ширины режущей кромки (эффективная ширина режущей кромки = ширина режущей кромки - 2*радиус вершины режущей кромки). MANUALplus, при необходимости, сокращает запрограммированную ширину смещения. Оставшийся материал срезается в конце предварительного прорезания с помощью прорезного хода.
- **Коррекция глубины точения RB**:зависит от материала, скорости подачи, и т.д. "отклоняется ли" резец при обработке точением. Эта ошибка врезания корректируется в "чистовом проходе в расширенном режиме" с помощью коррекции глубины точения. Коррекция глубины точения устанавливается, как правило, эмпирически.

Циклы предполагают наличие **прорезных резцов для продольной обработки**.

Точение прорезным резцом радиальное



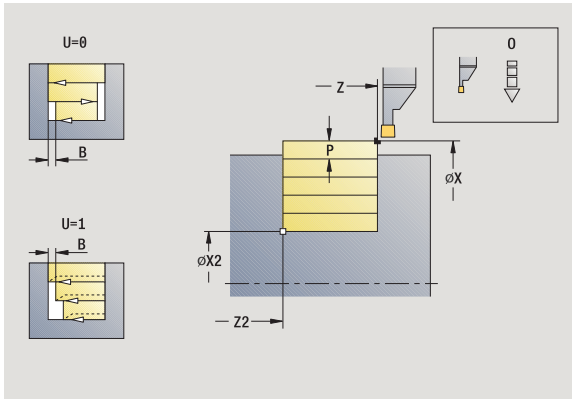
Выберите **Прорезные циклы**

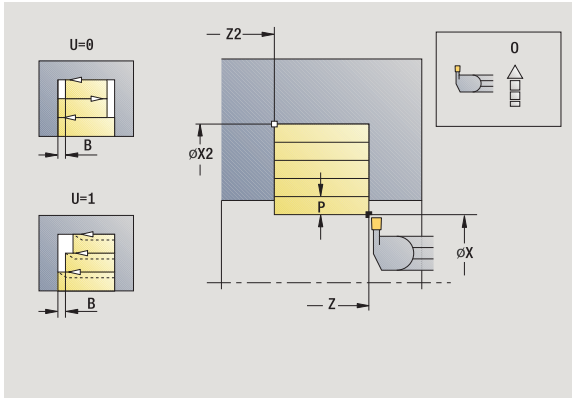


Выберите **Точение прорезным резцом**



Выберите **Точение прорезным резцом радиальное**





Цикл выполняет обработку прямоугольной области, описанной через **точку старта** и **конечную точку контура**.

Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
X2, Z2	Конечная точка контура
P	Глубина врезания: максимальная глубина врезания
O	Подача прорезания (по умолчанию: активная подача)
B	Ширина смещения (по умолчанию: 0)
U	Обработка точением в одном направлении (по умолчанию: 0) ■ 0: двунаправленная ■ 1: однонаправленная
G47	Безопасное расстояние (смотри страница 160)
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
MT	M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.
MFS	M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки
MFE	M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.
WP	Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка) ■ Главный привод ■ Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к технологической базе данных:
Точение прорезным резцом

Отработка цикла

1 расчёт распределения проходов
2 подвод к точке старта для первого прохода
3 прорезка (прорезная обработка)
4 обработка перпендикулярно направлению прорезки (точение)
5 повтор 3...4, до достижения**конечной точки X2, Z2**
6 отвод параллельно оси назад к точке старта
7 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Точение прорезным резцом аксиально



Выберите **Прорезные циклы**

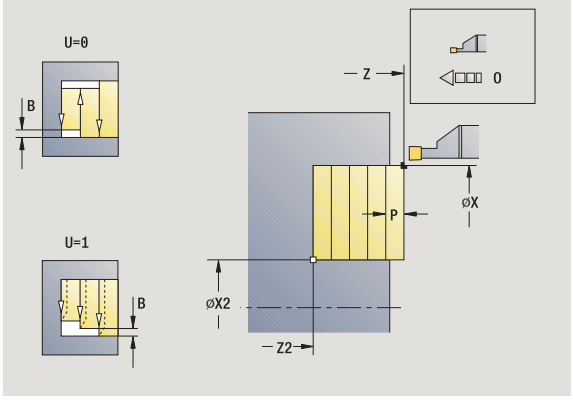


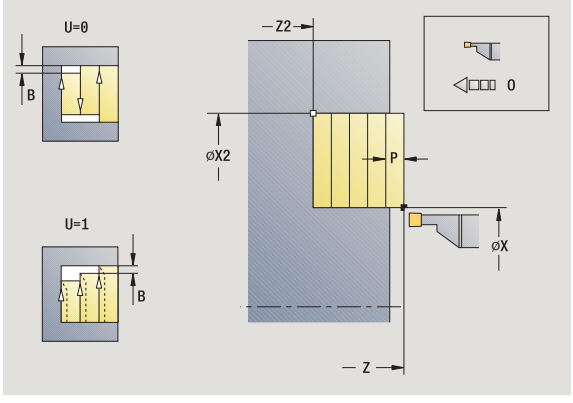
Выберите **Точение прорезным резцом**



Выберите **Точение прорезным резцом аксиальное**

Цикл выполняет обработку прямоугольной области, описанной через **точку старта** и **конечную точку контура**.





Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
X2, Z2	Конечная точка контура
P	Глубина врезания: максимальная глубина врезания
O	Подача прорезания (по умолчанию: активная подача)
B	Ширина смещения (по умолчанию: 0)
U	Обработка точением в одном направлении (по умолчанию: 0) ■ 0: двунаправленная ■ 1: однонаправленная
G47	Безопасное расстояние (смотри страница 160)
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
MT	M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.
MFS	M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки
MFE	M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.
WP	Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка) ■ Главный привод ■ Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к технологической базе данных:
Точение прорезным резцом

Отработка цикла

1. расчёт распределения проходов
2. подвод к точке старта для первого прохода
3. прорезка (прорезная обработка)
4. обработка перпендикулярно направлению прорезки (точение)
5. повтор 3...4, до достижения**конечной точки X2, Z2**
6. отвод параллельно оси назад к точке старта
7. подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Точение прорезным резцом радиально – Расширенный режим



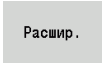
Выберите **Прорезные циклы**



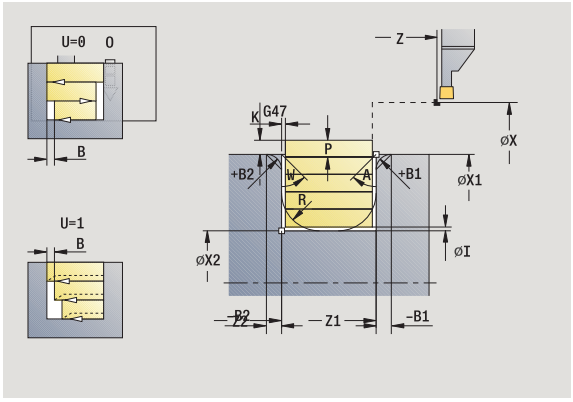
Выберите **Точение прорезным резцом**

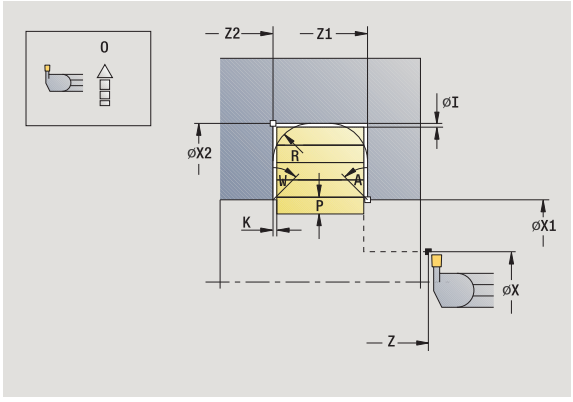


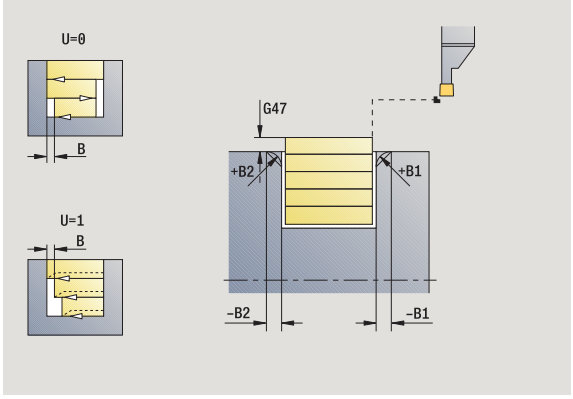
Выберите **Точение прорезным резцом радиальное**



Активируйте программную клавишу **Расширенный**







Цикл выполняет обработку области, описанной через **точку старта X/начальную точку Z1** и **конечную точку контура**, с учётом припусков (см. также “Точение прорезным резцом” на странице 258).

Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
X1, Z1	Начальная точка контура
X2, Z2	Конечная точка контура
P	Глубина врезания: максимальная глубина врезания
O	Подача прорезания (по умолчанию: активная подача)
I, K	Припуск X, Z
A	Начальный угол (диапазон: 0° <= A < 90°)
W	Конечный угол (диапазон: 0° <= W < 90°)
R	Скругление
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
B1, B2	Фаска/скругление (B1 начало контура; B2 конец контура) ■ B>0: радиус скругления ■ B<0: ширина фаски
B	Ширина смещения (по умолчанию: 0)
U	Обработка точением в одном направлении (по умолчанию: 0) ■ 0: двунаправленная ■ 1: однонаправленная
G47	Безопасное расстояние (смотри страница 160)

MT M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.

MFS M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки

MFE M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.

WP Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к технологической базе данных:
Точение прорезным резцом

С помощью следующих **необязательных параметров** Вы определяете:

- A:наклон в начале контура
- W:наклон в конце контура
- R:скругление (в обоих углах уклона контура)
- B1:фаска/скругление в начале контура
- B2:фаска/скругление в конце контура

Отработка цикла

1 расчёт распределения проходов
2 подвод к точке старта для первого прохода
3 прорезка (прорезная обработка)
4 обработка перпендикулярно направлению прорезки (точение)
5 повтор 3...4, до достижения**конечной точки X2, Z2**
6 вытачивание фаски/скругления в начале контура/в конце контура, если задано
7 отвод параллельно оси назад к точке старта
8 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Точение прорезным резцом аксиально – Расширенный режим



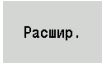
Выберите **Прорезные циклы**



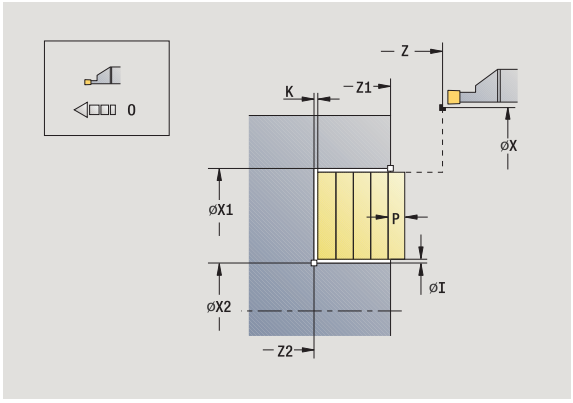
Выберите **Точение прорезным резцом**

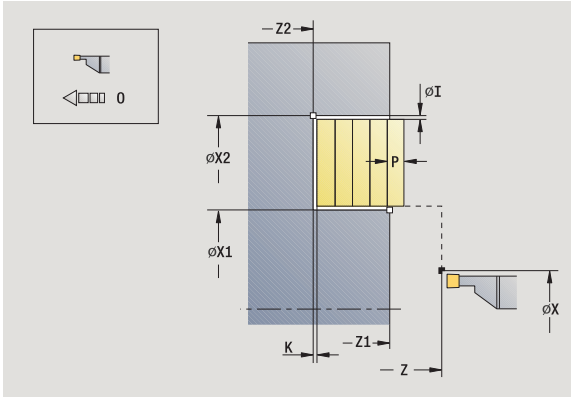


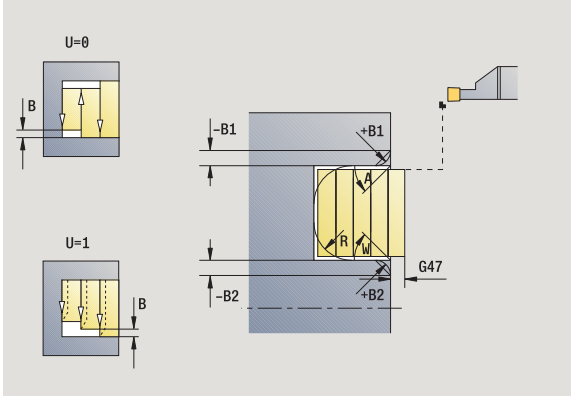
Выберите **Точение прорезным резцом аксиальное**



Активируйте программную клавишу **Расширенный**







Цикл выполняет обработку области, описанной через **начальную точку X1/точку старта Z** и **конечную точку контура**, с учётом припусков (см. также “Точение прорезным резцом” на странице 258).

Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
X1, Z1	Начальная точка контура
X2, Z2	Конечная точка контура
P	Глубина врезания: максимальная глубина врезания
O	Подача прорезания (по умолчанию: активная подача)
I, K	Припуск X, Z
A	Начальный угол (диапазон: 0° <= A < 90°)
W	Конечный угол (область (0° <= W < 90°))
R	Скругление
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
B1, B2	Фаска/скругление (B1 начало контура; B2 конец контура) ■ B>0: радиус скругления ■ B<0: ширина фаски
B	Ширина смещения (по умолчанию: 0)
U	Обработка точением в одном направлении (по умолчанию: 0) ■ 0: двунаправленная ■ 1: однонаправленная
G47	Безопасное расстояние (смотри страница 160)

MT M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.

MFS M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки

MFE M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.

WP Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к технологической базе данных:
Точение прорезным резцом

С помощью следующих **необязательных параметров** Вы определяете:

- A:наклон в начале контура
- W:наклон в конце контура
- R:скругление (в обоих углах уклона контура)
- B1:фаска/скругление в начале контура
- B2:фаска/скругление в конце контура

Отработка цикла

1 расчёт распределения проходов
2 подвод к точке старта для первого прохода
3 прорезка (прорезная обработка)
4 обработка перпендикулярно направлению прорезки (точение)
5 повтор 3...4, до достижения**конечной точки X2, Z2**
6 вытачивание фаски/скругления в начале контура/в конце контура, если задано
7 отвод параллельно оси назад к точке старта
8 подвод в соответствии с настройкой **G14** к **точке смены инструмента**

Точение прорезным резцом радиально, чистовой проход



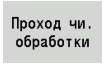
Выберите **Прорезные циклы**



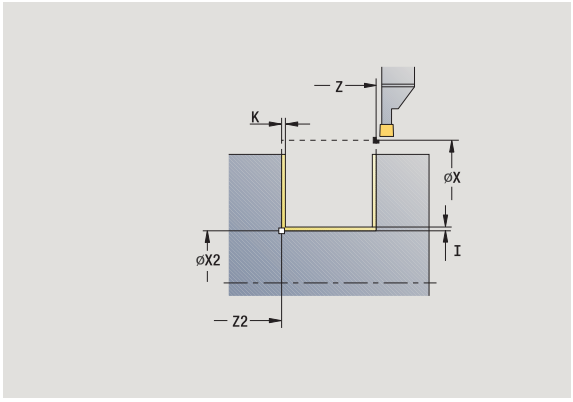
Выберите **Точение прорезным резцом**

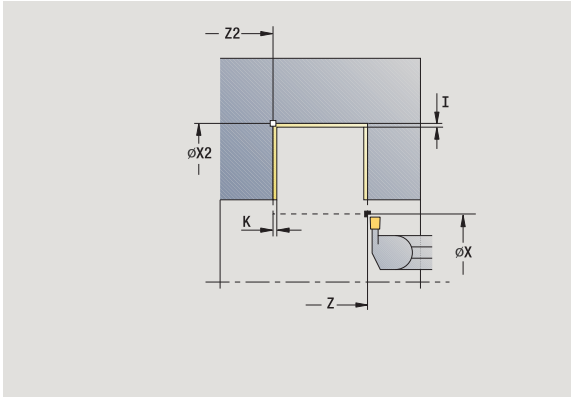


Выберите **Точение прорезным резцом радиальное**



Активируйте программную клавишу **Чистовой проход**





Цикл выполняет чистовой проход отрезка контура, определённого через **точку старта** и **конечную точку контура** (см. также “Точение прорезным резцом” на странице 258).



Припуски I, K задают материал, который ещё дополнительно останется после чистового прохода.

Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
X2, Z2	Конечная точка контура
I, K	Припуск X, Z
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
G47	Безопасное расстояние (смотри страница 160)
MT	M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.

MFS M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки

MFE M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.

WP Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к технологической базе данных:
Точение прорезным резцом

Отработка цикла

1 подвод к точке старта

2 чистовой проход первой боковой поверхности, а потом контура дна до **конечной точки X2, Z2**

3 перемещение параллельно оси в **точку старта X/конечную точку Z2**

4 чистовой проход второй боковой стороны и потом оставшегося контура дна

5 отвод параллельно оси назад к точке старта

6 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Точение прорезным резцом аксиально, чистовой проход



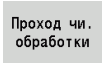
Выберите **Прорезные циклы**



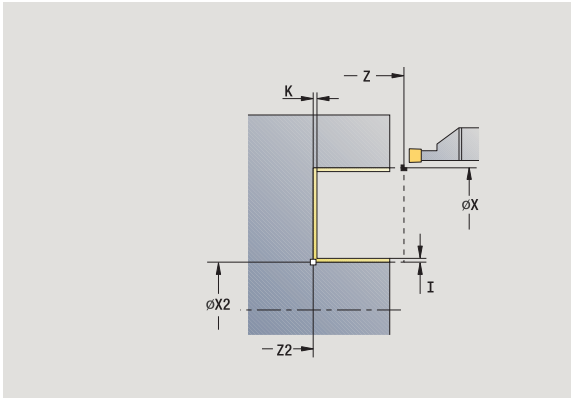
Выберите **Точение прорезным резцом**

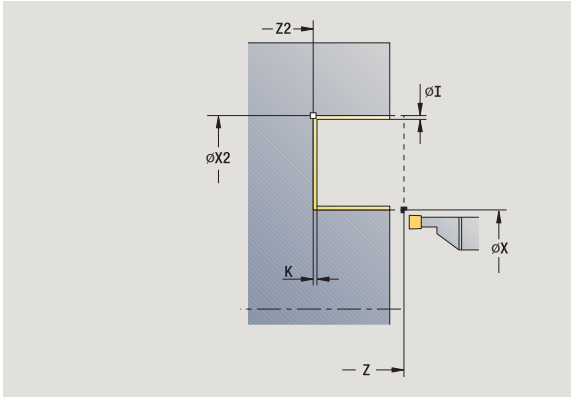


Выберите **Точение прорезным резцом аксиальное**



Активируйте программную клавишу **Чистовой проход**





Цикл выполняет чистовой проход отрезка контура, определённого через **точку старта** и **конечную точку контура** (см. также “Точение прорезным резцом” на странице 258).



Припуски I, K задают материал, который ещё дополнительно останется после чистового прохода.

Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
X2, Z2	Конечная точка контура
I, K	Припуск X, Z
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
G47	Безопасное расстояние (смотри страница 160)
MT	M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.

MFS M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки

MFE M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.

WP Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к технологической базе данных:
Точение прорезным резцом

Отработка цикла

1 подвод к точке старта

2 чистовой проход первой боковой поверхности, а потом контура дна до **конечной точки X2, Z2**

3 перемещение параллельно оси в **точку старта Z/конечную точку X2**

4 чистовой проход второй боковой стороны и потом оставшегося контура дна

5 отвод параллельно оси назад к точке старта

6 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Точение прорезным резцом радиально, чистовой проход – Расширенный режим



Выберите **Прорезные циклы**



Выберите **Точение прорезным резцом**



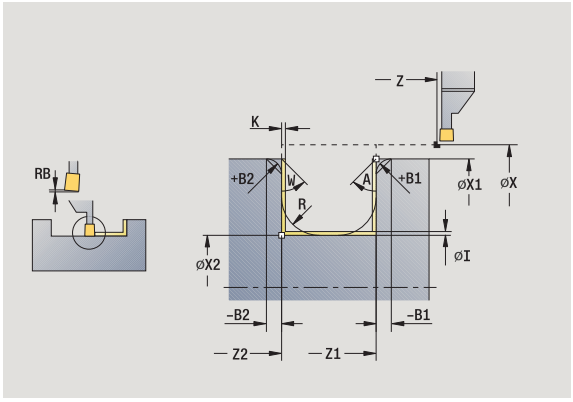
Выберите **Точение прорезным резцом радиальное**

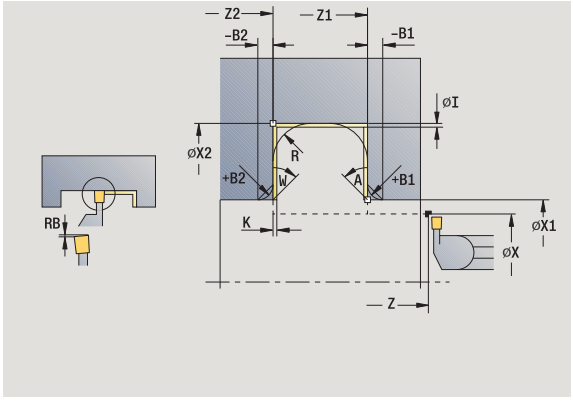
Расшир.

Активируйте программную клавишу **Расширенный**

Проход чи. обработки

Активируйте программную клавишу **Чистовой проход**





Цикл выполняет чистовой проход отрезка контура, определённого через **начальную точку контура** и **конечную точку контура** (см. также “Точение прорезным резцом” на странице 258).

Припуски заготовки RI, RK задают материал, который выбирается во время чистового прохода. Для этого задайте припуски при чистовом проходе точения прорезным резцом.

Припуски I, K задают материал, который ещё дополнительно останется после чистового прохода.

Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
X1, Z1	Начальная точка контура
X2, Z2	Конечная точка контура
RB	Коррекция глубины точения
I, K	Припуск по X и Z, учитывается при чистовом проходе для последующей обработки
RI, RK	Припуск заготовки в X и Z
A	Начальный угол (диапазон: 0° <= A < 90°)
W	Конечный угол (диапазон: 0° <= W < 90°)
R	Скругление
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот

B1, B2 Фаска/скругление (B1 начало контура; B2 конец контура)

- B>0: радиус скругления
- B<0: ширина фаски

RI, RK Припуск заготовки по X и Z: Припуск перед чистовой обработкой для расчета траектории подвода/отвода и области чистовой обработки

G47 Безопасное расстояние (смотри страница 160)

MT M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.

MFS M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки

MFE M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.

WP Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к технологической базе данных:
Точение прорезным резцом

С помощью следующих **необязательных параметров** Вы определяете:

- A:наклон в начале контура
- W:наклон в конце контура
- R:скругление (в обоих углах уклона контура)
- B1:фаска/скругление в начале контура
- B2:фаска/скругление в конце контура

Отработка цикла

1 подвод к точке старта

2 чистовой проход первой боковой поверхности, с учётом необязательных элементов контура, а потом контура дна до **конечной точки X2, Z2**

3 подвод для чистового прохода по второй стороне

4 чистовой проход второй боковой стороны, с учётом необязательных элементов контура, и потом оставшегося контура дна

5 чистовой проход фаски/скругления в начале контура/в конце контура, если задано

6 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Точение прорезным резцом аксиально, чистовой проход – Расширенный режим



Выберите **Прорезные циклы**



Выберите **Точение прорезным резцом**



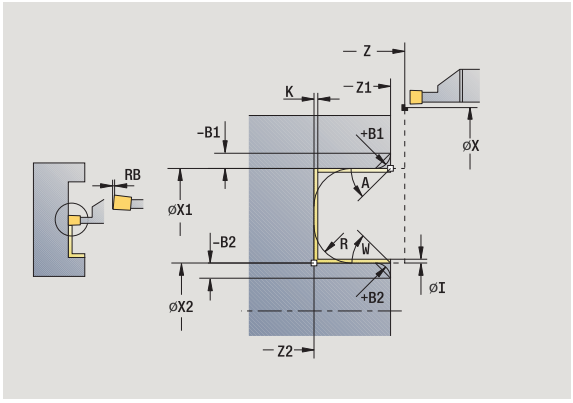
Выберите **Точение прорезным резцом аксиальное**

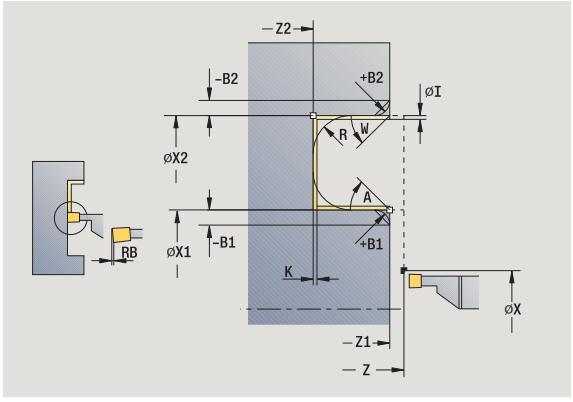
Расшир.

Активируйте программную клавишу **Расширенный**

Проход чи. обработки

Активируйте программную клавишу **Чистовой проход**





Цикл выполняет чистовой проход отрезка контура, определённого через **начальную точку контура** и **конечную точку контура** (см. также “Точение прорезным резцом” на странице 258).

Припуски заготовки RI, RK задают материал, который выбирается во время чистового прохода. Поэтому задайте припуски при чистовой токарной прорезке.

Припуски I, K задают материал, который ещё дополнительно останется после чистового прохода.

Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
X1, Z1	Начальная точка контура
X2, Z2	Конечная точка контура
RB	Коррекция глубины точения
I, K	Припуск по X и Z, учитывается при чистовом проходе для последующей обработки
RI, RK	Припуск заготовки в X и Z
A	Начальный угол (диапазон: 0° <= A < 90°)
W	Конечный угол (диапазон: 0° <= W < 90°)
R	Скругление
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот

B1, B2 Фаска/скругление (B1 начало контура; B2 конец контура)

- B>0: радиус скругления
- B<0: ширина фаски

RI, RK Припуск заготовки по X и Z: Припуск перед чистовой обработкой для расчета траектории подвода/отвода и области чистовой обработки

G47 Безопасное расстояние (смотри страница 160)

MT M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.

MFS M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки

MFE M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.

WP Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к технологической базе данных:
Точение прорезным резцом

С помощью следующих **необязательных параметров** Вы определяете:

- A:наклон в начале контура
- W:наклон в конце контура
- R:скругление (в обоих углах уклона контура)
- B1:фаска/скругление в начале контура
- B2:фаска/скругление в конце контура

Отработка цикла

1. подвод к точке старта
2. чистовой проход первой боковой поверхности, с учётом необязательных элементов контура, а потом контура дна до **конечной точки X2, Z2**
3. подвод для чистового прохода по второй стороне
4. чистовой проход второй боковой стороны, с учётом необязательных элементов контура, и потом оставшегося контура дна
5. чистовой проход фаски/скругления в начале контура/в конце контура, если задано
6. подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

ICP точение прорезным резцом радиально



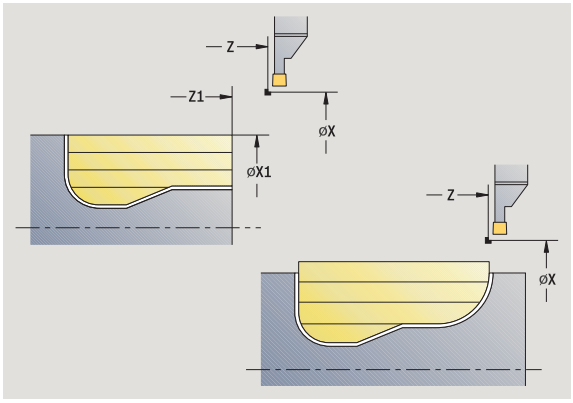
Выберите **Прорезные циклы**



Выберите **Точение прорезным резцом**



Выберите **Точение прорезным резцом радиальное ICP**

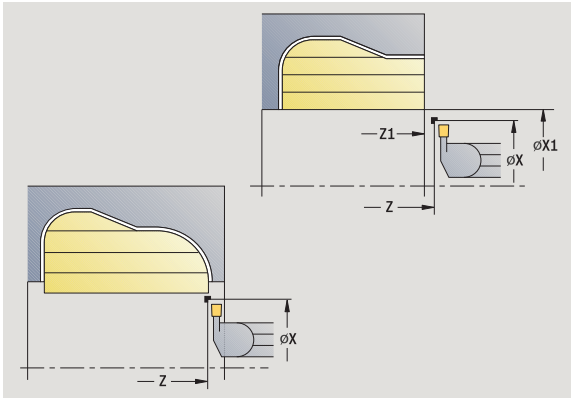


Цикл производит обработку резанием определенной области (см. также “Точение прорезным резцом” на странице 258).



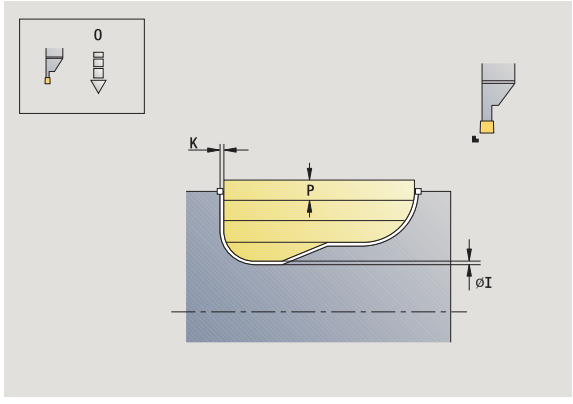
Определяйте при

- **нисходящем контуре стартовую точку** – не определяйте **начальную точку заготовки**. Цикл производит обработку области, описанной через стартовую точку и ICP-контур с учетом припусков.
- **восходящем контуре стартовую точку** и **начальную точку заготовки**. Цикл производит обработку области, описанной через начальную точку и ICP-контур, с учетом припусков.

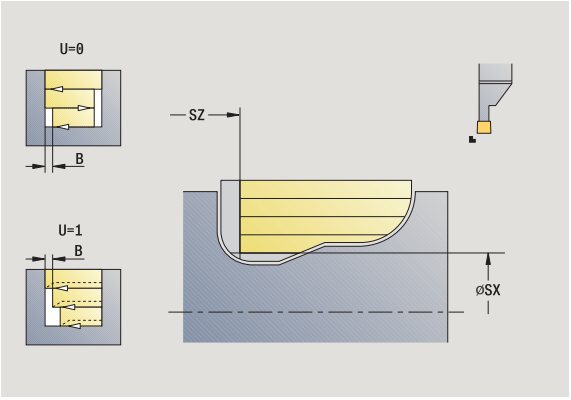


Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
X1, Z1	Начальная точка заготовки
FK	ICP-готовая деталь: имя обрабатываемого контура
P	Глубина врезания: максимальная глубина врезания
ET	Глубина прорезки за один ход
O	Подача прорезания (по умолчанию: активная подача)
I, K	Припуск по X и Z, учитывается при чистовом проходе для последующей обработки
SX, SZ	Ограничения прохода (смотри страница 160)
B	Ширина смещения (по умолчанию: 0)
U	Обработка точением в одном направлении (по умолчанию: 0) ■ 0: двунаправленная ■ 1: однонаправленная (направление: смотри вспомогательный рисунок)
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
A	Начальный угол определяет область обработки начальной точки контура
W	Конечный угол определяет область обработки конечной точки контура



T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
G47	Безопасное расстояние (смотри страница 160)
MT	M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.
MFS	M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки
MFE	M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.
WP	Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка) ■ Главный привод ■ Противошпиндель для обработки задней поверхности



Тип обработки для доступа к технологической базе данных:
Точение прорезным резцом

Отработка цикла

1. расчёт распределения проходов
2. подвод к точке старта для первого прохода
3. прорезка (прорезная обработка)
4. обработка перпендикулярно направлению прорезки (точение)
5. повторение 3...4, пока определённая область не будет обработана
6. отвод параллельно оси назад к точке старта
7. подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

ICP точение прорезным резцом аксиально



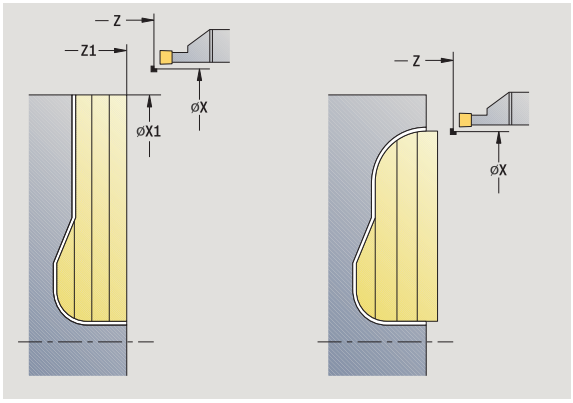
Выберите **Прорезные циклы**



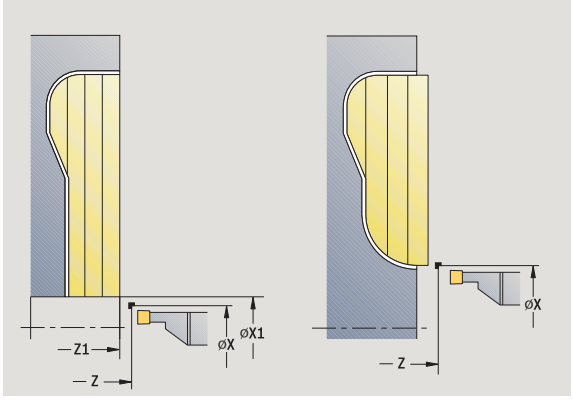
Выберите **Точение прорезным резцом**



Выберите **Точение прорезным резцом аксиальное ICP**



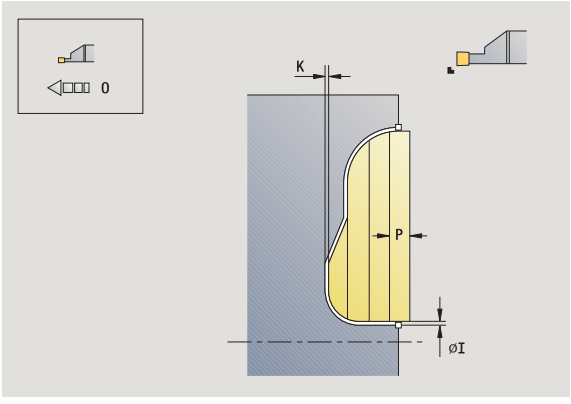
Цикл производит обработку определенной области (см. также “Точение прорезным резцом” на странице 258).





Определяйте при

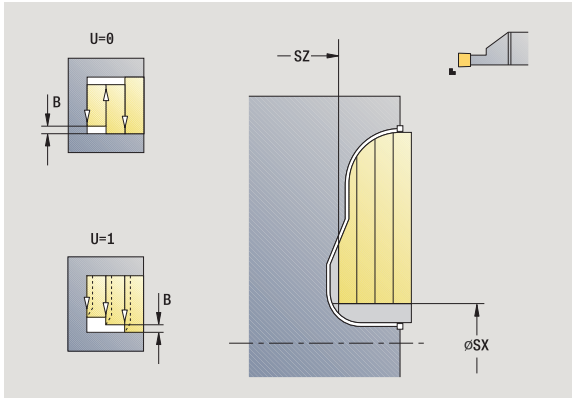
- **нисходящем контуре стартовую точку** – не определяйте **начальную точку контура**. Цикл производит обработку области, описанной через стартовую точку и ICP-контур с учетом припусков.
- **восходящих контурах стартовую точку** и **начальную точку контура**. Цикл производит обработку области, описанной через начальную точку и ICP-контур, с учетом припусков.



Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
X1, Z1	Начальная точка заготовки
FK	ICP-готовая деталь: имя обрабатываемого контура
P	Глубина врезания: максимальная глубина врезания
ET	Глубина прорезки за один ход
O	Подача прорезания (по умолчанию: активная подача)
I, K	Припуск X, Z
SX, SZ	Ограничения прохода (смотри страница 160)
B	Ширина смещения (по умолчанию: 0)
U	Обработка точением в одном направлении (по умолчанию: 0) ■ 0: двунаправленная ■ 1: однонаправленная (направление: смотри вспомогательный рисунок)
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
A	Начальный угол определяет область обработки начальной точки контура
W	Конечный угол определяет область обработки конечной точки контура

T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
G47	Безопасное расстояние (смотри страница 160)
MT	M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.
MFS	M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки
MFE	M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.
WP	Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка) ■ Главный привод ■ Противошпиндель для обработки задней поверхности



Тип обработки для доступа к технологической базе данных:
Точение прорезным резцом

Отработка цикла

1. расчёт распределения проходов
2. подвод к точке старта для первого прохода
3. прорезка (прорезная обработка)
4. обработка перпендикулярно направлению прорезки (точение)
5. повторение 3...4, пока определённая область не будет обработана
6. отвод параллельно оси назад к точке старта
7. подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

ICP точение прорезным резцом радиально, чистовой проход



Выберите **Прорезные циклы**



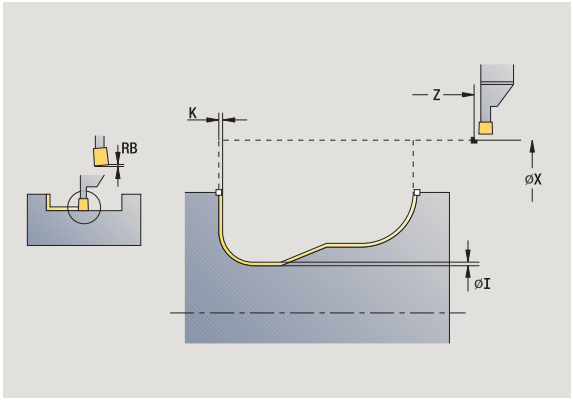
Выберите **Точение прорезным резцом**



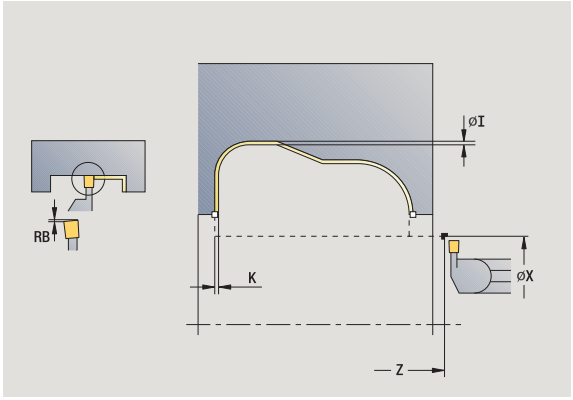
Выберите **Точение прорезным резцом радиальное ICP**

Проход чи. обработки

Активируйте программную клавишу **Чистовой проход**

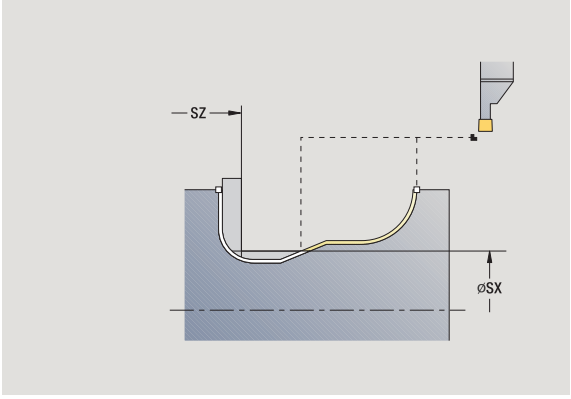


Цикл выполняет чистовую обработку описанного в ICP-контуре участка контура (см. также “Точение прорезным резцом” на странице 258). Инструмент возвращается в конце цикла к точке старта.



Припуски заготовки RI, RK задают материал, который выбирается во время чистового прохода. Поэтому задайте припуски при чистовой токарной прорезке.

Припуски I, K задают материал, который ещё дополнительно останется после чистового прохода.



Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
FK	ICP-готовая деталь: имя обрабатываемого контура
RB	Коррекция глубины точения
I, K	Припуск X, Z
RI, RK	Припуск заготовки в X и Z
SX, SZ	Ограничения прохода (смотри страница 160)
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
A	Начальный угол определяет область обработки начальной точки контура
W	Конечный угол определяет область обработки конечной точки контура
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
G47	Безопасное расстояние (смотри страница 160)
MT	M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.

MFS M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки

MFE M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.

WP Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к технологической базе данных:
Точение прорезным резцом

Отработка цикла

1 подвод к точке старта, параллельно оси

2 чистовая обработка первой боковой поверхности и отрезка контура почти до **конечной точки X2, Z2**

3 подвод для чистового прохода по второй стороне

4 чистовой проход второй боковой стороны и потом оставшегося контура дна

5 отвод параллельно оси назад к точке старта

6 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

ICP точение прорезным резцом аксиально, чистовой проход



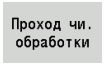
Выберите **Прорезные циклы**



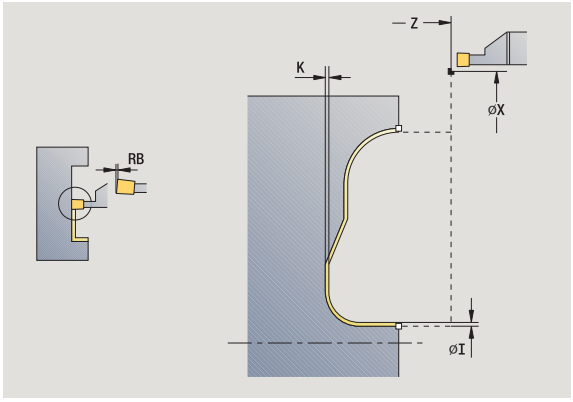
Выберите **Точение прорезным резцом**



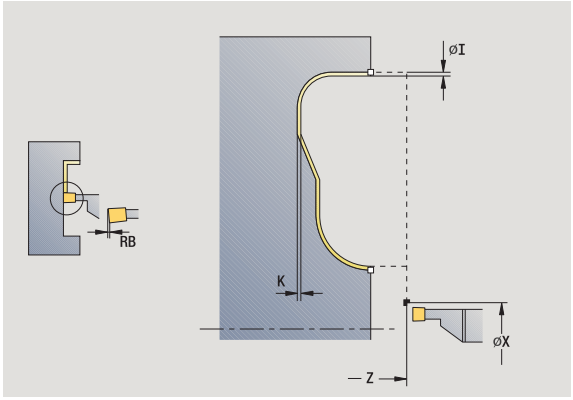
Выберите **Точение прорезным резцом аксиальное ICP**



Активируйте программную клавишу **Чистовой проход**



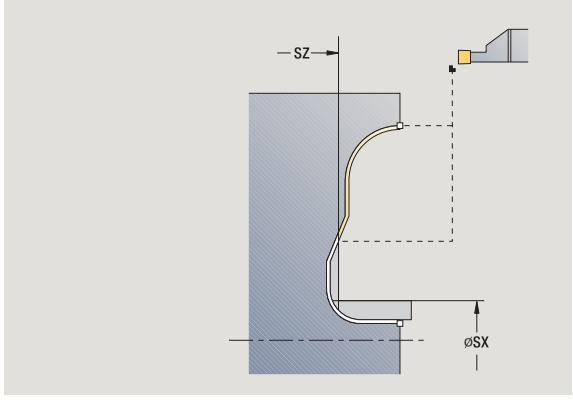
Цикл выполняет чистовую обработку описанного в ICP-контуре участка контура (см. также “Точение прорезным резцом” на странице 258). Инструмент возвращается в конце цикла к точке старта.





Припуски заготовки RI, RK задают материал, который выбирается во время чистового прохода. Поэтому задайте припуски при чистовой токарной прорезке.

Припуски I, K задают материал, который ещё дополнительно останется после чистового прохода.



Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
FK	ICP-готовая деталь: имя обрабатываемого контура
RB	Коррекция глубины точения
I, K	Припуск X, Z
RI, RK	Припуск заготовки в X и Z
SX, SZ	Ограничения прохода (смотри страница 160)
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
A	Начальный угол определяет область обработки начальной точки контура
W	Конечный угол определяет область обработки конечной точки контура
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
G47	Безопасное расстояние (смотри страница 160)

MT M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.

MFS M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки

MFE M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.

WP Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к технологической базе данных:
Точение прорезным резцом

Отработка цикла

1 подвод к точке старта, параллельно оси

2 чистовая обработка первой боковой поверхности и отрезка контура почти до **конечной точки X2, Z2**

3 подвод для чистового прохода по второй стороне

4 чистовой проход второй боковой стороны и потом оставшегося контура дна

5 отвод параллельно оси назад к точке старта

6 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Выточка формы H



Выберите **Прорезные циклы**

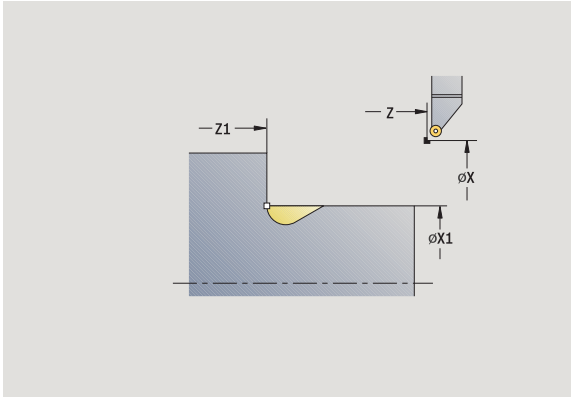


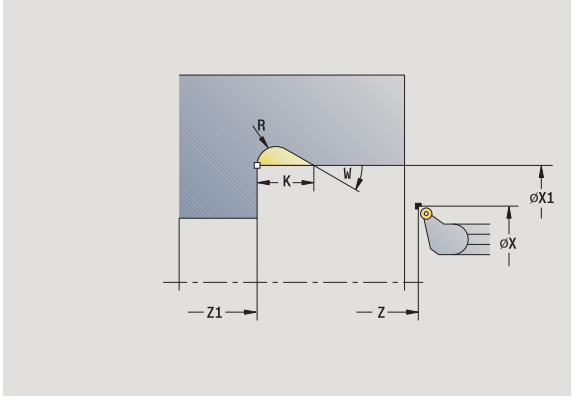
Выберите **Выточка H**

Форма контура зависит от конфигурации параметров. Если вы не задали **радиус выточки** выполняется наклонный участок то позиции **угловая точка контура Z1** (радиус инструмента = радиус выточки).

Если Вы не задали **угол погружения**, то он рассчитывается на основании **длины выточки** и **радиуса выточки**. В этом случае конечная точка выточки лежит на **угловой точке контура**.

Конечная точка выточки определяется при помощи угла погружения в соответствии с **выточкой формы H**.





Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
X1, Z1	Угловая точка контура
K	Длина выточки
R	Радиус выточки (по умолчанию: не круговой элемент)
W	Угол погружения (по умолчанию: W рассчитывается)
G47	Безопасное расстояние (смотри страница 160)
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
MT	M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.

MFS M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки

MFE M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.

WP Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к базе технологических данных:
чистовая обработка

Отработка цикла

1 подвод к точке старта до безопасного расстояния
2 изготовление выточки согласно параметрам цикла
3 отвод диагонально назад к точке старта
4 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

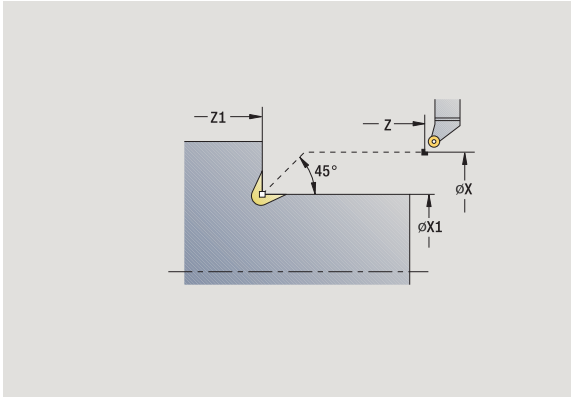
Выточка формы K

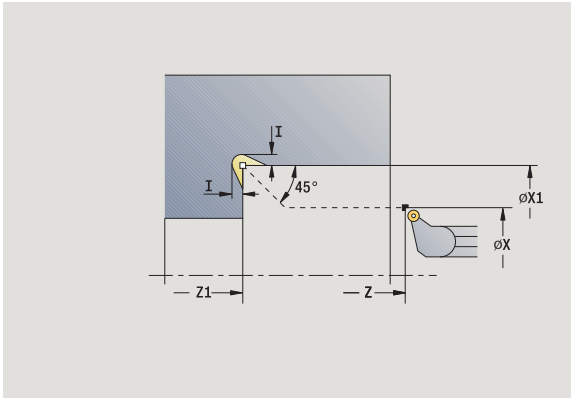


Выберите **Прорезные циклы**



Выберите **Выточка K**





Созданная форма контура зависит от используемого инструмента, так как выполняется только один линейный проход под углом 45°.

Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
X1, Z1	Угловая точка контура
I	Глубина выточки
G47	Безопасное расстояние (смотри страница 160)
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
MT	M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.
MFS	M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки
MFE	M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.
WP	Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка) ■ Главный привод ■ Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к базе технологических данных:
чистовая обработка

Отработка цикла

1. перемещение на ускоренном ходу под углом 45° на безопасном расстоянии до **угловой точки контура X1, Z1**
2. врезание на **глубину выточки I**
3. возврат инструмента по той же траектории обратно в начальную точку
4. подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

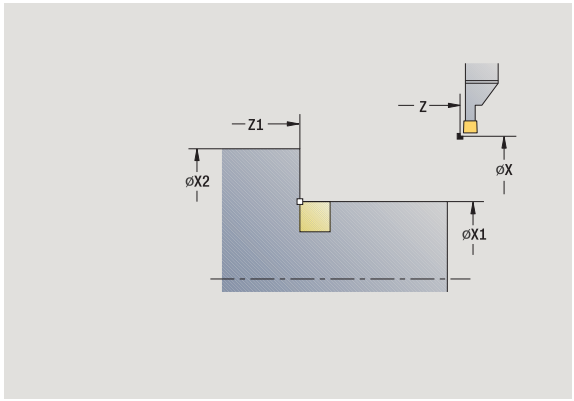
Выточка формы U



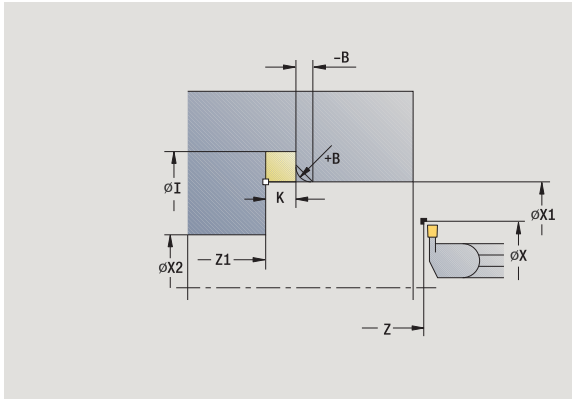
Выберите **Прорезные циклы**



Выберите **Выточка U**



Цикл изготавливает **выточку формы U** и производит, опционально, чистовую обработку прилегающей торцевой поверхности. Обработка осуществляется в несколько проходов, если ширина выточки больше ширины прорезного инструмента. Если ширина режущей кромки инструмента не задана, то **ширина выточки** принимается в качестве ширины резца. Опционально изготавливается фаска/скругление.



Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
X1, Z1	Угловая точка контура
X2	Конечная точка торцевой поверхности
I	Диаметр выточки
K	Ширина выточки
B	Фаска/скругление ■ B>0: радиус скругления ■ B<0: ширина фаски
G47	Безопасное расстояние (смотри страница 160)
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
MT	M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.

MFS M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки

MFE M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.

WP Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к базе технологических данных:
чистовая обработка

Отработка цикла

1 расчёт распределения проходов
2 подвод к точке старта до безопасного расстояния
3 перемещение на подаче до **диаметра выточки I** и выдержка времени там (2 оборота)
4 перемещение назад и повтор подачи врезания
5 повтор 3...4 до достижения **угловой точки Z1**
6 чистовая обработка во время последнего прохода прилегающей торцевой поверхности от **конечной точки X2**, если это определено
7 изготовление фаски/скругления, если задано
8 отвод диагонально назад к точке старта
9 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

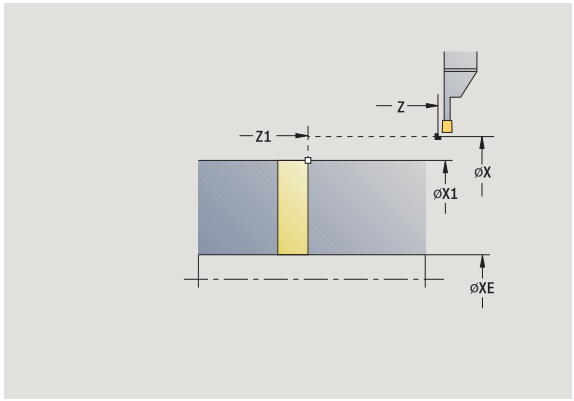
Отрезка



Выберите **Прорезные циклы**



Выберите **Отрезка**



Цикл отрезает обтачиваемую деталь. Опционально, выполняется фаска или скругление на наружном диаметре.

Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
X1, Z1	Угловая точка контура
I	Диаметр уменьшения подачи
B	Фаска/скругление ■ B>0: радиус скругления ■ B<0: ширина фаски
E	Уменьшенная подача
D	Максимальная скорость вращения
K	Расстояние возврата после отрезки: Отвод инструмента вбок от торцевой поверхности
SD	Ограничение частоты вращения, начиная с диаметра I
U	Диаметр, начиная с которого активируется уловитель деталей (функция зависит от станка)
G47	Безопасное расстояние (смотри страница 160)
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
MT	M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.

MFS M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки

MFE M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.

WP Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к технологической базе данных: **отрезка**

Отработка цикла

1 подвод к точке старта до безопасного расстояния

2 если определено, проточка на глубину фаски/скругления, и изготовление фаски/скругления

3 перемещение на подаче, в зависимости от параметров цикла,

- к центру вращения или
- до **внутреннего диаметра (труба) XE**

Если работа производится с уменьшением подачи, то MANUALplus с **диаметра I** происходит уменьшение подачи до **сниженной подачи E**.

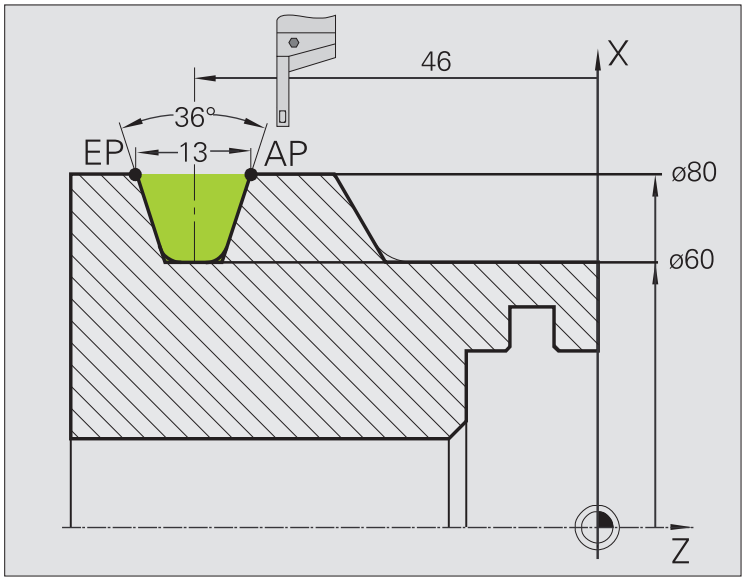
4 перемещение вдоль торцевой поверхности вверх и обратно к точке старта

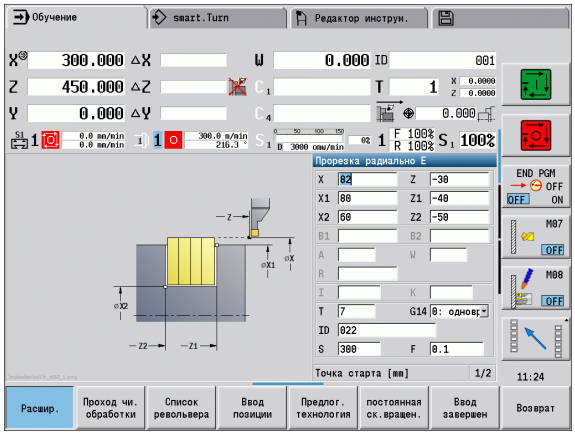
5 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

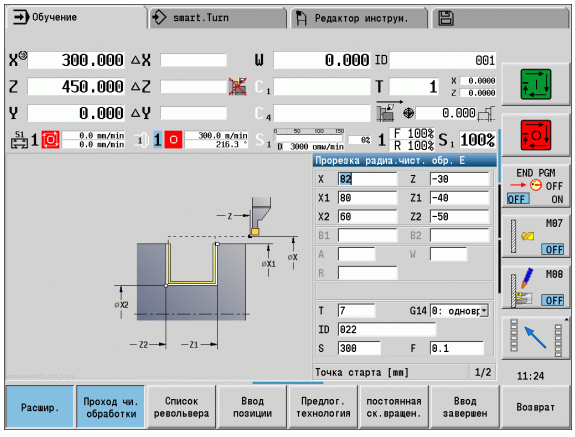
Ограничение максимальность скорости вращения **„D“** действует только в цикле. После окончания цикла снова активируется ограничение скорости вращения, действующее до цикла.

Примеры циклов прорезки

Проточка снаружи







Обработка производится при помощи **Проточка радиально расширенная** с учётом припусков. На следующем этапе производится чистовая обработка этого отрезка контура при помощи **Проточка радиально, чистовой проход, расширенная**

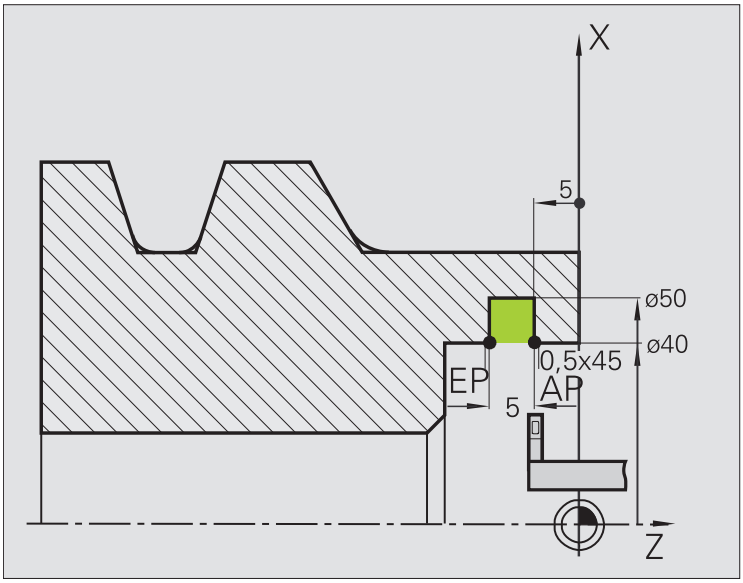
"Расширенный режим" выполняет скругления во внутренних углах контура и уклон в начале/в конце контура.

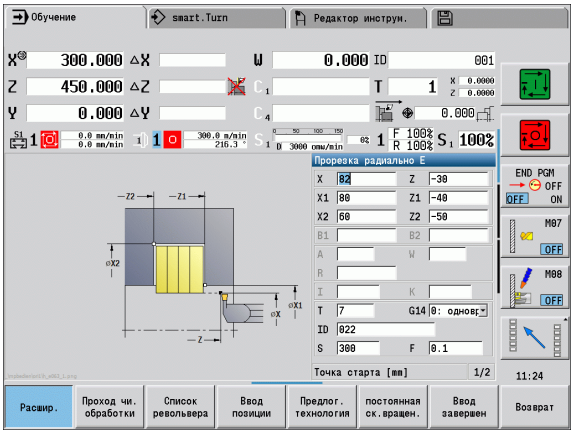
Учитывайте параметры **Начальная точка контура X1, Z1** и **конечная точка контура X2, Z2**. Они являются определяющими для направления резания и врезания – здесь наружная обработка и подача "в направлении – Z".

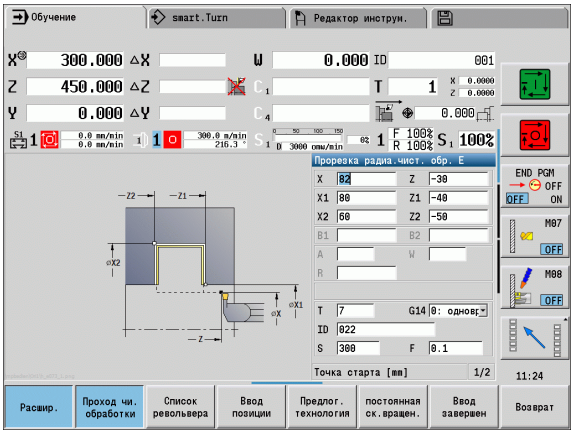
Данные инструмента

- Токарный инструмент (для наружной обработки)
- TO = 1 – Ориентация инструмента
- SB = 4 – ширина резца (4 мм)

Проточка внутри







Обработка производится при помощи **Проточка радиально расширенная** с учётом припусков. На следующем этапе производится чистовая обработка этого отрезка контура при помощи **Проточка радиально, чистовой проход, расширенная**

Так как **ширина прохода P** не задана, то MANUALplus устанавливает ширину каждого прохода 80% от ширины резца.

"Расширенный режим" выполняет фаски в начале/в конце контура.

Учитывайте параметры **Начальная точка контура X1, Z1** и **конечная точка контура X2, Z2**. Они являются определяющими для направления резания и врезания – здесь внутренняя обработка и подача "в направлении - Z".

Данные инструмента

- Токарный инструмент (для внутренней обработки)
- TO = 7 – Ориентация инструмента
- SB = 2 – ширина резца (2 мм)

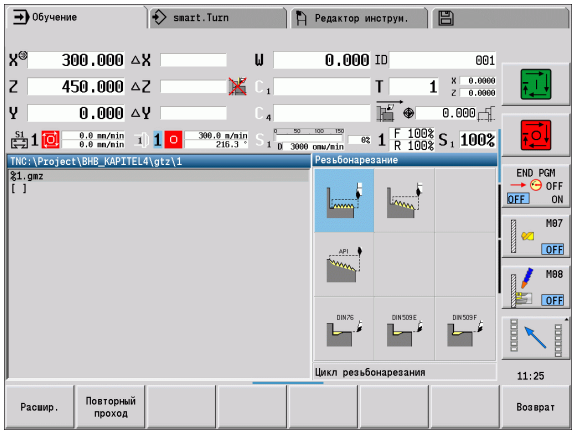
4.6 Циклы нарезания резьбы и выточки



Циклы нарезки резьбы и выточки изготавливают одно- и многозаходную продольную и коническую резьбу, а также выточки.

В режиме циклов вы можете:

- Повторить "последний проход", чтобы скорректировать точность инструментов.
- При помощи опции **Перенарезание резьбы** отремонтировать поврежденную резьбу (только в режиме ручного управления).





- Резьба изготавливается с постоянной скоростью вращения.
- Регулирование подачи не действует во время отработки цикла.



Производитель станка определяет поведение при Цикл-стоп: инструмент отводится от резьбы перед остановкой или резьба обрабатывается до конца.

Положение резьбы, положение выточки

Положение резьбы
MANUALplus определяет направление резьбы на основе параметров **Стартовая точка Z** (в режиме работы **Станок**: „текущее положение инструмента“) и **Конечная точка Z2**. Выбрать изготовление внешней или внутренней резьбы, можно с помощью программной клавиши.

Положение выточки
MANUALplus определяет положение выточки из параметров **стартовая точка X, Z** (в режиме работы **Станок**: „текущее положение инструмента“) и **начальная точка цилиндра X1/ конечная точка торцевой поверхности Z2**.

Выточка выполняется только в прямоугольных, параллельных оси углах контура на продольной оси.

Циклы нарезания резьбы и выточки	Символ
Цикл нарезания резьбы одно- или многозаходная продольная резьба	
Конусная резьба одно- или многозаходная конусная резьба	
API-резьба однозаходная или многозаходная API-резьба (API: American Petroleum Institut)	
Выточка DIN 76 выточка и сбег резьбы	
Выточка по DIN 509 E цилиндрическая выточка и сбег резьбы	
Выточка DIN 509 F цилиндрическая выточка и сбег резьбы	

Суперпозиция маховичком

Если ваш станок имеет функцию суперпозиции маховичком, то вы можете корректировать движения осей во время нарезания резьбы в ограниченном диапазоне:

- **Направление X**: в зависимости от текущей глубины резания, максимум запрограммированная глубина резьбы
- **Направление Z**: +/- одна четвертая шага резьбы.

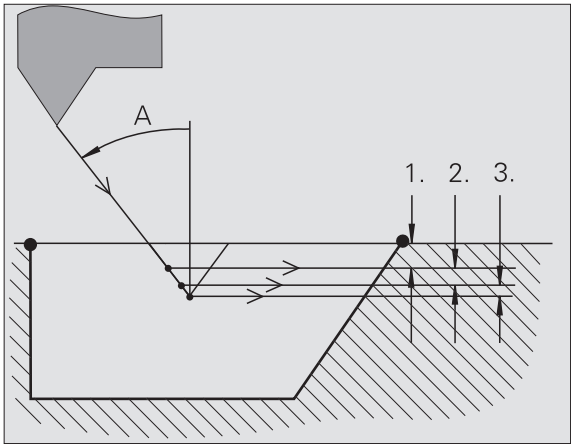
Станок и система ЧПУ должны быть подготовлены производителем станка. Следуйте указаниям инструкции по обслуживанию станка.

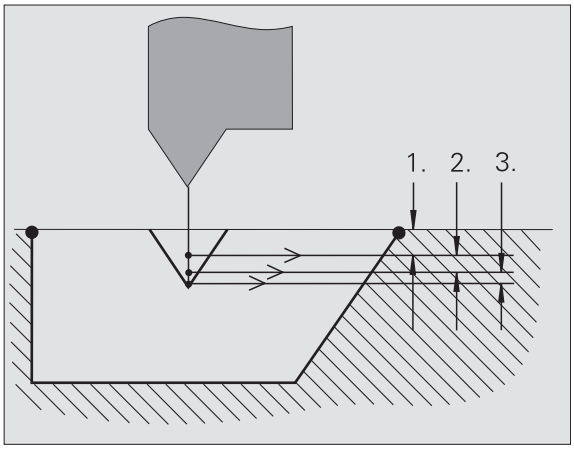
Учитывайте то, что изменения позиции, вызванные суперпозицией маховичка, не действуют после окончания цикла или функции "последний проход".

Угол врезания, глубина резьбы, распределение проходов

В некоторых циклах нарезания резьбы можно задавать угол врезания (угол атаки). На изображениях поясняется способ работы при угле врезания –30° или при угле врезания 0°.

Глубина резьбы программируется во всех циклах нарезания резьбы. MANUALplus уменьшает глубину прохода с каждым проходом (см. рисунок).





Вход в резьбу/ выход из резьбы

Суппорту необходим разгон пред непосредственно резьбой, чтобы ускориться до запрограммированной скорости подачи и выбег в конце резьбы для торможения суппорта.

Слишком короткий вход/выбег резьбы может привести к ухудшению качества. В таком случае MANUALplus выдает предупреждение.

Последний проход

После выполнения цикла MANUALplus предлагает функцию **Последний проход**. С ней вы можете изменить коррекцию инструмента и повторить последний проход нарезания резьбы.

ПРОЦЕСС ВЫПОЛНЕНИЯ ФУНКЦИИ "ПОСЛЕДНИЙ ПРОХОД"

Исходная ситуация: цикл нарезания резьбы выполнен – глубина резьбы не соответствует заданным значениям.

Выполнение коррекции инструмента



Нажмите программную клавишу **Последний проход**



Активируйте **Цикл-старт**

Проверьте резьбу



Коррекцию инструментов и **последний проход** можно повторять до тех пор, пока не будет изготовлена правильная резьба.

Цикл нарезания резьбы (продольно)



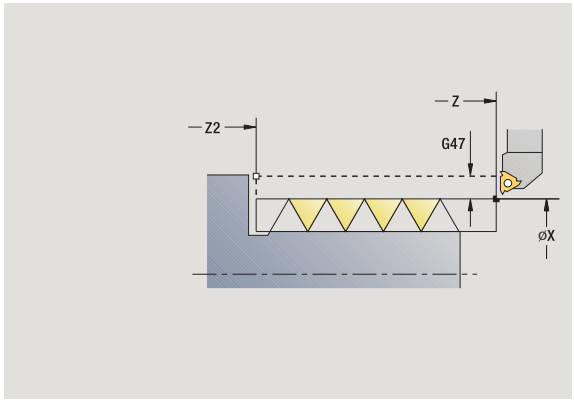
Выберите **Нарезание резьбы**



Выберите **Цикл нарезания резьбы**

Внутренняя резьба

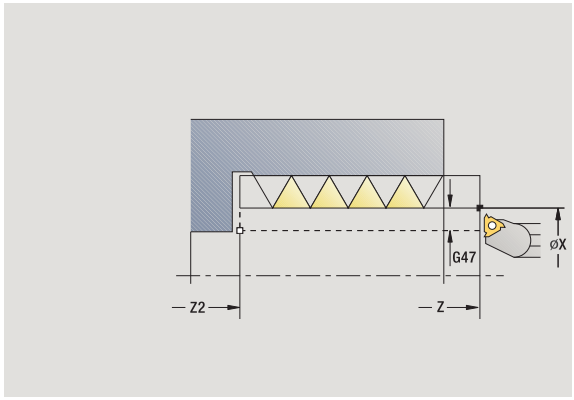
- **Вкл:** внутренняя резьба
- **Выкл:** наружная резьба

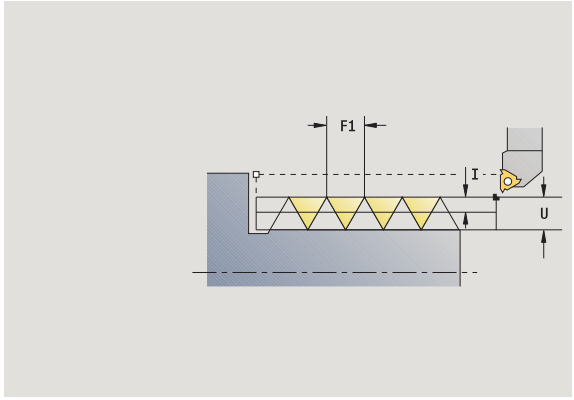


Цикл выполняет однозаходную наружную или внутреннюю резьбу с углом профиля в 30°. Врезание осуществляется исключительно в "направлении X".

Параметры цикла

X, Z	Стартовая точка резьбы
Z2	Конечная точка резьбы
F1	Шаг резьбы (= подача)
U	Глубина резьбы – нет ввода: ■ Наружная резьба: U=0.6134*F1 ■ Внутренняя резьба: U=–0.5413*F1
I	Максимальное врезание ■ I<U: первый проход с "I"; каждый следующий проход: уменьшение глубины врезания ■ I=U: один проход ■ Нет ввода: I рассчитывается из U и F1
G47	Безопасное расстояние (смотри страница 160)
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
GV	Вид врезания ■ 0: постоянный поперечный профиль реза ■ 1: постоянная величина врезания ■ 2: с остаточным резанием ■ 3: без остаточного резания ■ 4: как в MANUALplus 4110 ■ 5: постоянная величина врезания (как в 4290) ■ 6: постоянно с остатком (как в 4290)





GH Тип смещения

- 0: без смещения
- 1: слева
- 2: справа
- 3: переменно слева/справа

A Угол врезания (диапазон: –60° < A < 60°; по умолчанию: 30°)

- A<0: врезание от левой боковой поверхности
- A>0: врезание от правой боковой поверхности

R Остаточная глубина прохода – только при GV=4 (по умолчанию: 1/100 мм)

IC Количество проходов – подача рассчитывается из IC и U.

Необходимо при:

- GV=0: постоянный поперечный профиль реза
- GV=1: постоянная величина врезания

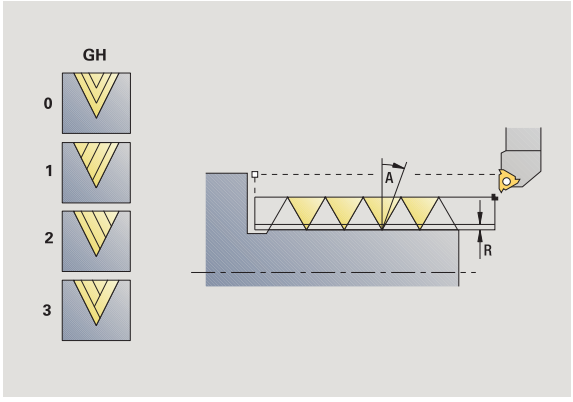
MT M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.

MFS M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки

MFE M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.

WP Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности



Тип обработки для доступа к технологической базе данных:
нарезание резьбы

Отработка цикла

1 расчёт распределения проходов
2 разгон из **стартовой точки Z** для первого прохода
3 перемещение на подаче до **конечной точки Z2**
4 перемещение параллельно оси назад и подвод для следующего прохода
5 повтор шагов 3...4, до достижения **глубины резьбы U**
6 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Цикл нарезания резьбы (продольно) – Расширенный режим



Выберите **Нарезание резьбы**



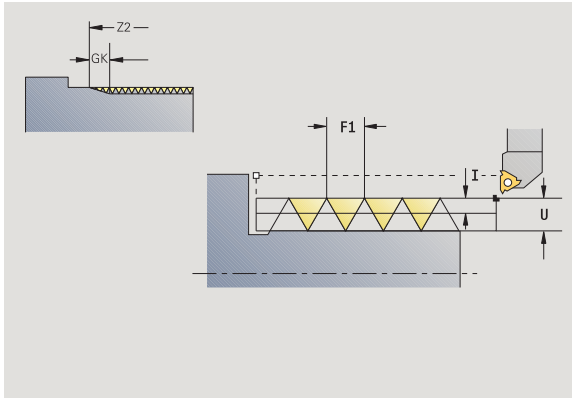
Выберите **Цикл нарезания резьбы**

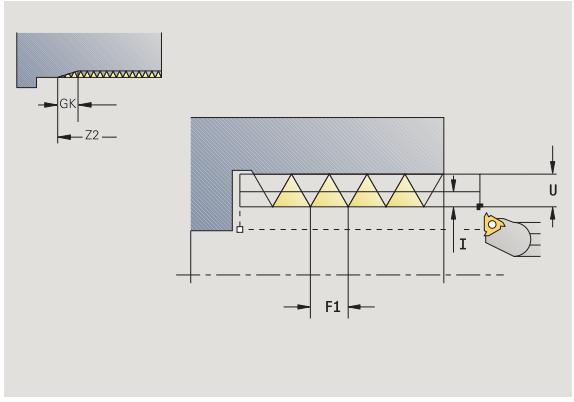
Расшир.

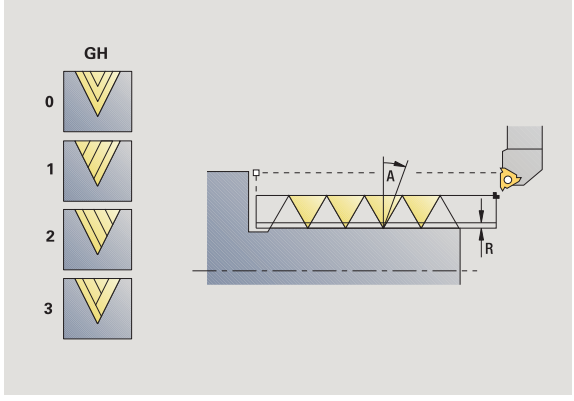
Активируйте программную клавишу **Расширенный**

Внутренняя резьба

- **Вкл:** внутренняя резьба
- **Выкл:** наружная резьба







Цикл изготавливает однозаходную или многозаходную наружную или внутреннюю резьбу. Резьба начинается в **стартовой точке** и заканчивается в **конечной точке резьбы** (не считая заход и выбег).

Параметры цикла

X, Z	Стартовая точка резьбы
Z2	Конечная точка резьбы
F1	Шаг резьбы (= подача)
D	Число заходов (по умолчанию: 1 заход резьбы)
U	Глубина резьбы – нет ввода: ■ Наружная резьба: U=0.6134*F1 ■ Внутренняя резьба: U=–0.5413*F1
I	Максимальное врезание ■ I<U: первый проход с "I"; каждый следующий проход: уменьшение глубины врезания ■ I=U: один проход ■ Нет ввода: I рассчитывается из U и F1
GK	Длина выхода
G47	Безопасное расстояние (смотри страница 160)
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
GH	Тип смещения ■ 0: без смещения ■ 1: слева ■ 2: справа ■ 3: переменно слева/справа

GV Вид врезания

- 0: постоянный поперечный профиль реза
- 1: постоянная величина врезания
- 2: с остаточным резанием
- 3: без остаточного резания
- 4: как в MANUALplus 4110
- 5: постоянная величина врезания (как в 4290)
- 6: постоянно с остатком (как в 4290)

A Угол врезания (диапазон: –60° < A < 60°; по умолчанию: 30°)

- A<0: врезание от левой боковой поверхности
- A>0: врезание от правой боковой поверхности

R Остаточная глубина прохода – только при GV=4 (по умолчанию: 1/100 мм)

E Переменный шаг резьбы (например, для изготовления винтовых конвейеров или экструдерных валов)

Q Количество пустых проходов

IC Количество проходов – подача рассчитывается из IC и U.

Необходимо при:

- GV=0: постоянный поперечный профиль реза
- GV=1: постоянная величина врезания

MT M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.

MFS M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки

MFE M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.

WP Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к технологической базе данных:
нарезание резьбы

Отработка цикла

1 расчёт распределения проходов
2 разгон из **стартовой точки Z** для первого захода резьбы
3 перемещение на подаче до **конечной точки Z2**
4 перемещение параллельно оси назад и подвод для следующего захода резьбы
5 повторение шагов 3..4 для всех заходов резьбы
6 подвод с учётом **уменьшения глубины врезания** и **угла врезания A** для следующего прохода
7 повтор 3...6, до достижения **числа заходов D** и **глубины резьбы U**
8 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Конусная резьба



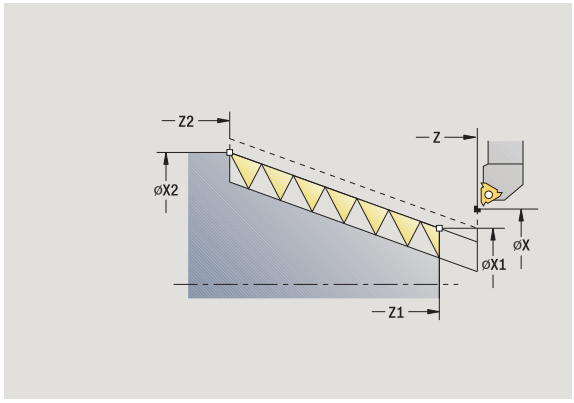
Выберите **Нарезание резьбы**



Выберите **Конусная резьба**

Внутренняя резьба

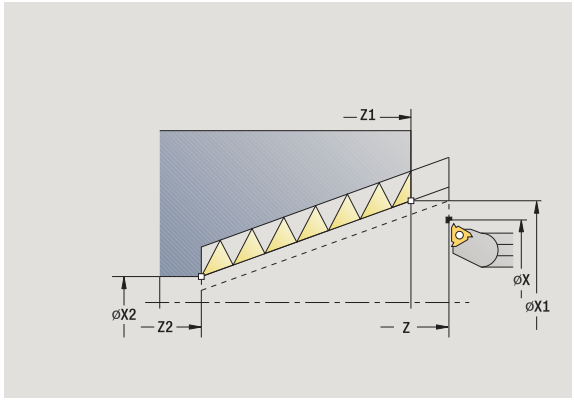
- **Вкл:** внутренняя резьба
- **Выкл:** наружная резьба

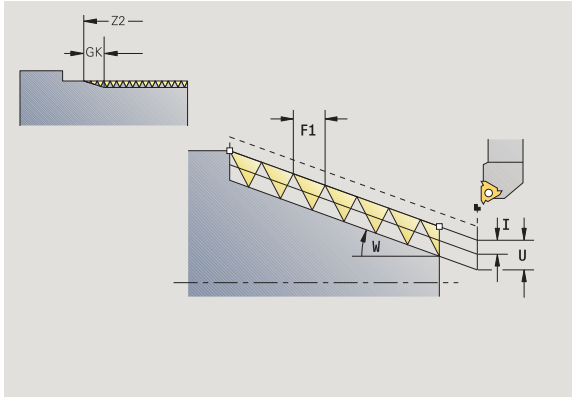


Цикл изготавливает однозаходную или многозаходную наружную или внутреннюю конусную резьбу.

Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
X1, Z1	Стартовая точка резьбы
X2, Z2	Конечная точка резьбы
F1	Шаг резьбы (= подача)
D	Число заходов (по умолчанию: 1 заход резьбы)
U	Глубина резьбы – нет ввода: ■ Наружная резьба: U=0.6134*F1 ■ Внутренняя резьба: U=–0.5413*F1
I	Максимальное врезание ■ I<U: первый проход с "I"; каждый следующий проход: уменьшение глубины врезания ■ I=U: один проход ■ Нет ввода: I рассчитывается из U и F1
W	Угол конуса (диапазон:–60° < A < 60°)
GK	Длина выбега ■ GK<0: Выбег в начале резьбы ■ GK<0: Выбег в конце резьбы
G47	Безопасное расстояние (смотри страница 160)
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания





GV Вид врезания

- 0: постоянный поперечный профиль реза
- 1: постоянная величина врезания
- 2: с остаточным резанием
- 3: без остаточного резания
- 4: как в MANUALplus 4110
- 5: постоянная величина врезания (как в 4290)
- 6: постоянно с остатком (как в 4290)

GH Тип смещения

- 0: без смещения
- 1: слева
- 2: справа
- 3: переменно слева/справа

A Угол врезания (диапазон: –60° < A < 60°; по умолчанию: 30°)

- A<0: врезание от левой боковой поверхности
- A>0: врезание от правой боковой поверхности

R Остаточная глубина прохода – только при GV=4 (по умолчанию: 1/100 мм)

E Переменный шаг резьбы (например, для изготовления винтовых конвейеров или экструдерных валов)

Q Количество пустых проходов

IC Количество проходов – подача рассчитывается из IC и U.

Необходимо при:

- GV=0: постоянный поперечный профиль реза
- GV=1: постоянная величина врезания

MT M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.

MFS M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки

MFE M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.

WP Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к технологической базе данных:
нарезание резьбы

Комбинации параметров для угла конуса:

- X1/Z1, X2/Z2
- X1/Z1, Z2, W
- Z1, X2/Z2, W

Отработка цикла

1. расчёт распределения проходов
2. подвод к **начальной точке резьбы X1, Z1**
3. перемещение на подаче до **конечной точки Z2**
4. перемещение параллельно оси назад и подвод для следующего захода резьбы
5. повторение шагов 3..4 для всех заходов резьбы
6. подвод с учётом **уменьшения глубины врезания** и **угла врезания A** для следующего прохода
7. повтор 3...6, до достижения **числа заходов D** и **глубины резьбы U**
8. подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

API-резьба



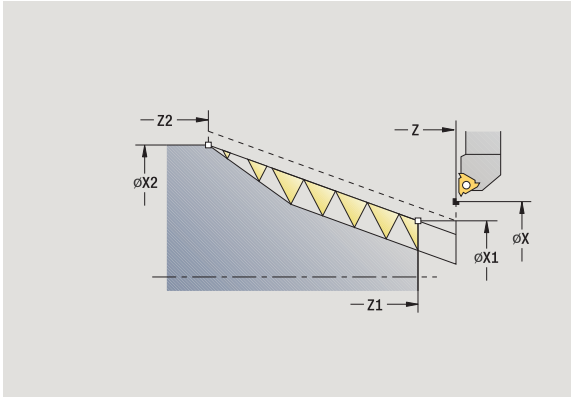
Выберите **Нарезание резьбы**



Выберите **API-резьба**

Внутренняя резьба

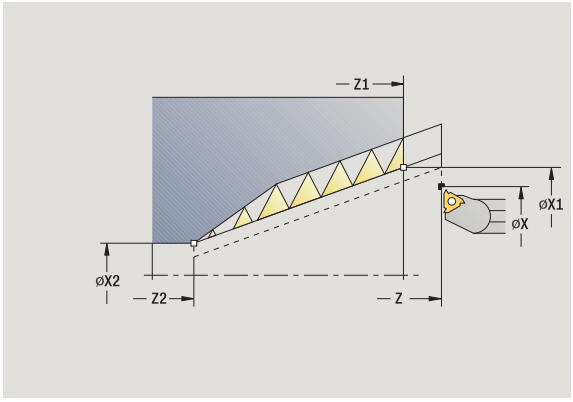
- **Вкл:** внутренняя резьба
- **Выкл:** наружная резьба

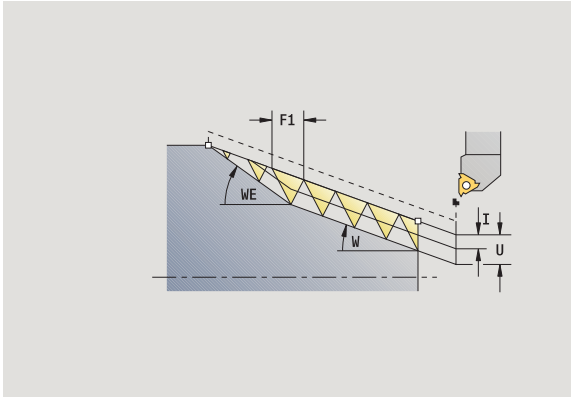


Цикл выполняет однозаходную или многозаходную наружную или внутреннюю резьбу API. Глубина резьбы уменьшается у выбега резьбы.

Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
X1, Z1	Стартовая точка резьбы
X2, Z2	Конечная точка резьбы
F1	Шаг резьбы (= подача)
D	Число заходов (по умолчанию: 1 заход резьбы)
U	Глубина резьбы – нет ввода:
	■ Наружная резьба: U=0.6134*F1
	■ Внутренняя резьба: U=–0.5413*F1
I	1. Глубина прохода
	■ I<U: первый проход с "I" – каждый следующий проход: уменьшение глубины врезания до "J"
	■ I=U: один проход
	■ Нет ввода: рассчитывается из U и F1
WE	Угол выбега (диапазон: 0° < WE < 90°)
W	Угол конуса (диапазон:–60° < A < 60°)
G47	Безопасное расстояние (смотри страница 160)
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
GV	Вид врезания
	■ 0: постоянный поперечный профиль реза
	■ 1: постоянная величина врезания
	■ 2: с остаточным резанием
	■ 3: без остаточного резания
	■ 4: как в MANUALplus 4110
	■ 5: постоянная величина врезания (как в 4290)
	■ 6: постоянно с остатком (как в 4290)





GH Тип смещения

- 0: без смещения
- 1: слева
- 2: справа
- 3: переменно слева/справа

A Угол врезания (диапазон: –60° < A < 60°; по умолчанию: 30°)

- A<0: врезание от левой боковой поверхности
- A>0: врезание от правой боковой поверхности

R Остаточная глубина прохода – только при GV=4 (по умолчанию: 1/100 мм)

Q Количество пустых проходов

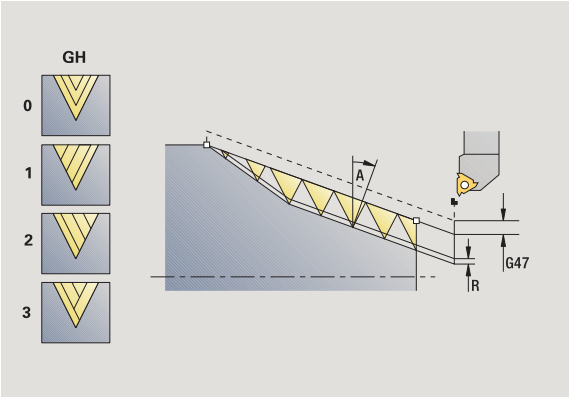
MT M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.

MFS M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки

MFE M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.

WP Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности



Тип обработки для доступа к технологической базе данных:
нарезание резьбы

Комбинации параметров для угла раствора конуса:

- X1/Z1, X2/Z2
- X1/Z1, Z2, W
- Z1, X2/Z2, W

Отработка цикла

1 расчёт распределения проходов
2 подвод к **начальной точке резьбы X1, Z1**
3 перемещение на подаче до **конечной точки Z2**, с учётом **угла выбега WE**
4 перемещение параллельно оси назад и подвод для следующего захода резьбы
5 повторение шагов 3..4 для всех заходов резьбы
6 подвод с учётом **уменьшения глубины врезания** и **угла врезания A** для следующего прохода
7 повтор 3...6, до достижения **числа заходов D** и **глубины резьбы U**
8 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Перенарезание резьбы (продольно)



Выберите **Нарезание резьбы**



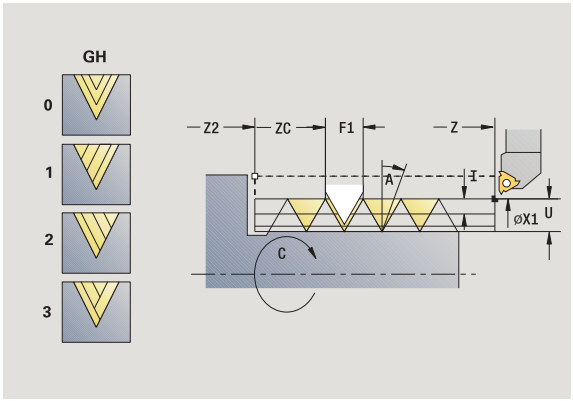
Выберите **Цикл нарезания резьбы**

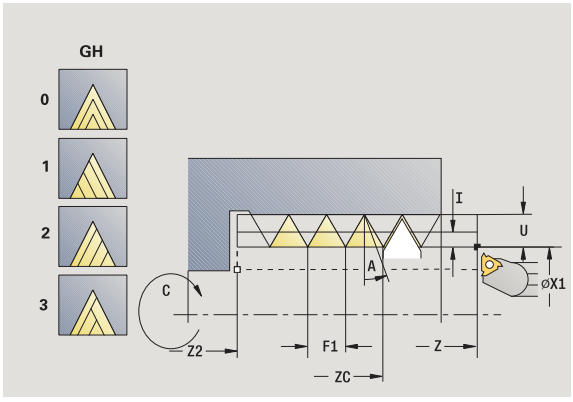
Повторный проход

Активируйте программную клавишу **Перенарезание**

Внутренняя резьба

- **Вкл:** внутренняя резьба
- **Выкл:** наружная резьба





Этот опциональный цикл перенарезает однозаходную резьбу. Так как заготовка уже была снята со станка, MANUALplus необходимо знать точное положение резьбы. Для этого установите вершину режущей кромки инструмента резьбы посредине захода резьбы и сохраните эти позиции в параметры **измеренный угол** и **измеренная позиция** (программная клавиша **захват позиции**). Цикл рассчитывает из этих величин угол шпинделя в стартовой точке.

Эта функция доступна в режиме ручного управления.

Параметры цикла

X1 Стартовая точка резьбы

Z2 Конечная точка резьбы

F1 Шаг резьбы (= подача)

U Глубина резьбы – нет ввода:

- Наружная резьба: U=0.6134*F1
- Внутренняя резьба: U=–0.5413*F1

I Максимальное врезание

- I<U: первый проход с "I" – каждый следующий проход: уменьшение глубины врезания
- I=U: один проход
- Нет ввода: рассчитывается из U и F1

C Измеренный угол

ZC Измеренная позиция

A Угол врезания (диапазон: –60° < A < 60°; по умолчанию: 30°)

- A<0: врезание от левой боковой поверхности
- A>0: врезание от правой боковой поверхности

R Остаточная глубина прохода – только при GV=4 (по умолчанию: 1/100 мм)

MT M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.

MFS M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки

MFE M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.

WP Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности

Отработка цикла

1. установите резьбонарезной резец по центру захода резьбы
2. сохраните позицию и угол шпинделя при помощи программной клавиши**захват позиции** в параметры **измеренная позиция ZC** и **измеренный угол C**
3. выведите инструмент вручную из захода резьбы
4. позиционируйте инструмент в стартовой точке
5. Запустите выполнение цикла при помощи программной клавиши **Выполнить задание** и затем **Цикл-старт**

Перенарезание резьбы расширенное (продольно)



Выберите **Нарезание резьбы**



Выберите **Цикл нарезания резьбы**

Расшир.

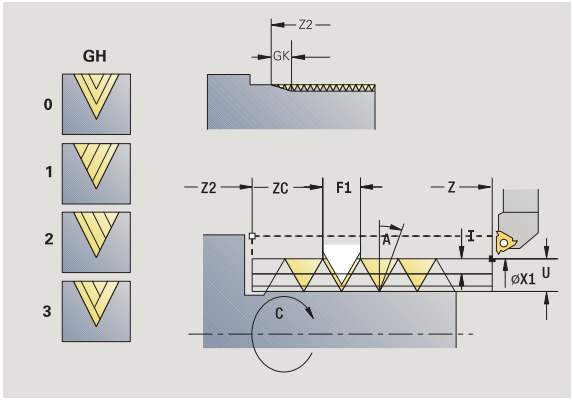
Активируйте программную клавишу **Расширенный**

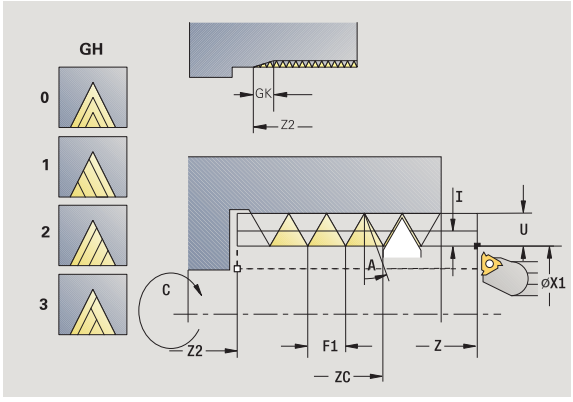
Повторный проход

Активируйте программную клавишу **Перенарезание**

Внутренняя резьба

- **Вкл:** внутренняя резьба
- **Выкл:** наружная резьба





Этот опциональный цикл калибрует одноходовую или многоходовую наружную или внутреннюю резьбу. Так как заготовка уже была снята со станка, MANUALplus необходимо знать точное положение резьбы. Для этого установите вершину режущей кромки инструмента резьбы посредине захода резьбы и сохраните эти позиции в параметры **измеренный угол** и **измеренная позиция** (программная клавиша **захват позиции**). Цикл рассчитывает из этих величин угол шпинделя в стартовой точке.

Эта функция доступна в режиме ручного управления.

Параметры цикла

X1 Стартовая точка резьбы

Z2 Конечная точка резьбы

F1 Шаг резьбы (= подача)

D Количество заходов

U Глубина резьбы – нет ввода:

- Наружная резьба: U=0.6134*F1
- Внутренняя резьба: U=–0.5413*F1

I Максимальное врезание

- I<U: первый проход с "I" – каждый следующий проход: уменьшение глубины врезания
- I=U: один проход
- Нет ввода: рассчитывается из U и F1

GK Длина выхода

C Измеренный угол

ZC Измеренная позиция

A Угол врезания (диапазон: –60° < A < 60°; по умолчанию: 30°)

- A<0: врезание от левой боковой поверхности
- A>0: врезание от правой боковой поверхности

R Остаточная глубина прохода – только при GV=4 (по умолчанию: 1/100 мм)

Q Количество пустых проходов

MT M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.

MFS M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки

MFE M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.

WP Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности

Отработка цикла

1 установите резьбонарезной резец по центру захода резьбы

2 сохраните позицию и угол шпинделя при помощи программной клавиши**захват позиции** в параметры **измеренная позиция ZC** и **измеренный угол C**

3 выведите инструмент вручную из захода резьбы

4 позиционируйте инструмент в стартовой точке

5 Запустите выполнение цикла при помощи программной клавиши **Выполнить задание** и затем **Цикл-старт**

Перенарезание конусной резьбы



Выберите **Нарезание резьбы**



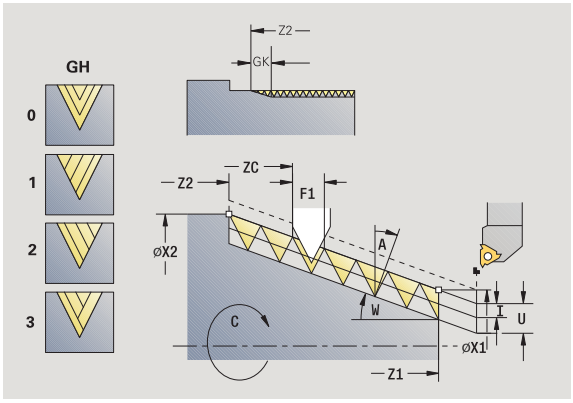
Выберите конусную резьбу

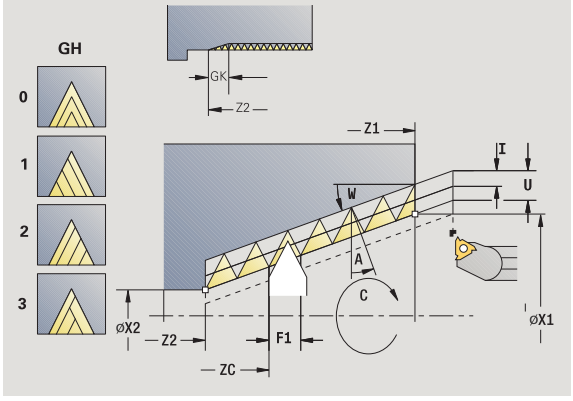
Повторный проход

Активируйте программную клавишу **Перенарезание**

Внутренняя резьба

- **Вкл:** внутренняя резьба
- **Выкл:** наружная резьба





Этот опциональный цикл калибрует одноходовую или многоходовую конусную наружную или внутреннюю резьбу. Так как заготовка уже была снята со станка, MANUALplus необходимо знать точное положение резьбы. Для этого установите вершину режущей кромки инструмента резьбы посредине захода резьбы и сохраните эти позиции в параметры **измеренный угол** и **измеренная позиция** (программная клавиша **захват позиции**). Цикл рассчитывает из этих величин угол шпинделя в стартовой точке.

Эта функция доступна в режиме ручного управления.

Параметры цикла

X1, Z1 Стартовая точка резьбы

X2, Z2 Конечная точка резьбы

F1 Шаг резьбы (= подача)

D Количество заходов

U Глубина резьбы – нет ввода:

- Наружная резьба: U=0.6134*F1
- Внутренняя резьба: U=–0.5413*F1

I Максимальное врезание

- I<U: первый проход с "I" – каждый следующий проход: уменьшение глубины врезания
- I=U: один проход
- Нет ввода: рассчитывается из U и F1

W Угол конуса (диапазон:–60° < A < 60°)

GK Длина выхода

- GK<0: Выбег в начале резьбы
- GK<0: Выбег в конце резьбы

C Измеренный угол

ZC Измеренная позиция

A Угол врезания (диапазон: –60° < A < 60°; по умолчанию: 30°)

- A<0: врезание от левой боковой поверхности
- A>0: врезание от правой боковой поверхности

R Остаточная глубина прохода – только при GV=4 (по умолчанию: 1/100 мм)

Q Количество пустых проходов

MT M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.

MFS M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки

MFE M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.

WP Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности

Отработка цикла

1 установите резьбонарезной резец по центру захода резьбы

2 сохраните позицию и угол шпинделя при помощи программной клавиши**захват позиции** в параметры **измеренная позиция ZC** и **измеренный угол C**

3 выведите инструмент вручную из захода резьбы

4 позиционируйте инструмент **перед** заготовкой

5 Запустите выполнение цикла при помощи программной клавиши **Выполнить задание** и затем **Цикл-старт**

Перенарезание API-резьбы



Выберите **Нарезание резьбы**



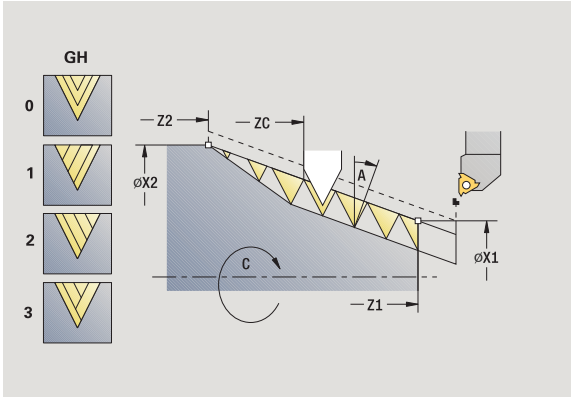
Выберите API-резьбу

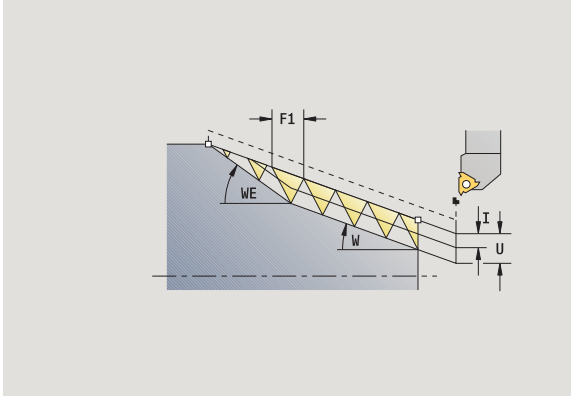
Повторный проход

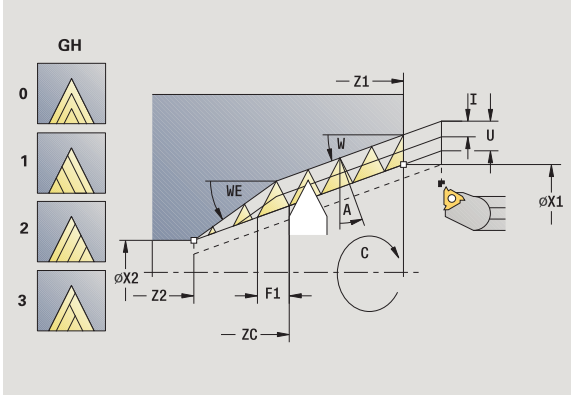
Активируйте программную клавишу **Перенарезание**

Внутренняя резьба

- **Вкл:** внутренняя резьба
- **Выкл:** наружная резьба







Этот опциональный цикл калибрует одноходовую или многоходовую наружную или внутреннюю резьбу API. Так как заготовка уже была снята со станка, MANUALplus необходимо знать точное положение резьбы. Для этого установите вершину режущей кромки инструмента резьбы посредине захода резьбы и сохраните эти позиции в параметры **измеренный угол** и **измеренная позиция** (программная клавиша **захват позиции**). Цикл рассчитывает из этих величин угол шпинделя в стартовой точке.

Эта функция доступна в режиме ручного управления.

Параметры цикла

X1, Z1	Стартовая точка резьбы
X2, Z2	Конечная точка резьбы
F1	Шаг резьбы (= подача)
D	Количество заходов
U	Глубина резьбы – нет ввода: ■ Наружная резьба: U=0.6134*F1 ■ Внутренняя резьба: U=–0.5413*F1
I	Максимальное врезание ■ I<U: первый проход с "I" – каждый следующий проход: уменьшение глубины врезания ■ I=U: один проход ■ Нет ввода: рассчитывается из U и F1
WE	Угол выбега (диапазон: 0° < WE < 90°)
W	Угол конуса (диапазон:–60° < A < 60°)
C	Измеренный угол
ZC	Измеренная позиция

A Угол врезания (диапазон: –60° < A < 60°; по умолчанию: 30°)

- A<0: врезание от левой боковой поверхности
- A>0: врезание от правой боковой поверхности

R Остаточная глубина прохода – только при GV=4 (по умолчанию: 1/100 мм)

Q Количество пустых проходов

MT M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.

MFS M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки

MFE M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.

WP Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности

Отработка цикла

1 установите резьбонарезной резец по центру захода резьбы

2 сохраните позицию и угол шпинделя при помощи программной клавиши**захват позиции** в параметры **измеренная позиция ZC** и **измеренный угол C**

3 выведите инструмент вручную из захода резьбы

4 позиционируйте инструмент **перед** заготовкой

5 Запустите выполнение цикла при помощи программной клавиши **Выполнить задание** и затем **Цикл-старт**

Выточка DIN 76



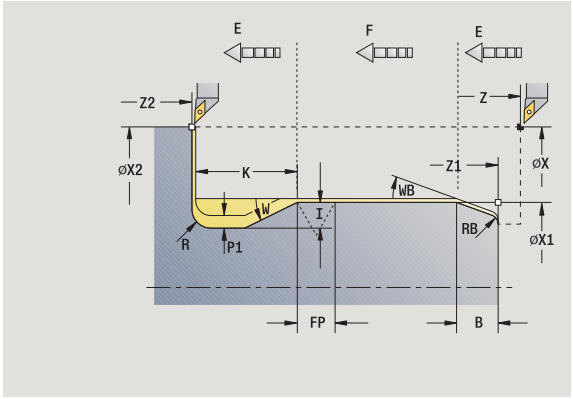
Выберите **Нарезание резьбы**



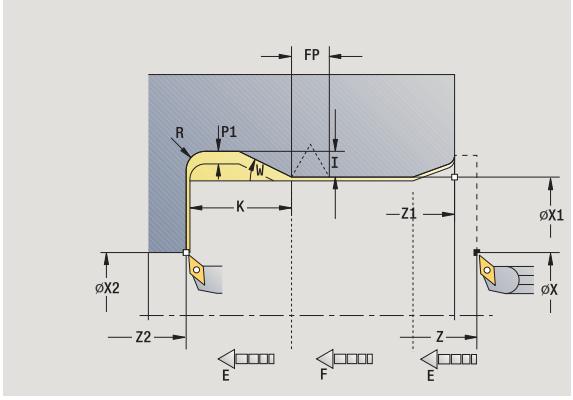
Выберите выточку DIN 76

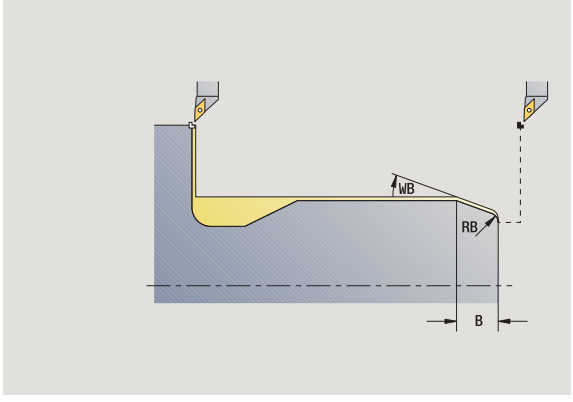
с возвратом

- **Выкл:** инструмент остаётся на месте в конце цикла
- **Вкл.:** инструмент возвращается к точке старта



Цикл изготавливает выточку DIN 76 под резьбу, сбег резьбы, прилегающий цилиндр и примыкающую торцевую поверхность. Сбег резьбы выполняется, если вы задаёте **длину цилиндра сбега** или **радиус сбега**.





Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
X1, Z1	Стартовая точка цилиндра
X2, Z2	Конечная точка торцевой поверхности
FP	Шаг резьбы (по умолчанию: из таблицы стандарта)
E	Уменьшенная подача для врезания и сбега резьбы (по умолчанию: подача F)
I	Глубина выточки (по умолчанию: таблица стандарта)
K	Длина выточки (по умолчанию: таблица стандарта)
W	Угол выточки (по умолчанию: таблица стандарта)
R	Радиус выточки в обоих углах выточки (по умолчанию: из таблицы стандарта)
P1	Припуск выточки ■ Значение не введено: обработка за один проход ■ P>0: разделение на предварительную и чистовую обработку. "P" – припуск длины, поперечный припуск всегда составляет 0,1 мм.
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот

B	Длина надреза цилиндра (по умолчанию: без надреза резьбы)
WB	Угол сбега (по умолчанию: 45 °)
RB	Радиус сбега (по умолчанию: значение не введено = нет элемента): положительное значение = радиус, отрицательное значение = фаска
G47	Безопасное расстояние (смотри страница 160) – рассчитывается только в режиме "с возвратом"
MT	M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.
MFS	M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки
MFE	M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.
WP	Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка) ■ Главный привод ■ Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к базе технологических данных:
чистовая обработка

Параметры, которые вы задаете, будут обязательно учтены – даже если в таблице стандарта предусмотрены другие значения. Если "I, K, W и R" не заданы, MANUALplus определяет эти параметры на основе "FP" из таблицы стандарта (см. “DIN 76 – параметры выточки” на странице 647).

Отработка цикла

1 подвод из стартовой точки
   - к позиции **начальная точка цилиндра X1**, или
   - к позиции для **сбега резьбы**
2 изготовление сбега резьбы, если определено
3 чистовой проход цилиндрической части до начала выточки
4 предварительная обработка выточка, если это указано
5 изготовление выточки
6 чистовой проход до **конечной точки торцевой поверхности X2**
7 Отвод
   - **без возврата**: инструмент остаётся в **конечной точке торцевой поверхности**
   - **с возвратом**: подъём и возврат по диагонали в стартовую точку
8 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Выточка по DIN 509 E



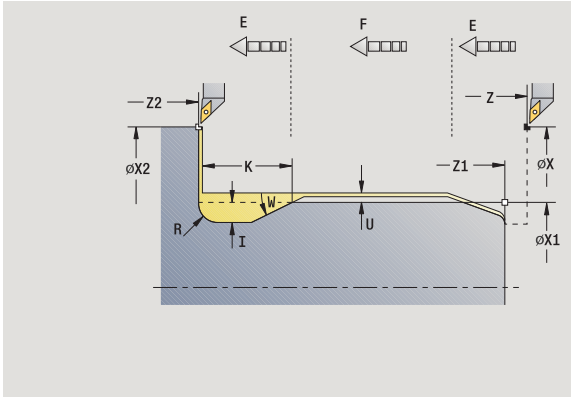
Выберите **Нарезание резьбы**

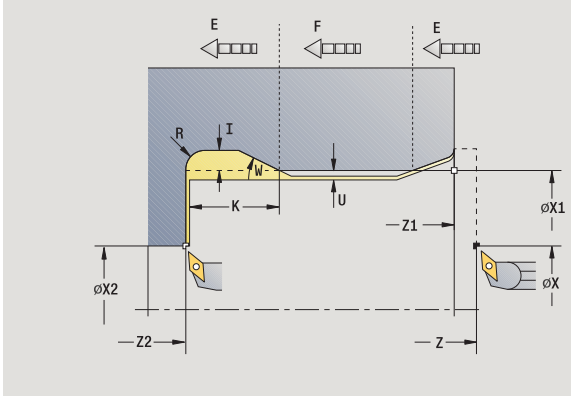


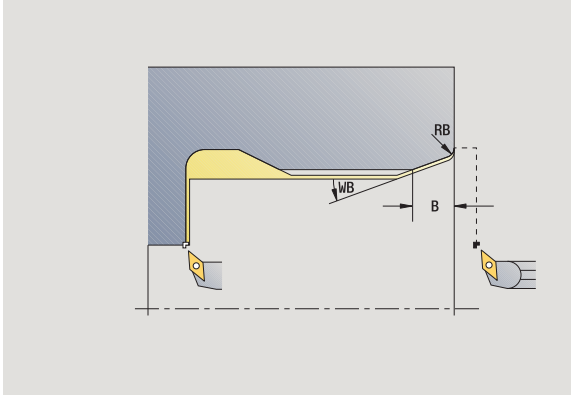
Выберите выточку DIN 509 E

с возвратом

- **Выкл:** инструмент остаётся на месте в конце цикла
- **Вкл.:** инструмент возвращается к точке старта







Цикл изготавливает выточку DIN 509 формы E, сбег резьбы, прилегающий цилиндр и примыкающую торцевую поверхность. Для цилиндрического участка вы можете определить припуск на чистовой проход. Сбег резьбы выполняется, если вы задаёте **длину цилиндра сбега** или **радиус сбега**.

Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
X1, Z1	Стартовая точка цилиндра
X2, Z2	Конечная точка торцевой поверхности
U	Припуск шлифования для области цилиндра (по умолчанию: 0)
E	Уменьшенная подача для врезания и сбега резьбы(по умолчанию: подача F)
I	Глубина выточки (по умолчанию: таблица стандарта)
K	Длина выточки (по умолчанию: таблица стандарта)
W	Угол выточки (по умолчанию: таблица стандарта)
R	Радиус выточки в обоих углах выточки (по умолчанию: из таблицы стандарта)
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
B	Длина надреза цилиндра (по умолчанию: без надреза резьбы)
WB	Угол сбега (по умолчанию: 45 °)
RB	Радиус сбега (по умолчанию: значение не введено = нет элемента): положительное значение = радиус, отрицательное значение = фаска
G47	Безопасное расстояние (смотри страница 160) – рассчитывается только в режиме "с возвратом"
MT	M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.
MFS	M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки

MFE M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.

WP Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к базе технологических данных:
чистовая обработка

Параметры, которые вы задаете, будут непременно учтены – даже если в таблице норм предусмотрены другие значения. Если "I, K, W и R" не заданы, MANUALplus определяет эти параметры на основе диаметра цилиндра из таблицы стандарта (см. “DIN 509 E– параметры выточки” на странице 649).

Отработка цикла

1 подвод к точке старта
- к позиции **начальная точка цилиндра X1**, или
- к позиции для **сбега резьбы**

2 изготовление сбега резьбы, если определено

3 чистовой проход цилиндрической части до начала выточки

4 изготовление выточки

5 чистовой проход до **конечной точки торцевой поверхности X2**

6 Отвод
- **без возврата**: инструмент остаётся в **конечной точке торцевой поверхности**
- **с возвратом**: подъём и возврат по диагонали в стартовую точку

7 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Выточка DIN 509 F



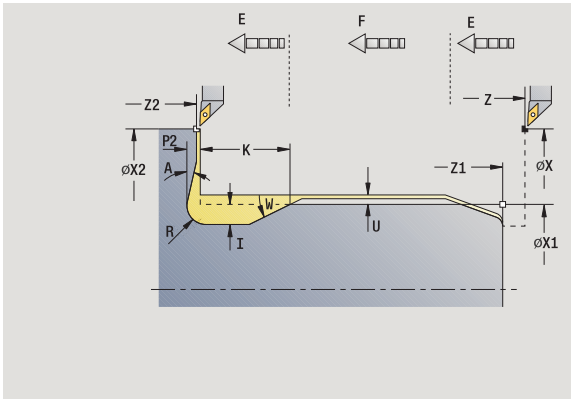
Выберите **Нарезание резьбы**

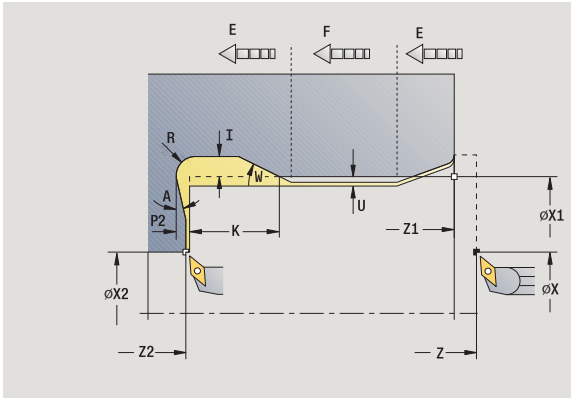


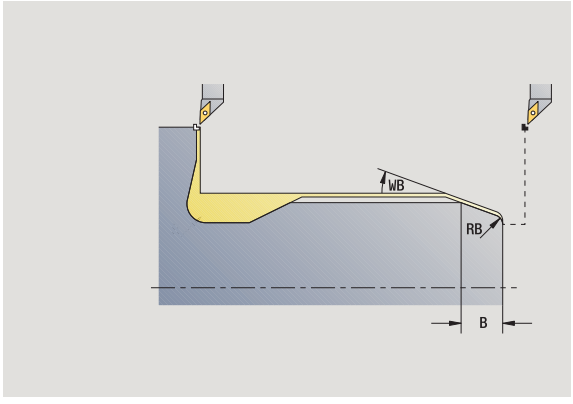
Выберите выточку DIN 509 F



- **Выкл:** инструмент остаётся на месте в конце цикла
- **Вкл.:** инструмент возвращается к точке старта







Цикл изготавливает выточку DIN 509 формы F, сбег резьбы, прилегающий цилиндр и примыкающую торцевую поверхность. Для участка цилиндра вы можете определить шлифовальный припуск. Сбег резьбы выполняется, если вы задаёте **длину цилиндра сбега** или **радиус сбега**.

Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
X1, Z1	Стартовая точка цилиндра
X2, Z2	Конечная точка торцевой поверхности
U	Припуск шлифования для области цилиндра (по умолчанию: 0)
E	Уменьшенная подача для врезания и сбега резьбы(по умолчанию: подача F)
I	Глубина выточки (по умолчанию: таблица стандарта)
K	Длина выточки (по умолчанию: таблица стандарта)
W	Угол выточки (по умолчанию: таблица стандарта)
R	Радиус выточки в обоих углах выточки (по умолчанию: из таблицы стандарта)
P2	Глубина в торце (по умолчанию: таблица стандарта)
A	Угол в торце (по умолчанию: таблица стандарта)
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
B	Длина надреза цилиндра (по умолчанию: без надреза резьбы)
WB	Угол сбега (по умолчанию: 45 °)
RB	Радиус сбега (по умолчанию: значение не введено = нет элемента): положительное значение = радиус, отрицательное значение = фаска
G47	Безопасное расстояние (смотри страница 160) – рассчитывается только в режиме "с возвратом"

MT M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.

MFS M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки

MFE M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.

WP Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к базе технологических данных:
чистовая обработка

Параметры, которые вы задаете, будут непременно учтены – даже если в таблице норм предусмотрены другие значения. Если "I, K, W, R, P и A" не заданы, MANUALplus определяет эти параметры на основе диаметра цилиндра из таблицы стандарта (см. “DIN 509 E– параметры выточки” на странице 649).

Отработка цикла

1 подвод из стартовой точки
- к позиции **начальная точка цилиндра X1**, или
- к позиции для **сбега резьбы**

2 изготовление сбега резьбы, если определено

3 чистовой проход цилиндрической части до начала выточки

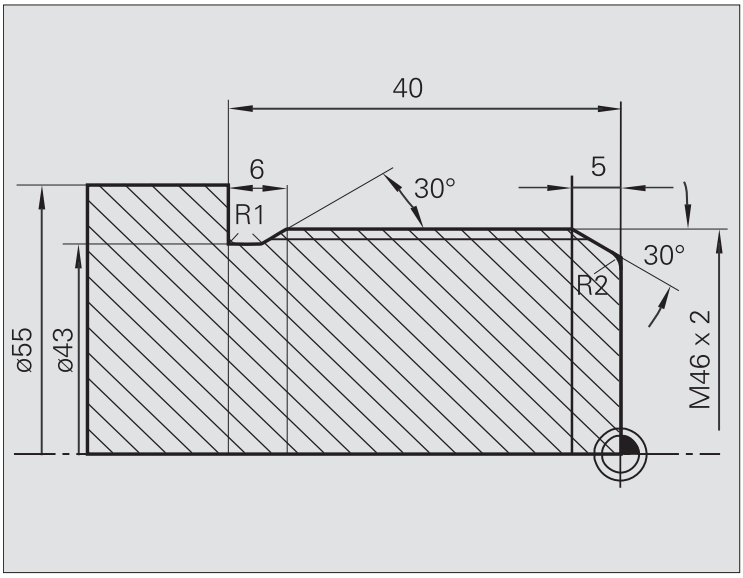
4 изготовление выточки

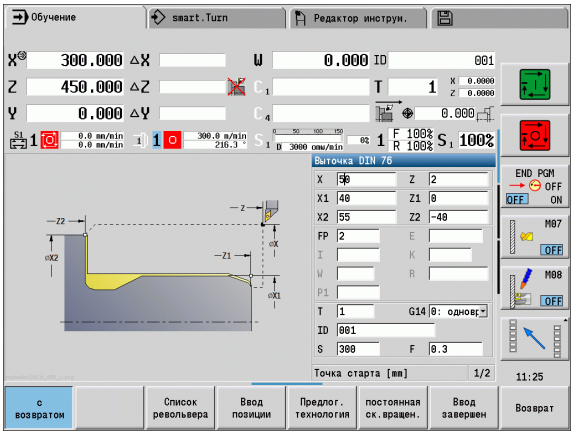
5 чистовой проход до **конечной точки торцевой поверхности X2**

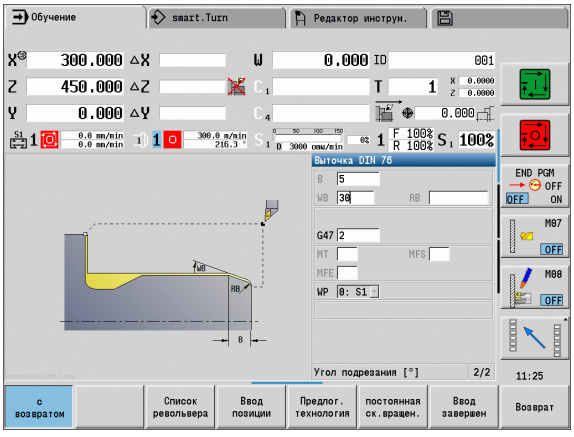
6 Отвод
- **без возврата**: инструмент остаётся в **конечной точке торцевой поверхности**
- **с возвратом**: подъём и возврат по диагонали в стартовую точку

Примеры циклов нарезания резьбы и выточки

Наружная резьба и выточка под резьбу







Обработка выполняется в два этапа. **Выточка DIN 76 под резьбу** изготавливает выточку и сбег резьбы. После этого **цикл нарезания резьбы** изготавливает резьбу.

1-ый этап

Программирование параметров выточки и сбега резьбы в двух окнах ввода.

Данные инструмента

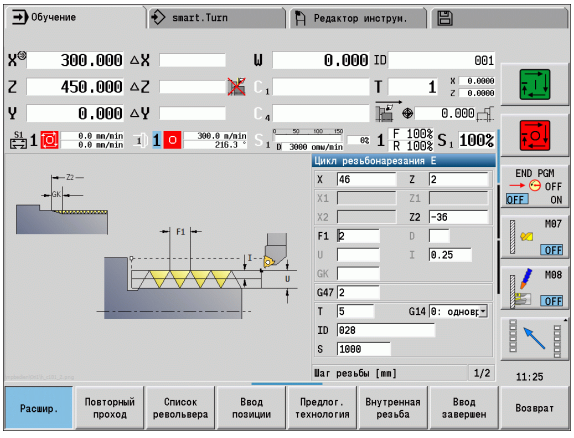
- Токарный инструмент (для наружной обработки)
- TO = 1 – Ориентация инструмента
- A = 93° – установочный угол
- B = 55° – угол при вершине

2-й этап

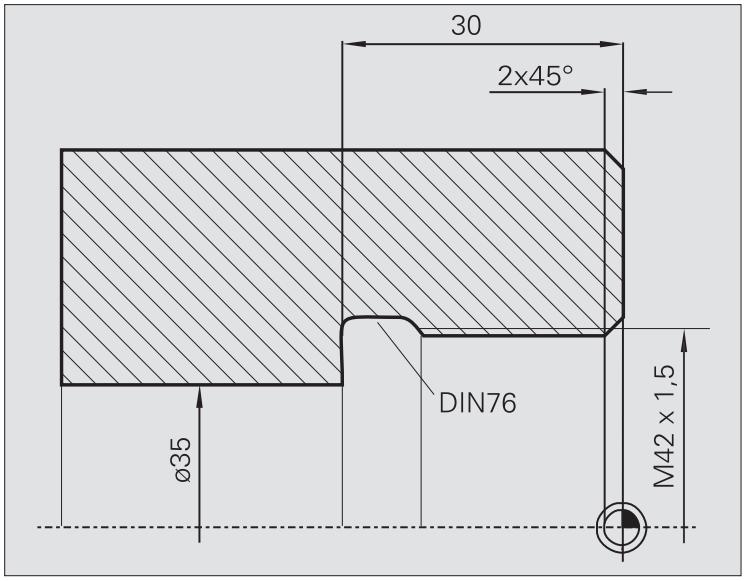
Нарезание резьбы циклом **нарезания резьбы (продольно) расширенный**. Параметры цикла задают глубину резьбы и распределение проходов.

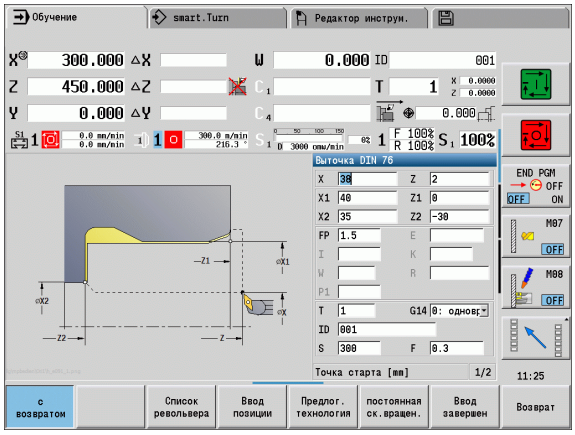
Данные инструмента

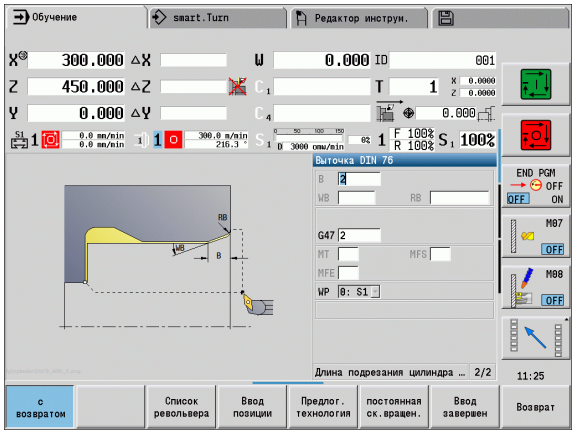
- Инструменты для нарезания резьбы (для наружной обработки)
- TO = 1 – Ориентация инструмента

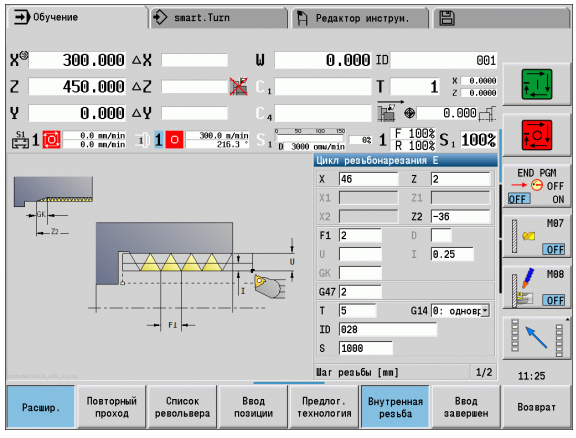


Внутренняя резьба и выточка под резьбу









Обработка выполняется в два этапа. **Выточка DIN 76 под резьбу** изготавливает выточку и сбег резьбы. После этого **цикл нарезания резьбы** изготавливает резьбу.

1-ый этап

Программирование параметров выточки и нареза резьбы в двух окнах ввода.

MANUALplus определяет параметры выточки из таблицы стандарта.

Для сбега резьбы предварительно задается только ширина фаски. Угол 45° является значением по умолчанию для **угла сбега WB**.

Данные инструмента

- Токарный инструмент (для внутренней обработки)
- TO = 7 – Ориентация инструмента
- A = 93° – установочный угол
- B = 55° – угол при вершине

2-й этап

Цикл **нарезания резьбы (продольно)** нарезает резьбу. Задаётся шаг резьбы, MANUALplus берет остальные значения из таблицы стандарта.

Обратите внимание на положение программной клавиши **внутренняя резьба**.

Данные инструмента

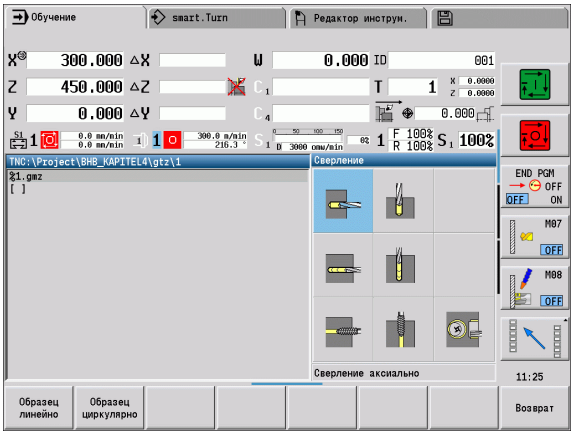
- Инструменты для нарезания резьбы (для внутренней обработки)
- TO = 7 – Ориентация инструмента

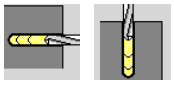
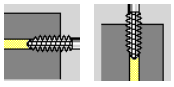
4.7 Циклы сверления



Циклы сверления производят аксиальные и радиальные сверления.

Обработка шаблона: см. “Шаблон сверления и фрезерования” на странице 374.



Циклы сверления	Символ
Аксиальный/радиальный цикл сверления для отдельных отверстий и шаблонов	
Аксиальный/радиальный цикл сверления глубоких отверстий для отдельных отверстий и шаблонов	
Аксиальный/радиальный цикл нарезания внутренней резьбы для отдельных отверстий и шаблонов	
Резьбофрезерование фрезерует резьбу в имеющемся отверстии	

Сверление аксиально



Выберите **Сверление**

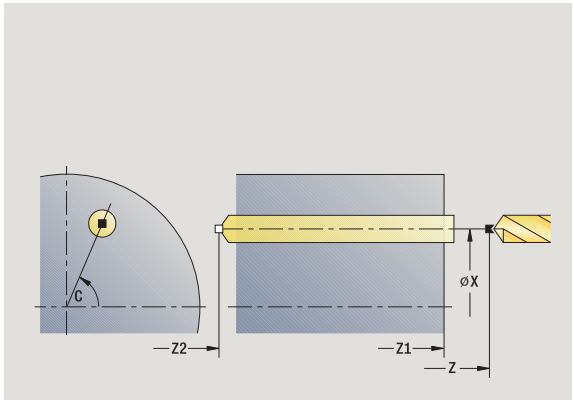


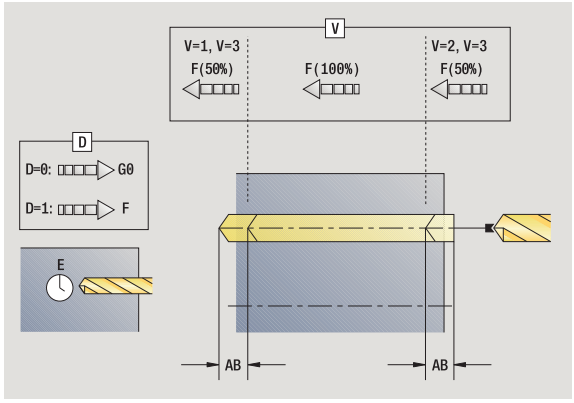
Выберите **Сверление аксиально**

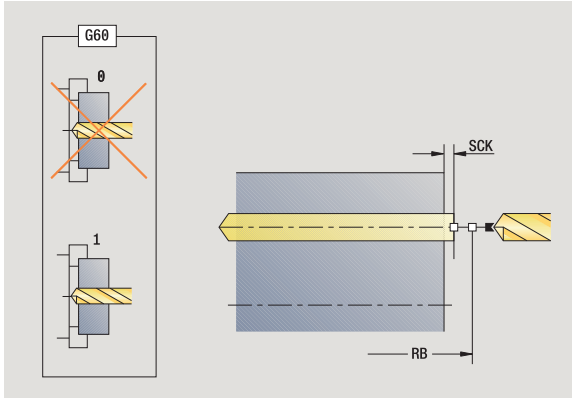
Цикл выполняет сверление на торцевой поверхности.

Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
C	Угол шпинделя (позиция оси C)
Z1	Начальная точка отверстия (по умолчанию: отверстие от начинается "Z")
Z2	Конечная точка отверстия
E	Выдержка времени для выхода из материала в конце отверстия (по умолчанию: 0)
D	Вид возврата ■ 0: ускоренный ход ■ 1: подача
AB	Длина засверливания и просверливания (по умолчанию: 0)
V	Варианты засверливания и просверливания (по умолчанию: 0) ■ 0: без уменьшения подачи ■ 1: уменьшение подачи в конце отверстия ■ 2: уменьшение подачи в начале отверстия ■ 3: уменьшение подачи в начале и в конце отверстия
SCK	Безопасное расстояние (смотри страница 160)
G60	Деактивирование защитной зоны для процесса сверления ■ 0: активна ■ 1: не активна
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
BP	Длительность паузы: промежуток времени для прерывания движения подачи. Благодаря прерванной подаче ломается стружка.
BF	Длительность подачи: интервал времени до следующей паузы. Благодаря прерванной подаче ломается стружка.







MT M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.

MFS M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки

MFE M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.

WP Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к технологический базе данных зависит от типа инструмента:

- Спиральное сверло: **сверление**
- Сверло с поворотными режущими пластинами: **предварительное засверливание**

- Если запрограммированы „AB“ **и** „V“, выполняется уменьшение подачи на 50% для засверливания и просверливания.
- На основе параметра инструмента **Приводной инструмент** MANUALplus определяет, действует ли запрограммированная частота вращения и подача для основного шпинделя или для приводного инструмента.

Отработка цикла

1 позиционирование на **угол шпинделя C** (в режиме работы **Станок**: обработка с текущим углом шпинделя)

2 если задано: перемещение на ускоренном ходу в **начальную точку отверстия Z1**

3 если задано: засверливание с уменьшенной подачей

4 в зависимости от **варианты засверливания и просверливания V**:
- Уменьшение подачи при просверливании:
  – сверление с запрограммированной подачей до позиции **Z2 – AB**
  – сверление с уменьшенной подачей до **конечной точки отверстия Z2**
- Нет уменьшения подачи при просверливании:
  – сверление с запрограммированной подачей до **конечной точки отверстия Z2**
  – если задано: выдержка на **время E** в конечной точке отверстия

5 вывод из отверстия
- если запрограммировано **Z1** в **начальную точку отверстия Z1**
- если **Z1 не** запрограммировано: в **начальную точку Z**

6 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Сверление радиальное



Выберите **Сверление**

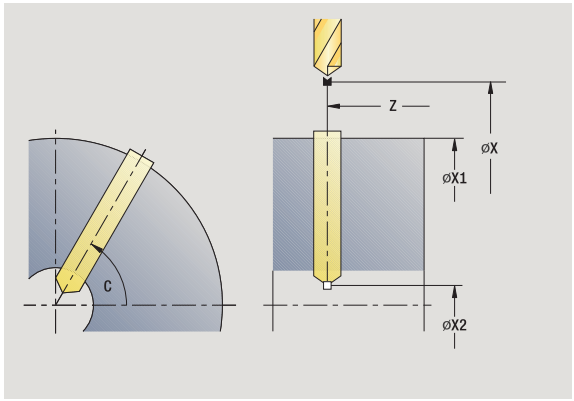


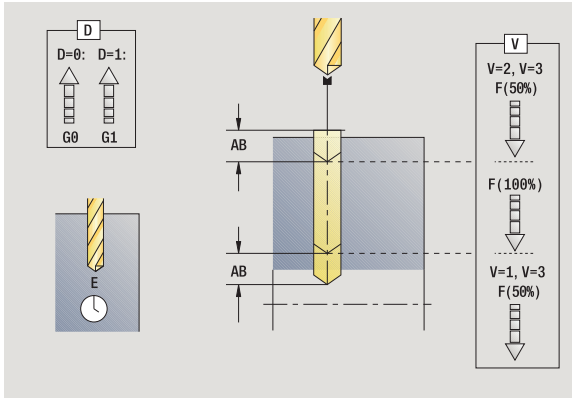
Выберите **Сверление радиальное**

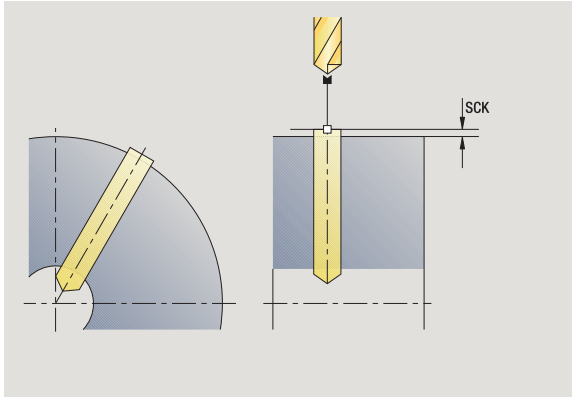
Цикл выполняет сверление на боковой поверхности.

Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
C	Угол шпинделя (позиция оси C)
X1	Начальная точка отверстия (по умолчанию: отверстие начинается в "X")
X2	Конечная точка отверстия
E	Выдержка времени для выхода из материала в конце отверстия (по умолчанию: 0)
D	Вид возврата ■ 0: ускоренный ход ■ 1: подача
AB	Длина засверливания и просверливания (по умолчанию: 0)
V	Варианты засверливания и просверливания (по умолчанию: 0) ■ 0: без уменьшения подачи ■ 1: уменьшение подачи в конце отверстия ■ 2: уменьшение подачи в начале отверстия ■ 3: уменьшение подачи в начале и в конце отверстия
SCK	Безопасное расстояние (смотри страница 160)
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
BP	Длительность паузы: промежуток времени для прерывания движения подачи. Благодаря прерванной подаче ломается стружка.
BF	Длительность подачи: интервал времени до следующей паузы. Благодаря прерванной подаче ломается стружка.
MT	M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.
MFS	M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки







MFE M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.

WP Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к технологический базе данных зависит от типа инструмента:

- Спиральное сверло: **сверление**
- Сверло с поворотными режущими пластинами: **предварительное засверливание**

Если запрограммированы „AB“ **и** „V“, выполняется уменьшение подачи на 50% для засверливания и просверливания.

Отработка цикла

1 позиционирование на **угол шпинделя C** (в режиме работы Станок: обработка с текущим углом шпинделя)

2 если задано: перемещение на ускоренном ходу в **начальную точку отверстия X1**

3 если задано: засверливание с уменьшенной подачей

4 в зависимости от **варианты засверливания и просверливания V**:

- Уменьшение подачи при просверливании:
  – сверление с запрограммированной подачей до позиции **X2** – **AB**
  – сверление с уменьшенной подачей до **конечной точки отверстия X2**
- Нет уменьшения подачи при просверливании:
  – сверление с запрограммированной подачей до **конечной точки отверстия X2**
  – если задано: выдержка на **время E** в конечной точке отверстия

5 вывод из отверстия

- если запрограммировано **X1** в **начальную точку отверстия X1**
- если **X1 не** запрограммировано: в **начальную точку X**

6 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Сверление глубоких отверстий аксиально

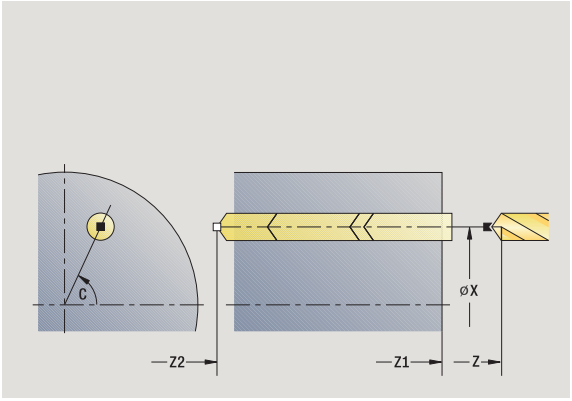


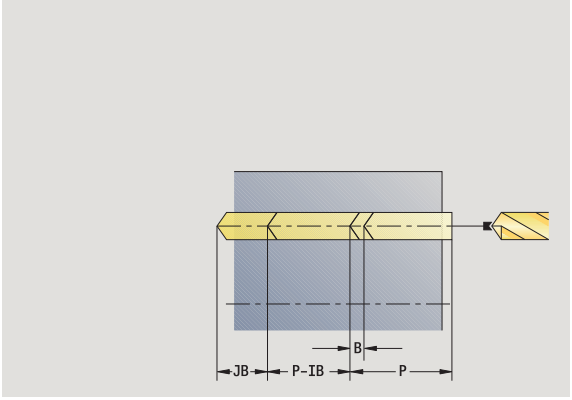
Выберите **Сверление**

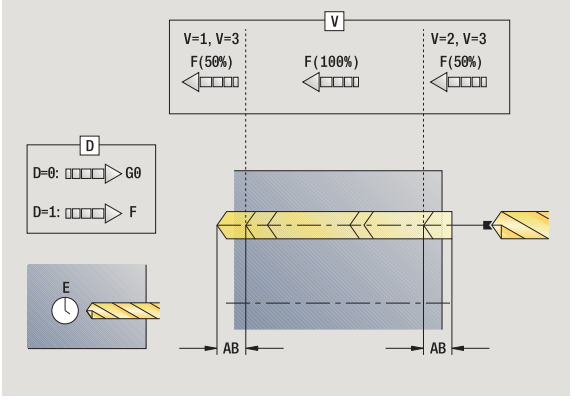


Выберите **Сверление глубоких отверстий аксиально**

Цикл выполняет – в несколько этапов – отверстие на торцевой поверхности. После каждого этапа сверло отводится и после выдержки подводится на безопасное расстояние. Вы определяете первый этап сверления при помощи **1-ой глубины сверления**. Каждый следующий этап сверления глубина уменьшается на**значение уменьшения глубины сверления**, при этом значение **минимальной глубины сверления** не превышается.



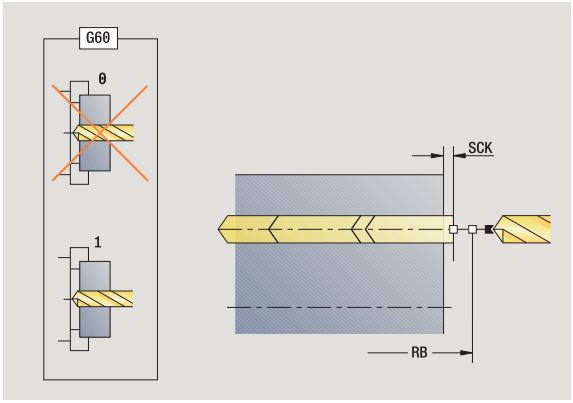




Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
C	Угол шпинделя (позиция оси C)
Z1	Начальная точка отверстия (по умолчанию: отверстие начинается в "Z")
Z2	Конечная точка отверстия
P	1-ая глубина сверления (по умолчанию: сверление без прерывания)
IB	Значение уменьшения глубины сверления (по умолчанию: 0)
JB	Минимальная глубина сверления (по умолчанию: 1/10 от P)
B	Расстояние возврата (по умолчанию: возврат в "начальную точку отверстия")
E	Выдержка времени для выхода из материала в конце отверстия (по умолчанию: 0)
D	Возврат – скорость возврата и подача на врезание в пределах отверстия (по умолчанию: 0)
	■ 0: ускоренный ход
	■ 1: подача
AB	Длина засверливания и просверливания (по умолчанию: 0)
V	Варианты засверливания и просверливания (по умолчанию: 0)
	■ 0: без уменьшения подачи
	■ 1: уменьшение подачи в конце отверстия
	■ 2: уменьшение подачи в начале отверстия
	■ 3: уменьшение подачи в начале и в конце отверстия
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки

ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
SCK	Безопасное расстояние (смотри страница 160)
G60	Деактивирование защитной зоны для процесса сверления ■ 0: активна ■ 1: не активна
BP	Длительность паузы: промежуток времени для прерывания движения подачи. Благодаря прерванной подаче ломается стружка.
BF	Длительность подачи: интервал времени до следующей паузы. Благодаря прерванной подаче ломается стружка.
MT	M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.
MFS	M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки
MFE	M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.
WP	Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка) ■ Главный привод ■ Противошпиндель для обработки задней поверхности



Тип обработки для доступа в технологический банк данных в зависимости от типа инструмента:

- Спиральное сверло: **сверление**
- Сверло с поворотными режущими пластинами: **предварительное засверливание**

- Если запрограммированы „AB“ **и** „V“, выполняется уменьшение подачи на 50% для засверливания и просверливания.
- На основе параметра инструмента **Приводной инструмент** MANUALplus определяет, действует ли запрограммированная частота вращения и подача для основного шпинделя или для приводного инструмента.

Отработка цикла

1 позиционирование на **угол шпинделя C** (в режиме работы Станок: обработка с текущим углом шпинделя)

2 если задано: перемещение на ускоренном ходу в **начальную точку отверстия Z1**

3 первая глубина (глубина сверления: P), если определена: сверление с уменьшенной подачей

4 отвод на **длину возврата B** – или в **начальную точку отверстия** и позиционирование на безопасном расстоянии в отверстии

5 следующая глубина сверления (глубина сверления: „последняя глубина – IB“ или JB)

6 повторение 4...5, до достижения **конечной точки отверстия Z2**

7 последний этап сверления, зависит от параметра **вариант засверливания и просверливания V**:

- Уменьшение просверливания:
  – сверление с запрограммированной подачей до позиции **Z2 – AB**
  – сверление с уменьшенной подачей до **конечной точки отверстия Z2**
- Нет уменьшения просверливания:
  – сверление с запрограммированной подачей до **конечной точки отверстия Z2**
  – если задано: выдержка на **время E** в конечной точке отверстия

8 вывод из отверстия

- если запрограммировано **Z1** в **начальную точку отверстия Z1**
- если **Z1 не** запрограммировано: в **начальную точку Z**

9 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Сверление глубоких отверстий радиальное

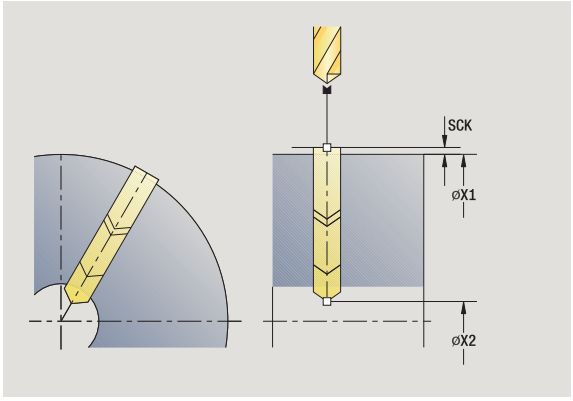


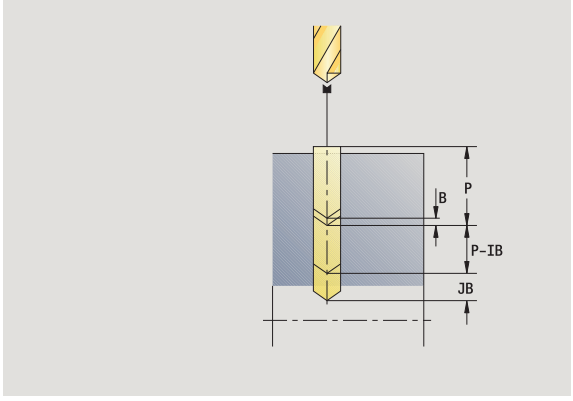
Выберите **Сверление**

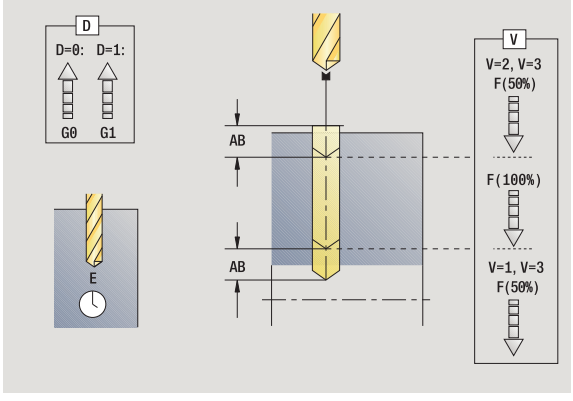


Выберите **Сверление глубоких отверстий радиально**

Цикл выполняет – в несколько ступеней – сверление на боковой поверхности. После каждого шага сверло отводится и после выдержки подводится на безопасное расстояние. Вы определяете первый этап сверления при помощи **1-ой глубины сверления**. Каждый следующий этап сверления глубина уменьшается на**значение уменьшения глубины сверления**, при этом значение **минимальной глубины сверления** не превышается.







Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
C	Угол шпинделя (позиция оси C)
X1	Начальная точка отверстия (по умолчанию: отверстие начинается в "X")
X2	Конечная точка отверстия
P	1. глубина сверления (по умолчанию: сверление без прерывания)
IB	Значение уменьшения глубины сверления (по умолчанию: 0)
JB	Минимальная глубина сверления (по умолчанию: 1/10 от P)
B	Расстояние возврата (по умолчанию: возврат в "начальную точку отверстия")
E	Выдержка времени для выхода из материала в конце отверстия (по умолчанию: 0)
D	Возврат – скорость возврата и подача на врезание в пределах отверстия (по умолчанию: 0) ■ 0: ускоренный ход ■ 1: подача
AB	Длина засверливания и просверливания (по умолчанию: 0)
V	Варианты засверливания и просверливания (по умолчанию: 0) ■ 0: без уменьшения подачи ■ 1: уменьшение подачи в конце отверстия ■ 2: уменьшение подачи в начале отверстия ■ 3: уменьшение подачи в начале и в конце отверстия
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
SCK	Безопасное расстояние (смотри страница 160)

BP Длительность паузы: промежуток времени для прерывания движения подачи. Благодаря прерванной подаче ломается стружка.

BF Длительность подачи: интервал времени до следующей паузы. Благодаря прерванной подаче ломается стружка.

MT M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.

MFS M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки

MFE M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.

WP Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа в технологический банк данных в зависимости от типа инструмента:

- Спиральное сверло: **сверление**
- Сверло с поворотными режущими пластинами: **предварительное засверливание**

Если запрограммированы „AB“ **и** „V“, выполняется уменьшение подачи на 50% для засверливания и просверливания.

Отработка цикла

1 позиционирование на **угол шпинделя C** (в режиме работы **Станок**: обработка с текущим углом шпинделя)

2 если задано: перемещение на ускоренном ходу в **начальную точку отверстия X1**

3 первая глубина (глубина сверления: P), если определена: сверление с уменьшенной подачей

4 отвод на **длину возврата B** – или в **начальную точку отверстия** и позиционирование на безопасном расстоянии в отверстии

5 следующая глубина сверления (глубина сверления: „последняя глубина – IB“ или JB)

6 повторение 4...5, до достижения **конечной точки отверстия X2**

7 последний этап сверления, зависит от параметра **вариант засверливания и просверливания V**:
- Уменьшение просверливания:
  – сверление с запрограммированной подачей до позиции **X2 – AB**
  – сверление с уменьшенной подачей до **конечной точки отверстия X2**
- Нет уменьшения просверливания:
  – сверление с запрограммированной подачей до **конечной точки отверстия X2**
  – если задано: выдержка на **время E** в конечной точке отверстия

8 вывод из отверстия
- если запрограммировано **X1** в **начальную точку отверстия X1**
- если **X1 не** запрограммировано: в **начальную точку X**

9 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Нарезание резьбы аксиальное



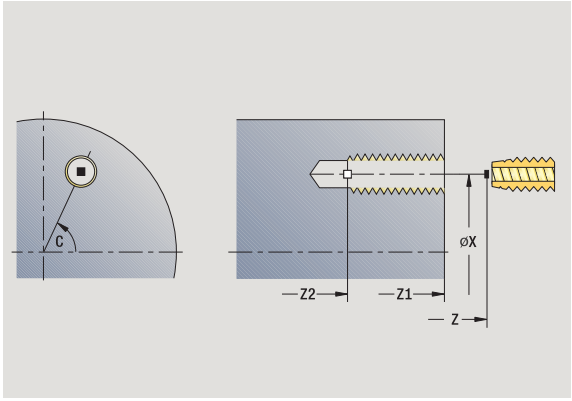
Выберите **Сверление**

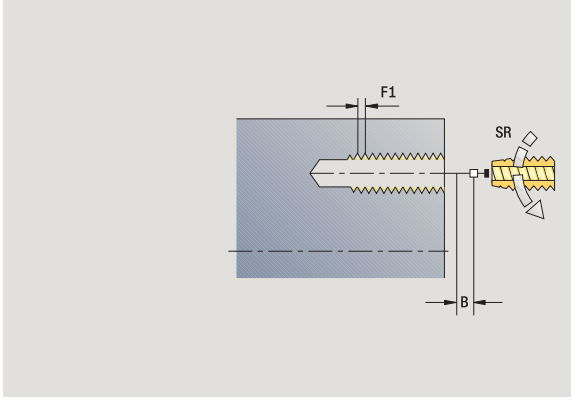


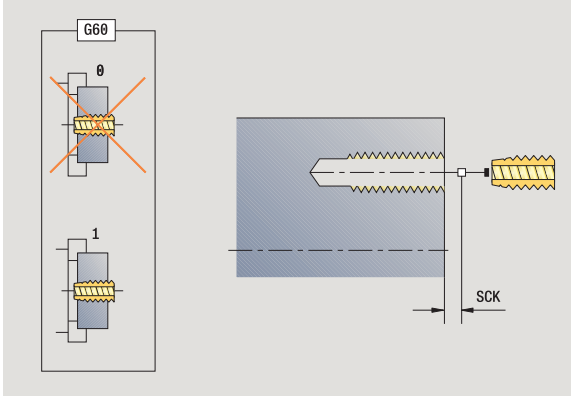
Выберите**Нарезание резьбы метчиком аксиально**

Цикл нарезает резьбу на торцевой поверхности.

Значение **длина выхода**: используйте этот параметр при цанговых зажимах с компенсацией длины. На основе глубины резьбы, запрограммированного шага и "длины выхода" цикл рассчитывает новый номинальный шаг. Номинальный шаг немного меньше шага метчика. При выполнении резьбы сверло вытягивается из зажимного патрона на "длину выхода". Таким образом увеличивается срок службы метчиков.







Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
C	Угол шпинделя (позиция оси C) – (по умолчанию: текущий угол шпинделя)
Z1	Начальная точка отверстия (по умолчанию: отверстие начинается в "Z")
Z2	Конечная точка отверстия
F1	Шаг резьбы (= подача) (по умолчанию: подача из описания инструмента)
B	Длина захода для достижения запрограммированного числа оборотов и подачи (по умолчанию: 2 * шаг резьбы F1)
SR	Частота вращения при отводе для быстрого отвода (по умолчанию: такая же скорость вращения, как и при нарезании резьбы)
L	Длина выхода при использовании зажимных цанг с компенсацией длины (по умолчанию: 0)
SCK	Безопасное расстояние (смотри страница 160)
G60	Деактивирование защитной зоны для процесса сверления ■ 0: активна ■ 1: не активна
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
SP	Глубина излома стружки
SI	Расстояние отвода
MT	M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.
MFS	M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки

MFE M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.

WP Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к технологических базе данных:
нарезание резьбы метчиком

На основе параметра инструмента **Приводной инструмент** MANUALplusопределяет, действует ли запрограммированная частота вращения и подача для основного шпинделя или для приводного инструмента.

Отработка цикла

1 позиционирование на **угол шпинделя C** (в режиме работы **Станок**: обработка с текущим углом шпинделя)

2 если задано: перемещение на ускоренном ходу в **начальную точку отверстия Z1**

3 нарезание резьбы до **конечной точки отверстия Z2**

4 отвод назад на **частоте вращения отвода SR**

- если запрограммировано **Z1** в **начальную точку отверстия Z1**
- если **Z1 не** запрограммировано: в **начальную точку Z**

5 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Нарезание резьбы радиальное



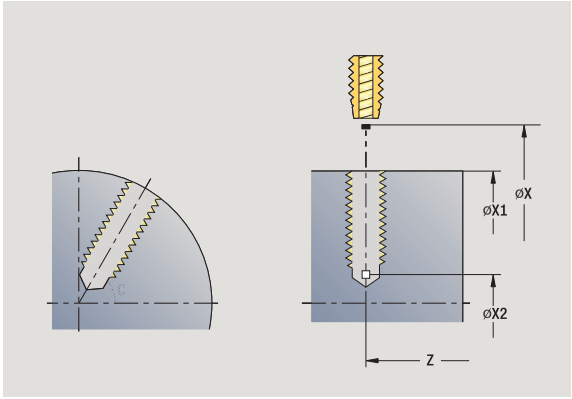
Выберите **Сверление**

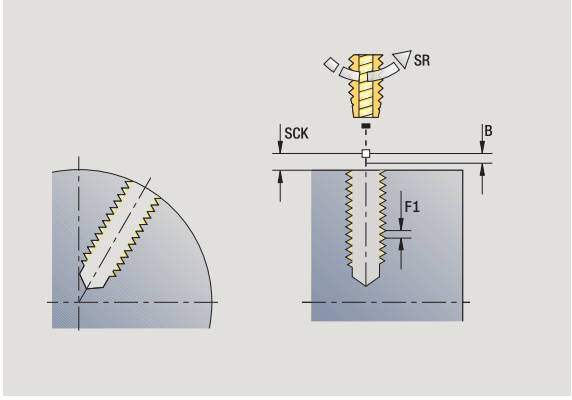


Выберите **Нарезание резьбы метчиком**

Цикл нарезает резьбу на боковой поверхности.

Значение **длина выхода**: используйте этот параметр при цанговых зажимах с компенсацией длины. На основе глубины резьбы, запрограммированного шага и "длины выхода" цикл рассчитывает новый номинальный шаг. Номинальный шаг немного меньше шага метчика. При выполнении резьбы сверло вытягивается из зажимного патрона на "длину выхода". Таким образом увеличивается срок службы метчиков.





Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
C	Угол шпинделя (позиция оси C) – (по умолчанию: текущий угол шпинделя)
X1	Начальная точка отверстия (по умолчанию: отверстие начинается в "X")
X2	Конечная точка отверстия
F1	Шаг резьбы (= подача) (по умолчанию: подача из описания инструмента)
B	Длина захода для достижения запрограммированного числа оборотов и подачи (по умолчанию: 2 * шаг резьбы F1)
SR	Частота вращения при отводе для быстрого отвода (по умолчанию: такая же скорость вращения, как и при нарезании резьбы)
L	Длина выхода при использовании зажимных цанг с компенсацией длины (по умолчанию: 0)
SCK	Безопасное расстояние (смотри страница 160)
G60	Защитная зона – деактивирует защитную зону для процесса сверления ■ 0: активна ■ 1: не активна
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
SP	Глубина ломки стружки
SI	Расстояние отвода
MT	M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.
MFS	M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки

MFE M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.

WP Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к технологических базе данных:
нарезание резьбы метчиком

Отработка цикла

1 позиционирование на **угол шпинделя C** (в режиме работы **Станок**: обработка с текущим углом шпинделя)

2 если задано: перемещение на ускоренном ходу в **начальную точку отверстия X1**

3 нарезание резьбы до **конечной точки отверстия X2**

4 отвод назад на **частоте вращения отвода SR**

- если запрограммировано **X1** в **начальную точку отверстия X1**
- если **X1 не** запрограммировано: в **начальную точку X**

5 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Фрезерование резьбы аксиальное



Выберите **Сверление**



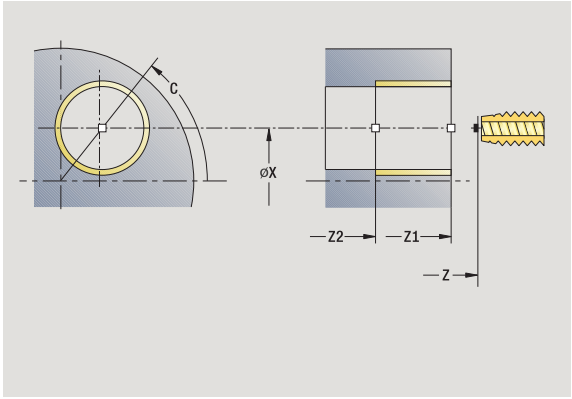
Выберите **Резьбофрезерование аксиально**

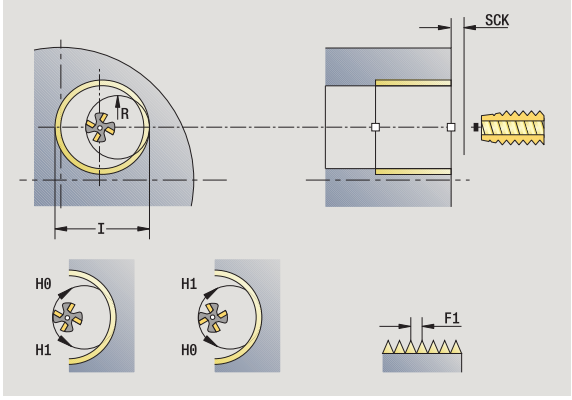
Цикл фрезерует резьбу в имеющемся отверстии.

Используйте инструменты резьбофрезерования для этого цикла.

Внимание, опасность столкновения!

Примите во внимание диаметр отверстия и диаметр фрезы, когда программируете **Радиус подвода R**.





Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
C	Угол шпинделя (позиция оси C) – (по умолчанию: текущий угол шпинделя)
Z1	Стартовая точка резьбы (по умолчанию: отверстие от "Z")
Z2	Конечная точка резьбы
F1	Шаг резьбы (= подача)
J	Направление резьбы ■ 0: правая ■ 1: левая
I	Диаметр резьбы
R	Радиус подвода (по умолчанию: (I – диаметр фрезы)/2)
H	Напр. хода фрезер. ■ 0: встречное движение ■ 1: попутное движение
V	Тип фрезерования ■ 0: резьба фрезеруется по винтовой линии 360° ■ 1: резьба фрезеруется за несколько винтовых проходов (инструмент с одной режущей кромкой)
SCK	Безопасное расстояние (смотри страница 160)

G14 Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T Номер места револьверной головки
ID Идентификационный номер (ID) инструмента
S Частота вращения/Скорость резания
MT M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.
MFS M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки
MFE M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.
WP Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности

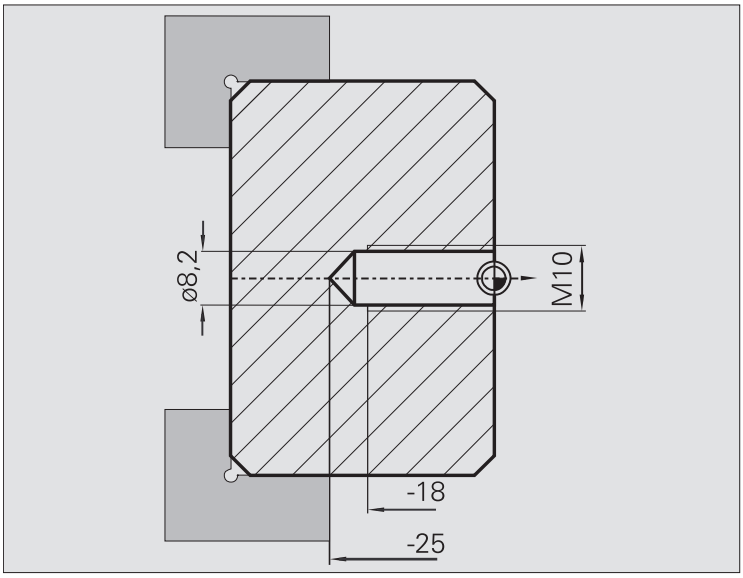
Тип обработки для доступа к технологической базе данных:
фрезерование

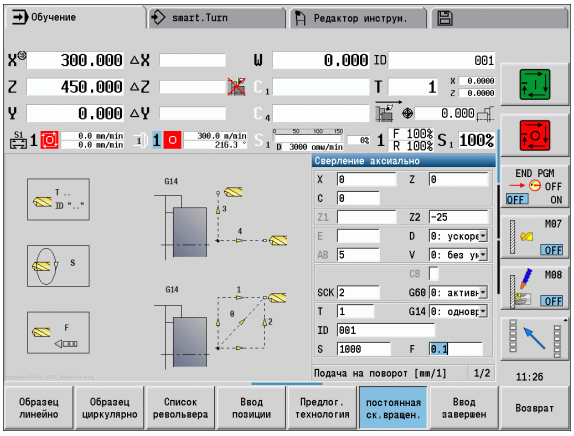
Отработка цикла

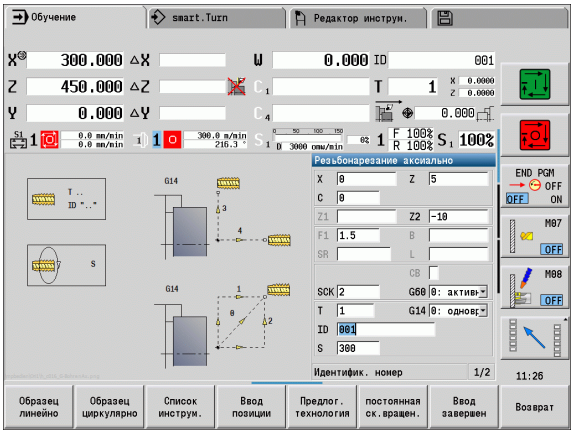
1 позиционирование на **угол шпинделя C** (в режиме работы **Станок**: обработка с текущим углом шпинделя)
2 позиционирование инструмента в **конечную точку резьбы Z2** (дно фрезерования) внутри отверстия
3 подвод по **радиусу подвода R**
4 фрезерование резьбы по спирали в один оборот 360° и линейной подачей равной **шагу резьбы F1**
5 отвод инструмента и вывод его обратно к точке старта
6 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Примеры циклов сверления

Центровое сверление и нарезание резьбы







Обработка выполняется в два этапа. **Сверление аксиально** изготавливает отверстие, **Нарезание резьбы метчиком** - резьбу.

Сверло позиционируется на безопасном расстоянии перед заготовкой (**Начальная точка X, Z**). Поэтому **начальная точка сверления Z1** не программируется. Для засверливания в параметрах "AB" и "V" программируется уменьшение подачи.

Шаг резьбы не запрограммирован. MANUALplus работает с шагом резьбы инструмента. При помощи **частоты вращения при возврате SR** достигается быстрый возврат инструмента.

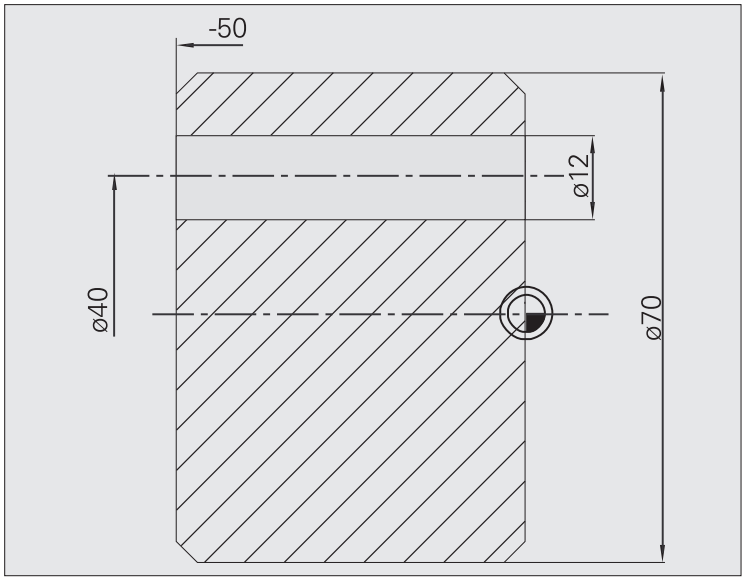
Данные инструмента (сверло)

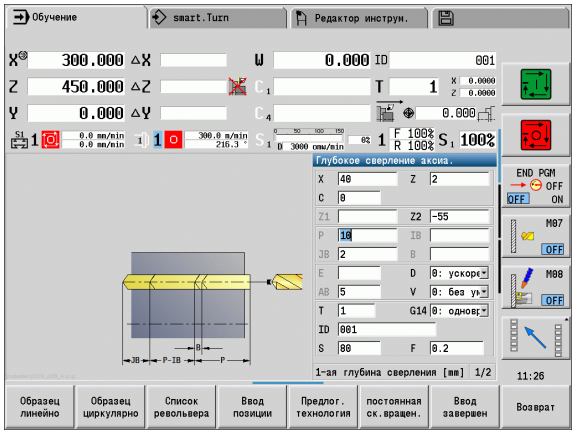
- TO = 8 – Ориентация инструмента
- I = 8,2 – диаметр отверстия
- B = 118 – угол при вершине
- H = 0 – инструмент без привода

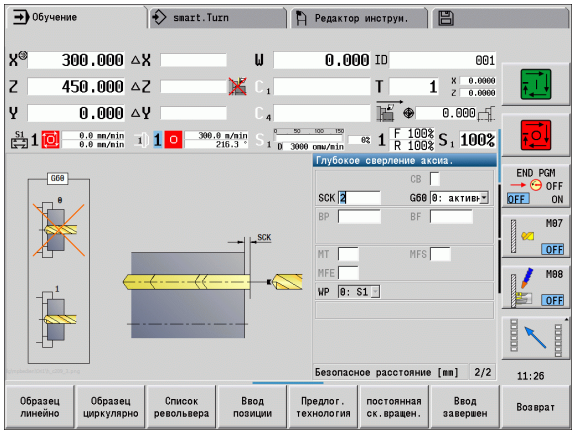
Данные инструмента (метчик)

- TO = 8 – Ориентация инструмента
- I = 10 – диаметр резьбы M10
- F = 1,5 – шаг резьбы
- H = 0 – инструмент без привода

Сверление глубоких отверстий







Заготовка просверливается, не в центре, насквозь при помощи цикла **глубокое сверление аксиально**. Условием для такой обработки являются позиционируемый шпиндель и приводные инструменты.

1. Глубина шага сверления P и **значение уменьшения шага сверления IB** определяют отдельные проходы сверления, **минимальная глубина шага JB** ограничивает уменьшение.

Так как **длина возврата B** не определена в спецификации, цикл выводит сверло обратно к точке старта, делает кратковременную задержку и подает на врезание из безопасного расстояния на следующую глубину сверления.

Поскольку этот пример показывает сквозное сверление, **конечная точка сверления Z2** располагается таким образом, что сверло просверливает материал насквозь.

"AB" и "V" задают уменьшение подачи для рассверливания и сквозного сверления.

Данные инструмента

- TO = 8 – Ориентация инструмента
- I = 12 – диаметр отверстия
- B = 118 – угол при вершине
- H = 1 – инструмент с приводом

4.8 Циклы фрезерования

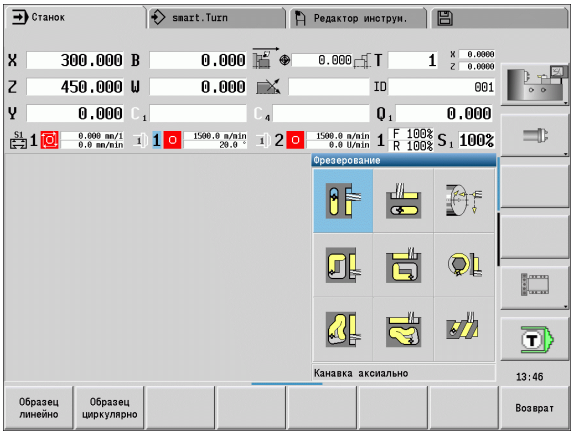


В циклах фрезерования изготавливаются аксиальные/радиальные канавки, контуры, карманы, поверхности и многогранники.

Обработка шаблона: см. “Шаблон сверления и фрезерования” на странице 374.

В режиме **Обучение** циклы содержат включение/выключение оси C и позиционирования шпинделя.

В режиме **Ручной** Вы должны включить ось C при помощи **Позиционирование на ускоренном ходу**- и позиционировать шпиндель **до** выполнения фрезерного цикла. Циклы фрезерования выключают ось C.



Циклы фрезерования	Символ
Позиционирование на ускоренном ходу Включение оси C, позиционирование инструмента и шпинделя	
Канавка аксиально/радиально фрезерование отдельной канавки или нескольких канавок	 
Фигура аксиально/радиально фрезерование отдельной фигуры	 
Контур аксиально/радиально ICP фрезерование отдельного ICP-контура или шаблон контура	 
Фрезерование торца фрезерование поверхности или многогранники	
Фрезерование винтового паза радиально фрезерование винтовой канавки	
Гравировка аксиально/радиально гравирование символов и последовательности символов	

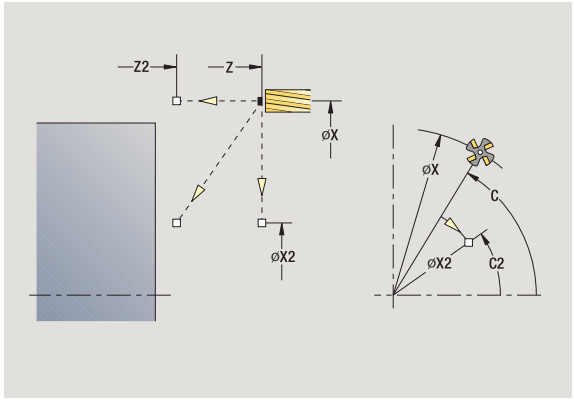
Позиционирование на ускоренном ходу, фрезерование



Выберите **Фрезерование**



Выберите **Позиционирование на ускоренном ходу**



Цикл включает ось C, позиционирует шпиндель (ось C) и инструмент.

- **Позиционирование на ускоренном ходу** возможно только в **ручном** режиме работы.
- Последующий ручной цикл фрезерования снова отключает ось -C.

Параметры цикла

X2, Z2	Целевая точка
C2	Конечный угол (позиция оси C) – (по умолчанию: текущий угол шпинделя)
MT	M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.
MFS	M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки
MFE	M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.
WP	Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка) ■ Главный привод ■ Противошпиндель для обработки задней поверхности

Отработка цикла

1. включение оси C
2. смена на актуальный инструмент
3. позиционирование инструмента на ускоренном ходу одновременно в **целевую точку X2, Z2** и **конечный угол C2**

Канавка аксиальная



Выберите **Фрезерование**



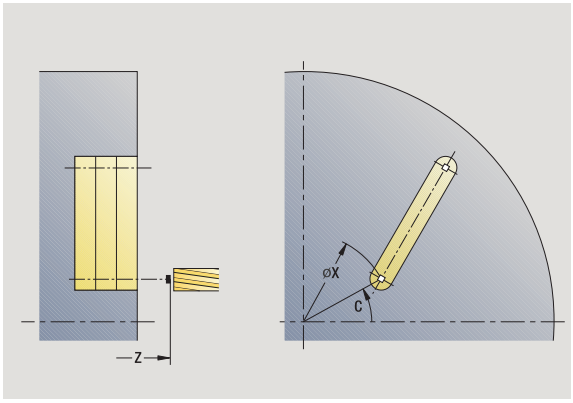
Выберите **Канавка аксиально**

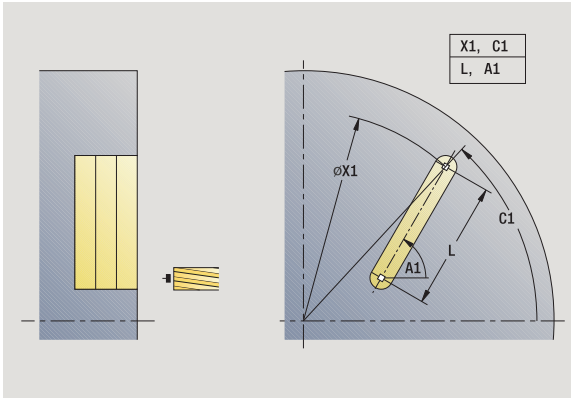
Цикл изготавливает канавку на торцевой поверхности. Ширина канавки соответствует диаметру фрезы.

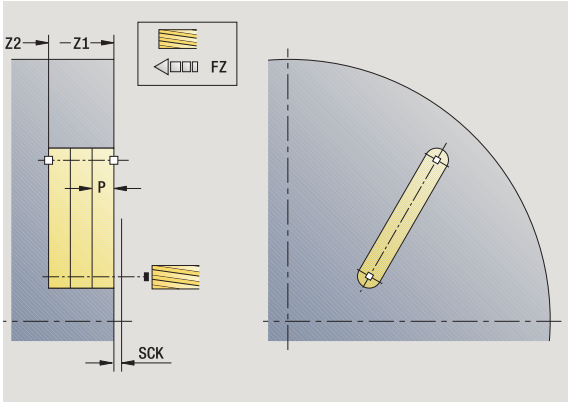
Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
C	Угол шпинделя (позиция оси C)
X1	Целевая точка канавки в X (диаметральный размер)
C1	Угол целевой точки канавки (по умолчанию: угол шпинделя C)
L	Длина канавки
A1	Угол к оси X (по умолчанию: 0)
Z1	Верхняя грань фрезерования (по умолчанию: точка старта Z)
Z2	Дно фрезерования
P	Глубина врезания (по умолчанию: вся глубина за одно врезание)
FZ	Подача на врезание (по умолчанию: активная подача)
SCK	Безопасное расстояние (смотри страница 160)
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
MT	M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.
MFS	M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки
MFE	M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.
WP	Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности







Тип обработки для доступа к технологической базе данных: **фрезерование**

Комбинации параметров для позиции и положения канавки:

- X1, C1
- L, A1

Отработка цикла

1 включение оси C и позиционирование на ускоренном ходу на **угол шпинделя C** (только в режиме **Обучение**)
2 расчёт распределения проходов
3 врезание на **подаче врезания FZ**
4 фрезерование до "конечной точки канавки"
5 врезание на **подаче врезания FZ**
6 фрезерование до "начальной точки канавки"
7 повтор 3..6, пока не будет достигнута глубина фрезерования
8 позиционирование в **начальную точку Z** и выключение оси C
9 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Фигура аксиально



Выберите **Фрезерование**



Выберите **Фигура аксиально**

В зависимости от параметров цикл фрезерует один из следующих контуров или выполняет черновую/чистовую обработку кармана на торцевой поверхности:

- Прямоугольник (Q=4, L<>B)
- Квадрат (Q=4, L=B)
- Окружность (Q=0, RE>0, L и B: нет ввода)
- Треугольник или многоугольник (Q=3 или Q>4, L<>0)

Параметры цикла (первое окно ввода)

X, Z — Начальная точка

C — Угол шпинделя (позиция оси C) – (по умолчанию: текущий угол шпинделя)

X1 — Диаметр центра фигуры

C1 — Угол центра фигуры (по умолчанию: угол шпинделя C)

Q — Количество граней (по умолчанию: 0)

- Q=0: окружность
- Q=4: прямоугольник, квадрат
- Q=3: треугольник
- Q>4: многоугольник

L — Длина грани

- Прямоугольник: длина прямоугольника
- Квадрат, многоугольник: длина грани
- Многоугольник: L<0 диаметр вписанной окружности
- Окружность: нет ввода

B — Ширина прямоугольника

- Прямоугольник: ширина прямоугольника
- Квадрат: L=B
- Многоугольник, окружность: нет ввода

RE — Радиус скругления (по умолчанию: 0)

- Прямоугольник, квадрат, многоугольник: радиус скругления
- Окружность: радиус окружности

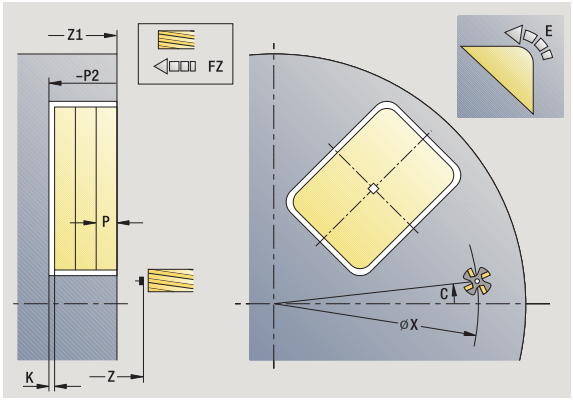
A — Угол к оси X (по умолчанию: 0)

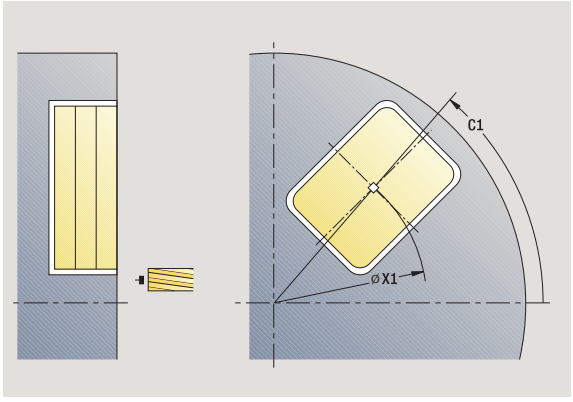
- Прямоугольник, квадрат, многоугольник: положение фигуры
- Окружность: нет ввода

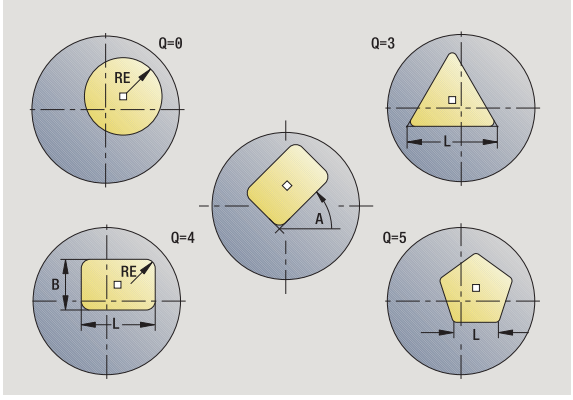
Z1 — Верхняя грань фрезерования (по умолчанию: точка старта Z)

P2 — Глубина фрезерования

G14 — Точка смены инструмента (смотри страница 160)







T Номер места револьверной головки
ID Идентификационный номер (ID) инструмента
S Частота вращения/Скорость резания
F Подача на оборот

Параметры цикла (второе окно ввода)

I Припуск параллельно контуру
K Припуск в направлении врезания
P Глубина врезания (по умолчанию: вся глубина за одно врезание)
FZ Подача на врезание (по умолчанию: активная подача)
E Уменьшенная подача для круглых элементов (по умолчанию: активная подача)
O Черновая или чистовая обработка – только при фрезеровании карманов

- 0: черновая обработка
- 1: чистовая обработка

H Напр. хода фрезер.

- 0: встречное движение
- 1: попутное движение

U Коэффициент перекрытия (диапазон: 0 < U < 1)

- U=0 или нет ввода: фрезерование контура
- U>0: фрезерование карманов – минимальное перекрытие траекторий фрезерования = U*диаметр фрезы

JK Фрезерование контуров (ввод обрабатывается только при фрезеровании контуров)

- 0: на контуре
- 1: в пределах контура
- 2: вне контура

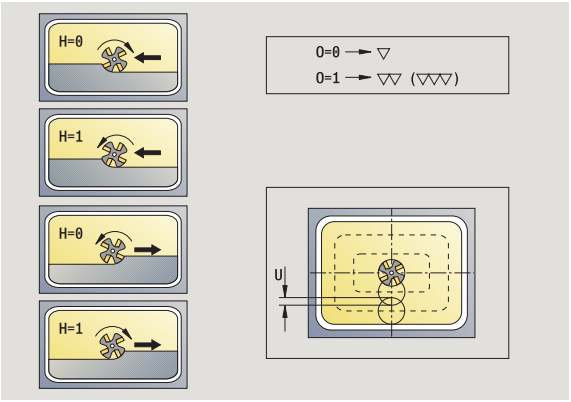
JT Фрезерование карманов (ввод обрабатывается только при фрезеровании карманов)

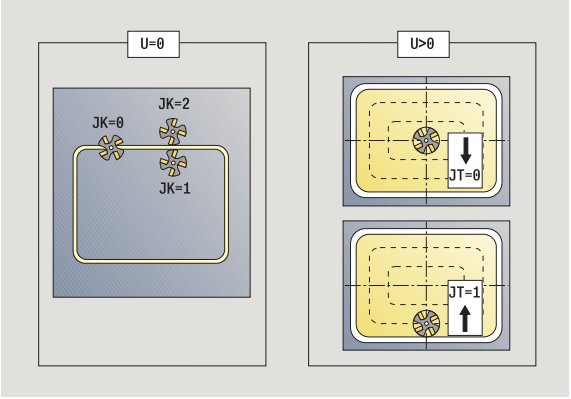
- 0: изнутри наружу
- 1: снаружи внутрь

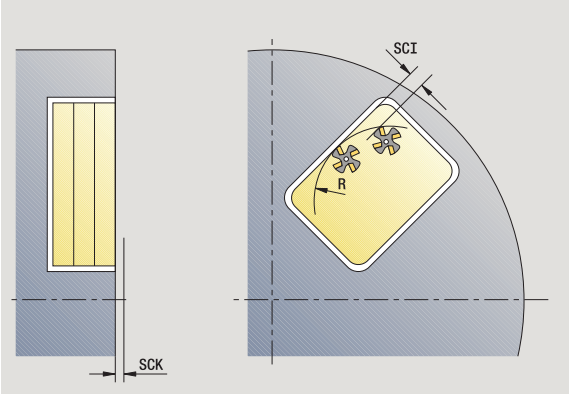
R Радиус подвода (по умолчанию: 0)

- R=0: подвод к элементу контура выполняется непосредственно; подача к точке подвода над плоскостью фрезерования – потом перпендикулярный подвод на глубину
- R>0: фреза перемещается по дуге подвода/отвода, плавно прилегающей к элементу контура
- R<0 для внутренних углов: фреза перемещается по дуге подвода/отвода, плавно прилегающей к элементу контура
- R<0 для внешних углов: длина линейного элемента входа/выхода, подвод/отвод к элементу контура по касательной

RB Плоскость возврата







SCI Безопасное расстояние в плоскости обработки

SCK Безопасное расстояние в направлении врезания(смотри страница 160)

MT M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.

MFS M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки

MFE M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.

Параметры цикла (третье окно ввода)

WP Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к технологической базе данных: **фрезерование**

Подсказки к параметрам/функциям:

- **Фрезерование контура или кармана:** определяется при помощи **коэффициента перекрытия U**.
- На **направление фрезерования:** влияет **направления хода фрезерования H** и направление вращения фрезы (siehe „Направление фрезерования при фрезеровании контуров” auf Seite 366).
- **Компенсация радиуса фрезы:** выполняется (кроме контурного фрезерования с JK=0).
- **Подвод и отвод:** при замкнутых контурах начальная точка первого элемента (в прямоугольниках более длинный элемент) является позицией подвода/отвода. Выполняется ли подвод по прямой или по дуге, зависит от **радиуса подвода R**.
- **Фрезерование контура JK** определяет, должна ли фреза работать по контуру (центр фрезы на контуре) или по внутренней/внешней стороне контура.
- **Фрезерование карманов– черновая обработка (O=0):** при помощи **JT** определяется, фрезеруется карман изнутри наружу или наоборот.
- **Фрезерование кармана – чистовая обработка (O=1):** сначала фрезеруются края кармана, а потом дно кармана. При помощи **JT** определяется, фрезеруется ли дно кармана изнутри наружу или наоборот.

Отработка цикла

1 включение оси C и позиционирование на ускоренном ходу на **угол шпинделя C** (только в режиме **Обучение**)

2 расчёт распределения проходов (врезания на глубину и в плоскости фрезерования)

Фрезерование контура:

3 подвод в зависимости от **радиуса подвода R** и врезание на первую глубину фрезерования

4 фрезерование плоскости

5 врезание на следующую глубину

6 повтор 5..6, пока не будет достигнута глубина фрезерования

Фрезерование карманов – черновая обработка:

3 подвод на безопасное расстояние и врезание на первую глубину фрезерования

4 обработка плоскости, в зависимости от **фрезерование кармана JT** изнутри - наружу, или снаружи - внутрь

5 врезание на следующую глубину

6 повтор 4..5, пока не будет достигнута глубина фрезерования

Фрезерование карманов – чистовая обработка:

3 подвод в зависимости от **радиуса подвода R** и врезание на первую глубину фрезерования

4 чистовая обработка боковой поверхности, послойно

5 чистовая обработка дня кармана, в зависимости от **фрезерование кармана JT** изнутри - наружу или снаружи - внутрь

6 чистовая обработка кармана на запрограммированной подаче

Все варианты:

7 позиционирование в **начальную точку Z** и выключение оси C

8 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Контур ICP аксиально



Выберите **Фрезерование**

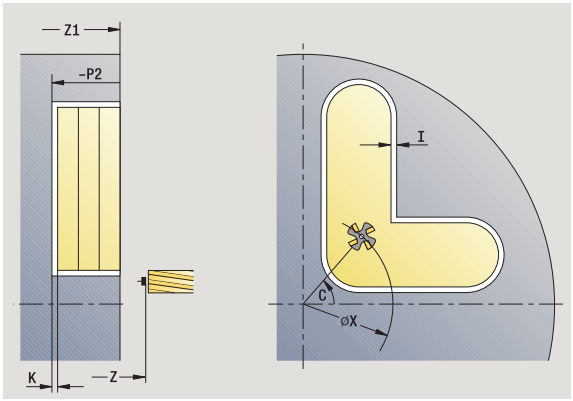


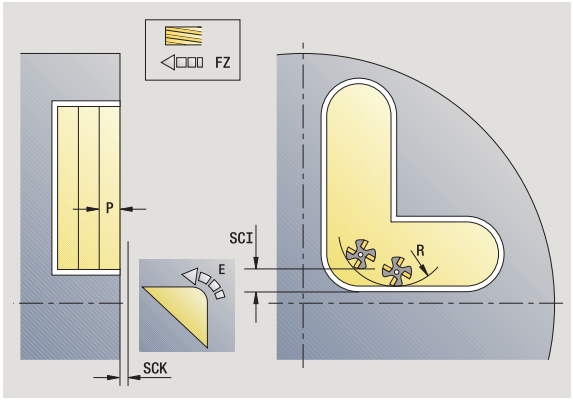
Выберите **Контур ICP аксиально**

В зависимости от параметров цикл фрезерует контур или выполняет черновую/чистовую обработку кармана на торцевой поверхности.

Параметры цикла (первое окно ввода)

X, Z	Начальная точка
C	Угол шпинделя (позиция оси C)
Z1	Верхняя грань фрезерования (по умолчанию: точка старта Z)
P2	Глубина фрезерования
I	Припуск параллельно контуру
K	Припуск в направлении врезания
P	Глубина врезания (по умолчанию: вся глубина за одно врезание)
FZ	Подача на врезание (по умолчанию: активная подача)
E	Уменьшенная подача для круглых элементов (по умолчанию: активная подача)
FK	Номер контура ICP
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот





Параметры цикла (второе окно ввода)

O	Черновая или чистовая обработка – только при фрезеровании карманов

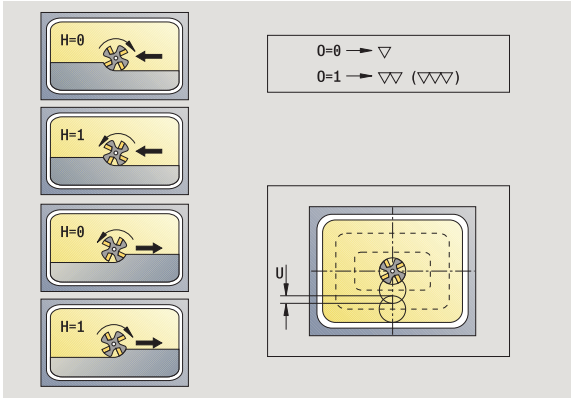
- 0: черновая обработка
- 1: чистовая обработка
- 2: зачистка

H	Напр. хода фрезер.

- 0: встречное движение
- 1: попутное движение

U	Коэффициент перекрытия (диапазон: 0 < U < 1)

- U=0 или нет ввода: фрезерование контура
- U>0: фрезерование карманов – минимальное перекрытие траекторий фрезерования = U*диаметр фрезы



JK Фрезерование контуров (ввод обрабатывается только при фрезеровании контуров)

- 0: на контуре
- 1: в пределах контура
- 2: вне контура

JT Фрезерование карманов (ввод обрабатывается только при фрезеровании карманов)

- 0: изнутри наружу
- 1: снаружи внутрь

R Радиус подвода (по умолчанию: 0)

- R=0: подвод к элементу контура выполняется непосредственно; подача к точке подвода над плоскостью фрезерования – потом перпендикулярный подвод на глубину
- R>0: фреза перемещается по дуге подвода/отвода, плавно прилегающей к элементу контура
- R<0 для внутренних углов: фреза перемещается по дуге подвода/отвода, плавно прилегающей к элементу контура
- R<0 для внешних углов: длина линейного элемента входа/выхода, подвод/отвод к элементу контура по касательной

RB Плоскость возврата

SCI Безопасное расстояние в плоскости обработки

SCK Безопасное расстояние в направлении врезания(смотри страница 160)

BG Ширина фаски для снятия грата

JG Диаметр предварительной обработки.

MT M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.

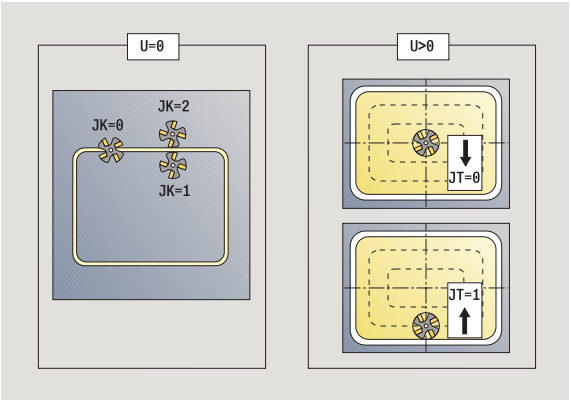
MFS M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки

MFE M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.

WP Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к технологической базе данных:
фрезерование



Подсказки к параметрам/функциям:

- **Фрезерование контура или кармана:** определяется при помощи **коэффициента перекрытия U**.
- На **направление фрезерования:** влияет **направления хода фрезерования H** и направление вращения фрезы (siehe „Направление фрезерования при фрезеровании контуров” auf Seite 366).
- **Компенсация радиуса фрезы:** выполняется (кроме контурного фрезерования с JK=0).
- **Подвод и отвод:** при замкнутых контурах начальная точка первого элемента (в прямоугольниках более длинный элемент) является позицией подвода/отвода. Выполняется ли подвод по прямой или по дуге, зависит от **радиуса подвода R**.

Подсказки к параметрам/функциям:

- **Фрезерование контура JK** определяет, должна ли фреза работать по контуру (центр фрезы на контуре) или по внутренней/внешней стороне контура. При **открытых контурах** работа производится в направлении описания контура. **JK** определяет слева или справа будет выполнен проход контура.
- **Фрезерование карманов– черновая обработка (O=0):** при помощи **JT** определяется, фрезеруется карман изнутри наружу или наоборот.
- **Фрезерование кармана – чистовая обработка (O=1):** сначала фрезеруются края кармана, а потом дно кармана. При помощи **JT** определяется, фрезеруется ли дно кармана изнутри наружу или наоборот.

Отработка цикла

1 включение оси C и позиционирование на ускоренном ходу на **угол шпинделя C** (только в режиме **Обучение**)

2 расчёт распределения проходов (врезания на глубину и в плоскости фрезерования)

Фрезерование контура:

3 подвод в зависимости от **радиуса подвода R** и врезание на первую глубину фрезерования

4 фрезерование плоскости

5 врезание на следующую глубину

6 повтор 5..6, пока не будет достигнута глубина фрезерования

Фрезерование карманов – черновая обработка:

3 подвод на безопасное расстояние и врезание на первую глубину фрезерования

4 обработка плоскости, в зависимости от **фрезерование кармана JT** изнутри - наружу, или снаружи - внутрь

5 врезание на следующую глубину

6 повтор 4..5, пока не будет достигнута глубина фрезерования

Фрезерование карманов – чистовая обработка:

3 подвод в зависимости от **радиуса подвода R** и врезание на первую глубину фрезерования

4 чистовая обработка боковой поверхности, послойно

5 чистовая обработка дня кармана, в зависимости от **фрезерование кармана JT** изнутри - наружу или снаружи - внутрь

6 чистовая обработка кармана на запрограммированной подаче

Все варианты:

7 позиционирование в **начальную точку Z** и выключение оси C

8 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Фрезерование торца



Выберите **Фрезерование**



Выберите фрезерование торца

В зависимости от параметров цикл фрезерует на торцевой поверхности:

- Одну или две поверхности (Q=1 или Q=2, B>0)
- Прямоугольник (Q=4, L<>B)
- Квадрат (Q=4, L=B)
- Треугольник или многоугольник (Q=3 или Q>4, L<>0)
- Окружность (Q=0, RE>0, L и B: нет ввода)

Параметры цикла (первое окно ввода)

X, Z — Начальная точка

C — Угол шпинделя (позиция оси C)

X1 — Диаметр центра фигуры

C1 — Угол центра фигуры (по умолчанию: угол шпинделя C)

Z1 — Верхняя грань фрезерования (по умолчанию: точка старта Z)

Z2 — Дно фрезерования

Q — Количество граней

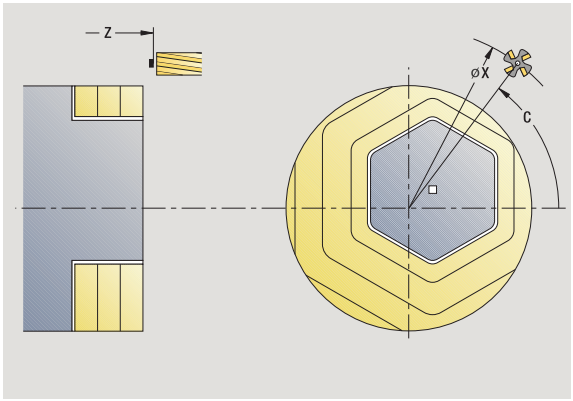
- Q=0: окружность
- Q=1: одна плоскость
- Q=2: две на 180° смещенные плоскости
- Q=3: треугольник
- Q=4: прямоугольник, квадрат
- Q>4: многоугольник

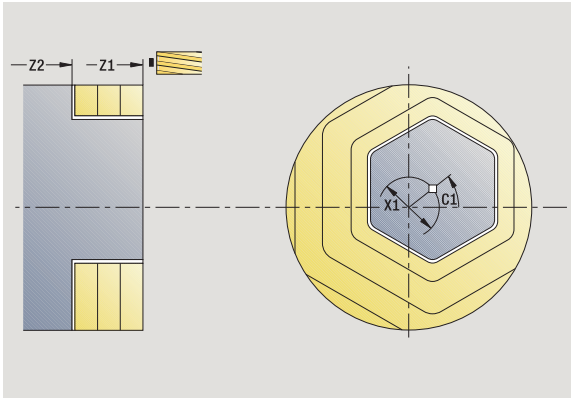
L — Длина грани

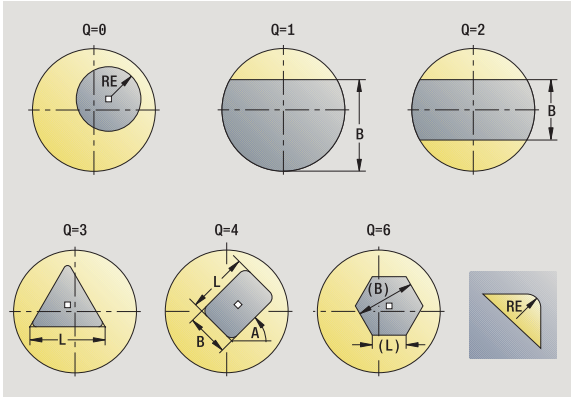
- Прямоугольник: длина прямоугольника
- Квадрат, многоугольник: длина грани
- Многоугольник: L<0 диаметр вписанной окружности
- Окружность: нет ввода

B — Размер под ключ:

- для Q=1, Q=2: остаточная толщина (остающийся материал)
- Прямоугольник: ширина прямоугольника
- Квадрат, многоугольник (Q>=4): раствор ключа (используйте только при четном количестве поверхностей, программируйте альтернативно к "L")
- Окружность: нет ввода







RE Радиус скругления (по умолчанию: 0)
- Многоугольник (Q>2): радиус скругления
- Окружность (Q=0): радиус окружности

A Угол к оси X (по умолчанию: 0)
- Многоугольник (Q>2): положение фигуры
- Окружность: нет ввода

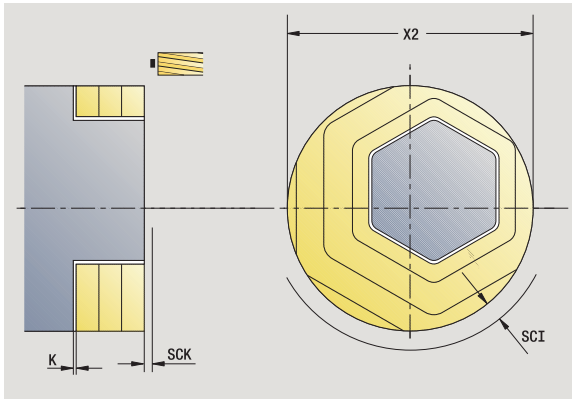
G14 Точка смены инструмента (смотри страница 160)

T Номер места револьверной головки

ID Идентификационный номер (ID) инструмента

S Частота вращения/Скорость резания

F Подача на оборот



Параметры цикла (второе окно ввода)

I Припуск параллельно контуру

K Припуск в направлении врезания

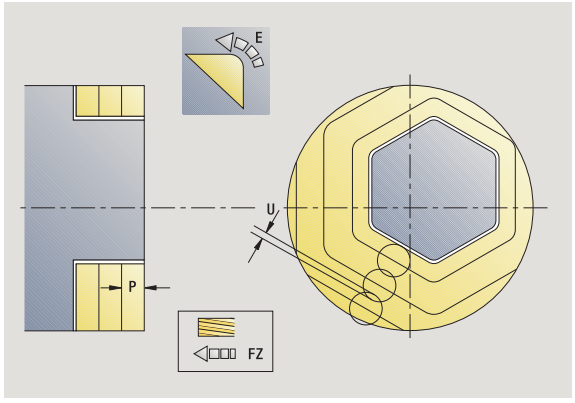
X2 Диаметр ограничения

P Глубина врезания (по умолчанию: вся глубина за одно врезание)

FZ Подача на врезание (по умолчанию: активная подача)

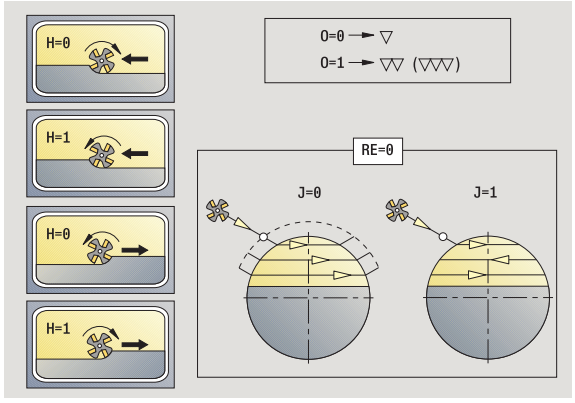
E Уменьшенная подача для круглых элементов (по умолчанию: активная подача)

U Коэффициент перекрытия (диапазон: 0 < U < 1; по умолчанию 0,5)



O Черновая обработка или чистовая обработка
- 0: черновая обработка
- 1: чистовая обработка

H Напр. хода фрезер.
- 0: встречное движение
- 1: попутное движение



SCI Безопасное расстояние в плоскости обработки

SCK Безопасное расстояние в направлении врезания(смотри страница 160)

MT M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.

MFS M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки

MFE M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.

WP Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к технологической базе данных: **фрезерование**

Отработка цикла

1 включение оси C и позиционирование на ускоренном ходу на **угол шпинделя C** (только в режиме **Обучение**)

2 расчёт распределения проходов (врезания на глубину и в плоскости фрезерования)

3 подвод на безопасное расстояние и врезание на первую глубину фрезерования

Черновая обработка

4 обработка плоскости фрезерования, с учётом **направления фрезерования J**, одно или двунаправлено.

5 врезание на следующую глубину

6 повтор 4..5, пока не будет достигнута глубина фрезерования

Чистовая обработка:

4 чистовая обработка боковой поверхности, послойно

5 чистовая обработка дна, снаружи внутрь

Все варианты:

6 позиционирование в **начальную точку Z** и выключение оси C

7 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Канавка радиально



Выберите **Фрезерование**



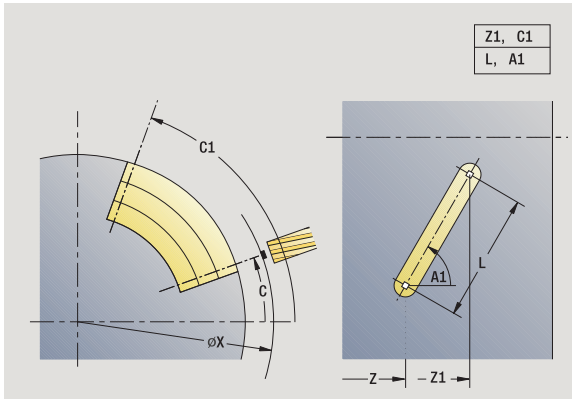
Выберите канавку радиально

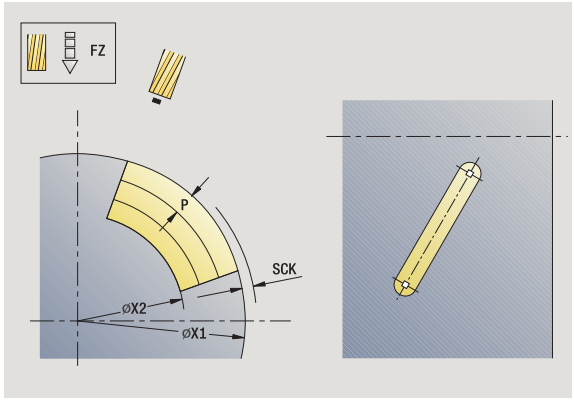
Цикл изготавливает канавку на боковой поверхности. Ширина канавки соответствует диаметру фрезы.

Параметры цикла (первое окно ввода)

X, Z	Начальная точка
C	Угол шпинделя (позиция оси C)
Z1	Целевая точка канавки
C1	Угол целевой точки канавки (по умолчанию: угол шпинделя C)
L	Длина канавки
A	Угол к оси Z (по умолчанию: 0)
X1	Верхняя грань фрезерования (диаметр) - (по умолчанию: начальная точка X)
X2	Дно фрезерования
P	Глубина врезания (по умолчанию: вся глубина за одно врезание)
FZ	Подача на врезание (по умолчанию: активная подача)
SCK	Безопасное расстояние в направлении врезания(смотри страница 160)
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
MT	M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.
MFS	M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки
MFE	M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.
WP	Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности





Тип обработки для доступа к технологической базе данных: **фрезерование**

Комбинации параметров для позиции и положения канавки:

- X1, C1
- L, A1

Отработка цикла

1 включение оси C и позиционирование на ускоренном ходу на **угол шпинделя C** (только в режиме **Обучение**)
2 расчёт распределения проходов
3 врезание на **подаче врезания FZ**
4 фрезерование на запрограммированной подаче до "конечной точки канавки"
5 врезание на **подаче врезания FZ**
6 фрезерование до "начальной точки канавки"
7 повтор 3..6, пока не будет достигнута глубина фрезерования
8 позиционирование в **начальную точку X** и выключение оси C
9 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Фигура радиально



Выберите **Фрезерование**



Выберите фигуру радиально

В зависимости от параметров цикл фрезерует одну из следующих контуров или выполняет черновую/чистовую обработку кармана на боковой поверхности:

- Прямоугольник (Q=4, L<>B)
- Квадрат (Q=4, L=B)
- Окружность (Q=0, RE>0, L и B: нет ввода)
- Треугольник или многоугольник (Q=3 или Q>4, L>0 или L<0)

Параметры цикла (первое окно ввода)

X, Z — Начальная точка

C — Угол шпинделя (позиция оси C) – (по умолчанию: текущий угол шпинделя)

Z1 — Центр фигуры

C1 — Угол центра фигуры (по умолчанию: угол шпинделя C)

Q — Количество граней (по умолчанию: 0)

- Q=0: окружность
- Q=4: прямоугольник, квадрат
- Q=3: треугольник
- Q>4: многоугольник

L — Длина грани

- Прямоугольник: длина прямоугольника
- Квадрат, многоугольник: длина грани
- Многоугольник: L<0 диаметр вписанной окружности
- Окружность: нет ввода

B — Ширина прямоугольника

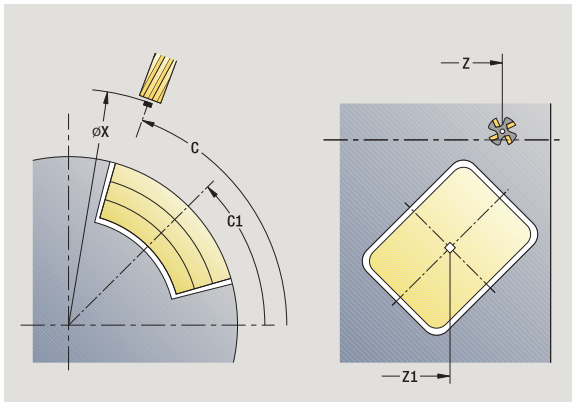
- Прямоугольник: ширина прямоугольника
- Квадрат: L=B
- Многоугольник, окружность: нет ввода

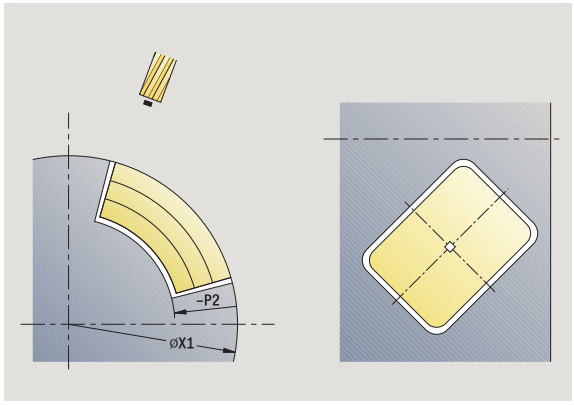
RE — Радиус скругления (по умолчанию: 0)

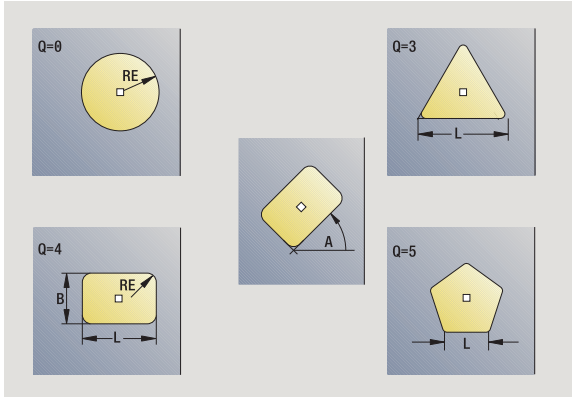
- Прямоугольник, квадрат, многоугольник: радиус скругления
- Окружность: радиус окружности

A — Угол к оси X (по умолчанию: 0)

- Прямоугольник, квадрат, многоугольник: положение фигуры
- Окружность: нет ввода







X1 Верхняя грань фрезерования (диаметр) - (по умолчанию: начальная точка X)

P2 Глубина фрезерования

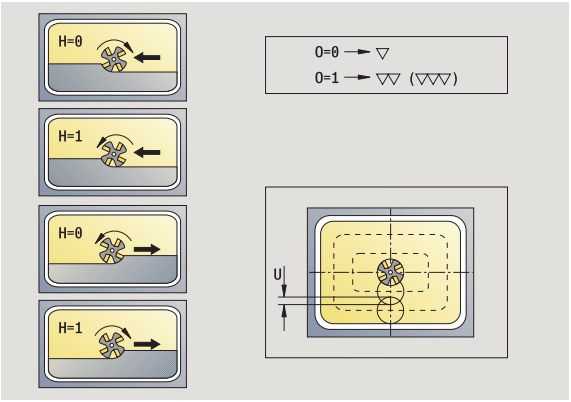
G14 Точка смены инструмента (смотри страница 160)

T Номер места револьверной головки

ID Идентификационный номер (ID) инструмента

S Частота вращения/Скорость резания

F Подача на оборот



Параметры цикла (второе окно ввода)

I Припуск параллельно контуру

K Припуск в направлении врезания

P Глубина врезания (по умолчанию: вся глубина за одно врезание)

FZ Подача на врезание (по умолчанию: активная подача)

E Уменьшенная подача для круглых элементов (по умолчанию: активная подача)

O Черновая или чистовая обработка – только при фрезеровании карманов

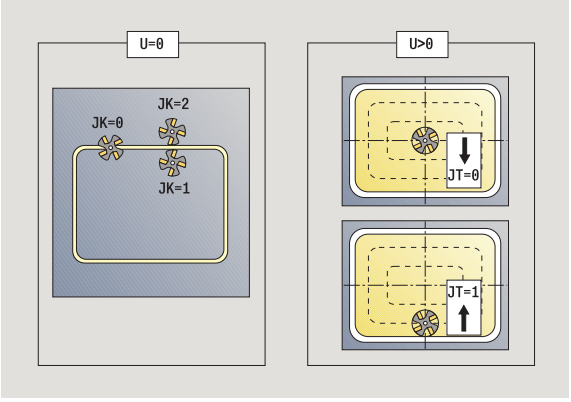
- 0: черновая обработка
- 1: чистовая обработка

H Напр. хода фрезер.

- 0: встречное движение
- 1: попутное движение

U Коэффициент перекрытия (диапазон: 0 < U < 1)

- Значение не введено: фрезерование контура
- U>0: фрезерование карманов – минимальное перекрытие траекторий фрезерования = U*диаметр фрезы

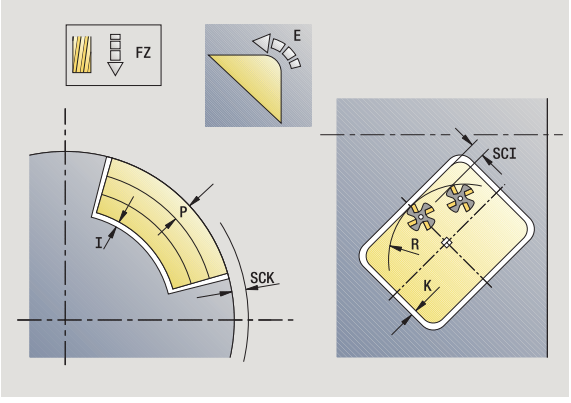


JK Фрезерование контуров (ввод обрабатывается только при фрезеровании контуров)

- 0: на контуре
- 1: в пределах контура
- 2: вне контура

JT Фрезерование карманов (ввод обрабатывается только при фрезеровании карманов)

- 0: изнутри наружу
- 1: снаружи внутрь



R Радиус подвода: радиус дуги подвода/отвода (по умолчанию:0)

- R=0: подвод к элементу контура выполняется непосредственно; подача к точке подвода над плоскостью фрезерования – потом перпендикулярный подвод на глубину
- R>0: фреза перемещается по дуге подвода/отвода, плавно прилегающей к элементу контура
- R<0 для внутренних углов: фреза перемещается по дуге подвода/отвода, плавно прилегающей к элементу контура
- R<0 для внешних углов: длина линейного элемента входа/выхода, подвод/отвод к элементу контура по касательной

RB Плоскость возврата

SCI Безопасное расстояние в плоскости обработки

SCK Безопасное расстояние в направлении врезания(смотри страница 160)

MT M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.

MFS M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки

MFE M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.

Параметры цикла (третье окно ввода)

WP Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к технологической базе данных:
фрезерование

Подсказки к параметрам/функциям:

- **Фрезерование контура или кармана:** определяется при помощи **коэффициента перекрытия U**.
- **Направление фрезерования:** зависит от **направления хода фрезы H** и направления вращения фрезы (siehe „Направление фрезерования при фрезеровании контуров” auf Seite 366).
- **Компенсация радиуса фрезы:** выполняется (кроме контурного фрезерования с JK=0).
- **Подвод и отвод:** при замкнутых контурах начальная точка первого элемента (в прямоугольниках более длинный элемент) является позицией подвода/отвода. Выполняется ли подвод по прямой или по дуге, зависит от **радиуса подвода R**.
- **Фрезерование контура JK** определяет, должна ли фреза работать по контуру (центр фрезы на контуре) или по внутренней/внешней стороне контура.
- **Фрезерование карманов– черновая обработка (O=0):** при помощи **JT** определяется, фрезеруется карман изнутри наружу или наоборот.
- **Фрезерование кармана – чистовая обработка (O=1):** сначала фрезеруются края кармана, а потом дно кармана. При помощи **JT** определяется, фрезеруется ли дно кармана изнутри наружу или наоборот.

Отработка цикла

1 включение оси C и позиционирование на ускоренном ходу на **угол шпинделя C** (только в режиме **Обучение**)

2 расчёт распределения проходов (врезания на глубину и в плоскости фрезерования)

Фрезерование контура:

3 подвод в зависимости от **радиуса подвод R** и врезание на первую глубину фрезерования

4 фрезерование плоскости

5 врезание на следующую глубину

6 повтор 5..6, пока не будет достигнута глубина фрезерования

Фрезерование карманов – черновая обработка:

3 подвод на безопасное расстояние и врезание на первую глубину фрезерования

4 обработка плоскости, в зависимости от **JT** изнутри - наружу, или снаружи - внутрь

5 врезание на следующую глубину

6 повтор 4..5, пока не будет достигнута глубина фрезерования

Фрезерование карманов – чистовая обработка:

3 подвод в зависимости от **радиуса подвод R** и врезание на первую глубину фрезерования

4 чистовая обработка боковой поверхности, послойно

5 чистовая обработка дня кармана, в зависимости от **JT** изнутри - наружу или снаружи - внутрь

6 чистовая обработка кармана на запрограммированной подаче

Все варианты:

7 позиционирование в **начальную точку Z** и выключение оси C

8 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Контур ICP радиально



Выберите **Фрезерование**



Выберите **Контур радиально ICP**

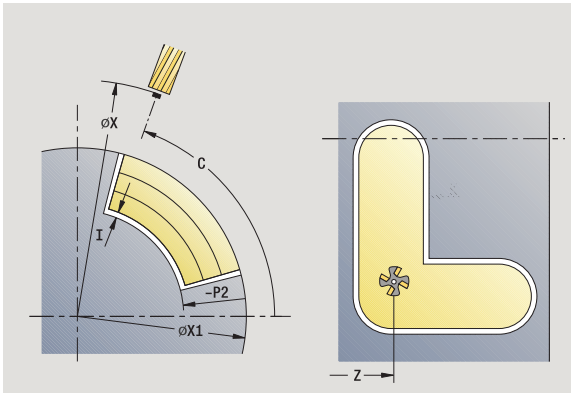
В зависимости от параметров цикл фрезерует контур или выполняет черновую/чистовую обработку кармана на боковой поверхности.

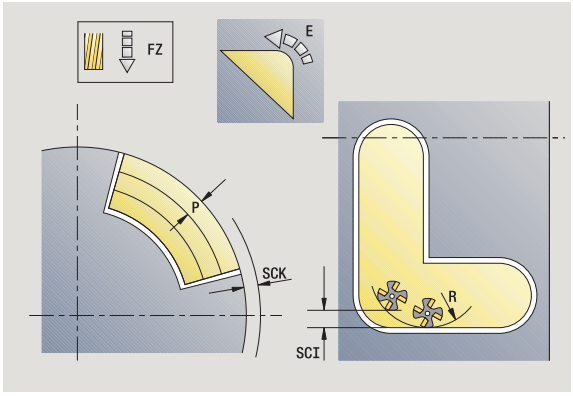
Параметры цикла (первое окно ввода)

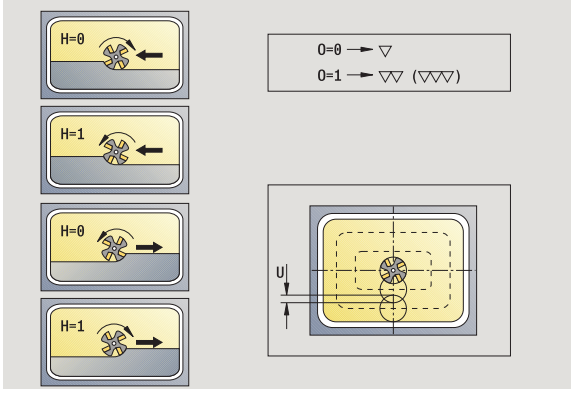
X, Z	Начальная точка
C	Угол шпинделя (позиция оси C)
X1	Верхняя грань фрезерования (диаметр) - (по умолчанию: начальная точка X)
P2	Глубина фрезерования
I	Припуск параллельно контуру
K	Припуск в направлении врезания
P	Глубина врезания (по умолчанию: вся глубина за одно врезание)
FZ	Подача на врезание (по умолчанию: активная подача)
E	Уменьшенная подача для круглых элементов (по умолчанию: активная подача)
FK	Номер контура ICP
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот

Параметры цикла (второе окно ввода)

O	Черновая или чистовая обработка – только при фрезеровании карманов ■ 0: черновая обработка ■ 1: чистовая обработка ■ 2: зачистка
H	Напр. хода фрезер. ■ 0: встречное движение ■ 1: попутное движение
U	Коэффициент перекрытия (диапазон: 0 < U < 1) ■ Значение не введено: фрезерование контура ■ U>0: фрезерование карманов – минимальное перекрытие траекторий фрезерования = U*диаметр фрезы







JK Фрезерование контуров (ввод обрабатывается только при фрезеровании контуров)

- 0: на контуре
- 1: в пределах контура
- 2: вне контура

JT Фрезерование карманов (ввод обрабатывается только при фрезеровании карманов)

- 0: изнутри наружу
- 1: снаружи внутрь

R Радиус подвода: радиус дуги подвода/отвода (по умолчанию:0)

- R=0: подвод к элементу контура выполняется непосредственно; подача к точке подвода над плоскостью фрезерования – потом перпендикулярный подвод на глубину
- R>0: фреза перемещается по дуге подвода/отвода, плавно прилегающей к элементу контура
- R<0 для внутренних углов: фреза перемещается по дуге подвода/отвода, плавно прилегающей к элементу контура
- R<0 для внешних углов: длина линейного элемента входа/выхода, элемент контура наезжает/проезжается по касательной

RB Плоскость возврата

SCI Безопасное расстояние в плоскости обработки

SCK Безопасное расстояние в направлении врезания(смотри страница 160)

BG Ширина фаски для снятия грата

JG Диаметр предварительной обработки.

MT M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.

MFS M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки

MFE M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.

WP Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к технологической базе данных:
фрезерование

Подсказки к параметрам/функциям:

- **Фрезерование контура или кармана:** определяется при помощи **коэффициента перекрытия U**.
- На **направление фрезерования:** влияет **направления хода фрезерования H** и направление вращения фрезы (siehe „Направление фрезерования при фрезеровании контуров” auf Seite 366).
- **Компенсация радиуса фрезы:** выполняется (кроме контурного фрезерования с JK=0).
- **Подвод и отвод:** при замкнутых контурах начальная точка первого элемента (в прямоугольниках более длинный элемент) является позицией подвода/отвода. Выполняется ли подвод по прямой или по дуге, зависит от **радиуса подвода R**.

Подсказки к параметрам/функциям:

- **Фрезерование контура JK** определяет, должна ли фреза работать по контуру (центр фрезы на контуре) или по внутренней/внешней стороне контура. При **открытых контурах** работа производится в направлении описания контура. **JK** определяет слева или справа будет выполнен проход контура.
- **Фрезерование карманов– черновая обработка (O=0):** при помощи **JT** определяется, фрезеруется карман изнутри наружу или наоборот.
- **Фрезерование кармана – чистовая обработка (O=1):** сначала фрезеруются края кармана, а потом дно кармана. При помощи **JT** определяется, фрезеруется ли дно кармана изнутри наружу или наоборот.

Отработка цикла

1 включение оси C и позиционирование на ускоренном ходу на **угол шпинделя C** (только в режиме **Обучение**)

2 расчёт распределения проходов (врезания на глубину и в плоскости фрезерования)

Фрезерование контура:

3 подвод в зависимости от **радиуса подвода R** и врезание на первую глубину фрезерования

4 фрезерование плоскости

5 врезание на следующую глубину

6 повтор 5..6, пока не будет достигнута глубина фрезерования

Фрезерование карманов – черновая обработка:

3 подвод на безопасное расстояние и врезание на первую глубину фрезерования

4 обработка плоскости, в зависимости от **фрезерование кармана JT** изнутри - наружу, или снаружи - внутрь

5 врезание на следующую глубину

6 повтор 4..5, пока не будет достигнута глубина фрезерования

Фрезерование карманов – чистовая обработка:

3 подвод в зависимости от **радиуса подвода R** и врезание на первую глубину фрезерования

4 чистовая обработка боковой поверхности, послойно

5 чистовая обработка дня кармана, в зависимости от **фрезерование кармана JT** изнутри - наружу или снаружи - внутрь

6 чистовая обработка кармана на запрограммированной подаче

Все варианты:

7 позиционирование в **начальную точку Z** и выключение оси C

8 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Фрезерование винтовой канавки

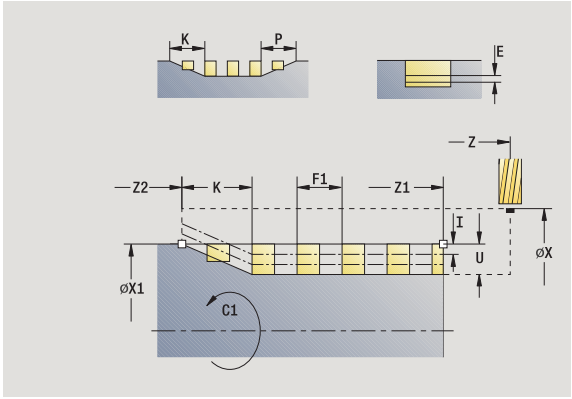


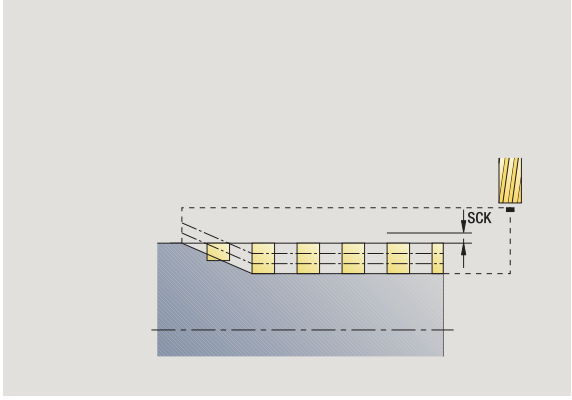
Выберите **Фрезерование**



Выберите **Фрезерование винтовой канавки радиально**

Цикл фрезерует винтовую канавку из **начальной точки винта** до **конечной точки винта**. **Начальный угол** определяет начальную позицию канавки. Ширина канавки соответствует диаметру фрезы.





Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
C	Угол шпинделя (позиция оси C)
X1	Диаметр резьбы
C1	Начальный угол
Z1	Стартовая точка резьбы
Z2	Конечная точка резьбы
F1	Шаг резьбы ■ F1 положительное: правая резьба ■ F1 отрицательное: левая резьба
U	Глубина резьбы
I	Максимальная подача на врезание. Глубина врезания уменьшается по следующей формуле до > = 0,5 мм. Потом каждое врезание выполняется с 0,5 мм. ■ Врезание 1: "I" ■ Врезание n: I * (1 – (n–1) * E)
E	уменьшение глубины врезания
P	Длина захода (рампа в начале канавки)
K	Длина захода (рампа в конце канавки)
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
D	Количество заходов
SCK	Безопасное расстояние в направлении врезания(смотри страница 160)
MT	M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.
MFS	M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки

MFE M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.

WP Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

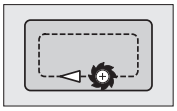
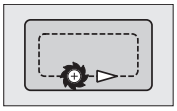
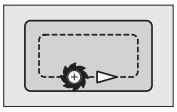
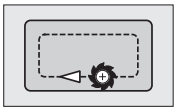
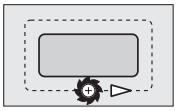
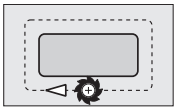
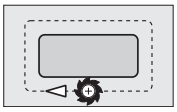
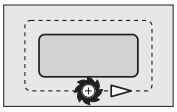
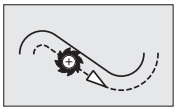
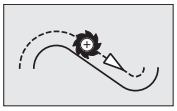
- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности

Тип обработки для доступа к технологической базе данных:
фрезерование

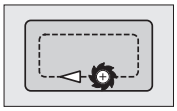
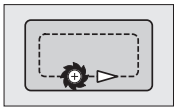
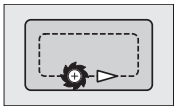
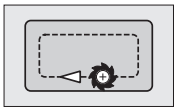
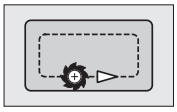
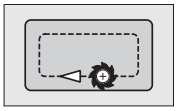
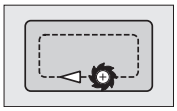
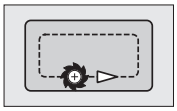
Отработка цикла

1 включение оси C и позиционирование на ускоренном ходу на **угол шпинделя C** (только в режиме **Обучение**)
2 расчет текущей глубины врезания
3 позиционирование для прохода фрезерования
4 фрезерование на запрограммированной подаче до **конечной точки винта Z2** – с учетом рамп в начале и в конце канавки
5 отвод параллельно оси обратно и позиционирование для следующего прохода фрезерования
6 повторение 4..5, пока не будет достигнута глубина канавки
7 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Направление фрезерования при фрезеровании контуров

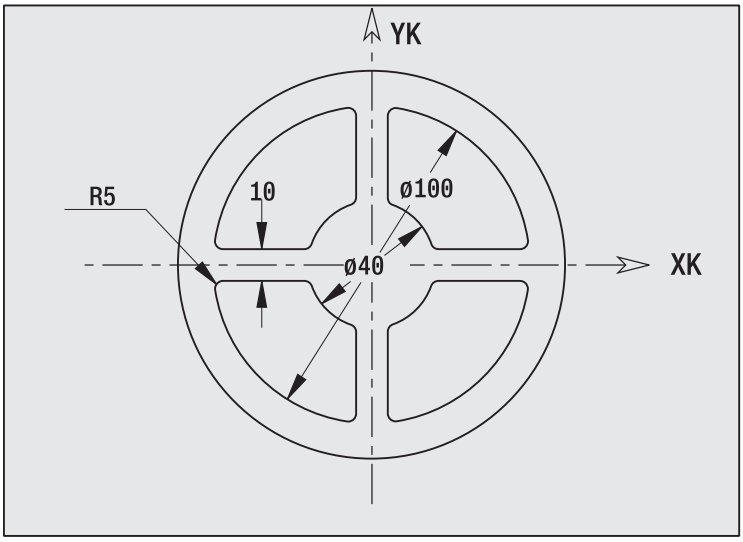
Направление фрезерования при фрезеровании контуров				
Тип цикла	Напр. хода фрезер.	Напр. вращ. инстр.	КРФ	Отработка
внутренний (JK=1)	встречное (H=0)	Mx03	справа	
внутренний	встречное (H=0)	Mx04	слева	
внутренний	попутное (H=1)	Mx03	слева	
внутренний	попутное (H=1)	Mx04	справа	
внешний (JK=2)	встречное (H=0)	Mx03	справа	
снаружи	встречное (H=0)	Mx04	слева	
снаружи	попутное (H=1)	Mx03	слева	
снаружи	попутное (H=1)	Mx04	справа	
справа (JK=3)	При открытых контурах без функции. Обработка в направлении задания контура	без действия	справа	
слева (JK=1)	При открытых контурах без функции. Обработка в направлении задания контура	без действия	слева	

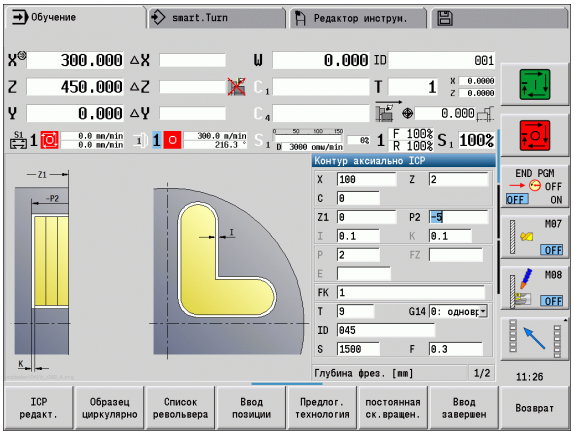
Направление фрезерования при фрезеровании карманов

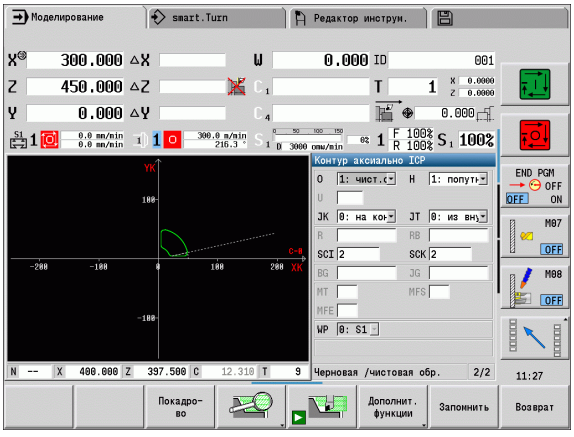
Направление фрезерования при фрезеровании карманов				
Обработка	**Напр. хода фрезер.**	**Направление обработки**	**Напр. вращ. инстр.**	**Отработка**
Черновая обработка Чистовая обработка	встречное (H=0)	изнутри наружу (JT=0)	Mx03	
Черновая обработка Чистовая обработка	встречное (H=0)	изнутри наружу (JT=0)	Mx04	
Черновая обработка	попутное (H=0)	снаружи внутрь (JT=1)	Mx03	
Черновая обработка	встречное (H=0)	снаружи внутрь (JT=1)	Mx04	
Черновая обработка Чистовая обработка	попутное (H=1)	изнутри наружу (JT=0)	Mx03	
Черновая обработка Чистовая обработка	попутное (H=1)	изнутри наружу (JT=0)	Mx04	
Черновая обработка	попутное (H=1)	снаружи внутрь (JT=1)	Mx03	
Черновая обработка	встречное (H=1)	снаружи внутрь (JT=1)	Mx04	

Пример цикла фрезерования

Фрезерование на торцевой поверхности







В данном примере фрезеруется карман. Полная обработка торцевой поверхности, включая задание контура, описывается в примере фрезерования "9.8 ICP-пример фрезерования".

Обработка производится при помощи цикла **ICP контур аксиально**. При определении контура сначала изготовляется основной контур – в конце скругления перекрываются.

Данные инструмента (фреза)

- TO = 8 – Ориентация инструмента
- I = 8 – диаметр фрезы
- K = 4 – количество зубов
- TF = 0,025 – подача на один зуб

Гравировка аксиально

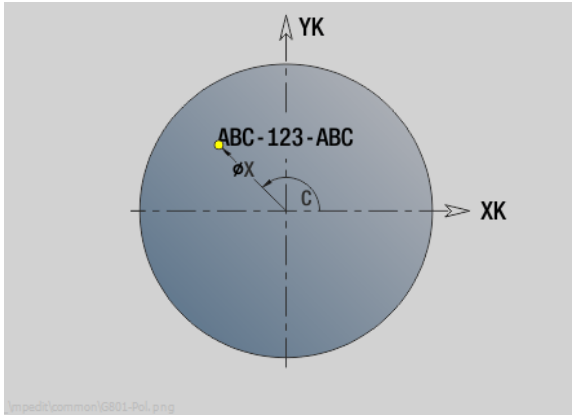
Цикл "аксиальной гравировки" гравирует последовательность символов в линейном или полярном порядке на торцевой поверхности. Таблица символов и дополнительная информация: смотри страница 373

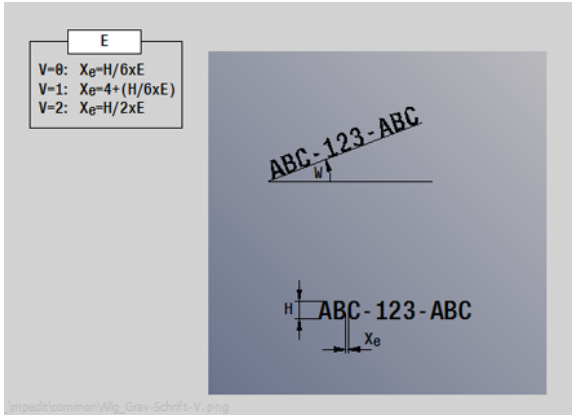
Начальная точка последовательности символов задается в цикле. Если вы не задали начальной точки, то цикл запускается с актуальной позиции инструмента.

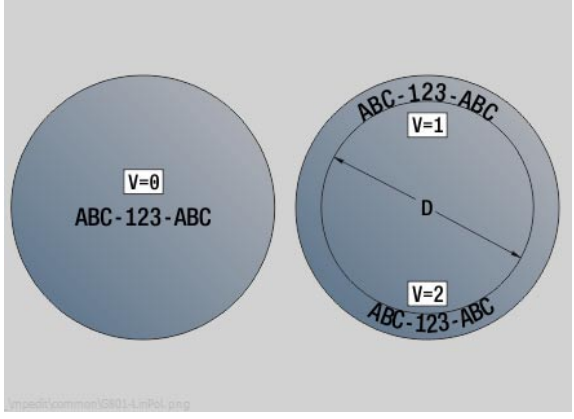
Одну надпись можно выгравировать за несколько вызовов. Для этого введите начальную точку при первом вызове. Другие вызовы программируются без начальной точки.

Параметры:

X	Начальная точка (диаметр): предварительное позиционирование инструмента
Z	Начальная точка: предварительное позиционирование инструмента
C	Угол шпинделя: предварительное позиционирование шпинделя заготовки
TX	Текст, который должен быть выгравирован
NF	Номер символа: ASCII-код гравируемого символа
Z2	Конечная позиция Z, до которой подается подача для гравировки.
X1	Начальная точка (полярно) первого символа
C1	Начальный угол (полярно) первого символа
XK	Начальная точка (в декартовых координатах) первого символа
YK	Начальная точка (в декартовых координатах) первого символа
H	Высота шрифта
E	Коэффициент удаления (расчет: смотри рис.)
T	Номер места револьверной головки
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
W	Угол наклона последовательности символов
FZ	Коэффициент подачи на врезание (подача на врезание = текущая подача * F)
V	Выполнение на прямой, на дуге, выгнутой вниз/вверх
D	Диаметр привязки







Параметры:

RB Плоскость отвода. Позиция Z, на которую осуществляется отвод.

SCK Безопасное расстояние (смотри страница 160)

MT M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.

MFS M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки

MFE M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.

WP Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности



Циклы гравировки недоступны в ручном режиме.

Отработка цикла

1 включение оси C и позиционирование на ускоренном ходу на **угол шпинделя C**, **стартовую точку X** и **Z**

2 позиционирование в начальную точку, если задано

3 врезание на **подаче врезания FZ**

4 гравирование на запрограммированной подаче

5 позиционирование инструмента в **плоскости отвода RB** или, если **RB** не задан, в **стартовую точку Z**

5 позиционирование инструмента к следующему символу

6 повторение шагов 3-5, пока не будут выгравированы все символы

7 позиционирование в **стартовую точку X**, **Z** и выключение оси C

8 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Гравировка радиально

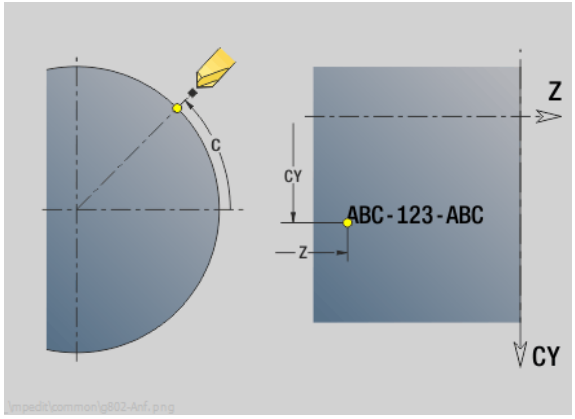
Цикл "радиальной гравировки" гравирует последовательность символов в линейном порядке на боковой поверхности. Таблица символов и дополнительная информация: смотри страница 373

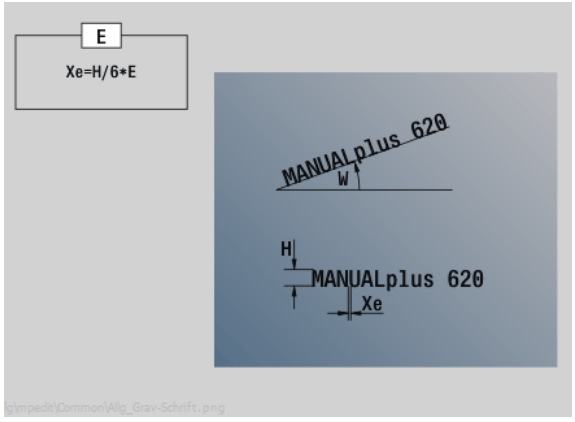
Начальная точка последовательности символов задается в цикле. Если вы не задали начальной точки, то цикл запускается с актуальной позиции инструмента.

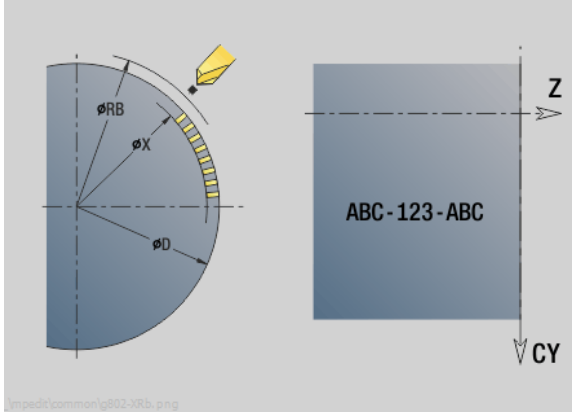
Одну надпись можно выгравировать за несколько вызовов. Для этого введите начальную точку при первом вызове. Другие вызовы программируются без начальной точки.

Параметры:

X	Начальная точка (диаметр): предварительное позиционирование инструмента
Z	Начальная точка: предварительное позиционирование инструмента
C	Угол шпинделя: предварительное позиционирование шпинделя заготовки
TX	Текст, который должен быть выгравирован
NF	Номер символа: ASCII-код гравируемого символа
X2	Конечная точка (диаметр): X-позиция, до которой осуществляется подача на врезание для гравировки.
Z1	Начальная точка первого символа
C1	Начальный угол первого символа
CY	Начальная точка первого символа
D	Диаметр привязки
H	Высота шрифта
E	Коэффициент удаления (расчет: смотри рис.)
T	Номер места револьверной головки
G14	Точка смены инструмента (смотри страница 160)
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
W	Угол наклона последовательности символов
FZ	Коэффициент подачи на врезание (подача на врезание = текущая подача * F)
RB	Плоскость отвода. Позиция X, на которую производится отвод для позиционирования.







Параметры:

SCK Безопасное расстояние (смотри страница 160)

MT M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.

MFS M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки

MFE M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.

WP Индикация того, каким шпинделем заготовки будет отрабатываться цикл (зависит от станка)

- Главный привод
- Противошпиндель для обработки задней поверхности



Циклы гравировки недоступны в ручном режиме.

Отработка цикла

1 включение оси C и позиционирование на ускоренном ходу на **угол шпинделя C**, **стартовую точку X** и **Z**

2 позиционирование в начальную точку, если задано

3 врезание на **подаче врезания FZ**

4 гравирование на запрограммированной подаче

5 позиционирование инструмента в **плоскости отвода RB** или, если **RB** не задан, в **стартовую точку X**

5 позиционирование инструмента к следующему символу

6 повторение шагов 3-5, пока не будут выгравированы все символы

7 позиционирование в **стартовую точку X**, **Z** и выключение оси C

8 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Гравировка аксиально/радиально

MANUALplus распознает следующие перечисленные в таблице символы. Текст, который необходимо выгравировать, вводится как последовательность символов. Умляуты или специальные символы, которые не могут быть заданы в редакторе, задавайте посимвольно **NF**. Если в **ID** задан текст, а в **NF** – символ, то сначала гравируется текст, а затем символ.



Циклы гравировки недоступны в ручном режиме.

Прописные буквы		Заглавные буквы		Цифры, диакритика		Специальные символы		
NF	Символ	NF	Символ	NF	Символ	NF	Символ	Значение
97	a	65	A	48	0	32		Знак пробела
98	b	66	B	49	1	37	%	Знак процента
99	c	67	C	50	2	40	(	Круглая открывающая скобка
100	d	68	D	51	3	41	)	Круглая закрывающая скобка
101	e	69	E	52	4	43	+	Знак плюса
102	f	70	F	53	5	44	,	Запятая
103	g	71	G	54	6	45	–	Знак минуса
104	h	72	H	55	7	46	.	Точка
105	i	73	I	56	8	47	/	Косая черта
106	j	74	J	57	9	58	:	Двоеточие
107	k	75	K			60	<	Знак меньше
108	l	76	L	196	Ä	61	=	Знак равенства
109	m	77	M	214	Ö	62	>	Знак больше
110	n	78	N	220	Ü	64	@	at
111	o	79	O	223	ß	91	[	Угловая открывающая скобка
112	p	80	P	228	ä	93	]	Угловая закрывающая скобка
113	q	81	Q	246	ö	95	_	Нижнее подчеркивание
114	r	82	R	252	ü	8364		Знак евро
115	s	83	S			181	µ	Микро
116	t	84	T			186	°	Градусы
117	u	85	U			215	*	Знак умножения
118	v	86	V			33	!	Восклицательный знак
119	w	87	W			38	&	знак "и"
120	x	88	X			63	?	Знак вопроса
121	y	89	Y			174	®	Знак авторского права
122	z	90	Z			216	Ø	Знак диаметра

4.9 Шаблон сверления и фрезерования

Подсказки для работы с шаблонами сверления и фрезерования:

- **Шаблон сверления**: MANUALplus генерирует команды M12, M13 (зажать/отпустить тормоз) при следующих условиях: сверло/метчик должен быть приводным и направление вращения должно быть задано (параметры **приводной инструмент AW**, **направление вращения MD**).
- **ICP фрезерование контура**: если точка старта контура лежит не в нулевой точке координат, то расстояние точка старта контура – нулевая точка координат прибавляется к позиции шаблона (см. “Примеры обработки шаблонов” на странице 391).

Линейный шаблон сверления аксиально

ЛИНЕЙНЫЙ ШАБЛОН СВЕРЛЕНИЯ АКСИАЛЬНО



Выберите **Сверление**



Выберите **Сверление аксиально**



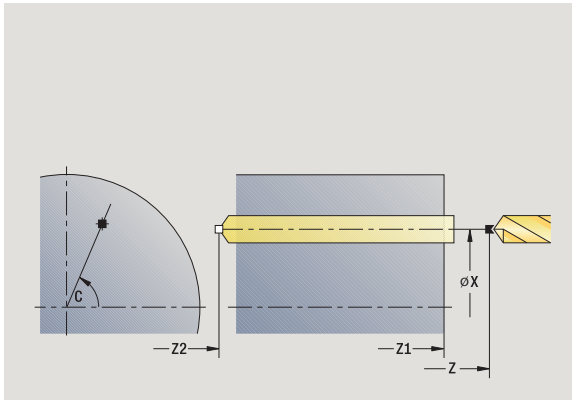
Выберите **Сверление глубоких отверстий аксиально**

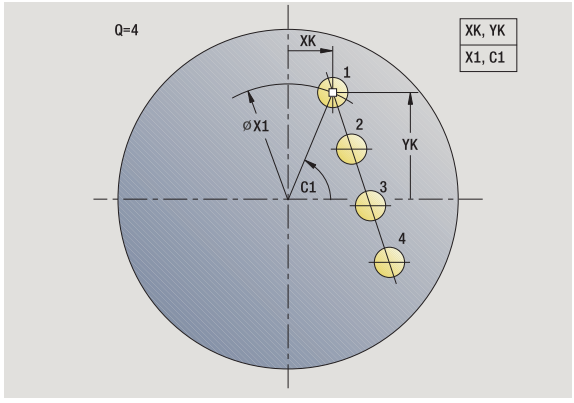


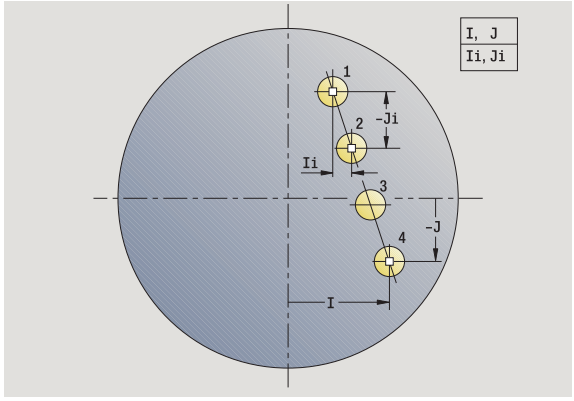
Выберите**Нарезание резьбы метчиком аксиально**



Активируйте программную клавишу **Линейный шаблон**







Активируйте **Линейный шаблон** для создания шаблона сверления с равным расстоянием на одной линии на торцевой поверхности.

Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
C	Угол шпинделя (позиция оси C) – (по умолчанию: текущий угол шпинделя)
Q	Количество отверстий
X1, C1	Стартовая точка шаблона в полярных координатах
XK, YK	Стартовая точка шаблона в декартовых координатах
I, J	Конечная точка шаблона в декартовых координатах
Ii, Ji	(Инкрементальное) расстояние шаблона

Дополнительно необходимы параметры сверления.

Используйте следующие комбинации параметров для:

- точки старта шаблона:
  - X1, C1 или
  - XK, YK
- позиций шаблона:
  - Ii, Ji и Q
  - I, J и Q

Отработка цикла

1 позиционирование (зависит от конфигурации станка):
- без оси C: позиционирование на **угол шпинделя C**
- с осью C: включение оси C и позиционирование на ускоренном ходу на **угол шпинделя C**
- В режиме работы **станок**: отработка с текущим положением шпинделя

2 расчёт позиций шаблона

3 позиционирование в **стартовую точку шаблона**

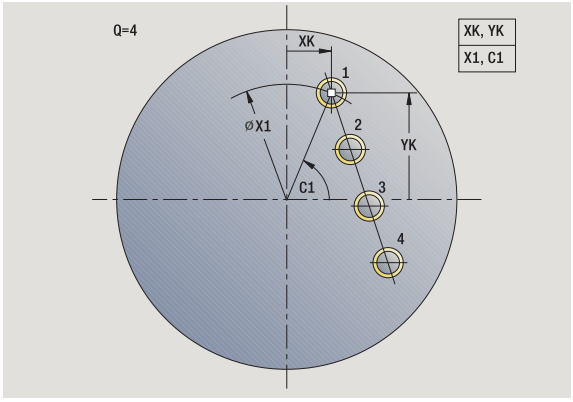
4 выполнение отверстия

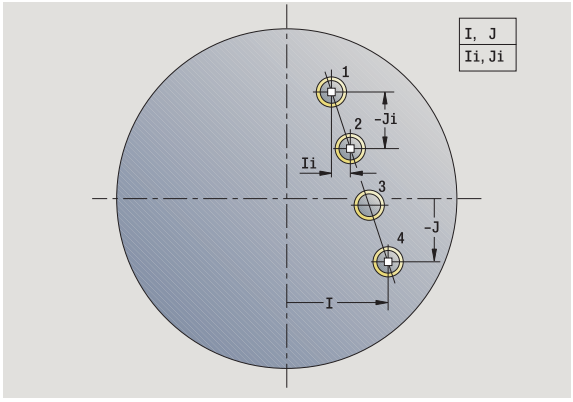
5 позиционирование для следующей обработки

6 повторение 4...5, пока все позиции шаблона не будут выполнены

7 перемещение назад к стартовой точке

8 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента





Линейный шаблон фрезерования аксиально

ЛИНЕЙНЫЙ ШАБЛОН ФРЕЗЕРОВАНИЯ АКСИАЛЬНО



Выберите **Фрезерование**

Образец линейно

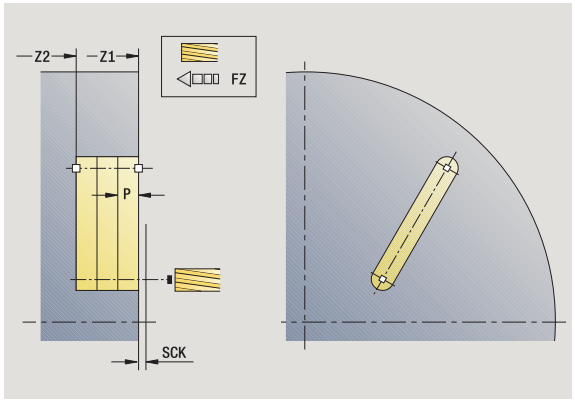
Активируйте программную клавишу **Линейный шаблон**



Выберите **Канавка аксиально**



Выберите **Контур ICP аксиально**



Активируйте **Линейный шаблон** для создания шаблона фрезерования с равным расстоянием на одной линии на торцевой поверхности.

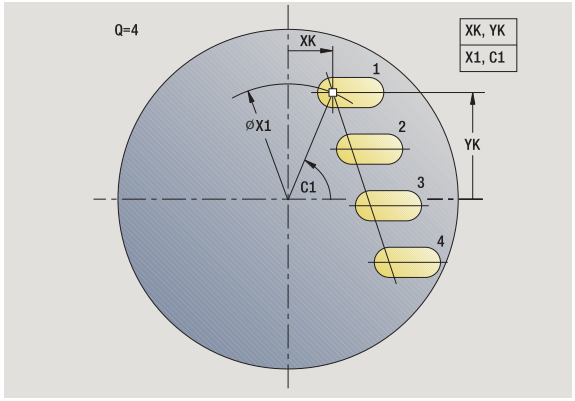
Параметры цикла

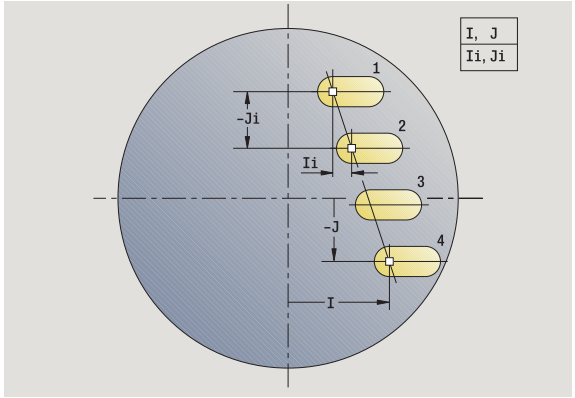
X, Z	Начальная точка
C	Угол шпинделя (позиция оси C) – (по умолчанию: текущий угол шпинделя)
Q	Количество канавок
X1, C1	Стартовая точка шаблона в полярных координатах
XK, YK	Стартовая точка шаблона в декартовых координатах
I, J	Конечная точка шаблона в декартовых координатах
Ii, Ji	(Инкрементальное) расстояние шаблона

Дополнительно необходимы параметры обработки фрезерованием.

Используйте следующие комбинации параметров для:

- точки старта шаблона:
  - X1, C1 или
  - XK, YK
- позиций шаблона:
  - Ii, Ji и Q
  - I, J и Q





Отработка цикла

1 позиционирование (зависит от конфигурации станка):
- без оси C: позиционирование на **угол шпинделя C**
- с осью C: включение оси C и позиционирование на ускоренном ходу на **угол шпинделя C**
- В режиме работы **станок**: отработка с текущим положением шпинделя

2 расчёт позиций шаблона

3 позиционирование в **стартовую точку шаблона**

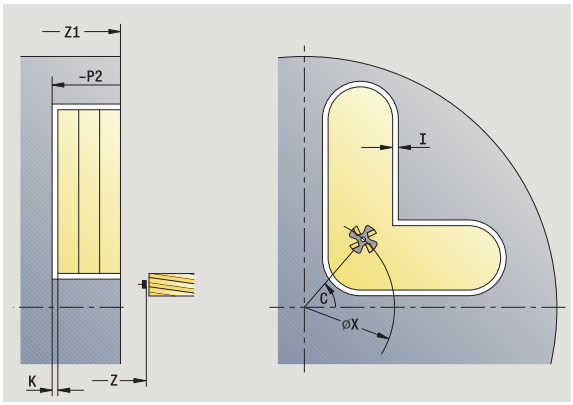
4 выполнение фрезерной обработки

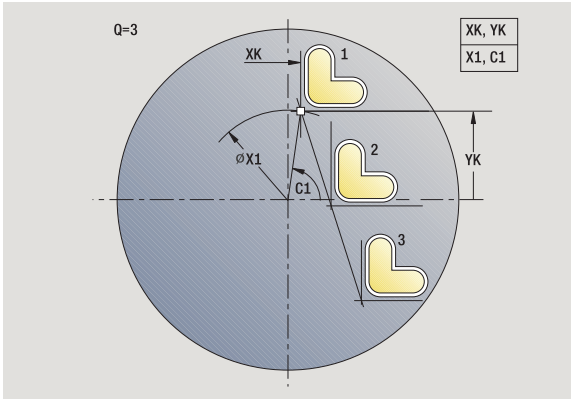
5 позиционирование для следующей обработки

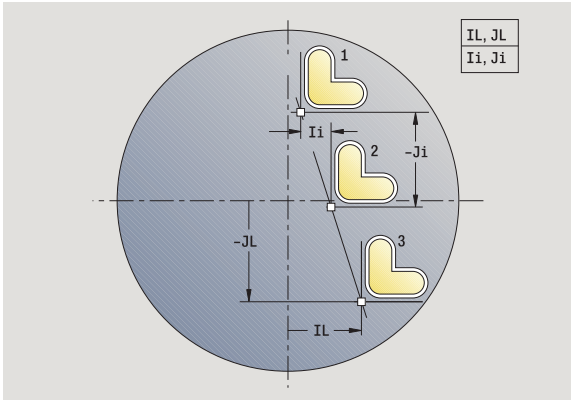
6 повторение 4...5, пока все позиции шаблона не будут выполнены

7 перемещение назад к стартовой точке

8 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента







Круговой шаблон сверления аксиально

КРУГОВОЙ ШАБЛОН СВЕРЛЕНИЯ АКСИАЛЬНО



Выберите **Сверление**



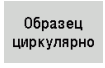
Выберите **Сверление аксиально**



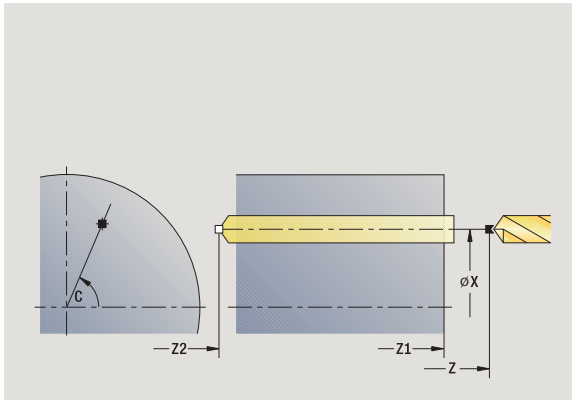
Выберите **Сверление глубоких отверстий аксиально**

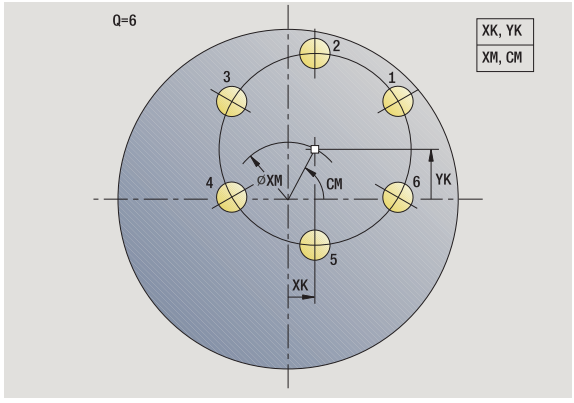


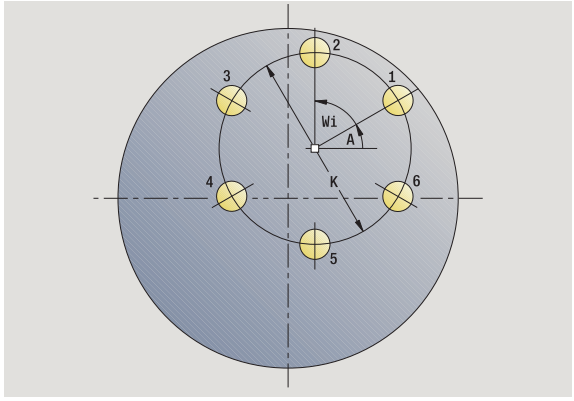
Выберите**Нарезание резьбы метчиком аксиально**



Активируйте программную клавишу **Круговой шаблон**







Активируйте **круговой шаблон** для создания шаблона сверления с равномерными промежутками на одной окружности или дуге на торцевой поверхности.

Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
C	Угол шпинделя (позиция оси C) – (по умолчанию: текущий угол шпинделя)
Q	Количество отверстий
XM, CM	Центр шаблона в полярных координатах
XK, YK	Центр шаблона в декартовых координатах
K	Диаметр шаблона
A	Угол 1-го отверстия (по умолчанию: 0°)
Wi	Приращение угла (расстояние) – (по умолчанию: отверстия распределяются на равных расстояниях на окружности)

Дополнительно требуются параметры изготовления отверстий.

Используйте следующие комбинации параметров для центра шаблона:

- XM, CM или
- XK, YK

Отработка цикла

1 позиционирование (зависит от конфигурации станка):
- без оси C: позиционирование на **угол шпинделя C**
- с осью C: включение оси C и позиционирование на ускоренном ходу на **угол шпинделя C**
- В режиме работы **станок**: отработка с текущим положением шпинделя

2 расчёт позиций шаблона

3 позиционирование в **стартовую точку шаблона**

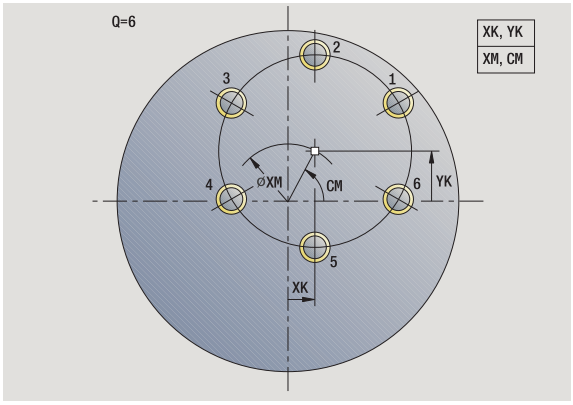
4 выполнение отверстия

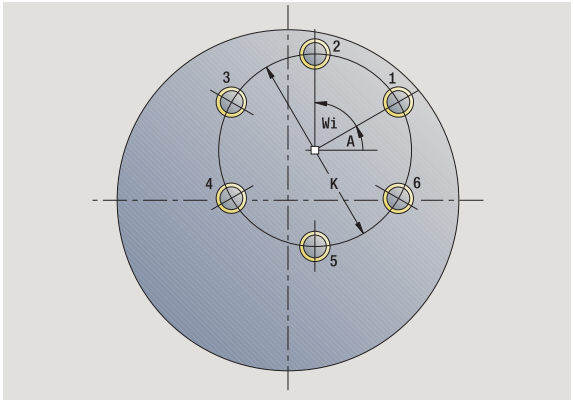
5 позиционирование для следующей обработки

6 повторение 4...5, пока все позиции шаблона не будут выполнены

7 перемещение назад к стартовой точке

8 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента





Круговой шаблон фрезерования аксиально

КРУГОВОЙ ШАБЛОН ФРЕЗЕРОВАНИЯ АКСИАЛЬНО



Выберите фрезерование



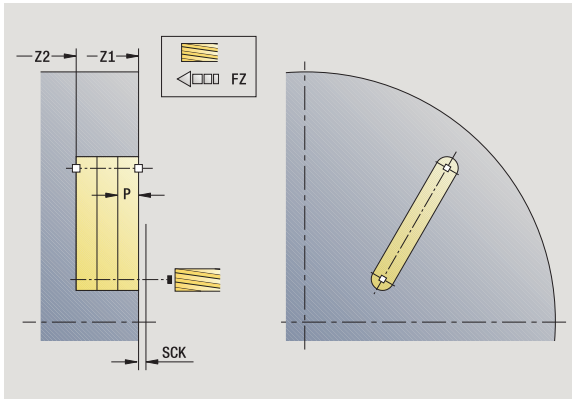
Выберите **Канавка аксиально**

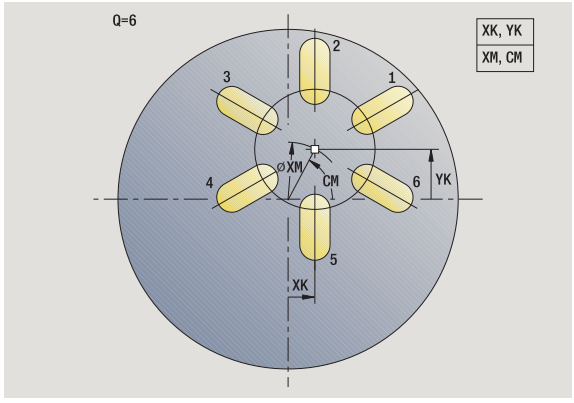


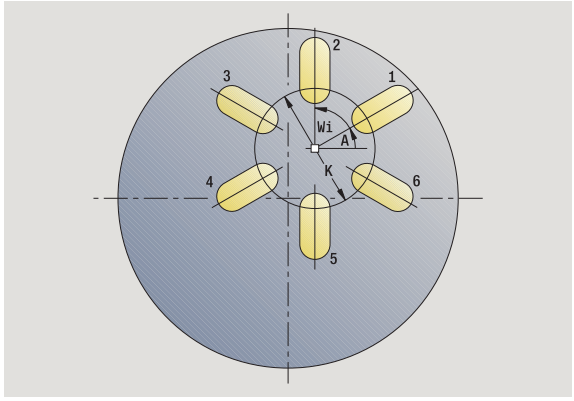
Выберите **Контур ICP аксиально**

Образец циркулярно

Активируйте программную клавишу **Круговой шаблон**







Активируйте **круговой шаблон** для создания шаблона фрезерования с равномерными промежутками на одной окружности или дуге на торцевой поверхности.

Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
C	Угол шпинделя (позиция оси C) – (по умолчанию: текущий угол шпинделя)
Q	Количество канавок
XM, CM	Центр шаблона в полярных координатах
XK, YK	Центр шаблона в декартовых координатах
K	Диаметр шаблона
A	Угол 1-ой канавки (по умолчанию: 0°)
Wi	Приращение угла (расстояние) – (по умолчанию: обработка фрезерованием распределяется на равных расстояниях на окружности)

Дополнительно требуются параметры выполнения обработки фрезерованием.

Используйте следующие комбинации параметров для центра шаблона:

- XM, CM или
- XK, YK

Отработка цикла

1 позиционирование (зависит от конфигурации станка):
- без оси C: позиционирование на **угол шпинделя C**
- с осью C: включение оси C и позиционирование на ускоренном ходу на **угол шпинделя C**
- В режиме работы **станок**: отработка с текущим положением шпинделя

2 расчёт позиций шаблона

3 позиционирование в **стартовую точку шаблона**

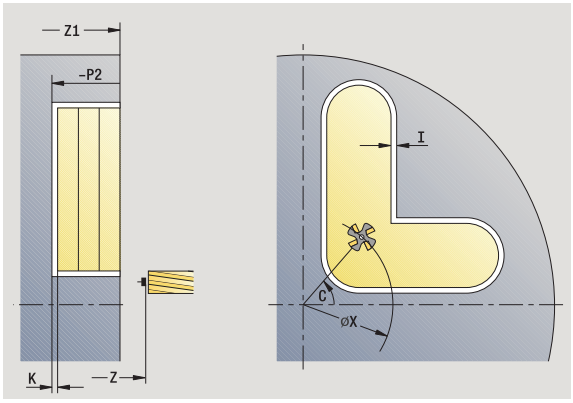
4 выполнение фрезерной обработки

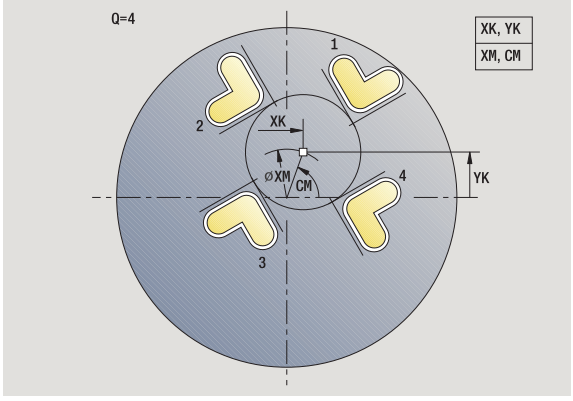
5 позиционирование для следующей обработки

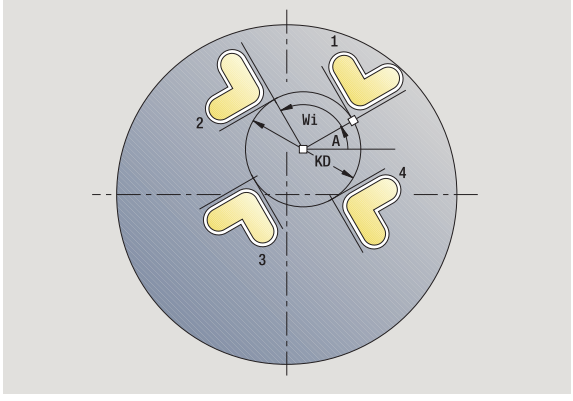
6 повторение 4...5, пока все позиции шаблона не будут выполнены

7 перемещение назад к стартовой точке

8 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента







Линейный шаблон сверления радиально

ЛИНЕЙНЫЙ ШАБЛОН СВЕРЛЕНИЯ РАДИАЛЬНО



Выберите **Сверление**



Выберите **Сверление радиальное**



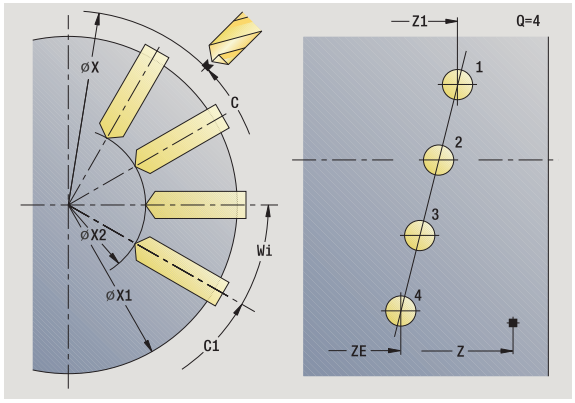
Выберите **Сверление глубоких отверстий радиально**

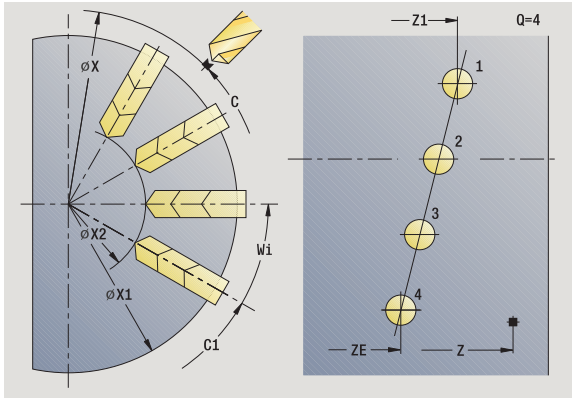


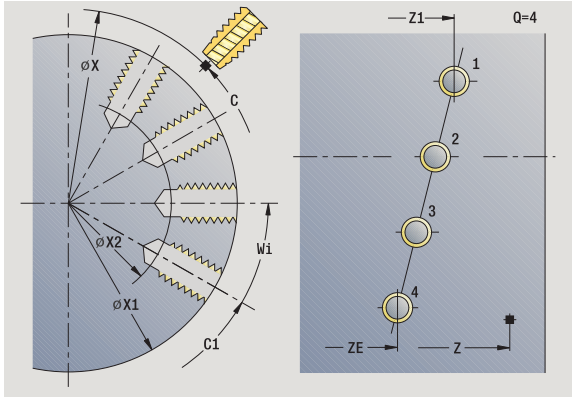
Выберите **Нарезание резьбы метчиком**

Образец линейно

Активируйте программную клавишу **Линейный шаблон**







Активируйте **Линейный шаблон** при задании цикла сверления, для создания шаблона сверления с равным расстоянием на одной линии на боковой поверхности.

Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
C	Угол шпинделя (позиция оси C) – (по умолчанию: текущий угол шпинделя)
Q	Количество отверстий
Z1	Стартовая точка шаблона (позиция 1-ого отверстия)
ZE	Конечная точка шаблона (по умолчанию: Z1)
C1	Угол 1-ого отверстия (начальный угол)
Wi	Приращение угла (расстояние) – (по умолчанию: отверстия распределяются на равных расстояниях на окружности)

Позиции шаблона определяются при помощи **конечной точки шаблона** и **приращения угла** или **приращения угла** и **количества отверстий**.

Дополнительно необходимы параметры сверления.

Отработка цикла

1 позиционирование (зависит от конфигурации станка):
- без оси C: позиционирование на **угол шпинделя C**
- с осью C: включение оси C и позиционирование на ускоренном ходу на **угол шпинделя C**
- В режиме работы **станок**: отработка с текущим положением шпинделя

2 расчёт позиций шаблона

3 позиционирование в **стартовую точку шаблона**

4 выполнение отверстия

5 позиционирование для следующей обработки

6 повторение 4...5, пока все позиции шаблона не будут выполнены

7 позиционирование в **начальную точку Z** и выключение оси C

8 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Линейный шаблон фрезерования радиально

ЛИНЕЙНЫЙ ШАБЛОН ФРЕЗЕРОВАНИЯ РАДИАЛЬНО



Выберите **Фрезерование**

Образец линейно

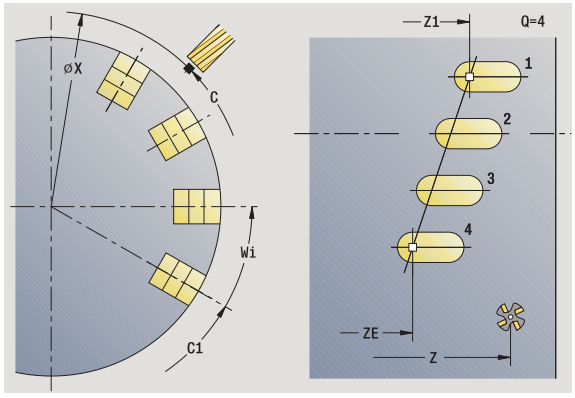
Активируйте программную клавишу **Линейный шаблон**

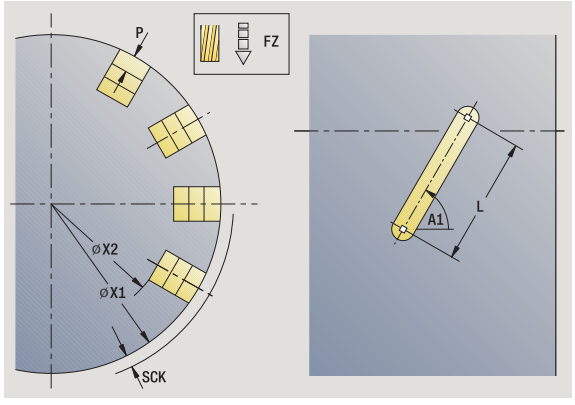


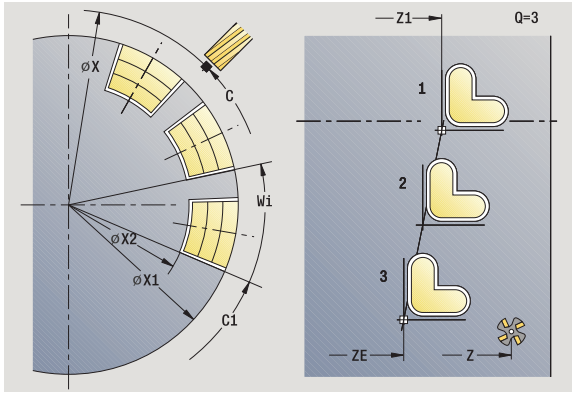
Выберите **Канавка радиально**



Выберите **Контур радиально ICP**







Активируйте**Линейный шаблон** при задании цикла фрезерования, для создания шаблона фрезерования с равным расстоянием на одной линии на боковой поверхности.

Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
C	Угол шпинделя (позиция оси C) – (по умолчанию: текущий угол шпинделя)
Q	Количество канавок
Z1	Стартовая точка шаблона (позиция 1-ой канавки)
ZE	Конечная точка шаблона (по умолчанию: Z1)
C1	Угол 1-го канавки (начальный угол)
Wi	Приращение угла (расстояние) – (по умолчанию: обработка фрезерованием распределяется на равных расстояниях на боковой поверхности)

Позиции шаблона определяются при помощи **конечной точки шаблона** и **приращения угла** или **приращения угла** и **количества канавок**.

Дополнительно необходимы параметры обработки фрезерованием.

Отработка цикла

1 позиционирование (зависит от конфигурации станка):
- без оси C: позиционирование на **угол шпинделя C**
- с осью C: включение оси C и позиционирование на ускоренном ходу на **угол шпинделя C**
- В режиме работы **станок**: отработка с текущим положением шпинделя

2 расчёт позиций шаблона

3 позиционирование в **стартовую точку шаблона**

4 выполнение фрезерной обработки

5 позиционирование для следующей обработки

6 повторение 4...5, пока все позиции шаблона не будут выполнены

7 позиционирование в **начальную точку Z** и выключение оси C

8 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Круговой шаблон сверления радиально

КРУГОВОЙ ШАБЛОН СВЕРЛЕНИЯ РАДИАЛЬНО



Выберите **Сверление**



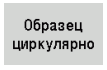
Выберите **Сверление радиальное**



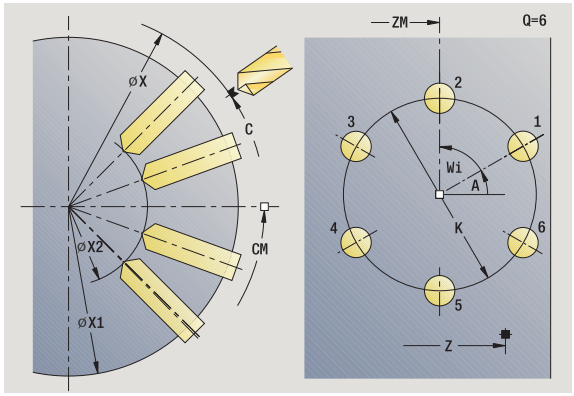
Выберите **Сверление глубоких отверстий радиально**

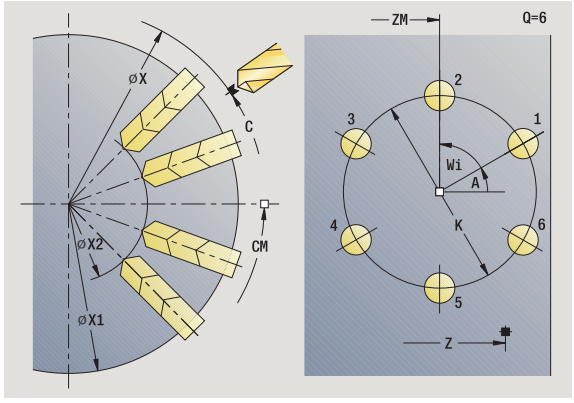


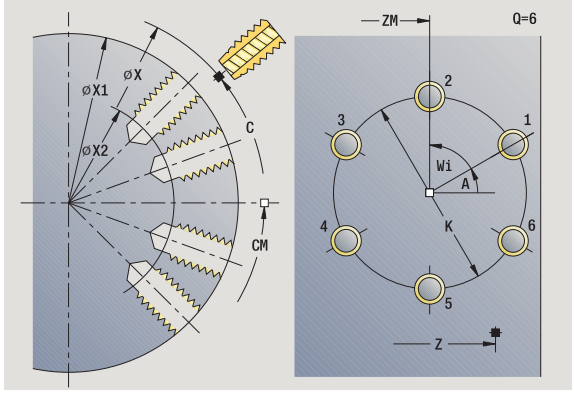
Выберите **Нарезание резьбы метчиком**



Активируйте программную клавишу **Круговой шаблон**







Активируйте **круговой шаблон** при задании цикла сверления, для создания шаблона сверления с равномерными промежутками на одной окружности или дуге на боковой поверхности.

Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
C	Угол шпинделя (позиция оси C) – (по умолчанию: текущий угол шпинделя)
Q	Количество канавок
ZM, CM	Центр шаблона: позиция, угол
K	Диаметр шаблона
A	Угол 1-го отверстия (по умолчанию: 0°)
Wi	Приращение угла (расстояние) – (по умолчанию: отверстия распределяются на равных расстояниях на окружности)

Дополнительно необходимы параметры изготовления отверстий (см. описание цикла).

Отработка цикла

1 позиционирование (зависит от конфигурации станка):
- без оси C: позиционирование на **угол шпинделя C**
- с осью C: включение оси C и позиционирование на ускоренном ходу на **угол шпинделя C**
- В режиме работы **станок**: отработка с текущим положением шпинделя

2 расчёт позиций шаблона

3 позиционирование в **стартовую точку шаблона**

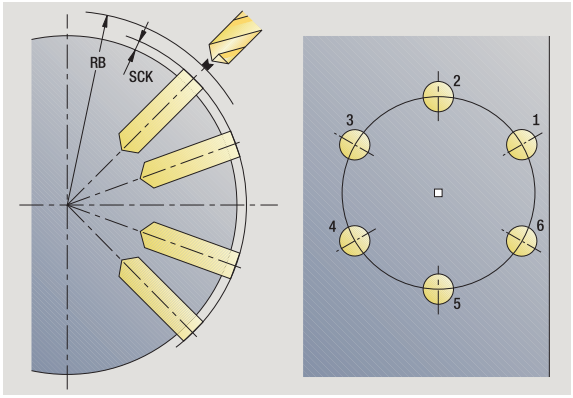
4 выполнение отверстия

5 позиционирование для следующей обработки

6 повторение 4...5, пока все позиции шаблона не будут выполнены

7 позиционирование в **начальную точку Z** и выключение оси C

8 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента



Круговой шаблон фрезерования радиально

КРУГОВОЙ ШАБЛОН ФРЕЗЕРОВАНИЯ РАДИАЛЬНО



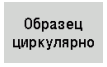
Выберите **Фрезерование**



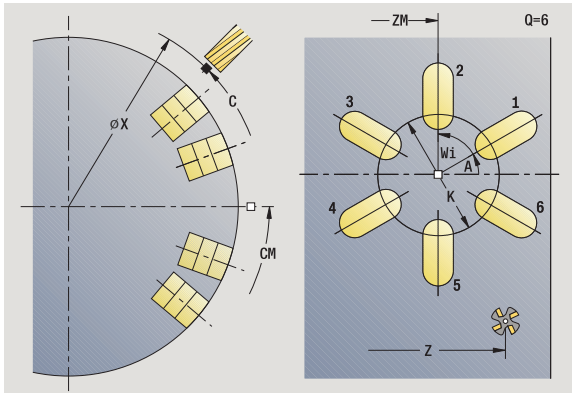
Выберите **Канавка радиально**

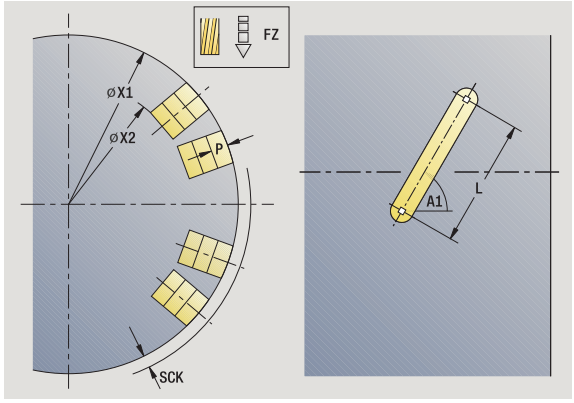


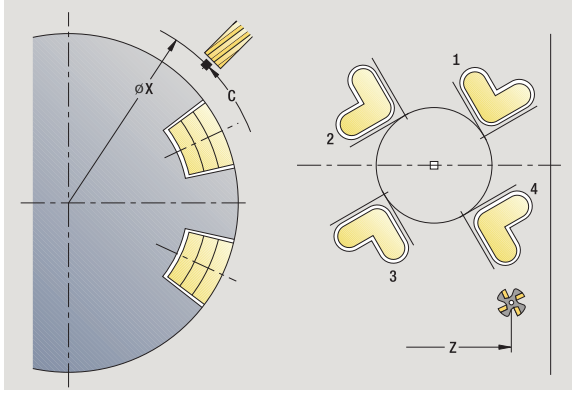
Выберите **Контур радиально ICP**



Активируйте программную клавишу **Круговой шаблон**







Активируйте **круговой шаблон** при задании цикла фрезерования, для создания шаблона фрезерования с равномерными промежутками на одной окружности или дуге на боковой поверхности.

Параметры цикла

X, Z	Начальная точка
C	Угол шпинделя (позиция оси C) – (по умолчанию: текущий угол шпинделя)
Q	Количество канавок
ZM, CM	Центр шаблона: позиция, угол
K	Диаметр шаблона
A	Угол 1-ой канавки (по умолчанию: 0°)
Wi	Приращение угла (расстояние) – (по умолчанию: обработка фрезерованием распределяется на равных расстояниях на окружности)

Дополнительно необходимы параметры выполнения обработки фрезерованием (см. описание цикла).



Стартовая точка одного из контуров ICP, определенных в качестве шаблона, должна быть расположена на положительной оси XK.

Отработка цикла

1 позиционирование (зависит от конфигурации станка):
- без оси C: позиционирование на **угол шпинделя C**
- с осью C: включение оси C и позиционирование на ускоренном ходу на **угол шпинделя C**
- В режиме работы **станок**: отработка с текущим положением шпинделя

2 расчёт позиций шаблона

3 позиционирование в **стартовую точку шаблона**

4 выполнение фрезерной обработки

5 позиционирование для следующей обработки

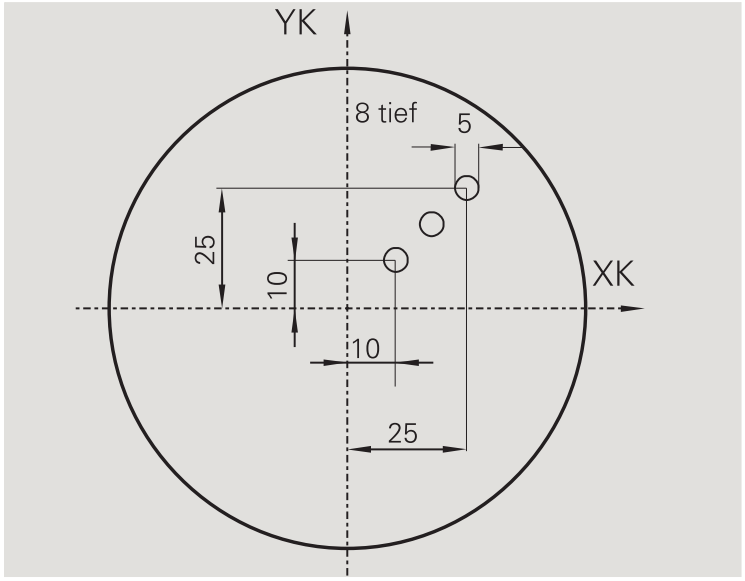
6 повторение 4...5, пока все позиции шаблона не будут выполнены

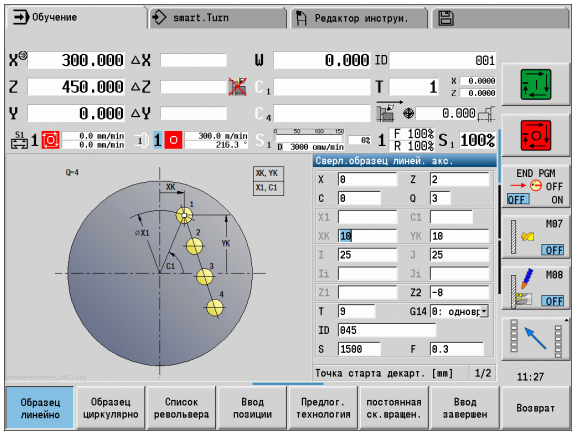
7 позиционирование в **начальную точку Z** и выключение оси C

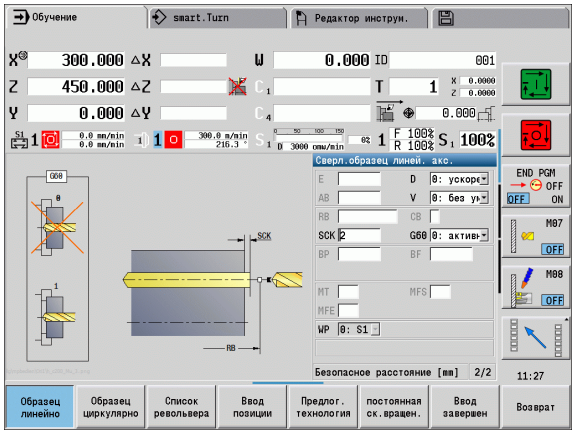
8 подвод в соответствии с настройкой G14 к точке смены инструмента

Примеры обработки шаблонов

Линейный шаблон сверления на торцевой поверхности







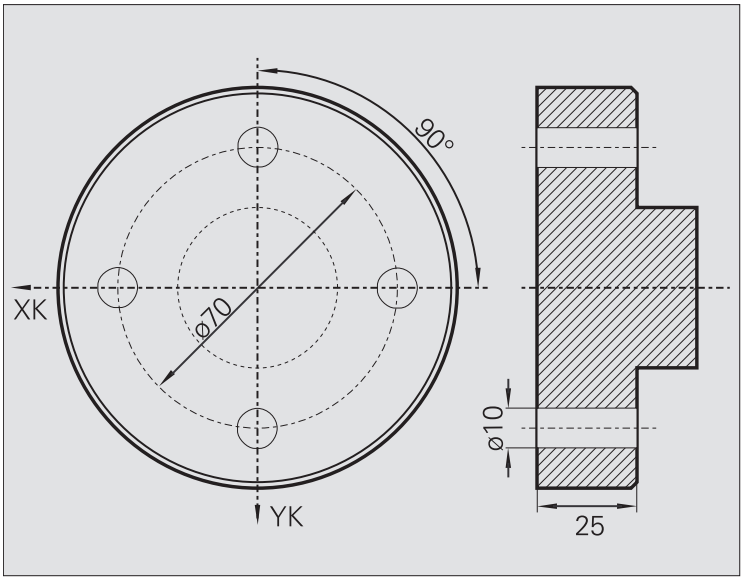
Линейный шаблон сверления на торцевой поверхности изготавливается при помощи **цикла сверления аксиально**. Условием для такой обработки являются позиционируемый шпиндель и приводные инструменты.

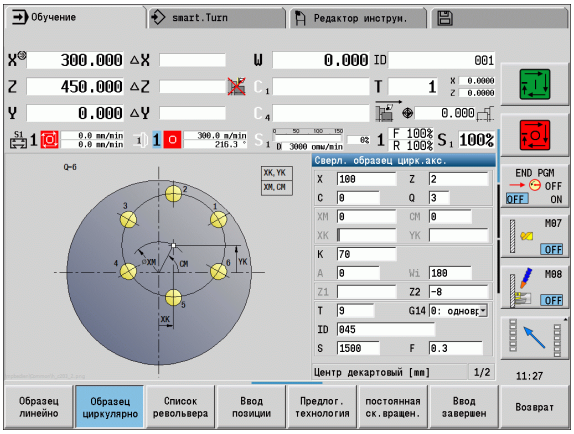
Задаются координаты первого и последнего отверстия, а также количество отверстий. При сверлении задается только глубина.

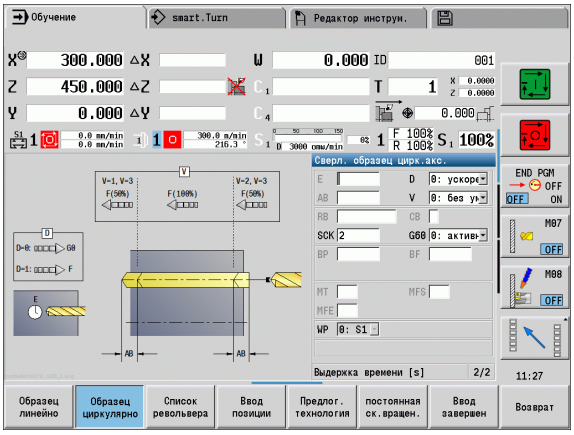
Данные инструмента

- TO = 8 – Ориентация инструмента
- DV = 5 – диаметр сверла
- BW = 118 – угол при вершине
- AW = 1 – инструмент с приводом

Круговой шаблон сверления на торцевой поверхности







Круговой шаблон сверления на торцевой поверхности изготавливается при помощи **цикла сверления аксиально**. Условием для такой обработки являются позиционируемый шпиндель и приводной инструмент.

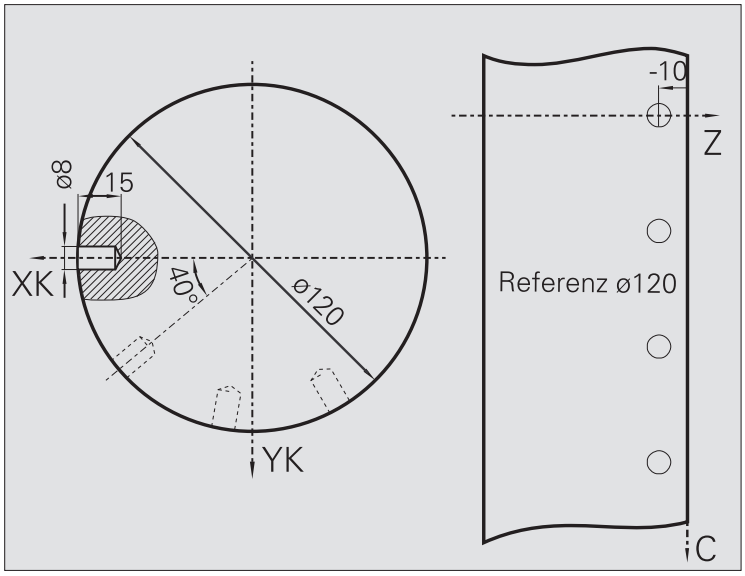
Центр шаблона задается в декартовых координатах.

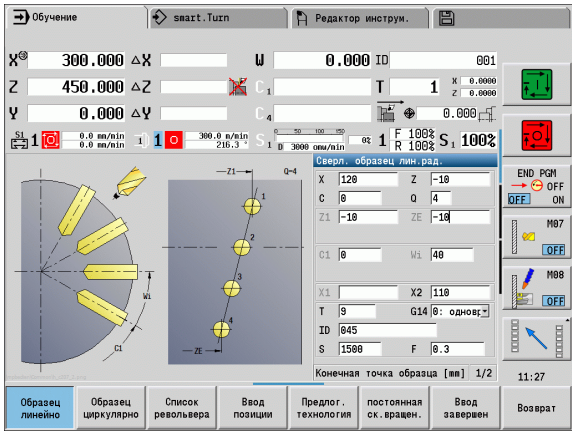
Поскольку этот пример показывает сквозное сверление, **конечная точка сверления Z2** располагается таким образом, что сверло просверливает материал насквозь. Параметры "AB" и "V" задают уменьшение подачи для засверливания и просверливания.

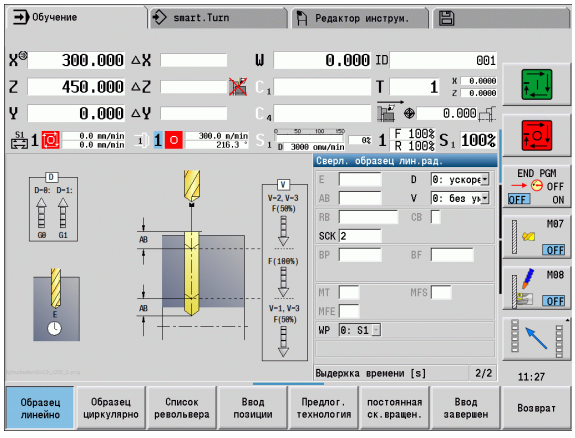
Данные инструмента

- TO = 8 – Ориентация инструмента
- DV = 5 – диаметр сверла
- BW = 118 – угол при вершине
- AW = 1 – инструмент с приводом

Линейный шаблон сверления на боковой поверхности







Линейный шаблон сверления на боковой поверхности изготавливается при помощи **цикла сверления радиально**. Условием для такой обработки являются позиционируемый шпиндель и приводные инструменты.

Шаблон сверления определяется при помощи координат первого сверления, количества отверстий и расстояния между ними. При сверлении задается только глубина.

Данные инструмента

- TO = 2 – Ориентация инструмента
- DV = 8 – диаметр сверла
- BW = 118 – угол при вершине
- AW = 1 – инструмент с приводом

4.10 Циклы DIN

DIN-цикл



Выберите **DIN-цикл**

При помощи этой функции выбирается цикл DIN (DIN-подпрограмма) и включается в цикловую программу. В форме отображается диалог для заданных в подпрограмме параметров.

При запуске DIN-подпрограммы действуют запрограммированные в DIN-цикле технологические данные (в режиме работы **Станок** - текущие действительные технологические данные). Однако в любой момент "T, S, F" можно изменить в DIN-подпрограмме.

Параметры цикла

L	Номер подпрограммы DIN
Q	Количество повторений (по умолчанию: 1)
LA-LF	Передаваемые значения
LH-LK	Передаваемые значения
LO-LP	Передаваемые значения
LR-LS	Передаваемые значения
LU	Передаваемое значение
LW-LZ	Передаваемые значения
LN	Передаваемое значение
T	Номер места револьверной головки
ID	Идентификационный номер (ID) инструмента
S	Частота вращения/Скорость резания
F	Подача на оборот
MT	M после T: M-функция, которая отрабатывается после вызова инструмента.
MFS	M в начале: M-функция, которая отрабатывается в начале обработки
MFE	M в конце: M-функция, которая отрабатывается в конце обработки.

Тип обработки для доступа к технологической базе данных зависит от типа инструмента:

- Проходной инструмент: **черновая обработка**
- Грибовидный инструмент: **черновая обработка**
- Резьбонарезной инструмент: **нарезание резьбы**
- Прорезной инструмент: **прорезка контура**
- Спиральное сверло: **сверление**
- Сверло с поворотными режущими пластинами: **предварительное засверливание**
- Метчик: **нарезание резьбы метчиком**
- Фрезерный инструмент: **фрезерование**

Передаваемые значения могут быть дополнены в DIN-подпрограмме **текстами** и **вспомогательными картинками** (см. главу "Подпрограммы" в руководстве пользователя "Программирование smart.Turn и DIN".

Осторожно, опасность столкновения

- **Цикловое программирование:** при использовании DIN-подпрограмм, смещение нулевой точки сбрасывается в конце цикла. Поэтому не используйте подпрограммы DIN со смещением нулевой точки в цикловом программировании.
- В DIN-цикле не задается точка старта. Обратите внимание на то, что инструмент подъезжает с текущей позиции на первую запрограммированную в DIN-подпрограмме позицию по диагонали.



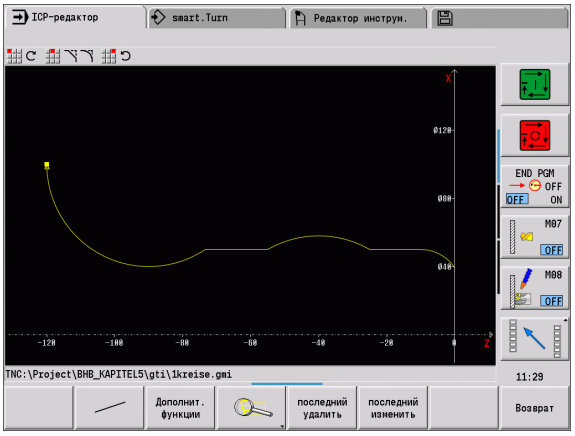
5

ICP-программирование

5.1 ICP-Контуры

Интерактивное программирование контуров (ICP) служит для графического определения контуров заготовок. (ICP - это сокращение понятия на английском языке "**I**nteractive **C**ontour **P**rogramming".) Контуры, созданные с помощью ICP, применяются:

- в **ICP-циклах** (режим **Обучение**, режима работы **Станок**)
- в режиме работы **smart.Turn**



Каждый контур начинается со стартовой точки. Дальнейшее определение контура осуществляется с помощью линейных и круговых элементов контура, а также таких элементов формы, как фаски, скругления и выточки.

Программирование ICP вызывается из режима работы **smart.Turn** и из диалога цикла.

ICP-контуры, которые создаются в **цикловом программировании**, MANUALplus сохраняет в **отдельных файлах**. Имя файла (имя контура) должно включать в себя не более 40 знаков. ICP-контур интегрируется в ICP-цикл. Различаются следующие контуры:

- Контуры токарные: *.gmi
- Контуры заготовок: *.gmr
- Контуры фрезерования, торцевая поверхность: *.gms
- Контуры фрезерования, боковая поверхность: *.gmm

ICP-контуры, созданные в **smart.Turn**, MANUALplus интегрирует в соответствующую управляющую программу. Описания контуров записываются как G-команды.

- В режиме циклов ICP-контуры организованы в самостоятельных файлах. Эти контуры обрабатываются исключительно с помощью ICP.
- В режиме работы **smart.Turn** контуры являются составной частью управляющей программы. Они могут обрабатываться с помощью редактора ICP **или** smart.Turn.

При помощи машинного параметра 602023 определяется, сохраняет ли система ЧПУ запрограммированные или расчётные значения в управляющую программу.

Ввод контуров

ICP-контуры, созданные **для цикловых программ** могут быть загружены в режиме **smart.Turn**. ICP преобразует эти контуры в G-команды и встраивает их в программу smart.Turn. С этого момента контур становится компонентом программы smart.Turn.

Контуры, сохранённые в **формате DXF**, можно импортировать при помощи **ICP-редактора**. При этом контуры преобразуются из формата DXF в формат ICP. DXF-контуры могут использоваться как для циклового программирования, так и для режима работы **smart.Turn**.

Элементы форм

- **Фаски, скругления** могут быть добавлены в каждом углу контура.
- **Выточки** (DIN 76, DIN 509 E, DIN 509 F) могут быть добавлены на параллельных осям участках, в прямых углах контура. Допускаются небольшие отклонения для элементов в направлении оси X.

Фаски и скругления могут вставляться в любом углу контура. Выточки (DIN 76, DIN 509 E, DIN 509 F) возможны на параллельных осям участках, прямых углах контура, при этом для горизонтальных элементов (направление X) возможны небольшие отклонения.

Для ввода элементов формы имеются следующие альтернативные варианты:

- Последовательно задаются все элементы контура, включая элементы форм.
- Сначала задается **грубый контур**, без элементов форм. Потом "накладываются" элементы формы (см. также “Наложение элементов формы” на странице 417).

Атрибуты обработки

Элементам контура можно поставить в соответствие следующие атрибуты обработки:

Параметр

U Припуск (дополнительно к другим припускам)

ICP формирует G52 Pxx H1.

F Специальная подача для чистовой обработки.

ICP формирует G95 Fxx.

D Номер аддитивной D-коррекции для чистовой обработки (D=01..16).

ICP формирует G149 D9xx.

FP Обработать элемент при автоматической генерации программ в TURN PLUS (недоступно в режиме **Обучение**)

- 0: нет
- 1: да

IC Припуск для контрольного прохода (не доступно в режиме **Обучение**)

KC Длина контрольного прохода (не доступно в режиме **Обучение**)

HC Счётчик контрольных проходов: количество заготовок после которых производится измерение (не доступно в режиме **Обучение**)

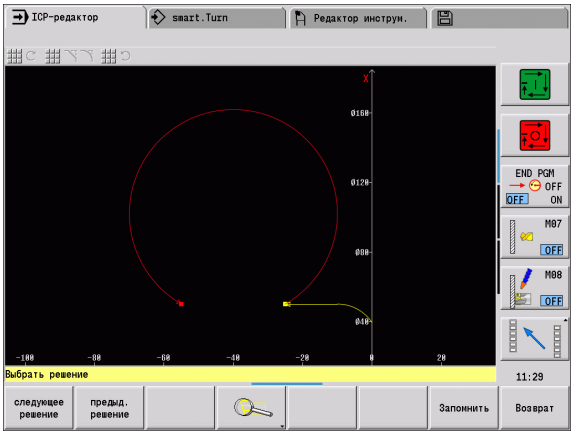
Атрибуты обработки применимы только к тому элементу, для которого они заданы в ICP.

Геометрические расчеты

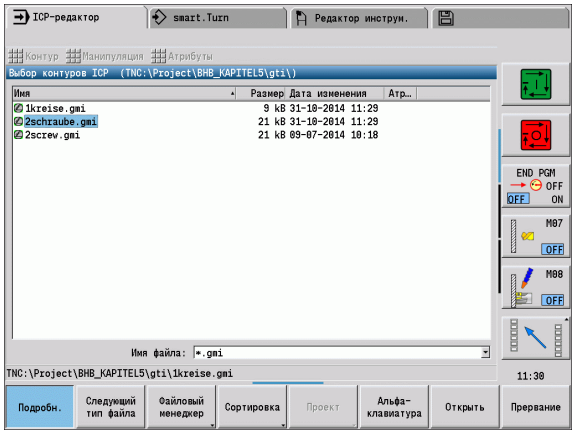
MANUALplus рассчитывает отсутствующие координаты, точки пересечения, центры и т.д., если это математически возможно.

Если существует несколько возможностей решения, следует просмотреть математически возможные варианты и выбрать нужное решение.

Каждый **неопределённый элемент контура** представляется небольшим символом под окном графики. Система ЧПУ отображает все элементы контура даже если они не до конца определены, но могут быть начерчены.



5.2 ICP-редактор в цикловом режиме



В цикловом режиме создаются:

- сложные контуры заготовок
- контуры токарной обработки
  - для ICP циклов точения
  - для ICP циклов прорезания
  - для ICP циклов точения прорезным резцом
- сложные контуры для операций фрезерования с помощью оси C
  - для торцевой поверхности
  - для боковой поверхности

Режим **Редактор ICP** активируется при помощи программной клавиши
Редактор ICP. Эта клавиша может быть нажата только при редактировании ICP токарных циклов или ICP циклов фрезерования, а также в цикле ICP контур заготовки.

Описание зависит от типа контура. На основании цикла ICP различает:

- Контур для токарной обработки или контур заготовки: Смотри “Элементы токарного контура” на странице 426.
- Контур для торцевой поверхности: Смотри “Контуры торцевой поверхности в режиме работы smart.Turn” на странице 451.
- Контур для боковой поверхности: Смотри “Контуры боковой поверхности в режиме работы smart.Turn” на странице 459.

Если последовательно создаются/изменяются несколько ICP-контуров, то после выхода из **редактора ICP** в цикл вводится последний редактируемый "номер контура ICP".

Редактирование контуров для циклов

ICP-контурам цикловой обработки присвоены имена. Имя контура является в то же время именем файла. Имя контура применяется также в вызывающем цикле.

Существуют следующие возможности назначения имени контура:

- Назначение имени контура в диалоге цикла **перед**вызовом режима **Редактор ICP** (поле ввода **FK**). ICP загрузит это имя.
- Назначение имени контура в режиме **редактирования ICP**. Для этого поле ввода **FK** должно быть пустым при вызове режима **редактирования ICP**.
- Ввод существующих контуров. При выходе из **редактора ICP** в поле ввода **FK** вводится имя последнего обрабатываемого контура.

Создание нового контура

ICP редакт.

Введите имя контура в диалоговом окне циклов и нажмите программную клавишу **редактор ICP**. Режим работы **редактор ICP** переключится на задание нового контура.

ICP редакт.

Нажмите программную клавишу **редактор ICP**. Режим работы **редактор ICP** откроет окно „Выбор ICP-контура“.

Открыть

Введите имя контура в поле "Имя файла" и нажмите программную клавишу **Открыть**. Режим **редактор ICP** переключится на задание нового контура.



Выберите пункт меню **Контур**.

Вставить элемент

Нажмите программную клавишу **Вставить элемент**.

ICP ожидает ввода нового контура.

Организация файлов в режиме работы ICP-редактора

В рамках организации файлов можно копировать, переименовывать или удалять ICP-контуры.

ICP редакт.

Нажмите программную клавишу **редактор ICP**.

Список контуров

Нажмите программную клавишу **Список контуров**. **Редактор ICP** откроет окно "Выбор ICP-контуров".

Файловый менеджер

Нажмите программную клавишу **Управление файлами**. **Редактор ICP** переключит панель программных клавиш в режим функций управления файлами.

5.3 Редактор ICP в режиме работы smart.Turn.

В режиме работы **smart.Turn** вы можете создавать:

- Группы контуров
- Контуры заготовок и вспомогательные контуры заготовок
- Контуры готовых деталей и вспомогательные контуры
- Стандартные фигуры и сложные контуры для обработки с осью C:
  - на торцевой поверхности
  - на боковой поверхности
- Стандартные фигуры и сложные контуры для обработки с осью Y:
  - на плоскости XY
  - на плоскости YZ

Группы контуров: система ЧПУ поддерживает до четырёх групп контуров (заготовка, готовая деталь, вспомогательный контур)в одной управляющей программе. Идентификатор KONTURGRUPPE инициирует описание группы контуров (смотри “Группы контуров” на странице 506).

Контуры заготовки и вспомогательные контуры: сложные контуры заготовок описываются элемент за элементом - как готовые детали. Стандартные формы - пруток и труба - выбираются через меню и описываются с помощью нескольких параметров (см. “Описание заготовки” на странице 425). Если имеется описание готовой детали, то в меню также можно выбрать литую деталь.

Фигуры и шаблоны для обработки по оси C и Y: сложные контуры фрезерования описываются поэлемнтно. Следующие стандартные фигуры уже подготовлены. Фигуры выбираются через меню и описываются с помощью нескольких параметров:

- Окружность
- Прямоугольник
- Многоугольник
- Линейная канавка
- Круглая канавка
- Отверстие

Эти фигуры, а также отверстия, могут располагаться как линейные или круговые шаблоны на торцевой или боковой поверхности, а также на плоскости XY или YZ.

Вы можете импортировать **DXF-контуры** и интегрировать их в программу smart.Turn.

Вы также можете загрузить **контуры из циклового программирования** и интегрировать их в программу smart.Turn. В режиме работы **smart.Turn** поддерживается загрузка следующих контуров:

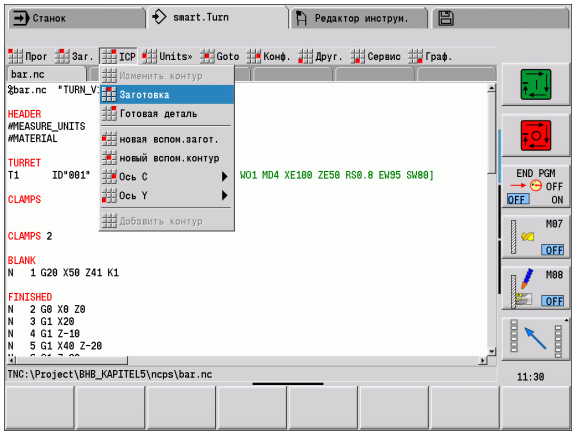
- описание заготовки (расширение: *.gmr): использование в качестве контура заготовки или вспомогательного контура заготовки
- контур для токарной обработки (расширение: *.gmi): использование в качестве готовой детали или вспомогательного контура
- Контур торцевой поверхности (расширение: *.gms)
- Контур боковой поверхности (расширение: *.gmm)

ICP отображает созданные контуры в программе smart.Turn с помощью G-команд.

При помощи машинного параметра 602023 определяется, сохраняет ли система ЧПУ запрограммированные или расчётные значения в управляющую программу.

Работа с контуром в режиме smart.Turn

Создание нового контура заготовки



Выберите пункт меню**ICP**, потом в подменю выберите **Заготовка** или **Новый вспомог. контур заготовки**.

Выберите пункт меню **Контур**. **Редактор ICP** переключится на ввод комплексного контура заготовки.

Выберите пункт меню **Пруток**.

Опишите стандартную заготовку "Пруток".

Выберите пункт меню **Труба**.

Опишите стандартную заготовку "Труба".

Создание нового контура для токарной обработки

Выберите пункт меню **ICP** и затем тип контура в подменю.

Выберите пункт меню **Контур**.

Вставить элемент

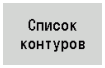
Нажмите программную клавишу **Вставить элемент**.

ICP ожидает ввода нового контура.

Загрузка контура из циклового программирования



Выберите пункт меню **ICP** и затем тип контура в подменю.



Нажмите программную клавишу **Список контуров**. **Редактор ICP** отобразит список, созданных в цикловом режиме работы, контуров.

Выберите и загрузите контур.

Изменение существующего контура

Установите курсор в соответствующем разделе программы.



Выберите пункт меню **ICP**, затем ..



.. выберите в подменю **Изменить контур**.



Нажмите программную клавишу **Изменить ICP контур**.

Редактор ICP отобразит существующий контур и включит его редактирование.

5.4 Создание ICP-контуров

ICP-контур состоит из отдельных элементов контура. Контур создается путем последовательного ввода отдельных элементов контура. Перед определением первого элемента назначается **Начальная точка**. **Конечная точка** определяется целевой точкой последнего элемента контура.

Введенные элементы контура/части контура отображаются немедленно. Посредством использования функции масштабирования или смещения, можно произвольно подстроить изображение.

Поясняемый ниже принцип относится ко всем ICP-контурам независимо от сферы применения - для программирования циклов, или smart.Turn, или для операций фрезерования или токарной обработки.

Программные клавиши в редакторе ICP - главное меню	
Список контуров	Открыть диалоговое окно выбора файлов для ICP-контуров.
Повернуть контур	Инвертировать направление определения контура.
	Последующая вставка элементов форм.
	Открывает меню программных клавиш масштабирования и отображает рамку масштабирования.
Элемент удалить	Удалить существующий элемент
Изменить элемент	Изменить существующий элемент
Вставить элемент	Добадить элемент к существующему контуру.
Возврат	Возврат в диалоговое окно, в котором была вызвана функция ICP.

Ввод ICP-контуров

При создании нового контура MANUALplus сначала запрашивает координаты **начальной точки контура**.

Линейные элементы контура: выберите направление элемента в соответствии с символом меню и введите размеры. Для горизонтальных и вертикальных линейных элементов, ввод координат по оси X или Z не требуется, если нет неопределенных элементов.

Круговые элементы контура: выберите направление вращения дуги в соответствии с символом меню и введите размеры.

После выбора элемента контура введите известные параметры. Не заданные параметры MANUALplus рассчитывает из данных соседних элементов контура. Как правило, контурные элементы нужно описывать в соответствии с их размерами на рабочих чертежах.

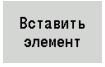
При вводе линейных и круговых элементов **начальная точка** хотя и отображается для информации, но не редактируется. Начальная точка соответствует конечной точке последнего элемента.

Переключайтесь между **меню линий** и **меню дуг** при помощи программных клавиш. Элементы формы (фаски, скругления и выточки) выбираются с помощью пунктов меню.

ПРОГРАММИРОВАНИЕ КОНТУРА ICP



Выберите пункт меню **Контур**



Нажмите программную клавишу **Вставить элемент**.

Назначьте начальную точку



Выберите меню линий

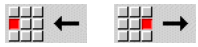
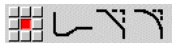


Выберите меню дуг

Выберите пункт меню "Элементы формы"

Выберите тип элемента и введите известные параметры контурного элемента.

Пункты меню - Меню линий

	Линия под углом в указанном квадранте
	Горизонтальная линия в указанном направлении
	Линия под углом в указанном квадранте
	Вертикальная линия в указанном направлении
	Вызов меню элементов форм

Пункты меню - Меню дуг

	Дуга окружности в указанном направлении вращения
	Вызов меню элементов форм

Программная клавиша переключения меню линий / дуг

	Выбор меню линий
	Выбор меню дуг

Абсолютные или инкрементальные размеры

Определяющим для задания размеров является положение программной клавиши **Инкремент**. Инкрементальные параметры получают добавочный символ "i" (Xi, Zi и т.д.).

Программная клавиша включения инкрементального ввода	
Инкрем.	Активирует инкрементальный размер для текущего значения

Переходы между элементами контура

Переход является **тангенциальным**, если в точке касания элементов контура не возникает излом или угол. В случае геометрически сложных контуров используются плавные переходы, для оптимального употребления минимальных размерных данных и исключения математических противоречий.

Для расчета неопределенных элементов контура MANUALplus должна знать вид перехода между элементами контура. Переход к следующему элементу контура задается с помощью программной клавиши.

Программная клавиша для тангенциального перехода	
	Активирует условие тангенциального перехода в конечной точке элемента контура



Часто "забытые" тангенциальные переходы являются причиной сообщений об ошибках при задании ICP-контура.

Посадки и внутренние резьбы

С помощью программной клавиши **Посадка, внутренняя резьба** Вы открываете форму для ввода данных, в которой вы можете рассчитать диаметр подгонки и внутренней резьбы. После того, как вы введете требуемые значения (номинальный диаметр и класс точности, а также вид резьбы), вы можете принять рассчитанное значение за конечную точку элемента контура.



Диаметр обработки можно рассчитать только для определенных элементов контура, напр. для линейного элемента в направлении X при расчёте посадки на валу.

При расчете внутренней резьбы для типов резьбы 9, 10 и 11 вы можете выбрать диаметр дюймовой резьбы из **списка номинальных диаметров L**.

Расчет посадки для отверстия или вала:

- Нажмите программную клавишу **Посадка**
- Введите номинальный диаметр
- Введите параметры посадки в форму**Посадка**
- Нажмите клавишу **Ent** для расчета значений
- Нажмите клавишу **Сохранить**. Рассчитанное отклонение от центра отобразится в открытом диалоговом поле

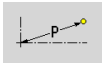
Расчет диаметра внутренней резьбы:

- Нажмите программную клавишу **Внутренняя резьба**
- Введите номинальный диаметр
- Введите параметры резьбы в форму**Расчёт внутренней резьбы**
- Нажмите клавишу **Ent** для расчета значений
- Нажмите клавишу **Сохранить**. Рассчитанный диаметр внутренней резьбы отобразится в открытом диалоговом поле

Полярные координаты

По умолчанию предполагается ввод в декартовых координатах. При помощи программной клавиши для полярных координат Вы можете переключить отдельные координаты на полярные.

Для задания точки можно совместно использовать декартовы и полярные координаты.

Программная клавиша для полярных координат	
	Переключает поле на ввод угла **W**.
	Переключает поле на ввод радиуса **P**.

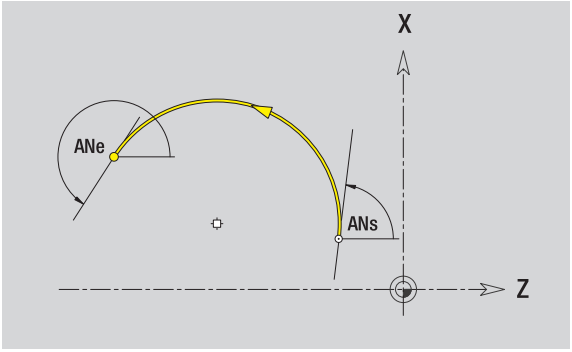
Ввод углов

Выберите нужное задание угла через программную клавишу.

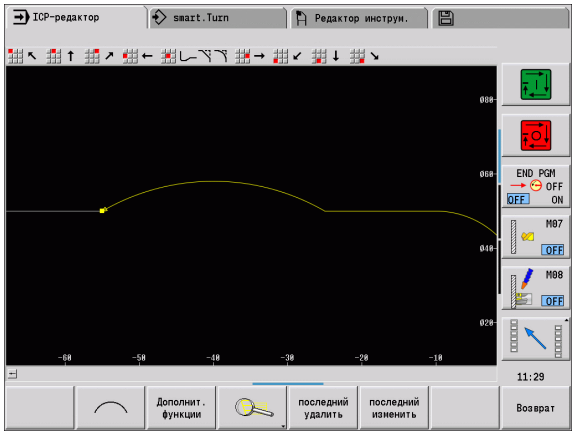
- **Линейные элементы**
  - **AN** Угол к оси Z (AN<=90° – в пределах выбранного квадранта)
  - **ANn** Угол к следующему элементу
  - **ANp** Угол к предыдущему элементу

- **Дуги**
  - **ANs** Угол касательной в начальной точке дуги
  - **ANe** Угол касательной в конечной точке дуги
  - **ANn** Угол к следующему элементу
  - **ANp** Угол к предыдущему элементу

Программная клавиша для ввода углов	
	Угол к следующему элементу
	Угол к предыдущему элементу



Отображение контура



После ввода элемента контура MANUALplus проверяет, является ли этот элемент **определенным** или **неопределенным**.

- **Определенный элемент контура** однозначно и полностью определен – он сразу же прорисовывается.
- **Неопределенный элемент контура** определен не полностью. ICP-редактор:
  - помещает ниже окна графики символ, который отражает тип элемента и направление линии/вращения.
  - отображает неопределенный линейный элемент, если известны Начальная точка и направление.
  - отображает неопределенный круговой элемент в виде полной окружности, если известны центр и радиус.

MANUALplus преобразует неопределенный элемент контура в определенный, как только появляется возможность его расчета. Тогда символ удаляется.

Ошибочный элемент контура отображается, если это возможно. Дополнительно к этому появляется сообщение об ошибке.

Неопределенные элементы контура: если вследствие недостаточности информации при дальнейшем вводе контура возникает ошибка, то неопределенные элементы можно выбрать и дополнить.

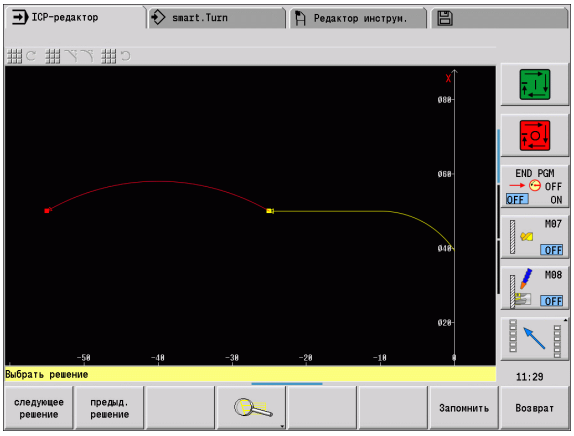
Если имеются "неопределенные" элементы контура, то "определенные" элементы нельзя изменить. Однако, у последнего элемента контура перед неопределенной областью может быть установлен или удален плавный переход.

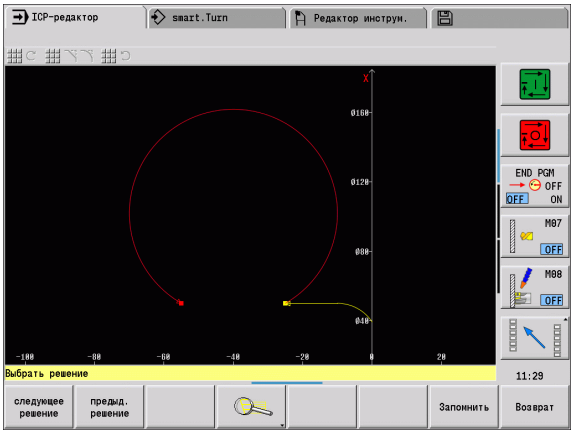
- Если изменяемый элемент является неопределенным, то соответствующий ему символ отмечается как "выбранный".
- Тип элемента и направление вращения дуги окружности изменить нельзя. В этом случае элемент контура нужно удалить, а затем добавить.

Выбор решения

Если при расчете неопределенных элементов контура получается несколько возможных решений, то Вы можете просмотреть математически возможные решения с помощью программных клавиш **Следующее решение** / **Предыдущее решение**. Правильное решение подтверждается с помощью программной клавиши.

Если при выходе из режима редактирования остались неопределенные элементы контура, MANUALplus выдает запрос о том, следует ли удалить эти элементы.





Цвета при отображении контура

Определенные, неопределенные или выбранные элементы контура, а также выбранные углы контура и остаточные контуры помечаются различными цветами. (Выбор элементов контура/ углов и остаточных контуров является важным при изменении ICP-контуров).

Цвета:

- белый: контур заготовки, вспомогательный контур заготовки
- желтый: контуры готовых деталей (контуры вращения, контуры для обработки по оси C и Y)
- синий: вспомогательные контуры
- серый: нерешенные или ошибочные элементы, которые все же можно отобразить
- красный: выбранное решение, выбранный элемент или выбранный угол

Функции выделения

MANUALplus предоставляет в **редакторе ICP** различные функции для выбора элементов контура, элементов формы, углов и зон контура. Эти функции вызываются с помощью программной клавиши.

Выбранные углы или элементы контура отображаются **красным**.

Выделение области контура

Выберите первый элемент области контура.



Активируйте выделение области



Нажмите программную клавишу **Элемент вперед** до тех пор, пока не будет выделен весь диапазон



Нажмите программную клавишу**Элемент назад** до тех пор, пока не будет выделен весь диапазон

Выбор элементов контура



Один элемент вперед (или клавиша курсора влево) выбирает следующий элемент в направлении определения контура.



Один элемент назад (или клавиша курсора вправо) выбирает предыдущий элемент в направлении определения контура.



Выделение области: активирует выбор области.

Выбор углов контура (для элементов форм)



Угол контура вперед (или клавиша курсора влево) выбирает следующий угол в направлении определения контура.



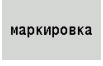
Угол контура назад (или клавиша курсора вправо) выбирает предыдущий элемент в направлении определения контура.



Выделить все углы: выделяет все углы контура.



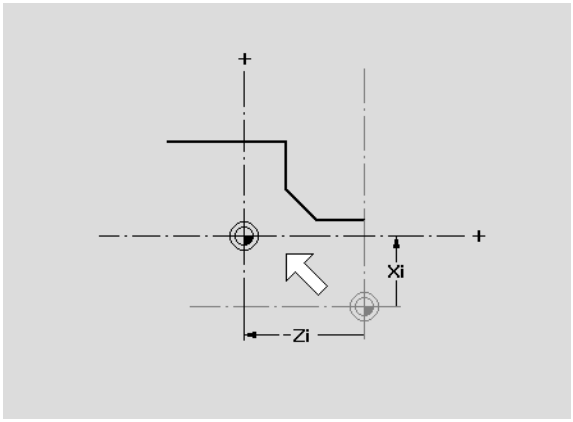
Выбор углов: при активной функции выбора углов можно выделять несколько углов контура.



Выделение: при активной функции выбора углов можно выбирать и выделять отдельные углы контура, а также отменять их выделение.

Смещение нулевой точки

С помощью этой функции можно полностью сместить токарный контур.



Активация смещения нулевой точки:

- Выберите в меню готовой детали "Нулевая точка > Смещение".
- Введите данные о смещении, чтобы сместить определённый ранее контур.
- Нажмите программную клавишу **Сохранить**

Деактивация смещения нулевой точки:

- Выберите в меню готовой детали пункт „Нулевая точка > Сброс значения“ для возврата нулевой точки системы координат в исходную позицию

Если вы выйдете из **редактора ICP**, то вы больше не сможете сбросить значения смещения нулевой точки. При выходе из **редактора ICP** контур будет рассчитан и сохранен со значениями смещенной нулевой точки. В таком случае вам нужно будет еще раз сместить нулевую точку в обратном направлении.

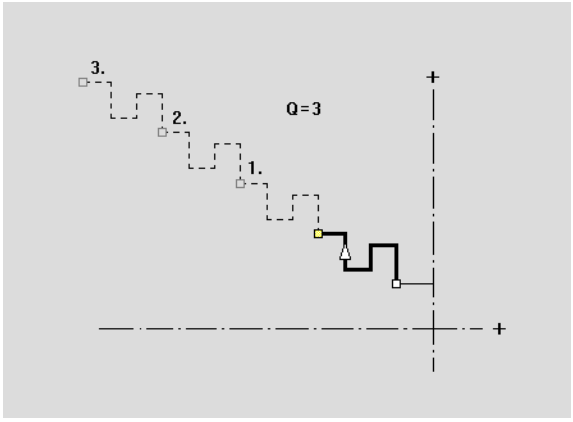
Параметр

Xi Конечная точка – значение, на которое смещается нулевая точка

Zi Конечная точка – значение, на которое смещается нулевая точка

Линейное копирование отрезка контура

С помощью этой функции определяется отрезок контура и "прикрепляется" к имеющемуся контуру.



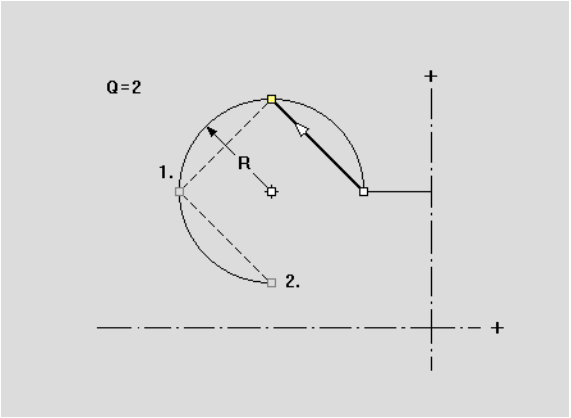
- Выберите в меню готовой детали "Копирование > Ряд линейный".
- При помощи программной клавиши **Следующий элемент** или **Предыдущий элемент** выберите элементы контура
- Нажмите программную клавишу**Выбрать**
- Введите количество повторов
- Нажмите программную клавишу **Сохранить**

Параметр

Q Количество повторов.

Круговое копирование отрезка контура

С помощью этой функции определяется отрезок контура и "прикрепляется" к имеющемуся контуру по дуге.



- Выберите в меню готовой детали "Копирование > Ряд круговой".
- При помощи программной клавиши **Следующий элемент** или **Предыдущий элемент** выберите элементы контура
- Нажмите программную клавишу**Выбрать**
- Введите количество повторов и радиус
- Нажмите программную клавишу **Сохранить**

Параметр

Q Количество (отрезок контура дублируется Q раз)

R Радиус

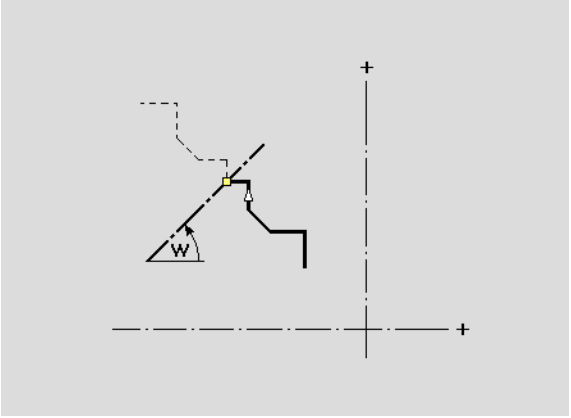
Система ЧПУ просчитает круг с указанным радиусом вокруг начальной и конечной точки отрезка контура. Точки пересечения окружности являются двумя возможными центрами вращения.

Угол вращения вычисляется из расстояния между начальной и конечной точкой отрезка контура.

При помощи программной клавиши **Следующее решение** или **Предыдущее решение** вы можете выбрать одно из возможных расчетных решений.

Копирование отрезка контура путем зеркального отображения

В этой функции определяется отрезок контура, который симметрично отображается и прикрепляется к имеющемуся контуру.



- Выберите в меню готовой детали "Копирование > Зеркальное отображение".
- При помощи программной клавиши **Следующий элемент** или **Предыдущий элемент** выберите элементы контура
- Задайте угол оси симметрии
- Нажмите программную клавишу **Сохранить**

Параметр

W Угол оси симметрии Ось симметрии проходит через текущую конечную точку контура.

Привязка угла: положительная ось Z

Инвертирование

С помощью функции "Инвертирование" вы можете развернуть установленное направление контура.

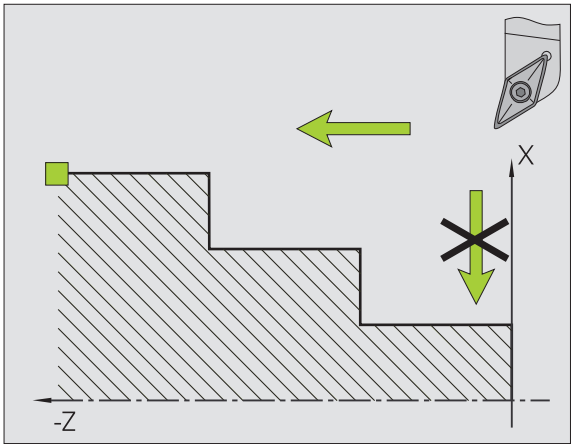
Направление контура (Программирование циклов)

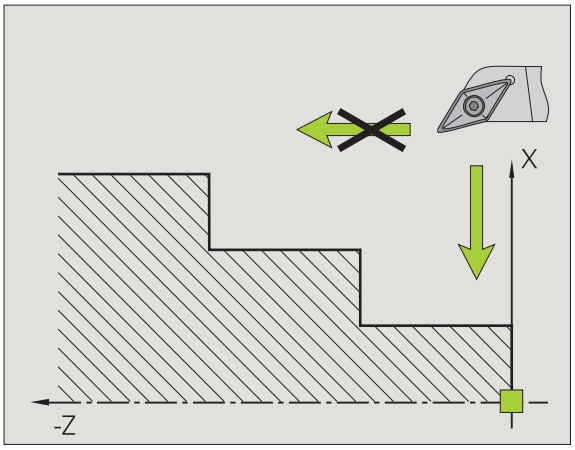
Направление точения определяется при программировании циклов на основе направления контура. Если контур описан в **направлении –Z**, то для продольной обработки должен использоваться инструмент с ориентацией 1. (Смотри “Общие параметры инструмента” на странице 545.) Продольная или поперечная обработка определяется применяемым циклом.

Если контур описан в **направлении –X**, то должен использоваться цикл поперечной обработки или инструмент с ориентацией 3.

- **ICP точение продольно/поперечно (выборка)**: MANUALplus выбирает материал в направлении контура.
- **ICP чистовой проход продольно/поперечно**: MANUALplus выполняет чистовой проход в направлении контура.

ICP-контур, который был определен для продольной черновой обработки с помощью ICP-точения, не может использоваться для обработки с помощью поперечного ICP точения. Для этого нужно развернуть направление контура с помощью программной клавиши **Развернуть контур**.





Программные клавиши в редакторе ICP - главное меню

Повернуть контур	Инвертирует направление описания контура.

5.5 Изменение ICP-контуров

MANUALplus предлагает, описанные ниже возможности, по расширению или изменению уже созданного контура.

Наложение элементов формы



Нажмите программную клавишу.



Выберите **элемент формы**

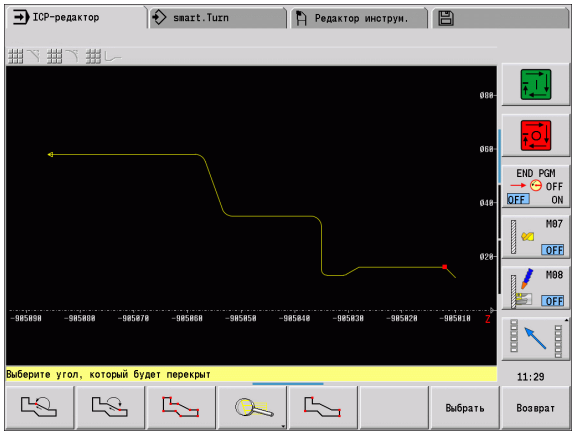




Выберите угол

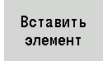


Подтвердите угол для элемента формы и введите **данные** для него.



Добавление элементов контура

Вы можете **расширить** ICP-контур путем ввода дальнейших элементов контура, которые привязываются к имеющемуся контуру. Маленький квадрат обозначает конец контура, а стрелка обозначает направление.



Нажмите программную клавишу

"Привяжите" другие элементы контура к имеющемся контуру.

Изменение или удаление последнего элемента контура

Изменение последнего элемента контура: при нажатии программной клавиши **изменить последний** данные последнего элемента контура предоставляются для изменений.

При коррекции линейного или кругового элемента, в зависимости от ситуации, изменение либо сразу принимается, либо для проверки отображается исправленный контур. Измененные элементы контура выделяются в ICP цветом. Если получается несколько возможных решений, то Вы можете просмотреть математически возможные решения с помощью программных клавиш **Следующее решение** / **Предыдущее решение**.

Изменение вступает в силу лишь после подтверждения с помощью программной клавиши. Если изменение отвергается, то остается в силе "старое" описание.

Тип элемента контура (линейного или кругового элемента), направление линейного элемента и направление вращения кругового элемента невозможно изменить. Если это необходимо, следует удалить этот элемент и вставить новый элемент контура.

Удаление последнего элемента контура: при нажатии программной клавиши **удалить последний** данные последнего элемента контура удаляются. Используйте эту функцию несколько раз для удаления нескольких элементов контура.

Удаление элемента контура



Выберите пункт меню **Манипуляция**. В меню отобразятся функции для обрезки, изменения и удаления контуров.



Выберите пункт меню **Удалить ... и потом**



... Диапазон элементов.



Выберите удаляемый элемент контура





Удалите элемент контура

Можно удалить несколько элементов контура друг за другом.

Изменение элементов контура

MANUALplus предлагает различные возможности по изменению уже созданного контура. Ниже описывается процесс изменения на примере "Изменения длины элемента". Другие функции работают по аналогии с этим процессом.

В меню **Манипуляция** доступны следующие функции изменения имеющихся элементов контура:

- **Подгонка**
  - Длина элемента
  - Длина контура (только замкнутые контуры)
  - Радиус
  - Диаметр
- **Редактирование**
  - Элемент контура
  - Элемент формы
- **Удаление**
  - Элемент/Область
  - Смещение элемента/области
  - Контур/карман/фигура/шаблон
  - Элемент формы
  - Все элементы формы
- **Преобразовать**
  - Смещение контура
  - Вращение контура
  - Зеркальное отображение контура: вы можете установить положение зеркальной оси контура с координатами начальной и конечной точки или со значением начальной точки и угла.

Изменение длины элемента контура



Выберите пункт меню **Манипуляция**. Меню переключится в режим функций изменения и удаления контуров.





Выберите пункт меню **Изменить ... и потом**

... элемент контура.





Выберите изменяемый элемент контура.



Предоставьте выбранный элемент контура для изменения.

Выполнение изменений.



Примите изменения.

Контур или варианты решения отображаются для контроля. Для элементов формы и неопределенных элементов изменения принимаются сразу же (изначальный контур желтого цвета, измененный контур красного цвета для сравнения).



Выберите нужное решение.

Изменение прямой параллельной оси

При "изменении" одной прямой, параллельной оси, отображается дополнительная программная клавиша, с помощью которой можно изменить конечную точку. Так из изначально прямой линии можно сделать наклонную для выполнения коррекции.



Измените "заданную" конечную точку. Направление наклона выбирается многократным нажатием.

Смещение контура



Выберите пункт меню **Манипуляция**. Меню переключится в режим функций изменения и удаления контуров.



Выберите пункт меню **Изменить ... и потом**



... элемент контура.



Выберите изменяемый элемент контура





Предоставьте выбранный элемент контура для изменения

Введите новую "точку старта" эталонного элемента

Пере-
запись

Сохраните новую "точку старта" (= новую позицию) – MANUALplus отобразит "смещенный контур"

Пере-
запись

Сохраните контур в новой позиции.

Преобразования – смещение

С помощью этой функции можно сместить контур абсолютно или инкрементально.

Параметр

X Конечная точка

Z Конечная точка

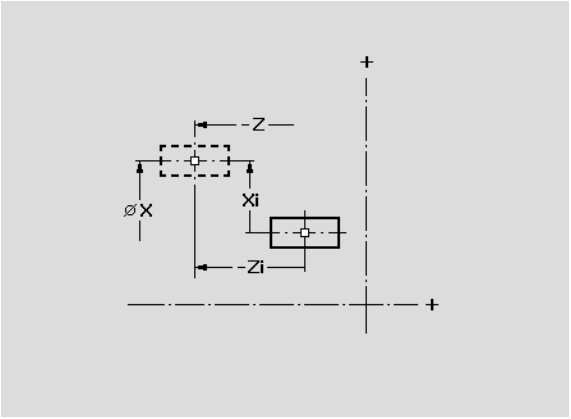
Xi Конечная точка – в инкрементах

Zi Конечная точка – в инкрементах

H Оригинал (только для контуров оси C):

- 0: Удаление: оригинальный контур удаляется
- 1: Копирование: оригинальный контур сохраняется

ID Название контура (только для контуров оси C)



Преобразования – вращение

С помощью этой функции можно вращать контур вокруг центра вращения.

Параметр

X Центр вращения в декартовых координатах

Z Центр вращения в декартовых координатах

W Центр вращения в полярных координатах

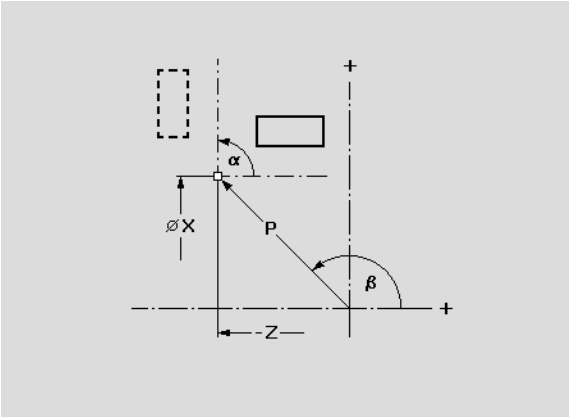
P Центр вращения в полярных координатах

A Угол поворота

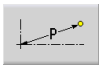
H Оригинал (только для контуров оси C):

- 0: Удаление: оригинальный контур удаляется
- 1: Копирование: оригинальный контур сохраняется

ID Название контура (только для контуров оси C)



Программные клавиши

	Размеры центра вращения в полярных координатах: угол
	Размеры центра вращения в полярных координатах: радиус

Трансформации – зеркальное отображение

Эта функция зеркально отображает контур. Положение **оси симметрии** определяется через начальную и конечную точки или через начальную точку и угол.

Параметр

XS Начальная точка в декартовых координатах

ZS Начальная точка в декартовых координатах

X Конечная точка в декартовых координатах

Z Конечная точка в декартовых координатах

A Угол поворота

WS Начальная точка в полярных координатах

PS Начальная точка в полярных координатах

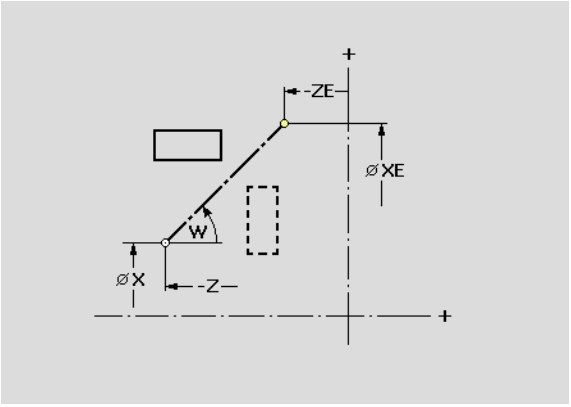
W Конечная точка в полярных координатах

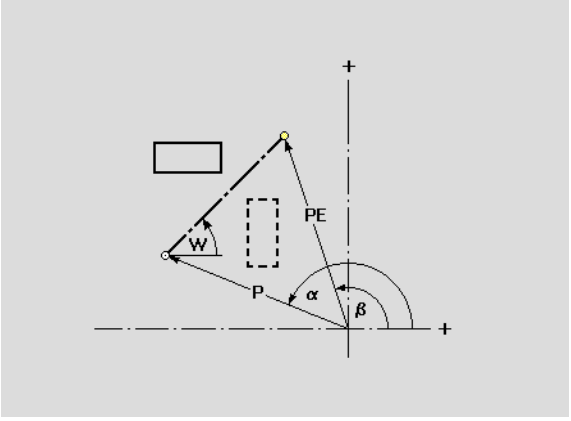
P Конечная точка в полярных координатах

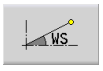
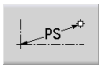
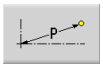
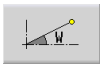
H Оригинал (только для контуров оси C):

- 1: Копирование: оригинальный контур сохраняется
- 0: Удаление: оригинальный контур удаляется

ID Название контура (только для контуров оси C)





Программные клавиши для размеров в полярных координатах	
	Размеры стартовой точки в полярных координатах: угол
	Размеры стартовой точки в полярных координатах: радиус
	Размеры конечной точки в полярных координатах: угол
	Размеры конечной точки в полярных координатах: радиус

5.6 Масштабирование в режиме редактора ICP

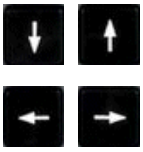
Функции масштабирования позволяет изменить видимый фрагмент изображения. Для этого можно использовать как **программные клавиши**, так и **клавиши курсора**, а также **PgDn** и **PgUp**. Масштабирование вызывается из всех окон ICP.

MANUALplus автоматически выбирает фрагмент изображения в зависимости от программируемого контура. С помощью функции масштабирования можно выбрать другой фрагмент изображения.

Изменение отображения

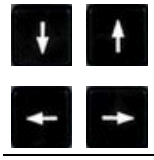
Изменение области изображения с помощью клавиш

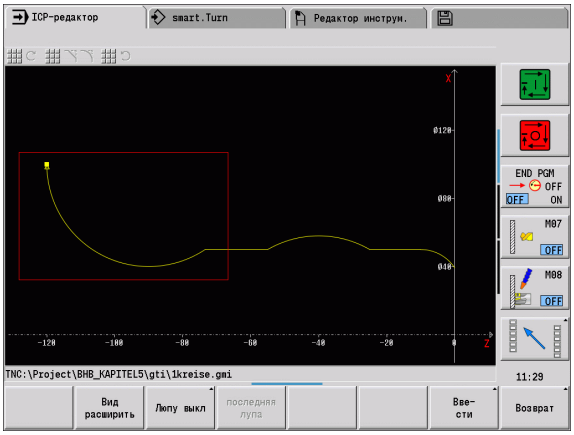
- Видимая область изображения может быть изменена без открытия меню масштабирования с помощью**клавиш курсора**, а также клавиш **PgDn** и **PgUp**.

Клавиши для изменения области изображения	
	Клавиши курсора передвигают заготовку в направлении стрелки.
PG DN	Уменьшает отображаемую заготовку (Zoom –).
PG UP	Увеличивает отображаемую заготовку (Zoom +).

Изменение фрагмента изображения с помощью меню лупы

- После выбора меню масштабирования в окне контура отображается красный прямоугольник. Этот красный прямоугольник показывает область масштабирования, которая используется при помощи программной клавиши **принять** или клавиши **Enter**. Размер и положение этого прямоугольника могут изменяться с помощью следующих клавиш:

Клавиши для изменения красного прямоугольника	
	Клавиши курсора передвигают прямоугольник в направлении стрелки.
PG DN	Уменьшает отображаемый прямоугольник (Zoom +).
PG UP	Увеличивает отображаемый прямоугольник (Zoom –).



Программные клавиши в функции масштабирования	
	Активация функций
Вид расширить	Увеличивает видимую область изображения (Zoom –).
Люпу выкл	Переключает обратно в стандартный режим отображения и закрывает меню масштабирования.
последняя лупа	Возврат к последней выбранной области изображения.
Вве-сти	Увеличивает выделенную в красном прямоугольнике область и закрывает меню масштабирования.
Возврат	Закрывает меню масштабирования без изменения отображения.

5.7 Описание заготовки

В режиме работы **smart.Turn** стандартные формы "Пруток" и "Труба" описываются G-функцией.

Форма заготовки "Пруток"

Функция описывает цилиндр.

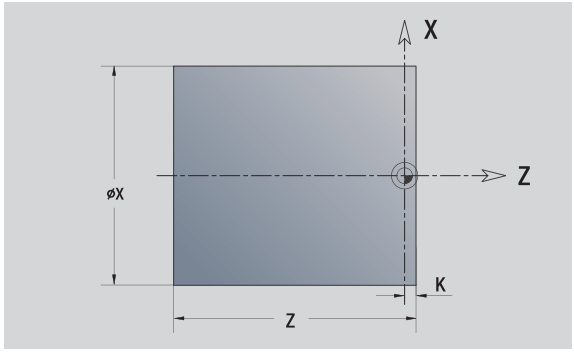
Параметр

X Диаметр цилиндра

Z Длина заготовки

K Правая грань (расстояние между нулевой точкой заготовки и правой гранью)

ICP генерирует кадр G20 в режиме работы **smart.Turn** в разделе ЗАГОТОВКА.



Форма заготовки "Труба"

Функция описывает полый цилиндр.

Параметр

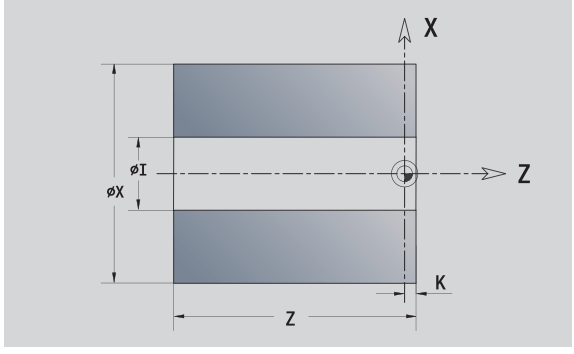
X Диаметр полого цилиндра

Z Длина заготовки

K Правая грань (расстояние между нулевой точкой заготовки и правой гранью)

I Внутренний диаметр

ICP генерирует кадр G20 в режиме работы **smart.Turn** в разделе ЗАГОТОВКА.



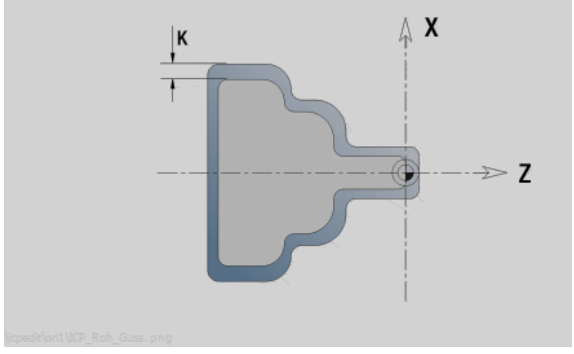
Форма заготовки "литая деталь"

Функция описывает припуск на уже имеющийся готовый контур.

Параметр

K Припуск параллельно контуру

ICP генерирует контур в режиме работы **smart.Turn** в разделе ЗАГОТОВКА.



5.8 Элементы токарного контура

С помощью "Элементов токарного контура" вы создаёте

- в режиме циклов
  - сложные контуры заготовок
  - контуры для токарной обработки
- в режиме работы **smart.Turn**
  - контуры заготовок и вспомогательные контуры заготовок
  - контуры готовых деталей и вспомогательные контуры

Базовые элементы токарного контура

Определение начальной точки

В первом элементе токарного контура введите координаты начальной конечной точки. Ввод начальной точки возможен только в первом элементе контура. В последующих элементах контура начальная точка получается из предыдущего элемента контура.

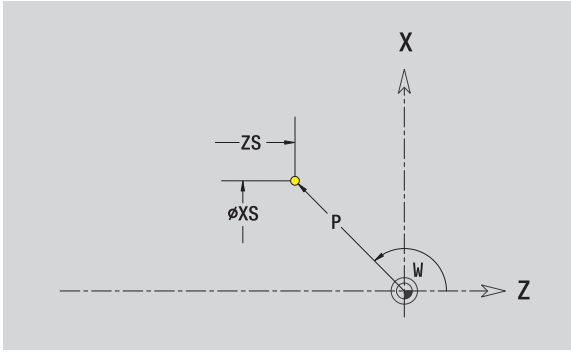


Выберите пункт меню **Контур**

Вставить элемент

Нажмите программную клавишу **Вставить элемент**.

Выберите элемент контура



Параметры для определения начальной точки

XS, ZS	Начальная точка контура
W	Начальная точка контура, полярная (угол)
P	Начальная точка контура, полярная (радиус)

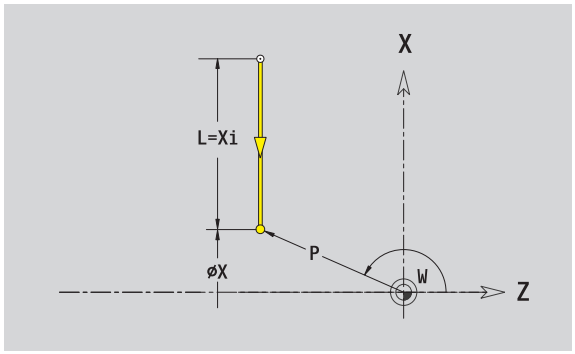
ICP генерирует кадр G0 в режиме работы **smart.Turn**.

Вертикальные линии




Выберите направление линии

Задайте размеры линии и переход к следующему элементу контура.



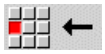
Параметр

X	Конечная точка
Xi	Конечная точка, инкрементальная (расстояние между начальной и конечной точкой)
W	Конечная точка, полярная (угол)
P	Конечная точка, полярная (радиус)
L	Длина линии

U, F, D, FP, IC, KC, HC: см. Атрибуты обработкиСтраница 400

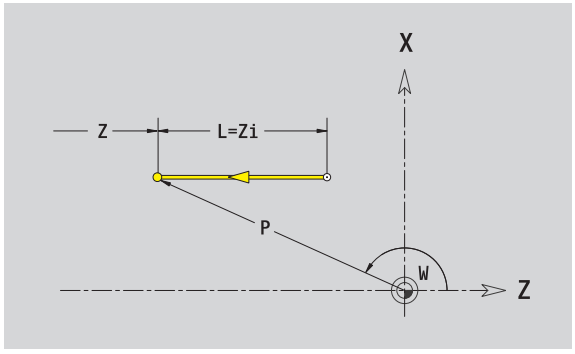
ICP генерирует кадр G1 в режиме работы **smart.Turn**.

Горизонтальные линии

Выберите направление линии

Задайте размеры линии и переход к следующему элементу контура.



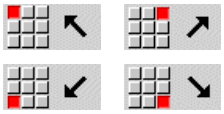
Параметр

Z	Конечная точка
Zi	Конечная точка, инкрементальная (расстояние между начальной и конечной точкой)
W	Конечная точка, полярная (угол)
P	Конечная точка, полярная (радиус)
L	Длина линии

U, F, D, FP, IC, KC, HC: см. Атрибуты обработкиСтраница 400

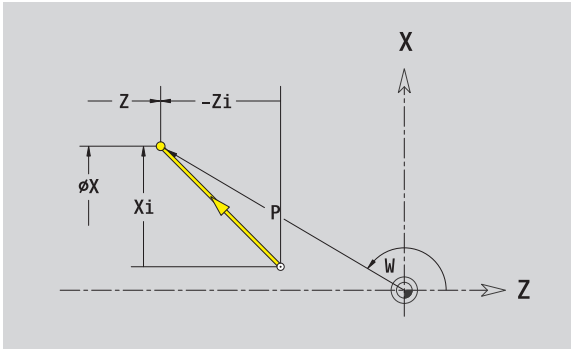
ICP генерирует кадр G1 в режиме работы **smart.Turn**.

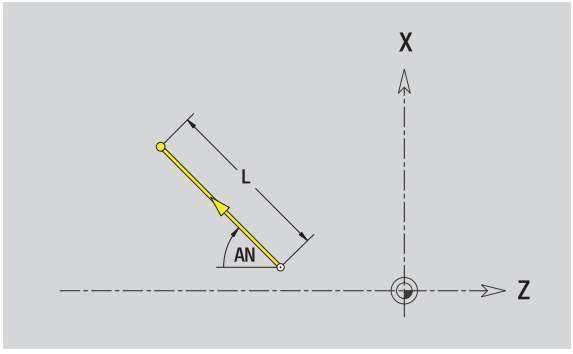
Линия под углом



Выберите направление линии

Задайте размеры линии и переход к следующему элементу контура. **Угол AN** задаётся всегда внутри выбранного квадранта (<=90°).





Параметр

X, Z	Конечная точка
Xi, Zi	Конечная точка, инкрементальная (расстояние между начальной и конечной точкой)
W	Конечная точка, полярная (угол)
P	Конечная точка, полярная (радиус)
L	Длина линии
AN	Угол к оси Z
ANn	Угол к последующему элементу
ANp	Угол к предыдущему элементу

U, F, D, FP, IC, KC, HC: см. Атрибуты обработкиСтраница 400

ICP генерирует кадр G1 в режиме работы **smart.Turn**.



Выберите направление вращения дуги

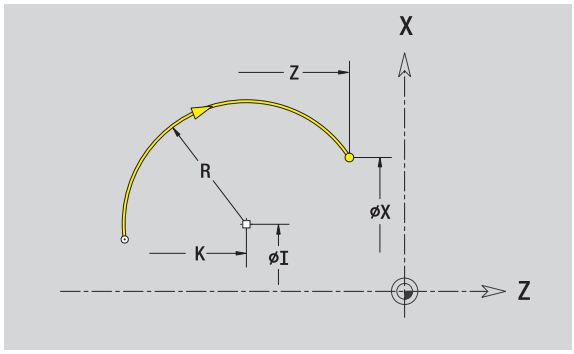
Задайте размеры дуги и переход к следующему элементу контура.

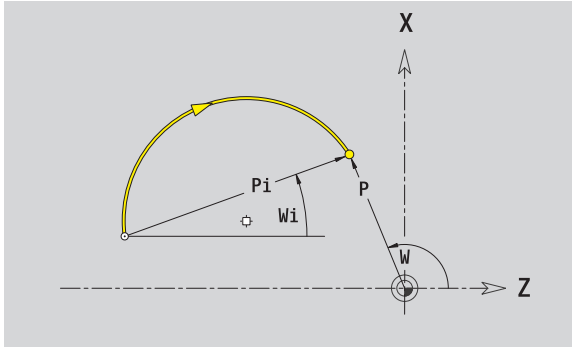
Параметр

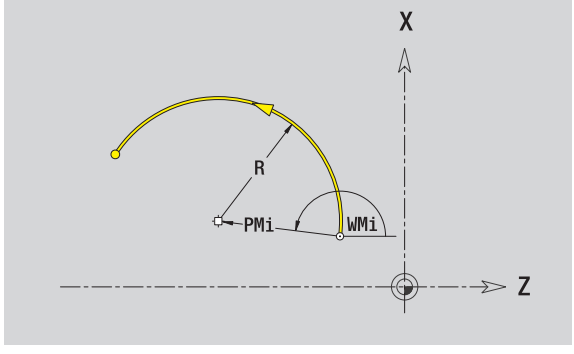
X, Z	Конечная точка (конечная точка дуги)
Xi, Zi	Конечная точка, инкрементальная (расстояние между начальной и конечной точкой)
W	Конечная точка, полярная (угол)
Wi	Конечная точка, полярная, инкрементальная – угол (относительно начальной точки)
P	Конечная точка, полярная (радиус)
Pi	Конечная точка, полярная, инкрементальная (расстояние между начальной и конечной точкой)
I, K	Центр дуги
Ii, Ki	Центр дуги, инкрементальный (расстояние между начальной точкой и центром в направлении X, Z)
PM	Центр дуги, полярный (радиус)
PMi	Центр дуги, полярный, инкрементальный (расстояние между начальной точкой и центром)
WM	Центр дуги, полярный – угол
WMi	Центр дуги, полярный, инкрементальный – угол (относительно начальной точки)
R	Радиус
ANs	Угол касательной в стартовой точке
ANe	Угол касательной в целевой точке
ANp	Угол к предыдущему элементу
ANn	Угол к следующему элементу

U, F, D, FP: см. атрибуты обработкиСтраница 400

ICP генерирует кадр G2 или G3 в режиме работы **smart.Turn**.







Элементы формы токарного контура

Фаска/скругление



Выберите элементы формы





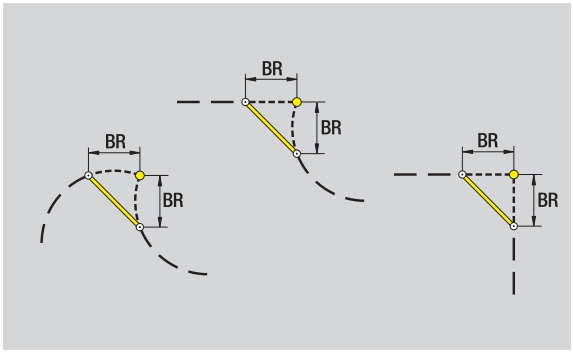
Выберите фаску

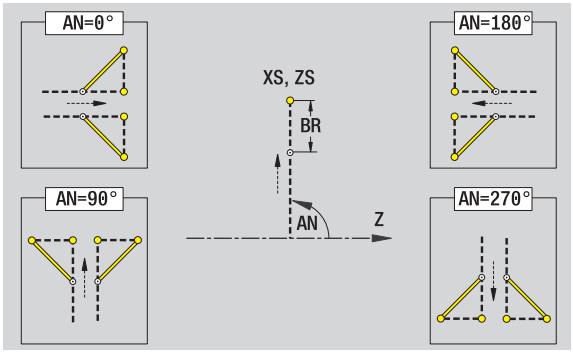


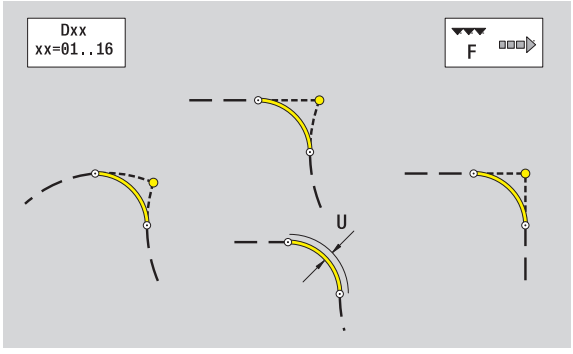
Выберите скругление

Введите **ширину фаски BR** или **радиус скругления BR**.

Фаска/скругление в качестве первого элемента контура: задайте **положение элемента AN**.







Параметр

BR Ширина фаски/радиус скругления

AN Положение элемента

U, F, D, FP: см. атрибуты обработкиСтраница 400

Фаски/скругления определяются на углах контура. "Угол контура" - это точка пересечения вводящего и выводящего элемента контура. Фаска/скругление могут быть рассчитаны лишь тогда, когда известен выводящий элемент контура.

В режиме работы **smart.Turn** ICP интегрирует фаску/скругления, как базовый элемент, кадром G1, G2 или G3.

Контур начинается с фаски/скругления: задайте позицию "воображаемого угла" в качестве начальной точки. Затем выберите в качестве элемента формы фаску или скругление. Поскольку "вводящий элемент контура" отсутствует, необходимо определить с помощью **Положения элемента AN** однозначное положение фаски/скругления.

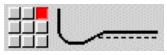
Пример внешней фаски в начале контура: при "положении элемента AN=90" подразумевается, что вводным элементом привязки является поперечный элемент в **направлении +X** (см. рисунок).

ICP преобразует фаску/скругление в начале контура в линейный или круговой элемент.

Выточка резьбы DIN 76

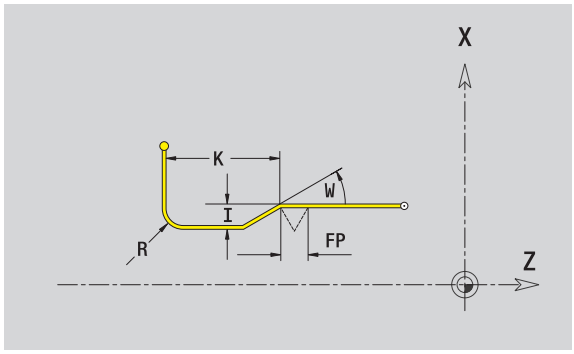


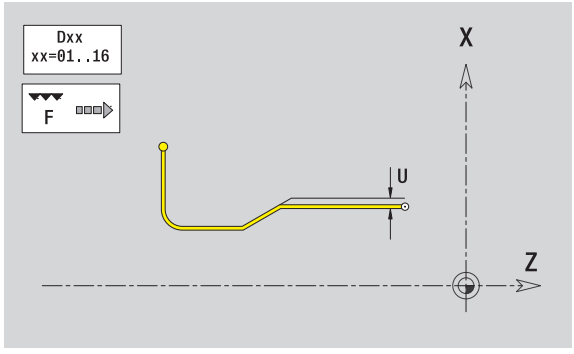
Выберите элементы формы



Выберите выточку DIN 76

Введите параметры выточки





Параметр

FP	Шаг резьбы (по умолчанию: из таблицы стандарта)
I	Глубина выточки (размер радиуса) (по умолчанию: из таблицы стандарта)
K	Длина выточки (по умолчанию: таблица стандарта)
R	Радиус выточки (по умолчанию: таблица стандарта)
W	Угол выточки (по умолчанию: таблица стандарта)

U, F, D, FP: см. атрибуты обработкиСтраница 400

ICP генерирует кадр G25 в режиме работы **smart.Turn**.

Незаданные параметры MANUALplus определяет на основании таблицы стандарта (см. “DIN 76 – параметры выточки” на странице 647):

- "Шаг резьбы FP" рассчитывается на основании диаметра.
- Параметры I, K, W, и R на основании "Шага резьбы FP".

- Для внутренней резьбы **шаг резьбы FP**должен быть предварительно задан, поскольку диаметр продольного элемента не является диаметром резьбы. Если для определения шага резьбы используется MANUALplus, то следует учитывать небольшие отклонения в расчёте.
- Выточки могут программироваться только между двумя линейными элементами. Один из двух линейных элементов должен быть параллельным оси X.

Выточка по DIN 509 E

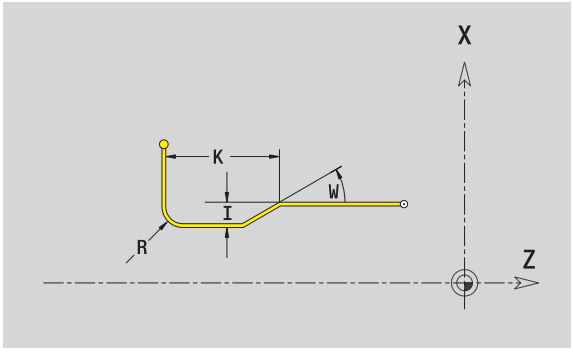


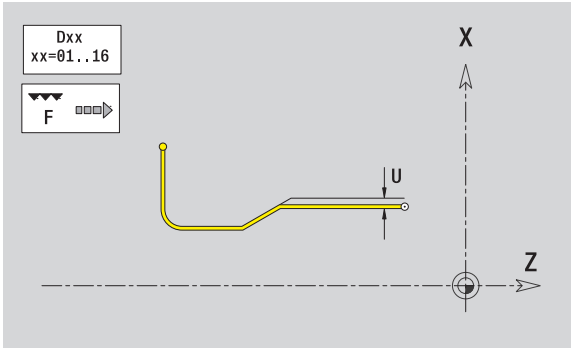
Выберите элементы формы



Выберите выточку DIN 509 E

Введите параметры выточки





Параметр

I	Глубина выточки (размер радиуса) (по умолчанию: из таблицы стандарта)
K	Длина выточки (по умолчанию: таблица стандарта)
R	Радиус выточки (по умолчанию: таблица стандарта)
W	Угол выточки (по умолчанию: таблица стандарта)

U, F, D, FP: см. атрибуты обработкиСтраница 400

ICP генерирует кадр G25 в режиме работы **smart.Turn**.

Незаданные параметры MANUALplusопределяет на основании диаметра из таблицы стандарта (см. “DIN 509 E– параметры выточки” на странице 649).

Выточки могут программироваться только между двумя линейными элементами. Один из двух линейных элементов должен быть параллельным оси X.

Выточка DIN 509 F

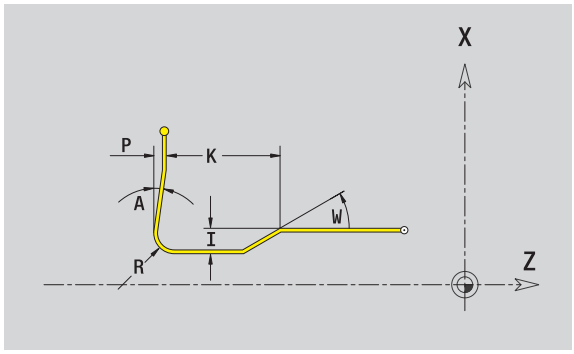


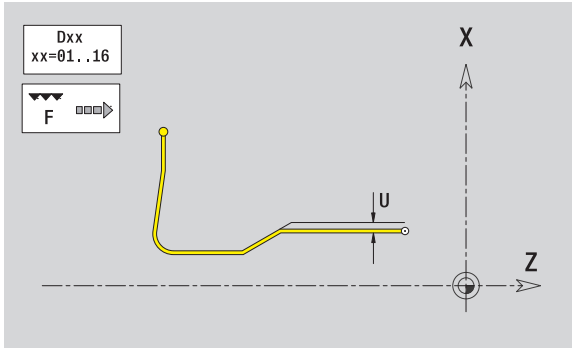
Выберите элементы формы



Выберите выточку DIN 509 F

Введите параметры выточки





Параметр

I	Глубина выточки (размер радиуса) (по умолчанию: из таблицы стандарта)
K	Длина выточки (по умолчанию: таблица стандарта)
R	Радиус выточки (по умолчанию: таблица стандарта)
W	Угол выточки (по умолчанию: таблица стандарта)
P	Глубина в торце (по умолчанию: таблица стандарта)
A	Поперечный угол (по умолчанию: таблица стандарта)

U, F, D, FP: см. атрибуты обработкиСтраница 400

ICP генерирует кадр G25 в режиме работы **smart.Turn**.

Незаданные параметры MANUALplusопределяет на основании диаметра из таблицы стандарта (см. “DIN 509 E– параметры выточки” на странице 649).

Выточки могут программироваться только между двумя линейными элементами. Один из двух линейных элементов должен быть параллельным оси X.

Выточка формы U

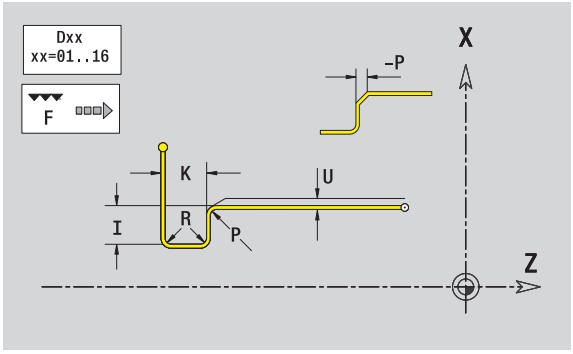


Выберите элементы формы



Выберите выточку формы U

Введите параметры выточки



Параметр

I	Глубина выточки (радиус)
K	Длина выточки
R	Радиус выточки
P	Фаска/скругление

U, F, D, FP: см. атрибуты обработкиСтраница 400

ICP генерирует кадр G25 в режиме работы **smart.Turn**.

Выточки могут программироваться только между двумя линейными элементами. Один из двух линейных элементов должен быть параллельным оси X.

Выточка формы H

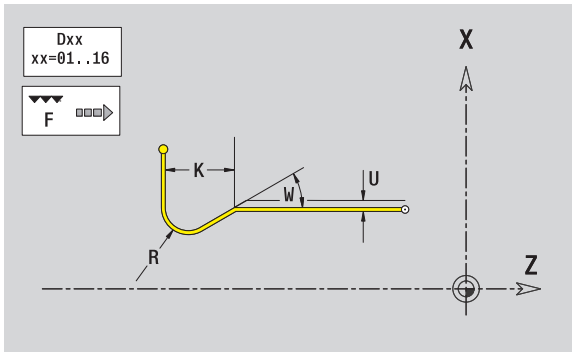


Выберите элементы формы



Выберите выточку формы H

Введите параметры выточки



Параметр

K Длина выточки
R Радиус выточки
W Угол врезания
U, F, D, FP: см. атрибуты обработкиСтраница 400

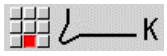
ICP генерирует кадр G25 в режиме работы **smart.Turn**.

Выточки могут программироваться только между двумя линейными элементами. Один из двух линейных элементов должен быть параллельным оси X.

Выточка формы K

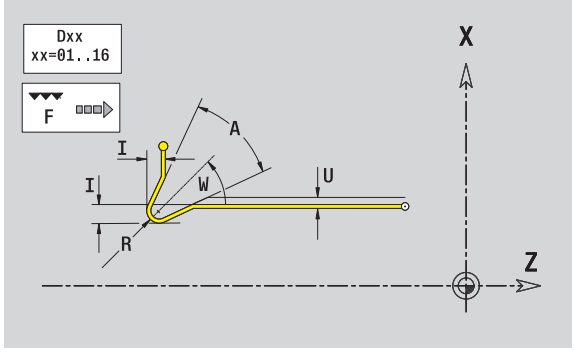


Выберите элементы формы



Выберите выточку формы K

Введите параметры выточки



Параметр

I Глубина выточки
R Радиус выточки
W Угол раствора
A Угол врезания
U, F, D, FP: см. атрибуты обработкиСтраница 400

ICP генерирует кадр G25 в режиме работы **smart.Turn**.

Выточки могут программироваться только между двумя линейными элементами. Один из двух линейных элементов должен быть параллельным оси X.

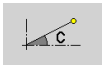
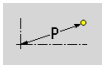
5.9 Элементы контура, торцевая поверхность

С помощью "Элементов контура торцевой поверхности" создаются сложные контуры фрезерования.

- Режим циклов: контуры аксиальных ICP-циклов фрезерования
- В режиме работы **smart.Turn**: контуры для обработки при помощи оси C

Размеры элементов контура торцевой поверхности задаются в декартовой или полярной системе координат. Переключение осуществляется с помощью программных клавиш (см. таблицу). Для определения точки можно совместно использовать декартовы и полярные координаты.

Программные клавиши для полярных координат

	Переключает поле на ввод угла **C**.
	Переключает поле на ввод радиуса **P**.

Начальная точка, контур торцевой поверхности

В первом элементе контура введите координаты начальной и конечной точки. Ввод начальной точки возможен только в первом элементе контура. В последующих элементах контура начальная точка получается из предыдущего элемента контура.

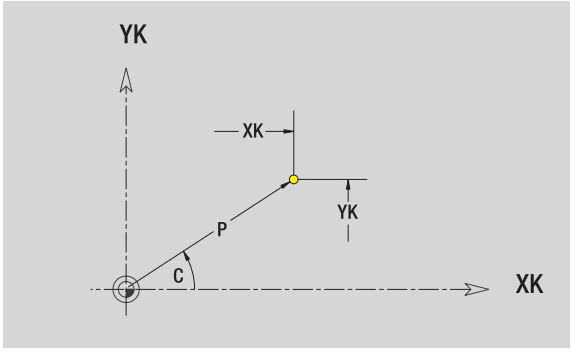


Выберите пункт меню **Контур**



Нажмите программную клавишу **Вставить элемент**.

Определение начальной точки



Параметры для определения начальной точки

XKS, YKS — Начальная точка контура

C — Начальная точка контура, полярная (угол)

P — Начальная точка контура, полярная (радиус)

HC — Тип сверления/фрезерования:

- 1: Фрезерование контура
- 2: Фрезерование карманов
- 3: Фрезерование поверхности
- 4: Удаление заусенцев
- 5: Гравировка
- 6: Фрезерование контура и удаление заусенцев
- 7: Фрезерование карманов и удаление заусенцев
- 14: не обрабатывать

QF — Место фрезерования:

- 0: на контуре
- 1: внутри / слева
- 2: снаружи / справа

HF — Направление:

- 0: встречное движение
- 1: попутное движение

DF — Диаметр фрезы

WF — Угол фаски

BR — Ширина фаски

RB — Плоскость возврата

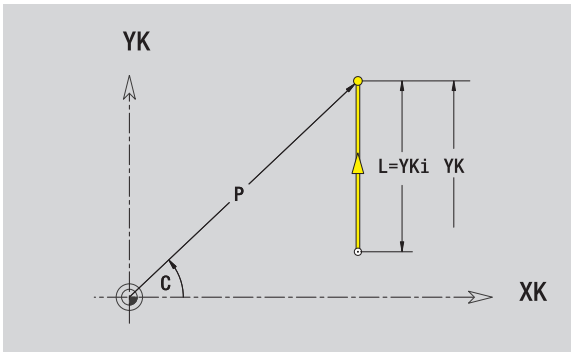
ICP генерирует кадр G100 в режиме работы **smart.Turn**.

Вертикальные линии торцевой поверхности



Выберите направление линии

Задайте размеры линии и переход к следующему элементу контура.



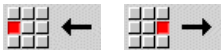
Параметр

YK	Конечная точка, декартовы координаты
YKi	Конечная точка, инкрементальная (расстояние между начальной и конечной точкой)
C	Конечная точка, полярная – угол
P	Конечная точка, полярные координаты
L	Длина линии

F: см. Атрибуты обработки Страница 400

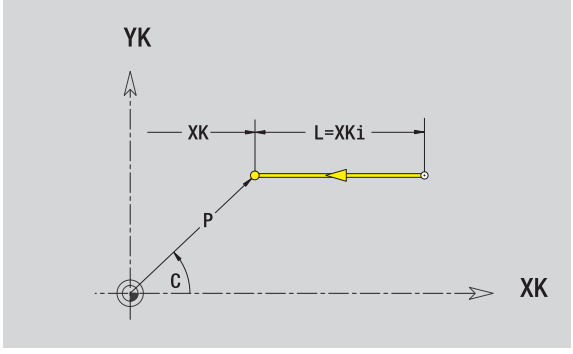
В режиме работы **smart.Turn** ICP генерирует кадр G101.

Горизонтальные линии торцевой поверхности



Выберите направление линии

Задайте размеры линии и переход к следующему элементу контура.



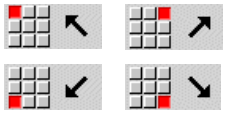
Параметр

XK	Конечная точка, декартовы координаты
XKi	Конечная точка, инкрементальная (расстояние между начальной и конечной точкой)
C	Конечная точка, полярная – угол
P	Конечная точка, полярные координаты
L	Длина линии

F: см. Атрибуты обработки Страница 400

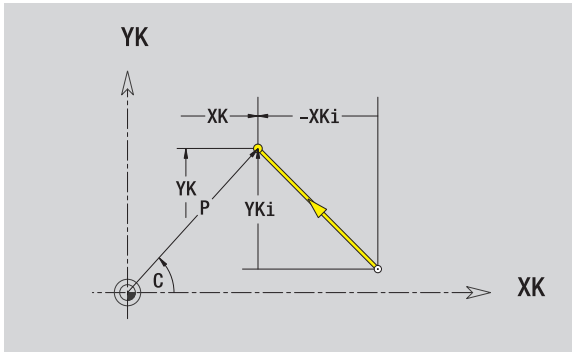
В режиме работы **smart.Turn** ICP генерирует кадр G101.

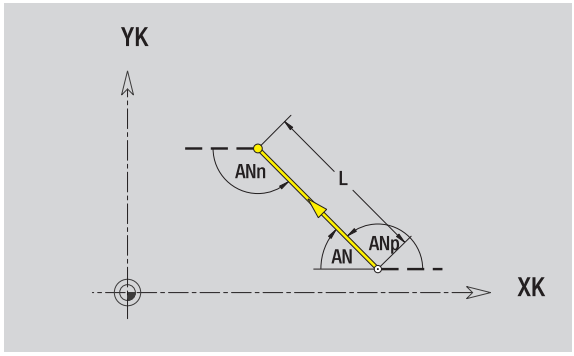
Линия под углом, торцевая поверхность



Выберите направление линии

Задайте размеры линии и переход к следующему элементу контура.





Параметр

XK, YK	Конечная точка, декартовы координаты
XKi, YKi	Конечная точка, инкрементальная (расстояние между начальной и конечной точкой)
C	Конечная точка, полярная – угол
P	Конечная точка, полярные координаты
AN	Угол к оси XK (направление угла: см. вспомогательный рисунок)
L	Длина линии
ANn	Угол к последующему элементу
ANp	Угол к предыдущему элементу

F: см. Атрибуты обработки Страница 400

В режиме работы **smart.Turn** ICP генерирует кадр G101.

Дуга окружности, торцевая поверхность




Выберите направление вращения дуги

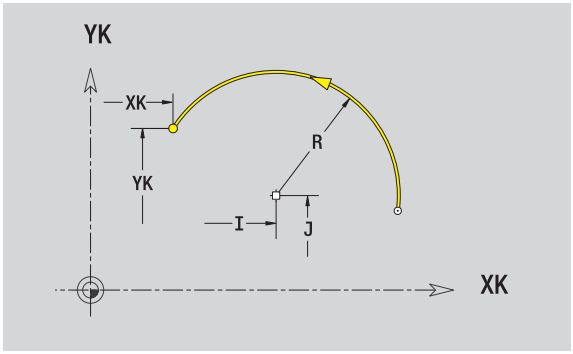
Задайте размеры линии и переход к следующему элементу контура.

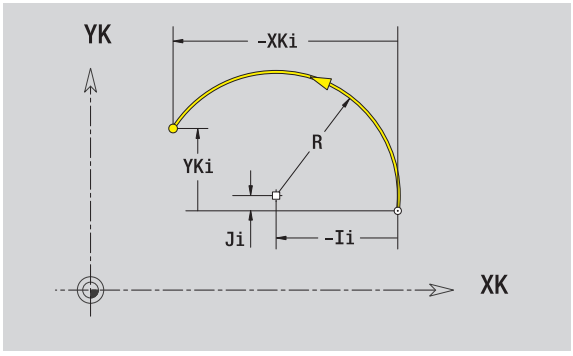
Параметр

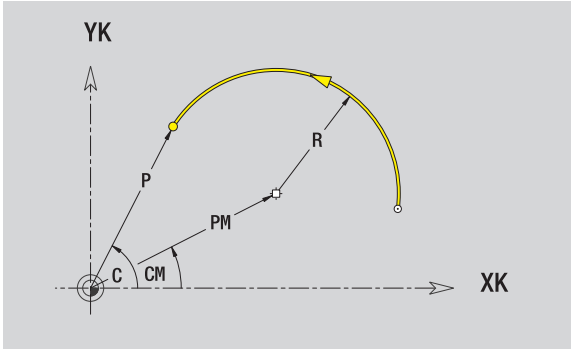
XK, YK	Конечная точка (конечная точка дуги)
XKi, YKi	Конечная точка, инкрементальная (расстояние между начальной и конечной точкой)
P	Конечная точка, полярная (радиус)
Pi	Конечная точка, полярная, инкрементальная (расстояние между начальной и конечной точкой)
C	Конечная точка, полярная – угол
Ci	Конечная точка, полярная, инкрементальная – угол (относительно начальной точки)
I, J	Центр дуги
Ii, Ji	Центр дуги, инкрементальный (расстояние между начальной точкой и центром по X, Z)
PM	Центр дуги, полярные координаты
PMi	Центр дуги, полярный, инкрементальный (расстояние между начальной точкой и центром)
CM	Центр дуги, полярный – угол
CMi	Центр дуги, полярный, инкрементальный – угол (относительно начальной точки)
R	Радиус
ANs	Угол касательной в стартовой точке
ANe	Угол касательной в целевой точке
ANp	Угол к предыдущему элементу
ANn	Угол к следующему элементу

F: см. Атрибуты обработки Страница 400

В режиме работы **smart.Turn** ICP генерирует кадр G102 или G103.







Фаска/закругление торцевая поверхность

Выберите элементы формы

Выберите фаску

Выберите скругление

Введите **ширину фаски BR** или **радиус скругления BR**.

Фаска/скругление в качестве первого элемента контура: задайте **положение элемента AN**.

Параметр

BR Ширина фаски/радиус скругления

AN Положение элемента

F: см. Атрибуты обработки Страница 400

Фаски/скругления определяются на углах контура. "Угол контура" - это точка пересечения вводящего и выводящего элемента контура. Фаска/скругление могут быть рассчитаны лишь тогда, когда известен выводящий элемент контура.

В режиме работы **smart.Turn** ICP генерирует фаску/скругление, как базовые элементы кадрами G101, G102 или G103.

Контур начинается с фаски/скругления: задайте позицию "воображаемого угла" в качестве начальной точки. Затем выберите в качестве элемента формы фаску или скругление. Поскольку "вводящий элемент контура" отсутствует, необходимо определить с помощью **Положения элемента AN** однозначное положение фаски/скругления.

ICP преобразует фаску/скругление в начале контура в линейный или круговой элемент.

5.10 Элементы контура, боковая поверхность

С помощью "Контурных элементов боковой поверхности" создаются сложные контуры фрезерования.

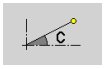
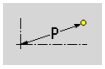
- Режим программирования циклов: контуры ICP-циклов фрезерования радиально
- В режиме работы **smart.Turn**: контуры для обработки при помощи оси C

Размеры элементов контура образующей поверхности задаются в декартовой или полярной системе координат. Дополнительно можно переключаться с угловых размеров на линейные размеры. Переключение осуществляется с помощью программной клавиши (см. таблицу).

Линейные размерысоответствует развертке образующей на базовом диаметре.

- Для контуров на образующей поверхности эталонный диаметр определяется в цикле. Этот диаметр считается для всех следующих элементов контура базовым для линейных размеров.
- При вызове из режима работы **smart.Turn** опорный диаметр определяется из исходных данных.

Программные клавиши для полярных координат

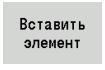
	Переключает поле из линейных размеров на ввод угла **C**.
	Переключает поле на ввод полярного размера **P**.

Начальная точка контура на образующей поверхности

В первом элементе контура введите координаты начальной и конечной точки. Ввод начальной точки возможен только в первом элементе контура. В последующих элементах контура начальная точка получается из предыдущего элемента контура.

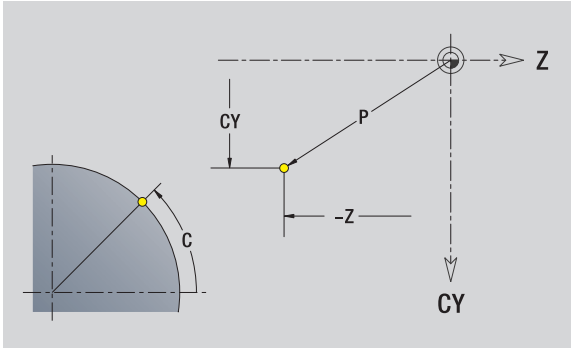


Выберите пункт меню **Контур**



Нажмите программную клавишу **Вставить элемент**.

Определение начальной точки



Параметры для определения начальной точки

ZS Начальная точка контура

CYS Начальная точка контура как линейный размер (привязка: диаметр XS)

P Начальная точка контура, полярные координаты

C Начальная точка контура, полярная – угол

HC Тип сверления/фрезерования:

- 1: Фрезерование контура
- 2: Фрезерование карманов
- 3: Фрезерование поверхности
- 4: Удаление заусенцев
- 5: Гравировка
- 6: Фрезерование контура и удаление заусенцев
- 7: Фрезерование карманов и удаление заусенцев
- 14: не обрабатывать

QF Место фрезерования:

- 0: на контуре
- 1: внутри / слева
- 2: снаружи / справа

HF Направление:

- 0: встречное движение
- 1: попутное движение

DF Диаметр фрезы

WF Угол фаски

BR Ширина фаски

RB Плоскость возврата

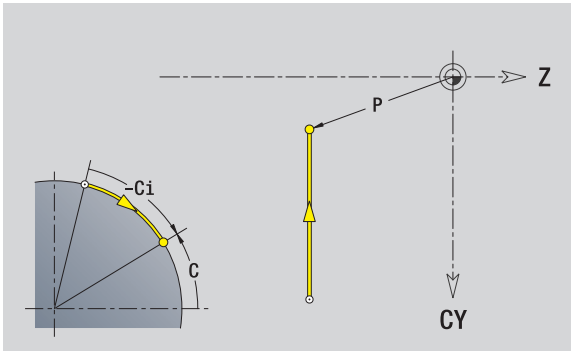
ICP генерирует кадр G110 в режиме работы **smart.Turn**.

Вертикальные линии на образующей поверхности



Выберите направление линии

Задайте размеры линии и переход к следующему элементу контура.



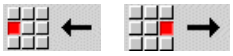
Параметр

CY	Конечная точка как линейный размер (привязка: диаметр XS)
CYi	Конечная точка инкрементальная как линейный размер (привязка: диаметр XS)
P	Конечная точка как полярный радиус
C	Конечная точка, полярная – угол
Ci	Конечная точка, инкрементальная, полярные координаты - угол
L	Длина линии

F: см. Атрибуты обработки Страница 400

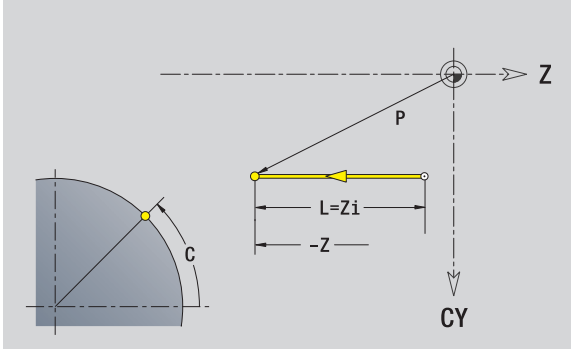
В режиме работы **smart.Turn** ICP генерирует кадр G111.

Горизонтальные линии на образующей поверхности



Выберите направление линии

Задайте размеры линии и переход к следующему элементу контура.



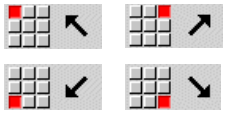
Параметр

Z	Конечная точка
Zi	Конечная точка, инкрементальная
P	Конечная точка как полярный радиус
L	Длина линии

F: см. Атрибуты обработки Страница 400

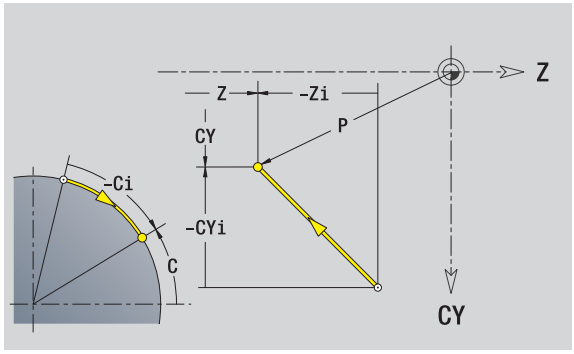
В режиме работы **smart.Turn** ICP генерирует кадр G111.

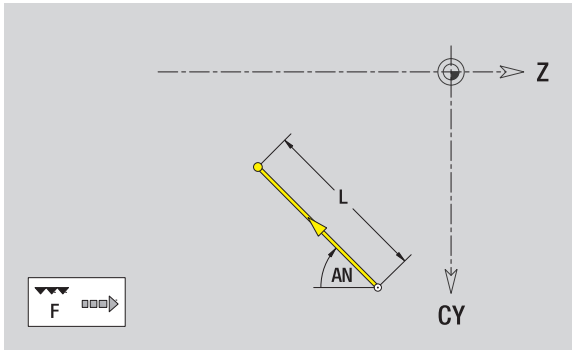
Линия под углом, образующая поверхность



Направление линии

Задайте размеры линии и переход к следующему элементу контура.





Параметр

Z	Конечная точка
Zi	Конечная точка, инкрементальная
CY	Конечная точка как линейный размер (привязка: диаметр XS)
CYi	Конечная точка инкрементальная как линейный размер (привязка: диаметр XS)
P	Конечная точка как полярный радиус
C	Конечная точка, полярная – угол
Ci	Конечная точка, инкрементальная, полярные координаты - угол
AN	Угол к оси Z (направление угла: см. вспомогательный рисунок)
ANn	Угол к следующему элементу
ANp	Угол к предыдущему элементу
L	Длина линии

F: см. Атрибуты обработки Страница 400

В режиме работы **smart.Turn** ICP генерирует кадр G111.

Дуга окружности, образующая поверхность



Выберите направление вращения дуги

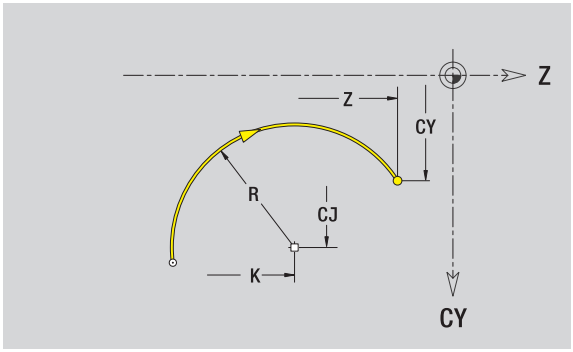
Задайте размеры линии и переход к следующему элементу контура.

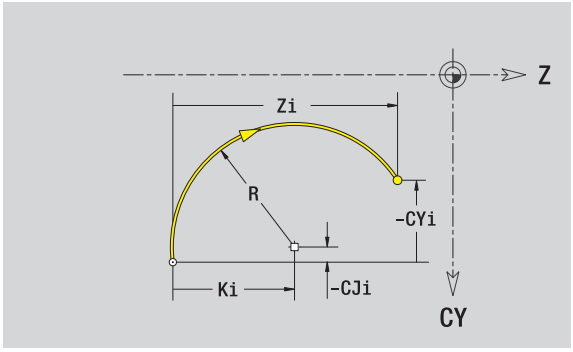
Параметр

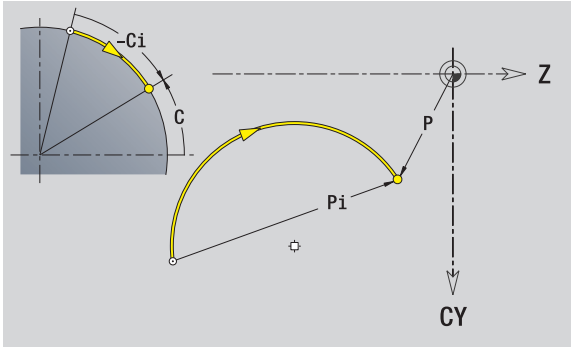
Z	Конечная точка
Zi	Конечная точка, инкрементальная
CY	Конечная точка как линейный размер (привязка: диаметр XS)
CYi	Конечная точка инкрементальная как линейный размер (привязка: диаметр XS)
P	Конечная точка как полярный радиус
C	Конечная точка, полярная – угол
Pi	Конечная точка, полярная, инкрементальная (расстояние между начальной и конечной точкой)
Ci	Конечная точка, полярная, инкрементальная – угол (относительно начальной точки)
K	Центр по Z
Ki	Центр, инкрементальный по Z
CJ	Центр как линейный размер (привязка: диаметр XS)
CJi	Центр в инкрементах как линейный размер (привязка: диаметр XS)
PM	Центр дуги, полярные координаты
PMi	Центр дуги, полярный, инкрементальный (расстояние между начальной точкой и центром)
WM	Центр дуги, полярный – угол
WMi	Центр дуги, полярный, инкрементальный – угол (относительно начальной точки)
R	Радиус
ANs	Угол касательной в стартовой точке
ANe	Угол касательной в целевой точке
ANn	Угол к следующему элементу
ANp	Угол к предыдущему элементу
L	Длина линии

F: см. Атрибуты обработки Страница 400

В режиме работы **smart.Turn** ICP генерирует кадр G112 или G113.







Фаска/скругление, образующая поверхность



Выберите элементы формы



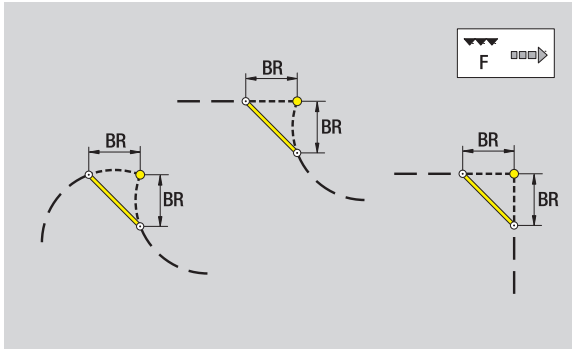
Выберите фаску

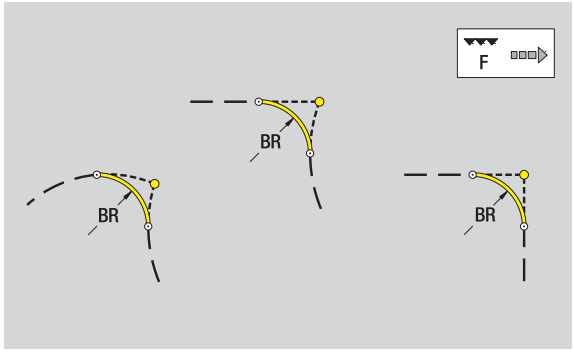


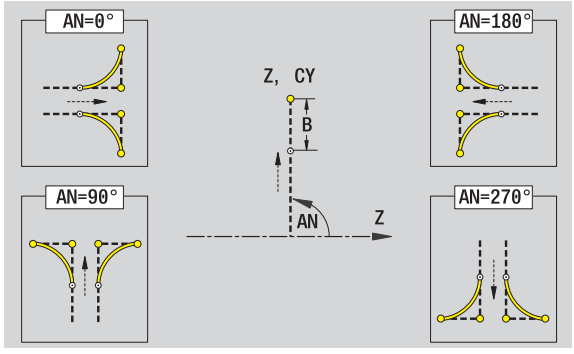
Выберите скругление

Введите **ширину фаски BR** или **радиус скругления BR**.

Фаска/скругление в качестве первого элемента контура: задайте **положение элемента AN**.







Параметр

BR Ширина фаски/радиус скругления

AN Положение элемента

F: см. Атрибуты обработки Страница 400

Фаски/скругления определяются на углах контура. "Угол контура" - это точка пересечения вводящего и выводящего элемента контура. Фаска/скругление могут быть рассчитаны лишь тогда, когда известен выводящий элемент контура.

В режиме работы **smart.Turn** ICP генерирует фаску/скругление, как базовые элементы кадрами G111, G112 или G113.

Контур начинается с фаски/скругления: задайте позицию "воображаемого угла" в качестве начальной точки. Затем выберите в качестве элемента формы фаску или скругление. Поскольку "вводящий элемент контура" отсутствует, необходимо определить с помощью **Положения элемента AN** однозначное положение фаски/скругления.

ICP преобразует фаску/скругление в начале контура в линейный или круговой элемент.

5.11 Обработка по осям C и Y в режиме работы smart.Turn

В режиме работы **smart.Turn** ICP поддерживает определение контуров фрезерования и отверстий, а также создание фрезерных и сверлильных шаблонов, которые обрабатываются с помощью оси C или Y.

До описания контура фрезерования или отверстия с помощью ICP необходимо выбрать плоскость:

- Ось C
  - Торцевая поверхность (XC-плоскость)
  - Образующая поверхность (ZC-плоскость)
- Ось Y
  - Y-торец (XY-плоскость)
  - Y-образующая (YZ-плоскость)

Отверстие может содержать следующие элементы:

- Центрирование
- Сверление кольцевым сверлом
- Зенкование
- Нарезание резьбы

Численные значения параметров определяются при операциях сверления и нарезания резьбы.

Отверстия могут располагаться по линейным или круговым шаблонам.

Контуры фрезерования: MANUALplus понимает стандартные фигуры (окружность, многоугольник, паз и т.д.). Эти фигуры определяются с помощью нескольких параметров. Сложные контуры описываются линиями и дугами.

Стандартные фигуры могут располагаться по линейным или круговым шаблонам.

Исходные данные, вложенные контуры

При описании контура фрезерования или отверстия необходимо определить **базовую плоскость**. Базовая плоскость - это позиция, на которой строится контур фрезерования/отверстие.

- Торцевая поверхность (C-ось): позиция Z (базовый размер)
- Образующая поверхность (C-ось): позиция X (базовый диаметр)
- Плоскость XY (Y-ось): позиция Z (базовый размер)
- Плоскость YZ (Y-ось): позиция X (базовый диаметр)

Также возможно **вкладывать** контуры фрезерования и отверстия. Пример: в прямоугольном кармане задается канавка. Внутри этой канавки создаются отверстия. Позиция этих элементов устанавливается с помощью опорной плоскости.

ICP поддерживает выбор базовой плоскости. При выборе опорной плоскости вводятся следующие опорные данные.

- **Торцевая плоскость:** базовый размер
- **Образующая плоскость:** базовый диаметр
- **Плоскость XY:** базовый размер, угол шпинделя, ограничивающий диаметр
- **Плоскость YZ:** базовый диаметр, угол шпинделя

Выбор опорной плоскости

Выберите контур, фигуру, отверстие, шаблон, отдельную поверхность или многогранник.

Выберите плоскость отсчета

Нажмите программную клавишу **Выбор базовой плоскости**. ICP отобразит готовую деталь и определенные контуры, при их наличии.

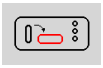
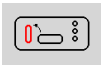
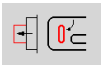
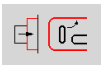
С помощью программной клавиши (см. таблицу справа) выберите базовый размер, базовый диаметр или имеющийся контур фрезерования в качестве базовой плоскости.

✓

Подтвердите базовую плоскость. ICP принимает значения базовой плоскости в качестве исходных данных.

Заполните исходные данные полностью и опишите контур, фигуру, отверстие, шаблон, отдельную поверхность или многогранник.

Программные клавиши для вложенных контуров

	Переключает на следующий контур той же базовой плоскости.
	Переключает на предыдущий контур той же базовой плоскости.
	Переключает на следующий контур при вложенных контурах.
	Переключает на предыдущий контур при вложенных контурах.

Отображение ICP-элементов в программе smart.Turn

Каждый ICP-диалог представляется в **программе smart.Turn** с идентификатором раздела, за которым следуют дальнейшие G-команды. Отверстие или контур фрезерования (стандартная фигура и сложный контур) содержит следующие команды:

- Идентификатор раздела (с исходными данными данного раздела):
  - FACE_C (XC-плоскость)
  - LATERAL_C (ZC-плоскость)
  - FACE_Y (XY-плоскость)
  - LATERAL_Y (ZY-плоскость)
- G308 (с параметрами) как "Начало базовой плоскости"
- G-функция фигуры или отверстия; последовательность команд для шаблонов или сложных контуров
- G309 как "Конец базовой плоскости"

При вложенных контурах опорная плоскость начинается с G308, следующая опорная плоскость начинается со следующей команды G308 и т.д. Лишь когда будет достигнут "низший уровень вложенности", эта опорная плоскость закрывается с помощью G309. Затем закрывается следующая опорная плоскость с помощью G309 и т.д.

При описании контуров фрезерования или отверстий с использованием G-команд и их последующей обработке с помощью ICP необходимо обратить внимание на следующие пункты:

- В DIN-описании контуров некоторые параметры являются избыточными. Так, например, глубина фрезерования может программироваться в G308 и/или в G-функции фигуры. В ICP этой избыточности нет.
- В DIN-программировании фигур имеется выбор между заданием декартовых или полярных размеров для центральной точки. Центр фигур задается в ICP в декартовых координатах.

Пример: в DIN-описании контуров глубина фрезерования запрограммирована в G308 и в определении фигуры. Если эта фигура изменяется с помощью ICP, ICP заменяет глубину фрезерования из G308 глубиной фрезерования из фигуры. При сохранении ICP записывает глубину фрезерования в G308. G-функция фигуры записывается без глубины фрезерования.

- Если описания контуров, созданные с применением G-функций, обрабатываются с помощью ICP, избыточные параметры удаляются.
- Если в ICP загружается фигура с полярными координатами центра, центр пересчитывается на декартовы координаты.

Пример: Пример "Прямоугольник на торцевой поверхности"

```
. . .
FACE_C Z0
N 100 G308 ID"FACE_C_1" P-5
N 101   G305 XK40 YK10 A0 K30 B15
N 102 G309
```

Пример: "вложенные фигуры"

```
. . .
FACE_C Z0
N 100 G308 ID"FACE_C_2" P-5
N 101   G307 XK-40 YK-40 Q5 A0 K-50
N 102   G308 ID"FACE_C_12" P-3
N 103      G301 XK-35 YK-40 A30 K40 B20
N 104   G309
N 105 G309
```

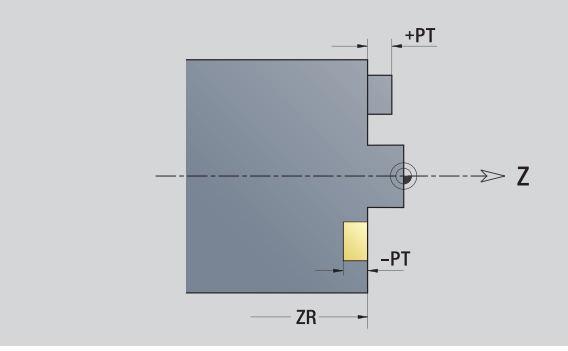
5.12 Контуры торцевой поверхности в режиме работы smart.Turn

В режиме работы **smart.Turn**ICP предоставляет следующие контуры для обработки при помощи оси C:

- Сложные контуры, определяемые отдельными контурными элементами
- Фигуры
- Отверстия
- Шаблоны фигур или отверстий

Исходные данные при сложных контурах для торцевой поверхности

За исходными данными следует определение контура с помощью отдельных элементов контура:Смотри “Элементы контура, торцевая поверхность” на странице 436.



Исходные данные, торцевая поверхность

ID	Имя контура
PT	Глубина фрезерования
ZR	Базовый размер

Базовый размер ZR можно определить с помощью функции "Выбор базовой плоскости" (смотри страница 449).

ICP генерирует:

- Идентификатор раздела FACE_C с параметром: базовый размер. При вложенных контурах ICP генерирует только идентификатор раздела.
- G308 с параметрами "Имя контура" и "Глубина фрезерования".
- G309 в конце описания контура.

Атрибуты TURN PLUS

В пункте "Атрибуты TURN PLUS" вы можете задать настройки для автоматической генерации программ (**AWG**).

Параметры для определения начальной точки

HC Тип сверления/фрезерования:

- 1: Фрезерование контура
- 2: Фрезерование карманов
- 3: Фрезерование поверхности
- 4: Удаление заусенцев
- 5: Гравировка
- 6: Фрезерование контура и удаление заусенцев
- 7: Фрезерование карманов и удаление заусенцев
- 14: не обрабатывать

QF Место фрезерования:

- 0: на контуре
- 1: внутри / слева
- 2: снаружи / справа

HF Направление:

- 0: встречное движение
- 1: попутное движение

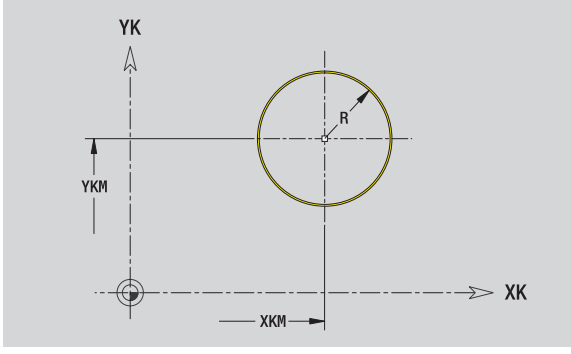
DF Диаметр фрезы

WF Угол фаски

BR Ширина фаски

RB Плоскость возврата

Круг, торцевая поверхность



Исходные данные, торцевая поверхность

ID Имя контура

PT Глубина фрезерования

ZR Базовый размер

Параметры фигуры

XKM, YKM Центр фигуры (декартовы координаты)

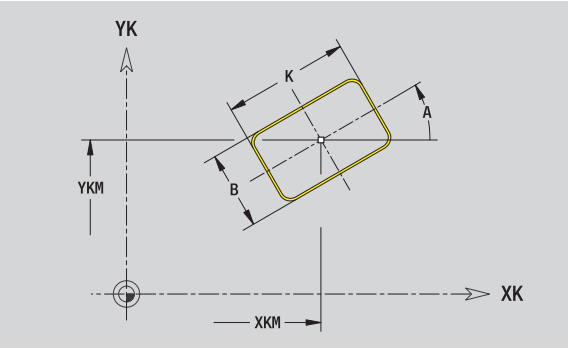
R Радиус

Базовый размер ZR можно определить с помощью функции "Выбор базовой плоскости" (смотри страница 449).

ICP генерирует:

- Идентификатор раздела FACE_C с параметром: базовый размер. При вложенных контурах ICP генерирует только идентификатор раздела.
- G308 с параметрами "Имя контура" и "Глубина фрезерования".
- G304 с параметрами фигуры.
- G309.

Прямоугольник, торцевая поверхность



Исходные данные, торцевая поверхность

ID	Имя контура
PT	Глубина фрезерования
ZR	Базовый размер

Параметры фигуры

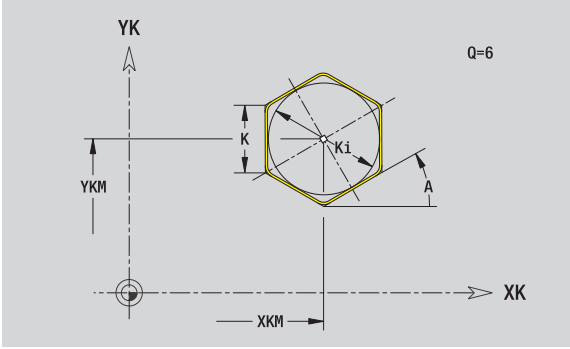
XKM, YKM	Центр фигуры (декартовы координаты)
A	Угловое положение (привязка: ось XK)
K	Длина
B	Ширина
BR	Скругление

Базовый размер ZR можно определить с помощью функции "Выбор базовой плоскости" (смотри страница 449).

ICP генерирует:

- Идентификатор раздела FACE_C с параметром: базовый размер. При вложенных контурах ICP генерирует только идентификатор раздела.
- G308 с параметрами "Имя контура" и "Глубина фрезерования".
- G305 с параметрами фигуры.
- G309.

Многоугольник, торцевая поверхность



Исходные данные, торцевая поверхность

ID	Имя контура
PT	Глубина фрезерования
ZR	Базовый размер

Параметры фигуры

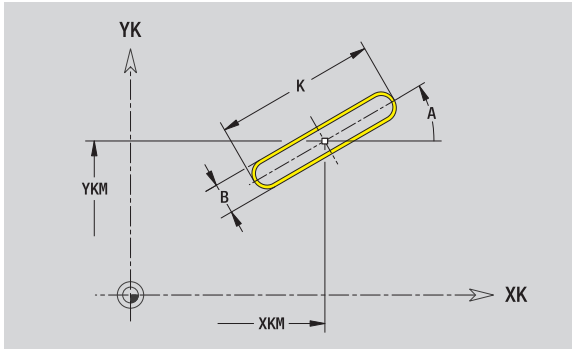
XKM, YKM	Центр фигуры (декартовы координаты)
A	Угловое положение (привязка: ось XK)
Q	Количество углов
K	Длина грани
Ki	Размер под ключ (диаметр вписанной окружности)
BR	Скругление

Базовый размер ZR можно определить с помощью функции "Выбор базовой плоскости" (смотри страница 449).

ICP генерирует:

- Идентификатор раздела FACE_C с параметром: базовый размер. При вложенных контурах ICP генерирует только идентификатор раздела.
- G308 с параметрами "Имя контура" и "Глубина фрезерования".
- G307 с параметрами фигуры.
- G309.

Линейная канавка, торцевая поверхность



Исходные данные, торцевая поверхность

ID	Имя контура
PT	Глубина фрезерования
ZR	Базовый размер

Параметры фигуры

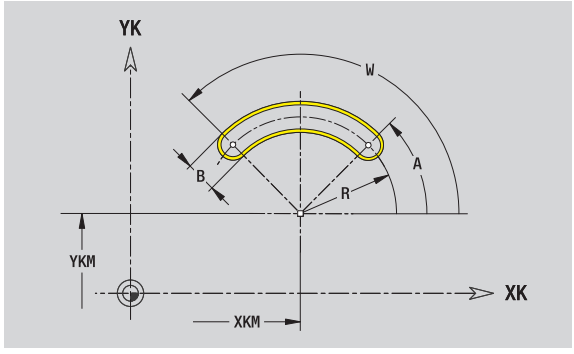
XKM, YKM	Центр фигуры (декартовы координаты)
A	Угловое положение (привязка: ось XK)
K	Длина
B	Ширина

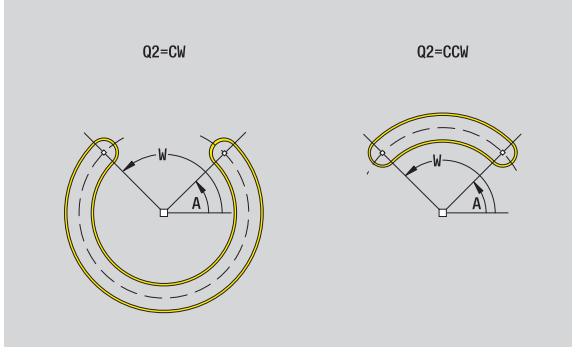
Базовый размер ZR можно определить с помощью функции "Выбор базовой плоскости" (смотри страница 449).

ICP генерирует:

- Идентификатор раздела FACE_C с параметром: базовый размер. При вложенных контурах ICP генерирует только идентификатор раздела.
- G308 с параметрами "Имя контура" и "Глубина фрезерования".
- G301 с параметрами фигуры.
- G309.

Круглая канавка, торцевая поверхность





Исходные данные, торцевая поверхность

ID	Имя контура
PT	Глубина фрезерования
ZR	Базовый размер

Параметры фигуры

XKM, YKM	Центр фигуры (декартовы координаты)
A	Угловое положение (привязка: ось XK)
W	Угловое положение (привязка: ось XK)
R	Радиус кривизны (привязка: контур центра канавки)
Q2	Направление вращения
	■ CW
	■ CCW
B	Ширина

Базовый размер ZR можно определить с помощью функции "Выбор базовой плоскости" (смотри страница 449).

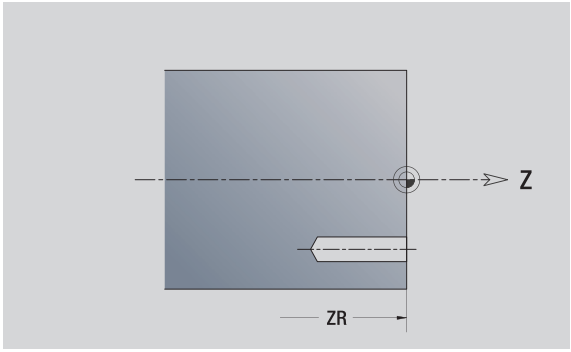
ICP генерирует:

- Идентификатор раздела FACE_C с параметром: базовый размер. При вложенных контурах ICP генерирует только идентификатор раздела.
- G308 с параметрами "Имя контура" и "Глубина фрезерования".
- G302 или G303 с параметрами фигуры.
- G309.

Отверстие, торцевая поверхность

Этой функцией определяется операция сверления отдельного отверстия, которая может содержать следующие элементы:

- Центрирование
- Сверление кольцевым сверлом
- Зенкование
- Нарезание резьбы



Исходные данные отверстия

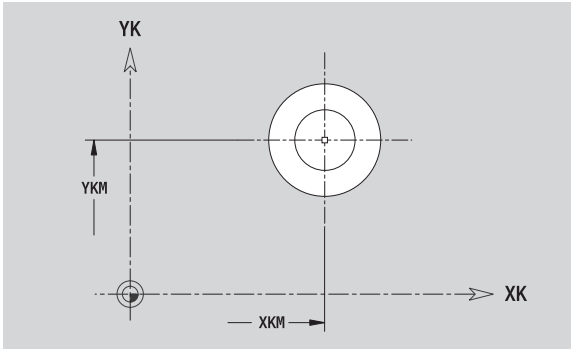
ID	Имя контура
ZR	Базовый размер

Параметры отверстия

XKM, YKM	Центр отверстия (декартовы координаты)

Центрирование

O	Диаметр



Сверление

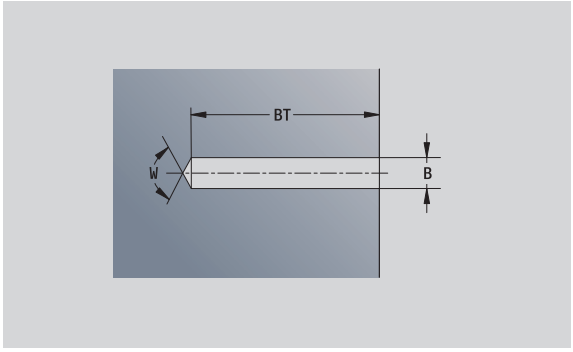
B	Диаметр
BT	Глубина (без знака)
W	Угол

Зенкование

R	Диаметр
U	Глубина
E	Угол зенкования

Нарезание резьбы

GD	Диаметр
GT	Глубина
K	Длина выхода
F	Шаг резьбы
GA	Вид резьбы (правая/левая резьба) ■ 0: правая резьба ■ 1: левая резьба



Базовый размер ZR можно определить с помощью функции "Выбор базовой плоскости" (смотри страница 449).

ICP генерирует:

- Идентификатор раздела FACE_C с параметром: базовый размер. При вложенных контурах ICP генерирует только идентификатор раздела.
- G308 с параметрами "Имя контура" и "Глубина фрезерования" (–1*BT).
- G300 с параметрами отверстия.
- G309.

Линейный шаблон, торцевая поверхность

Исходные данные, торцевая поверхность

ID	Имя контура
PT	Глубина фрезерования
ZR	Базовый размер

Параметры шаблона

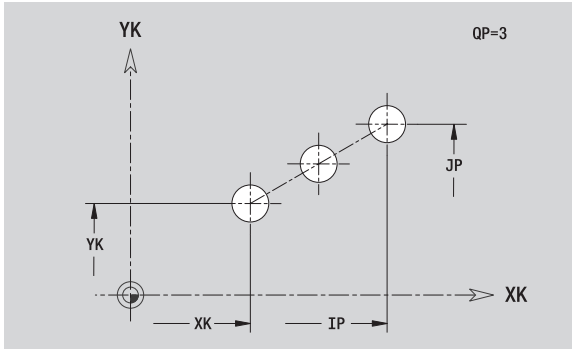
XK, YK	1. Точка шаблона (декартовы координаты)
QP	Количество точек шаблона
IP, JP	Конечная точка шаблона (декартовы координаты)
IPi, JPi	Расстояние между двумя точками шаблона (в направлении XK, YK)
AP	Угол положения
RP	Общая длина шаблона
RPi	Расстояние между двумя точками шаблона

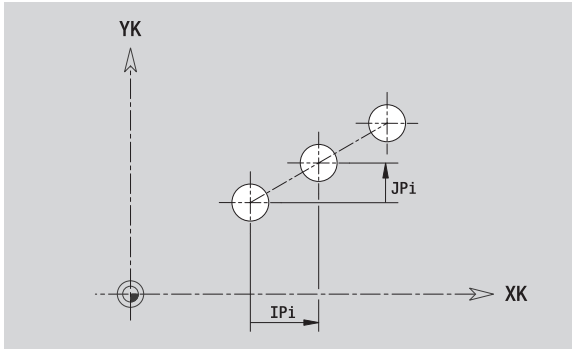
Параметры выбранной фигуры/отверстия

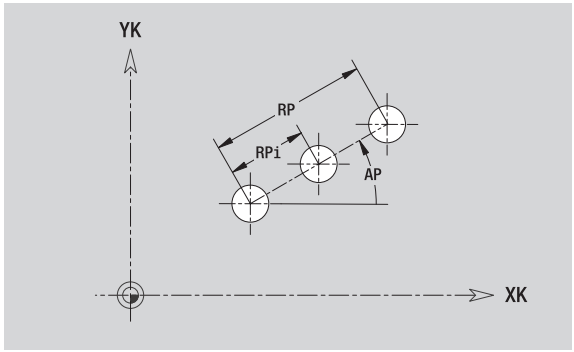
Базовый размер ZR можно определить с помощью функции "Выбор базовой плоскости" (смотри страница 449).

ICP генерирует:

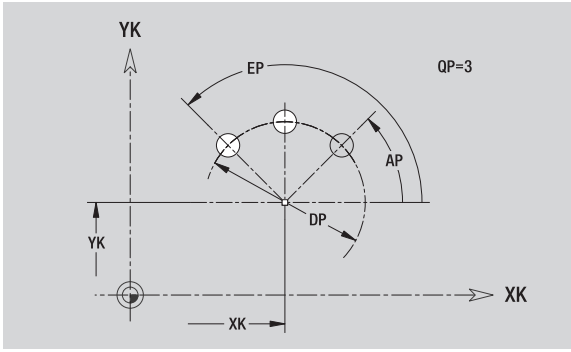
- Идентификатор раздела FACE_C с параметром: базовый размер. При вложенных контурах ICP генерирует только идентификатор раздела.
- G308 с параметрами "Имя контура" и "Глубина фрезерования" или "Глубина сверления"(–1*BT).
- G401 с параметрами шаблона.
- G-функция и параметры фигуры/отверстия.
- G309.

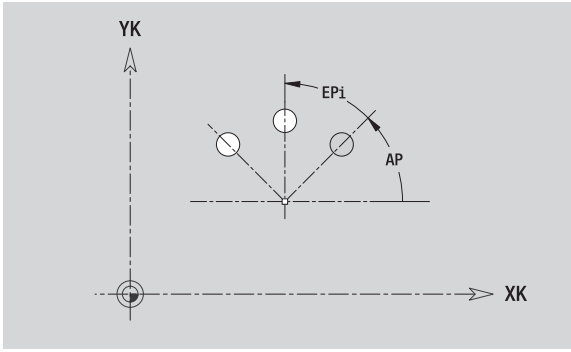


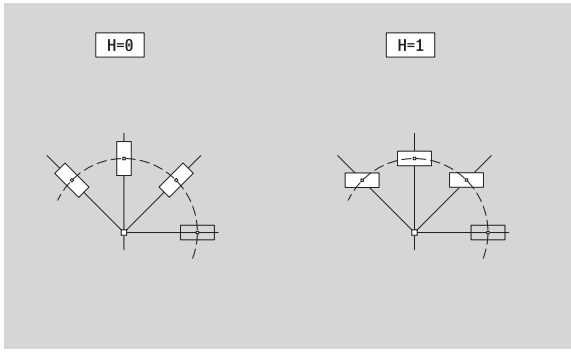




Круговой шаблон, торцевая поверхность







Исходные данные, торцевая поверхность

ID	Имя контура
PT	Глубина фрезерования
ZR	Базовый размер

Параметры шаблона

XK, YK	Центр шаблона (декартовы координаты)
QP	Количество точек шаблона
DR	Направление вращения (по умолчанию: 0)

- DR=0, без EP: точки на всей окружности
- DR=0, с EP: точки на более длинной дуге окружности
- DR=0, с EPi: знак перед EPi определяет направление (EPi<0: по часовой стрелке)
- DR=1, с EP: по часовой стрелке
- DR=1, с EPi: по часовой стрелке (знак перед EPi не имеет значения)
- DR=2, с EP: против часовой стрелки
- DR=2, с EPi: против часовой стрелке (знак перед EPi не имеет значения)

DP	Диаметр шаблона
AP	Начальный угол (по умолчанию: 0°)
EP	Конечный угол (значение не введено: распределение элементов шаблона по окружности 360°)
EPi	Угол между двумя фигурами
H	Положение элемента

- 0: нормальное – фигуры поворачиваются относительно центра окружности (вращение)
- 1: оригинальное – положение фигур не меняется относительно системы координат (параллельный перенос)

Параметры выбранной фигуры/отверстия

Базовый размер ZR можно определить с помощью функции "Выбор базовой плоскости" (смотри страница 449).

ICP генерирует:

- Идентификатор раздела FACE_C с параметром: базовый размер. При вложенных контурах ICP генерирует только идентификатор раздела.
- G308 с параметрами "Имя контура" и "Глубина фрезерования" или "Глубина сверления"(–1*BT).
- G402 с параметрами шаблона.
- G-функция и параметры фигуры/отверстия.
- G309.

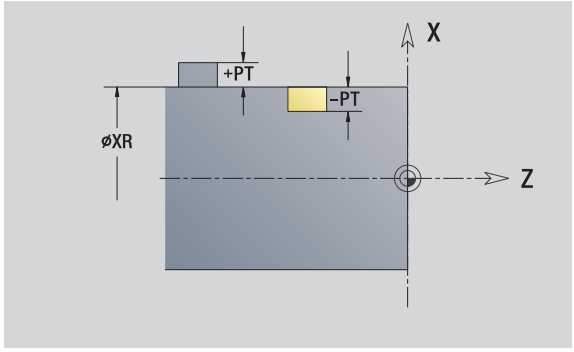
5.13 Контуры боковой поверхности в режиме работы smart.Turn

В режиме работы **smart.Turn**ICP предоставляет следующие контуры для обработки при помощи оси C:

- Сложные контуры, определяемые отдельными контурными элементами
- Фигуры
- Отверстия
- Шаблоны фигур или отверстий

Исходные данные, образующая поверхность

За исходными данными следует определение контура с помощью отдельных элементов контура:Смотри “Элементы контура, боковая поверхность” на странице 442.



Параметры обработки фрезерованием

ID	Имя контура
PT	Глубина фрезерования
XR	Базовый диаметр

Базовый диаметр XR можно определить с помощью функции "Выбор базовой плоскости" (смотри страница 449). Базовый диаметр используется для пересчета углового размера в линейный размер.

ICP генерирует:

- Идентификатор раздела LATERAL_C с параметром "Базовый диаметр". При вложенных контурах ICP генерирует только идентификатор раздела.
- G308 с параметрами "Имя контура" и "Глубина фрезерования".
- G309 в конце описания контура или после фигуры.

Атрибуты TURN PLUS

В пункте "Атрибуты TURN PLUS" вы можете задать настройки для автоматической генерации программ (**AWG**).

Параметры для определения начальной точки

HC Тип сверления/фрезерования:

- 1: Фрезерование контура
- 2: Фрезерование карманов
- 3: Фрезерование поверхности
- 4: Удаление заусенцев
- 5: Гравировка
- 6: Фрезерование контура и удаление заусенцев
- 7: Фрезерование карманов и удаление заусенцев
- 14: не обрабатывать

QF Место фрезерования:

- 0: на контуре
- 1: внутри / слева
- 2: снаружи / справа

HF Направление:

- 0: встречное движение
- 1: попутное движение

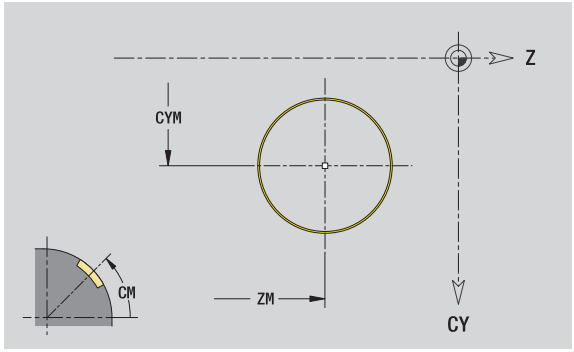
DF Диаметр фрезы

WF Угол фаски

BR Ширина фаски

RB Плоскость возврата

Дуга окружности, образующая поверхность



Исходные данные, образующая поверхность

ID	Имя контура
PT	Глубина фрезерования
XR	Базовый диаметр

Параметры фигуры

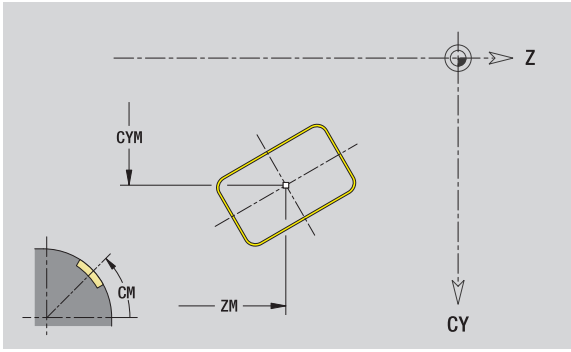
Z	Центр фигуры
CYM	Центр фигуры как линейный размер (привязка: диаметр XR)
CM	Центр фигуры (угол)
R	Радиус

Базовый диаметр XR можно определить с помощью функции "Выбор базовой плоскости" (смотри страница 449).

ICP генерирует:

- Идентификатор раздела LATERAL_C с параметром "Базовый диаметр". При вложенных контурах ICP генерирует только идентификатор раздела.
- G308 с параметрами "Имя контура" и "Глубина фрезерования".
- G314 с параметрами фигуры.
- G309.

Прямоугольник, образующая поверхность



Исходные данные, образующая поверхность

ID	Имя контура
PT	Глубина фрезерования
XR	Базовый диаметр

Параметры фигуры

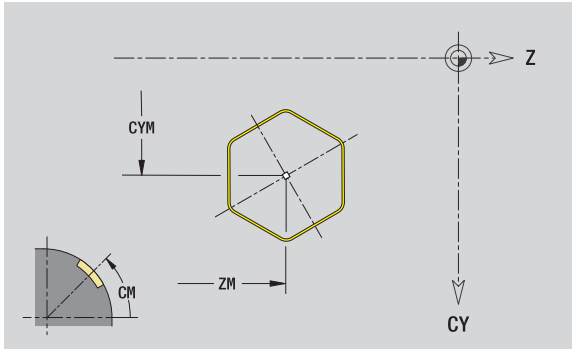
Z	Центр фигуры
CYM	Центр фигуры как размер отрезка (привязка: диаметр XR)
CM	Центр фигуры (угол)
A	Угол положения
K	Длина
B	Ширина
BR	Скругление

Базовый диаметр XR можно определить с помощью функции "Выбор базовой плоскости" (смотри страница 449).

ICP генерирует:

- Идентификатор раздела LATERAL_C с параметром "Базовый диаметр". При вложенных контурах ICP генерирует только идентификатор раздела.
- G308 с параметрами "Имя контура" и "Глубина фрезерования".
- G315 с параметрами фигуры.
- G309.

Многоугольник, образующая поверхность



Исходные данные, образующая поверхность

ID	Имя контура
PT	Глубина фрезерования
XR	Базовый диаметр

Параметры фигуры

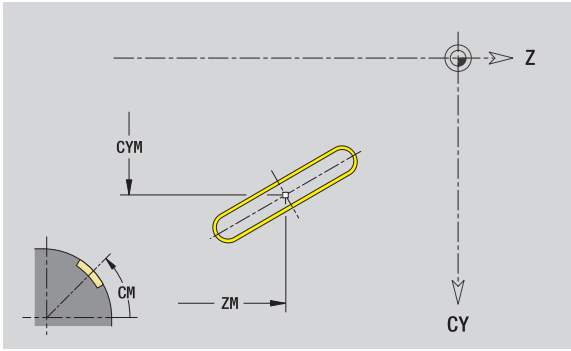
Z	Центр фигуры
CYM	Центр фигуры как линейный размер (привязка: диаметр XR)
CM	Центр фигуры (угол)
A	Угол положения
Q	Количество углов
K	Длина грани
Ki	Размер под ключ (диаметр вписанной окружности)
BR	Скругление

Базовый диаметр XR можно определить с помощью функции "Выбор базовой плоскости" (смотри страница 449).

ICP генерирует:

- Идентификатор раздела LATERAL_C с параметром "Базовый диаметр". При вложенных контурах ICP генерирует только идентификатор раздела.
- G308 с параметрами "Имя контура" и "Глубина фрезерования".
- G317 с параметрами фигуры.
- G309.

Линейная канавка, образующая поверхность



Исходные данные, образующая поверхность

ID Имя контура

PT Глубина фрезерования

XR Базовый диаметр

Параметры фигуры

Z Центр фигуры

CYM Центр фигуры как линейный размер (привязка: диаметр XR)

CM Центр фигуры (угол)

A Угол положения

K Длина

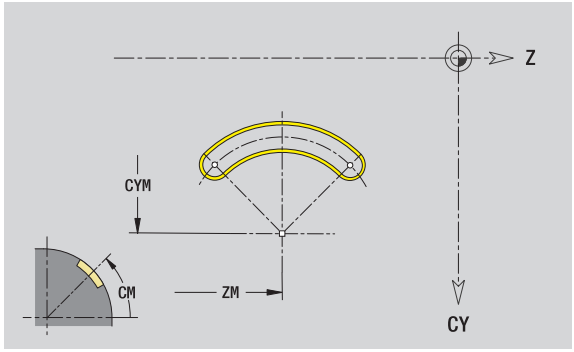
B Ширина

Базовый диаметр XR можно определить с помощью функции "Выбор базовой плоскости" (смотри страница 449).

ICP генерирует:

- Идентификатор раздела LATERAL_C с параметром "Базовый диаметр". При вложенных контурах ICP генерирует только идентификатор раздела.
- G308 с параметрами "Имя контура" и "Глубина фрезерования".
- G311 с параметрами фигуры.
- G309.

Круглая канавка, образующая поверхность



Исходные данные, образующая поверхность

ID Имя контура

PT Глубина фрезерования

XR Базовый диаметр

Параметры фигуры

Z Центр фигуры

CYM Центр фигуры как линейный размер (привязка: диаметр XR)

CM Центр фигуры (угол)

A Начальный угол

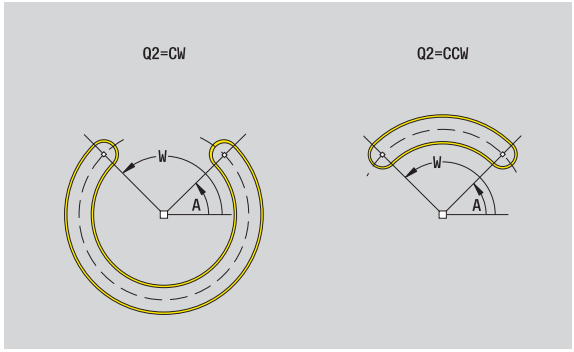
W Конечный угол

R Радиус

Q2 Направление вращения

- CW
- CCW

B Ширина



Базовый диаметр XR можно определить с помощью функции "Выбор базовой плоскости" (смотри страница 449).

ICP генерирует:

- Идентификатор раздела LATERAL_C с параметром "Базовый диаметр". При вложенных контурах ICP генерирует только идентификатор раздела.
- G308 с параметрами "Имя контура" и "Глубина фрезерования".
- G312 или G313 с параметрами фигуры.
- G309.

Отверстие, образующая поверхность

Этой функцией определяется операция сверления отдельного отверстия, которая может содержать следующие элементы:

- Центрирование
- Сверление кольцевым сверлом
- Зенкование
- Нарезание резьбы

Исходные данные отверстия

ID Имя контура

XR Базовый диаметр

Параметры отверстия

Z Центр отверстия

CYM Центр фигуры как линейный размер (привязка: диаметр XR)

CM Центр фигуры (угол)

Центрирование

O Диаметр

Сверление

B Диаметр

BT Глубина

W Угол

Зенкование

R Диаметр

U Глубина

E Угол зенкования

Нарезание резьбы

GD Диаметр

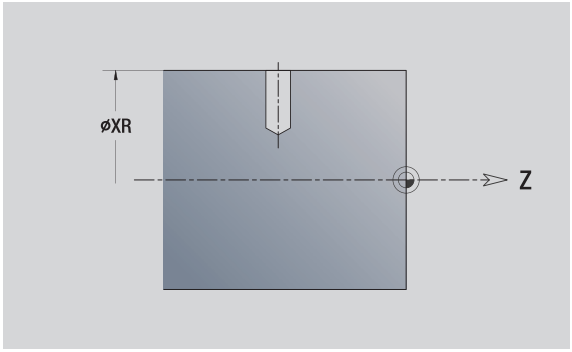
GT Глубина

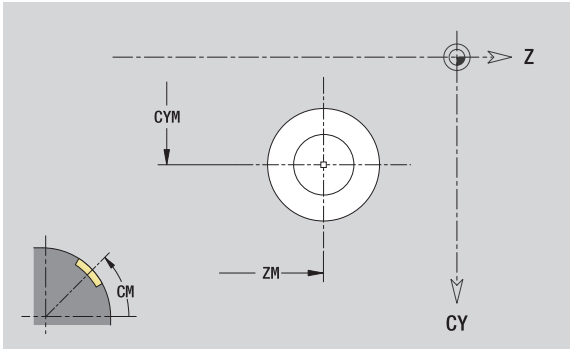
K Длина выхода

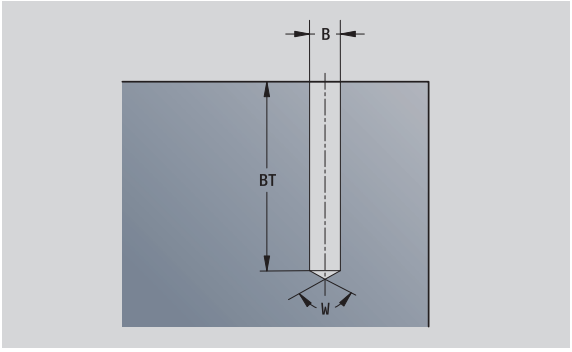
F Шаг резьбы

GA Вид резьбы (правая/левая резьба)

- 0: правая резьба
- 1: левая резьба





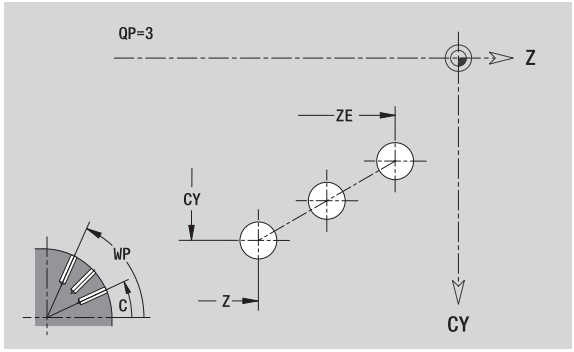


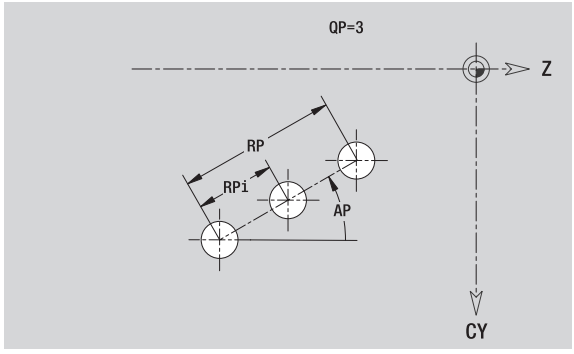
Базовый диаметр XR можно определить с помощью функции "Выбор базовой плоскости" (смотри страница 449).

ICP генерирует:

- Идентификатор раздела LATERAL_C с параметром "Базовый диаметр". При вложенных контурах ICP генерирует только идентификатор раздела.
- G308 с параметрами "Имя контура" и "Глубина фрезерования" (–1*BT).
- G310 с параметрами отверстия.
- G309.

Линейный шаблон, образующая поверхность





Исходные данные, образующая поверхность

ID	Имя контура
PT	Глубина фрезерования
XR	Базовый диаметр

Параметры шаблона

Z	1-ая точка шаблона
CY	1-ая точка шаблона как линейный размер (привязка: диаметр XR)
C	1-ая точка шаблона (угол)
QP	Количество точек шаблона
ZE	Конечная точка шаблона
ZEi	Расстояние между двумя точками шаблона (в направлении Z)
WP	Конечная точка шаблона (угол)
WPi	Расстояние между двумя точками шаблона (угол)
AP	Угол положения
RP	Общая длина шаблона
RPi	Расстояние между двумя точками шаблона

Параметры выбранной фигуры/отверстия

Базовый диаметр XR можно определить с помощью функции "Выбор базовой плоскости" (смотри страница 449).

ICP генерирует:

- Идентификатор раздела LATERAL_C с параметром "Базовый диаметр". При вложенных контурах ICP генерирует только идентификатор раздела.
- G308 с параметрами "Имя контура" и "Глубина фрезерования" или "Глубина сверления"(–1*BT).
- G411 с параметрами шаблона.
- G-функция и параметры фигуры/отверстия.
- G309.

Круговой шаблон, образующая поверхность

Исходные данные: (siehe „Исходные данные, образующая поверхность” auf Seite 459)

Исходные данные, образующая поверхность

ID Имя контура

PT Глубина фрезерования

XR Базовый диаметр

Параметры шаблона

Z Центр шаблона

CY Центр шаблона как линейный размер (привязка: диаметр XR)

C Центр шаблона (угол)

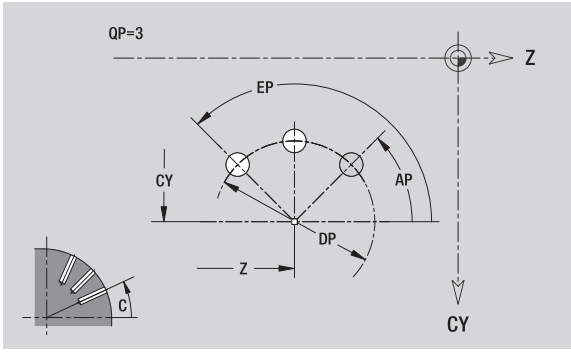
QP Количество точек шаблона

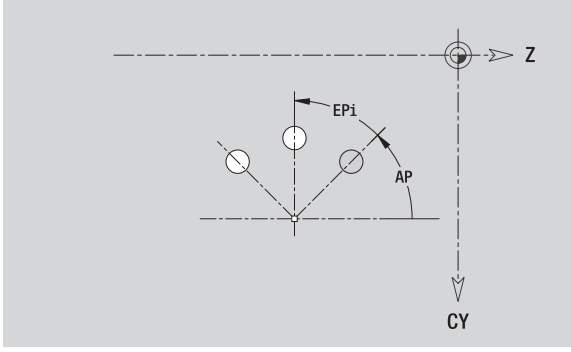
DR Направление вращения (по умолчанию: 0)

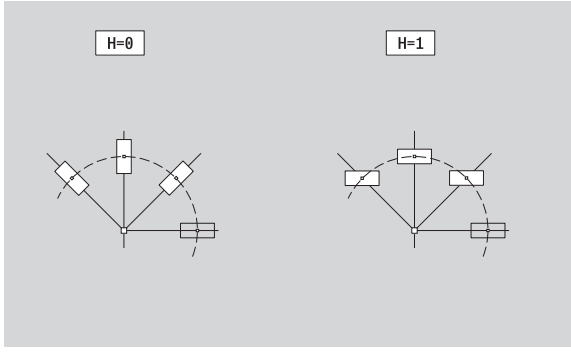
- DR=0, без EP: точки на всей окружности
- DR=0, с EP: точки на более длинной дуге окружности
- DR=0, с EPi: знак перед EPi определяет направление (EPi<0: по часовой стрелке)
- DR=1, с EP: по часовой стрелке
- DR=1, с EPi: по часовой стрелке (знак перед EPi не имеет значения)
- DR=2, с EP: против часовой стрелки
- DR=2, с EPi: против часовой стрелке (знак перед EPi не имеет значения)

DP Диаметр шаблона

AP Начальный угол (по умолчанию: 0°)







EP Конечный угол (значение не введено: распределение элементов шаблона по окружности 360°)

EPi Угол между двумя фигурами

H Положение элемента

- 0: нормальное – фигуры поворачиваются относительно центра окружности (вращение)
- 1: оригинальное – положение фигур не меняется относительно системы координат (параллельный перенос)

Параметры выбранной фигуры/отверстия

Базовый диаметр XR можно определить с помощью функции "Выбор базовой плоскости" (смотри страница 449).

ICP генерирует:

- Идентификатор раздела LATERAL_C с параметром "Базовый диаметр". При вложенных контурах ICP генерирует только идентификатор раздела.
- G308 с параметрами "Имя контура" и "Глубина фрезерования" или "Глубина сверления"(–1*BT).
- G412 с параметрами шаблона.
- G-функция и параметры фигуры/отверстия.
- G309.

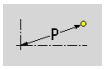
5.14 Контуры в плоскости XY

В режиме работы **smart.Turn** ICP предоставляет следующие контуры для обработки при помощи оси Y:

- Сложные контуры, определяемые отдельными контурными элементами
- Фигуры
- Отверстия
- Шаблоны фигур или отверстий
- Отдельная поверхность
- Многогранник

Размеры элементов контура XY-плоскости задаются в декартовой или полярной системе координат. Переключение осуществляется с помощью программной клавиши (см. таблицу). Для определения точки можно совместно использовать декартовы и полярные координаты.

Программные клавиши полярных координат

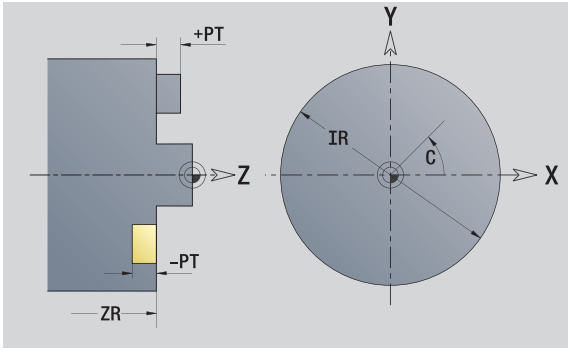
	Переключает поле на ввод угла **W**.
	Переключает поле на ввод радиуса **P**.

Исходные данные XY-плоскости

За исходными данными следует определение контура с помощью отдельных элементов контура.

Исходные данные операций фрезерования

ID	Имя контура
PT	Глубина фрезерования
C	Угол шпинделя
IR	Диаметр ограничения
ZR	Базовый размер



Базовый размер ZR и **Ограничительный диаметр IR** можно определить с помощью функции "Выбор базовой плоскости" (смотри страница 449).

ICP генерирует:

- Идентификатор раздела FACE_Y с параметрами "базовый размер", "угол шпинделя" и "ограничительный диаметр". При вложенных контурах идентификатор раздела отпадает.
- G308 с параметрами "Имя контура" и "Глубина фрезерования".
- G309 в конце описания контура.

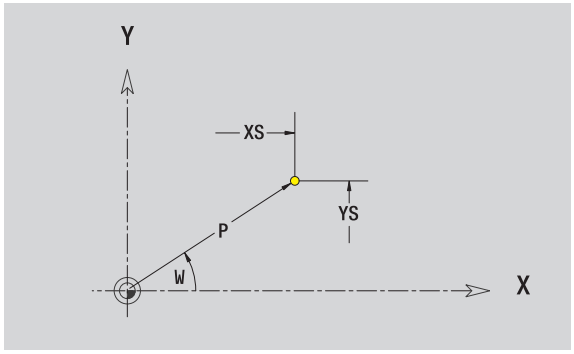
Начальная точка XY-плоскости

В первом элементе контура введите координаты начальной и конечной точки. Ввод начальной точки возможен только в первом элементе контура. В последующих элементах контура начальная точка получается из предыдущего элемента контура.

Контур Выберите пункт меню **Контур**

Вставить элемент Нажмите программную клавишу **Вставить элемент**.

Определение начальной точки



Параметры для определения начальной точки

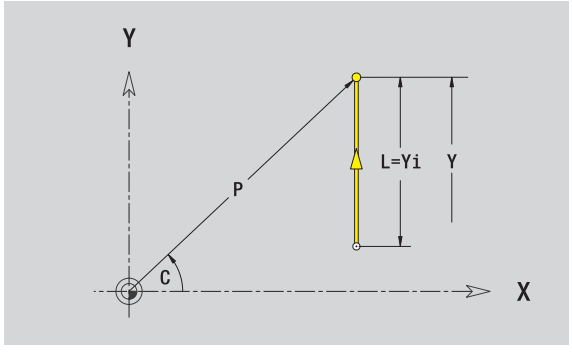
XS, YS	Начальная точка контура
W	Начальная точка контура, полярная (угол)
P	Начальная точка контура, полярная (радиус)

ICP генерирует кадр G170 в режиме работы **smart.Turn**.

Вертикальные линии XY-плоскости

Выберите направление линии

Задайте размеры линии и переход к следующему элементу контура.



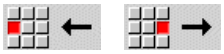
Параметр

Y	Конечная точка
Yi	Конечная точка, инкрементальная (расстояние между начальной и конечной точкой)
W	Конечная точка, полярная – угол
P	Конечная точка, полярные координаты
L	Длина линии

F: см. Атрибуты обработки Страница 400

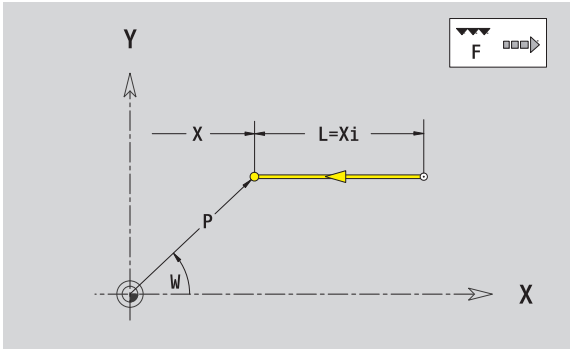
В режиме работы **smart.Turn** ICP генерирует кадр G171.

Горизонтальные линии XY-плоскости



Выберите направление линии

Задайте размеры линии и переход к следующему элементу контура.



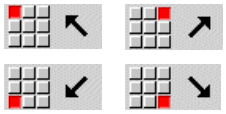
Параметр

X	Конечная точка
Xi	Конечная точка, инкрементальная (расстояние между начальной и конечной точкой)
W	Конечная точка, полярная – угол
P	Конечная точка, полярные координаты
L	Длина линии

F: см. Атрибуты обработки Страница 400

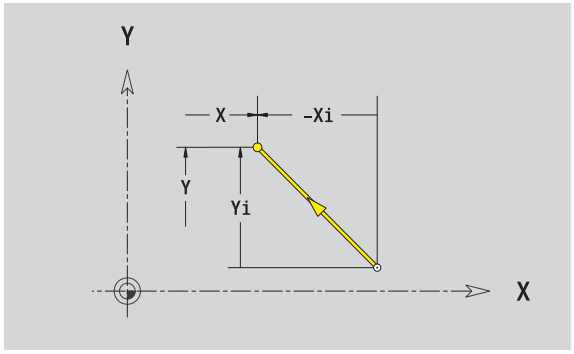
В режиме работы **smart.Turn** ICP генерирует кадр G171.

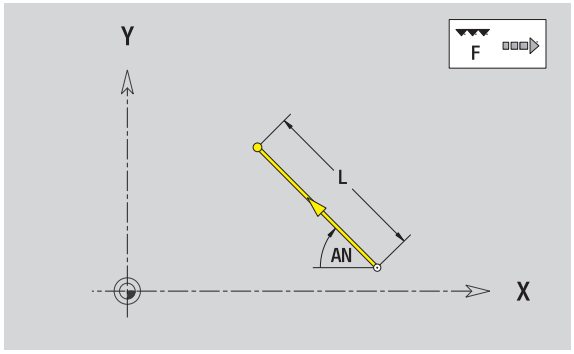
Линия под углом XY-плоскости



Выберите направление линии

Задайте размеры линии и переход к следующему элементу контура.





Параметр

X, Y	Конечная точка
Xi, Yi	Конечная точка, инкрементальная (расстояние между начальной и конечной точкой)
W	Конечная точка, полярная – угол
P	Конечная точка, полярные координаты
AN	Угол к оси X (направление угла: см. вспомогательный рисунок)
L	Длина линии
ANn	Угол к последующему элементу
ANp	Угол к предыдущему элементу

F: см. Атрибуты обработки Страница 400

В режиме работы **smart.Turn** ICP генерирует кадр G171.

Дуга XY-плоскости



Выберите направление вращения дуги

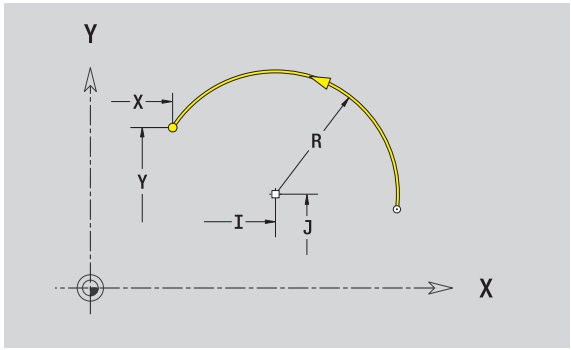
Задайте размеры линии и переход к следующему элементу контура.

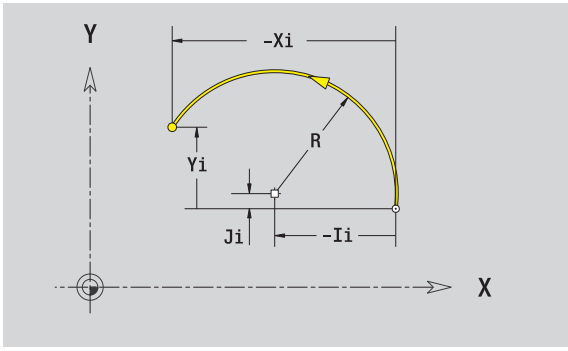
Параметр

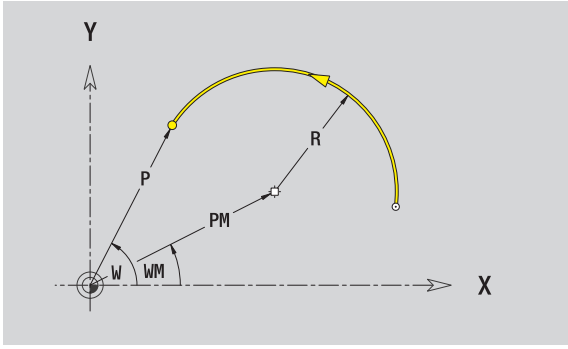
X, Y	Конечная точка (конечная точка дуги)
Xi, Yi	Конечная точка, инкрементальная (расстояние между начальной и конечной точкой)
P	Конечная точка, полярная (радиус)
Pi	Конечная точка, полярная, инкрементальная (расстояние между начальной и конечной точкой)
W	Конечная точка, полярная – угол
Wi	Конечная точка, полярная, инкрементальная – угол (относительно начальной точки)
I, J	Центр дуги
Ii, Ji	Центр дуги, инкрементальный (расстояние между начальной точкой и центром по X, Z)
PM	Центр дуги, полярные координаты
PMi	Центр дуги, полярный, инкрементальный (расстояние между начальной точкой и центром)
WM	Центр дуги, полярный – угол
WMi	Центр дуги, полярный, инкрементальный – угол (относительно начальной точки)
R	Радиус
ANs	Угол касательной в стартовой точке
ANe	Угол касательной в целевой точке
ANp	Угол к предыдущему элементу
ANn	Угол к следующему элементу

F: см. Атрибуты обработки Страница 400

В режиме работы **smart.Turn** ICP генерирует кадр G172 или G173.







Фаска/скругление, XY-плоскость



Выберите элементы формы



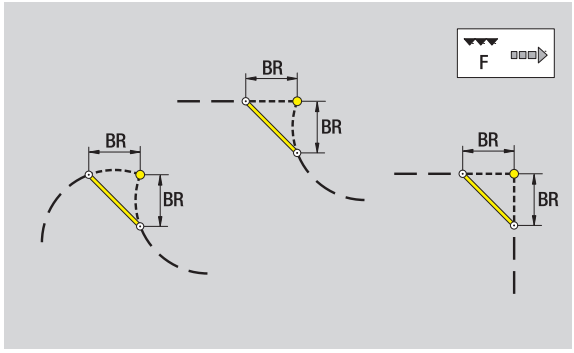
Выберите фаску

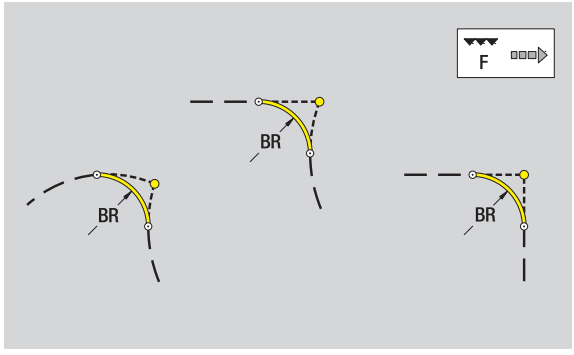


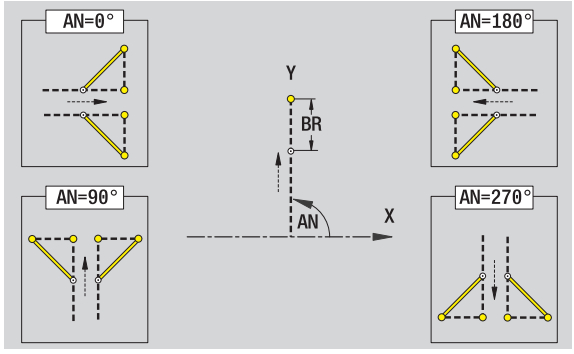
Выберите скругление

Введите **ширину фаски BR** или **радиус скругления BR**.

Фаска/скругление в качестве первого элемента контура: задайте **положение элемента AN**.







Параметр

BR Ширина фаски/радиус скругления

AN Положение элемента

F: см. Атрибуты обработки Страница 400

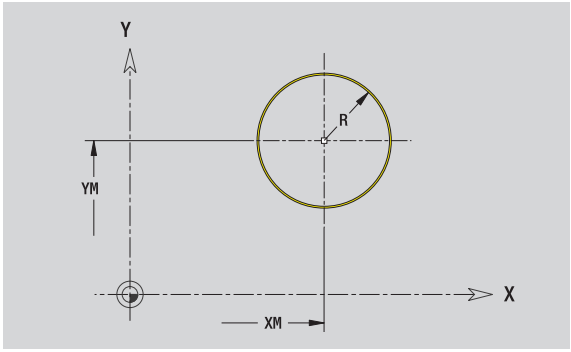
Фаски/скругления определяются на углах контура. "Угол контура" - это точка пересечения вводящего и выводящего элемента контура. Фаска/скругление могут быть рассчитаны лишь тогда, когда известен выводящий элемент контура.

В режиме работы **smart.Turn** ICP генерирует фаску/скругление, как базовые элементы кадрами G171, G172 или G173.

Контур начинается с фаски/скругления: задайте позицию "воображаемого угла" в качестве начальной точки. Затем выберите в качестве элемента формы фаску или скругление. Поскольку "вводящий элемент контура" отсутствует, необходимо определить с помощью **Положения элемента AN** однозначное положение фаски/скругления.

ICP преобразует фаску/скругление в начале контура в линейный или круговой элемент.

Дуга XY-плоскости



Исходные данные XY-плоскости

ID	Имя контура
PT	Глубина фрезерования
C	Угол шпинделя
IR	Диаметр ограничения
ZR	Базовый размер

Параметры фигуры

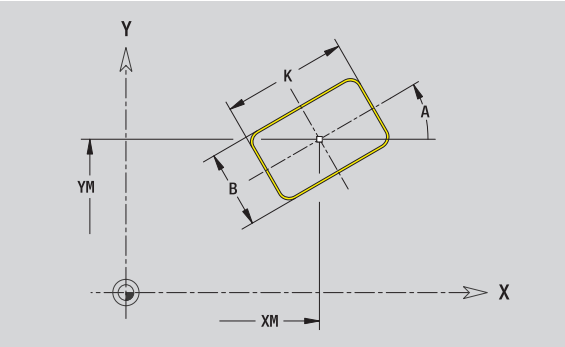
XM, YM	Центр фигуры
R	Радиус

Базовый размер ZR и **Ограничительный диаметр IR** можно определить с помощью функции "Выбор базовой плоскости" (смотри страница 449).

ICP генерирует:

- Идентификатор раздела FACE_Y с параметрами "ограничительный диаметр", "Базовый размер" и "угол шпинделя". При вложенных контурах идентификатор раздела отпадает.
- G308 с параметрами "Имя контура" и "Глубина фрезерования".
- G374 с параметрами фигуры.
- G309.

Прямоугольник XY-плоскости



Исходные данные XY-плоскости

ID	Имя контура
PT	Глубина фрезерования
C	Угол шпинделя
IR	Диаметр ограничения
ZR	Базовый размер

Параметры фигуры

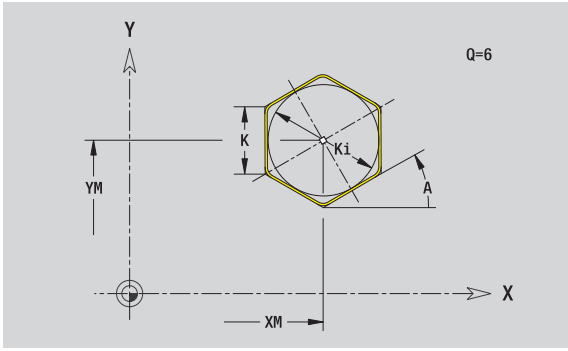
XM, YM	Центр фигуры
A	Угловое положение (привязка: ось X)
K	Длина
B	Ширина
BR	Скругление

Базовый размер ZR и **Ограничительный диаметр IR** можно определить с помощью функции "Выбор базовой плоскости" (смотри страница 449).

ICP генерирует:

- Идентификатор раздела FACE_Y с параметрами "ограничительный диаметр", "Базовый размер" и "угол шпинделя". При вложенных контурах идентификатор раздела отпадает.
- G308 с параметрами "Имя контура" и "Глубина фрезерования".
- G375 с параметрами фигуры.
- G309.

Многоугольник XY-плоскости



Исходные данные XY-плоскости

ID	Имя контура
PT	Глубина фрезерования
C	Угол шпинделя
IR	Диаметр ограничения
ZR	Базовый размер

Параметры фигуры

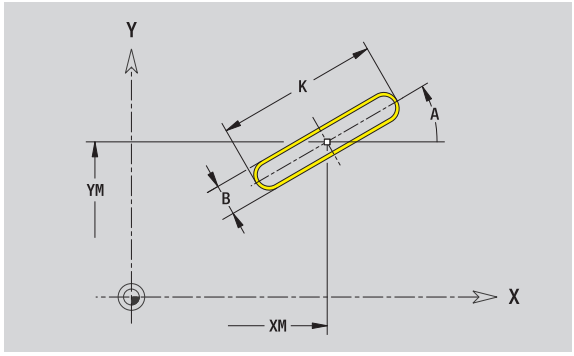
XM, YM	Центр фигуры
A	Угловое положение (привязка: ось X)
Q	Количество углов
K	Длина грани
Ki	Размер под ключ (диаметр вписанной окружности)
BR	Скругление

Базовый размер ZR и **Ограничительный диаметр IR** можно определить с помощью функции "Выбор базовой плоскости" (смотри страница 449).

ICP генерирует:

- Идентификатор раздела FACE_Y с параметрами "ограничительный диаметр", "Базовый размер" и "угол шпинделя". При вложенных контурах идентификатор раздела отпадает.
- G308 с параметрами "Имя контура" и "Глубина фрезерования".
- G377 с параметрами фигуры.
- G309.

Линейная канавка XY-плоскости



Исходные данные XY-плоскости

ID	Имя контура
PT	Глубина фрезерования
C	Угол шпинделя
IR	Диаметр ограничения
ZR	Базовый размер

Параметры фигуры

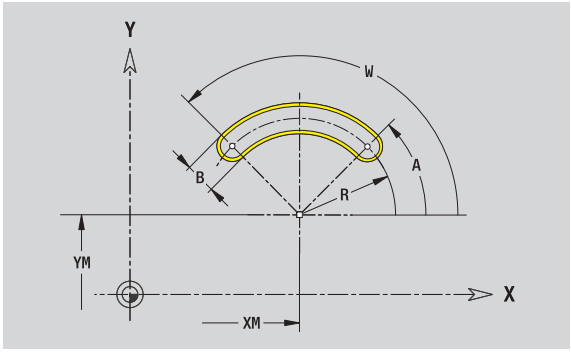
XM, YM	Центр фигуры
A	Угловое положение (привязка: ось X)
K	Длина
B	Ширина

Базовый размер ZR и **Ограничительный диаметр IR** можно определить с помощью функции "Выбор базовой плоскости" (смотри страница 449).

ICP генерирует:

- Идентификатор раздела FACE_Y с параметрами "ограничительный диаметр", "Базовый размер" и "угол шпинделя". При вложенных контурах идентификатор раздела отпадает.
- G308 с параметрами "Имя контура" и "Глубина фрезерования".
- G371 с параметрами фигуры.
- G309.

Круглая канавка XY-плоскости

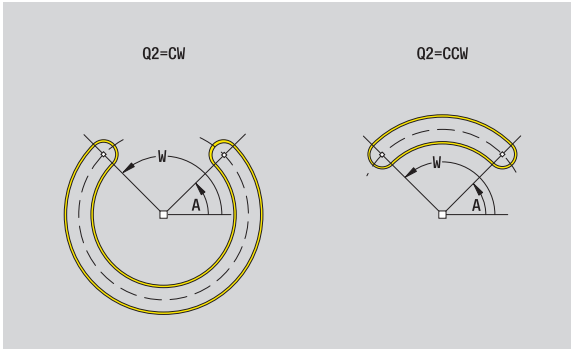


Исходные данные XY-плоскости

ID	Имя контура
PT	Глубина фрезерования
C	Угол шпинделя
IR	Диаметр ограничения
ZR	Базовый размер

Параметры фигуры

XM, YM	Центр фигуры
A	Начальный угол (привязка: ось X)
W	Конечный угол (привязка: ось X)
R	Радиус кривизны (привязка: контур центра канавки)
Q2	Направление вращения
	■ CW
	■ CCW
B	Ширина



Базовый размер ZR и **Ограничительный диаметр IR** можно определить с помощью функции "Выбор базовой плоскости" (смотри страница 449).

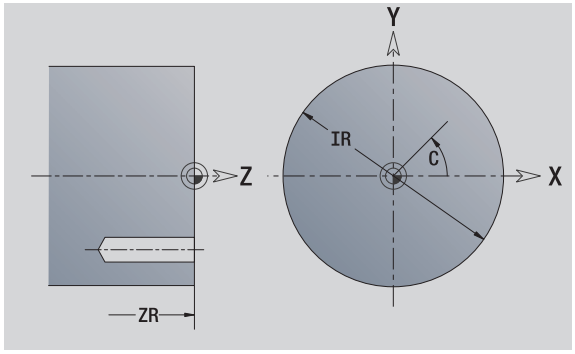
ICP генерирует:

- Идентификатор раздела FACE_Y с параметрами "ограничительный диаметр", "Базовый размер" и "угол шпинделя". При вложенных контурах идентификатор раздела отпадает.
- G308 с параметрами "Имя контура" и "Глубина фрезерования".
- G372 или G373 с параметрами фигуры.
- G309.

Отверстие XY-плоскости

Этой функцией определяется операция сверления отдельного отверстия, которая может содержать следующие элементы:

- Центрирование
- Сверление кольцевым сверлом
- Зенкование
- Резьба



Исходные данные отверстия

ID	Имя контура
C	Угол шпинделя
IR	Диаметр ограничения
ZR	Базовый размер

Параметр отверстия

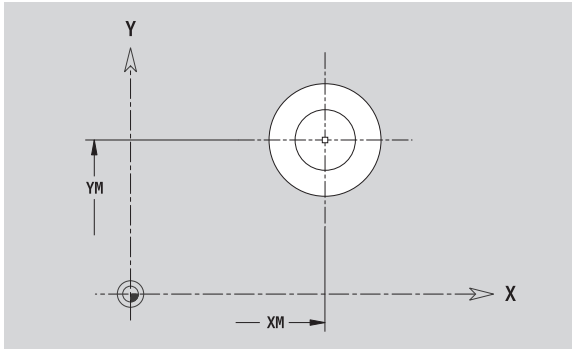
XM, YM	Центр отверстия

Центрирование

O	Диаметр

Сверление

B	Диаметр
BT	Глубина
W	Угол



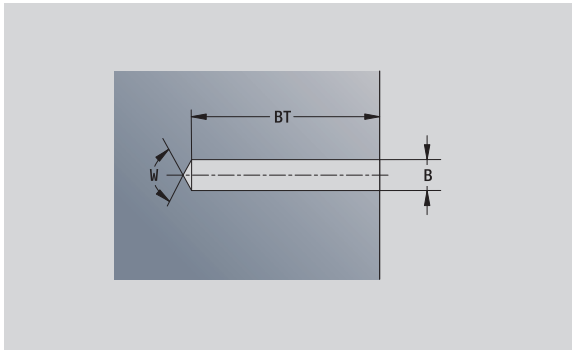
Зенкование

R	Диаметр
U	Глубина
E	Угол зенкования

Резьба

GD	Диаметр
GT	Глубина
K	Длина выхода
F	Шаг резьбы
GA	Вид резьбы (правая/левая резьба)

- 0: правая резьба
- 1: левая резьба



Базовый размер ZR и **Ограничительный диаметр IR** можно определить с помощью функции "Выбор базовой плоскости" (смотри страница 449).

ICP генерирует:

- Идентификатор раздела FACE_Y с параметрами "базовый размер", "угол шпинделя" и "ограничительный диаметр". При вложенных контурах идентификатор раздела отпадает.
- G308 с параметрами "Имя контура" и "Глубина сверления" (–1*BT).
- G370 с параметрами отверстия.
- G309.

Линейный шаблон XY-плоскости

Исходные данные XY-плоскости

ID	Имя контура
PT	Глубина фрезерования
C	Угол шпинделя
IR	Диаметр ограничения
ZR	Базовый размер

Параметры шаблона

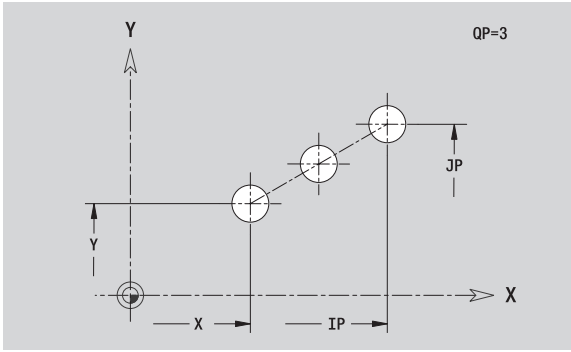
X, Y	1-ая точка шаблона
QP	Количество точек шаблона
IP, JP	Конечная точка шаблона (декартовы координаты)
IPi, JPi	Расстояние между двумя точками шаблона (в направлении X, Y)
AP	Угол положения
RP	Общая длина шаблона
RPi	Расстояние между двумя точками шаблона

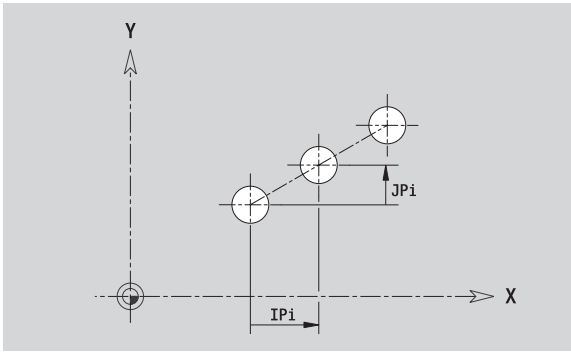
Параметры выбранной фигуры/отверстия

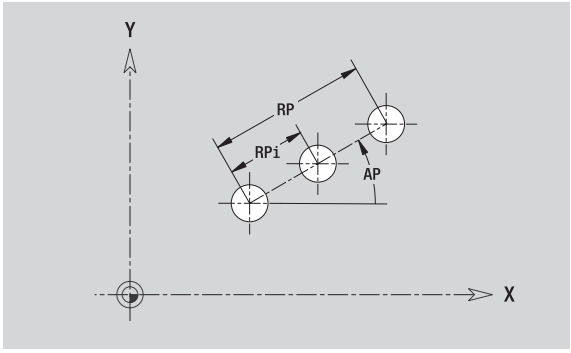
Базовый размер ZR и **Ограничительный диаметр IR** можно определить с помощью функции "Выбор базовой плоскости" (смотри страница 449).

ICP генерирует:

- Идентификатор раздела FACE_Y с параметрами "ограничительный диаметр", "Базовый размер" и "угол шпинделя". При вложенных контурах идентификатор раздела отпадает.
- G308 с параметрами "Имя контура" и "Глубина фрезерования" или "Глубина сверления"(–1*BT).
- G471 с параметрами шаблона.
- G-функция и параметры фигуры/отверстия.
- G309.







Круговой шаблон XY-плоскости

Исходные данные: (siehe „Исходные данные XY-плоскости” auf Seite 470)

Исходные данные XY-плоскости

ID	Имя контура
PT	Глубина фрезерования
C	Угол шпинделя
IR	Диаметр ограничения
ZR	Базовый размер

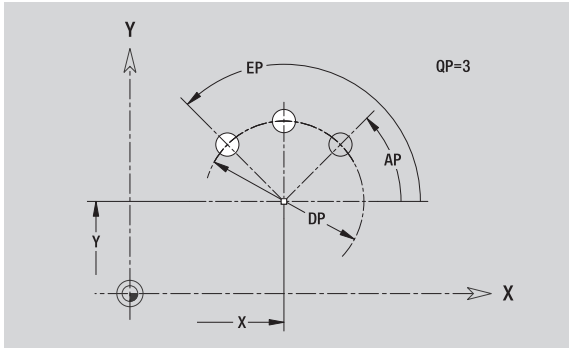
Параметры шаблона

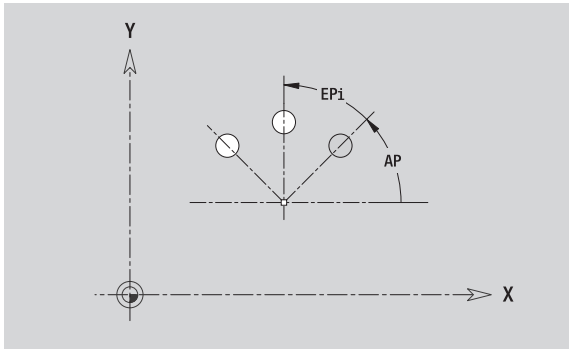
X, Y	Центр шаблона
QP	Количество точек шаблона
DR	Направление вращения (по умолчанию: 0)

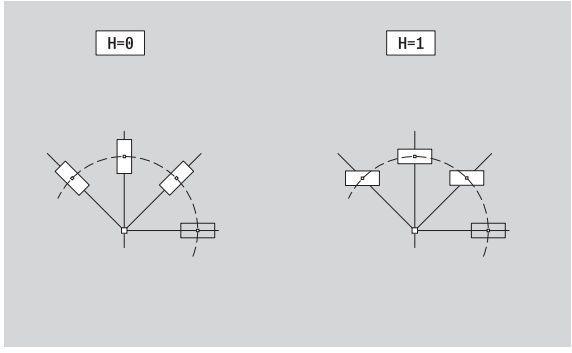
- DR=0, без EP: точки на всей окружности
- DR=0, с EP: точки на более длинной дуге окружности
- DR=0, с EPi: знак перед EPi определяет направление (EPi<0: по часовой стрелке)
- DR=1, с EP: по часовой стрелке
- DR=1, с EPi: по часовой стрелке (знак перед EPi не имеет значения)
- DR=2, с EP: против часовой стрелки
- DR=2, с EPi: против часовой стрелке (знак перед EPi не имеет значения)

DP	Диаметр шаблона
AP	Начальный угол (по умолчанию: 0°)
EP	Конечный угол (значение не введено: распределение элементов шаблона по окружности 360°)
EPi	Угол между двумя фигурами
H	Положение элемента

- 0: нормальное – фигуры поворачиваются относительно центра окружности (вращение)
- 1: оригинальное – положение фигур не меняется относительно системы координат (параллельный перенос)







Базовый размер ZR и **Ограничительный диаметр IR** можно определить с помощью функции "Выбор базовой плоскости" (смотри страница 449).

ICP генерирует:

- Идентификатор раздела FACE_Y с параметрами "ограничительный диаметр", "Базовый размер" и "угол шпинделя". При вложенных контурах идентификатор раздела отпадает.
- G308 с параметрами "Имя контура" и "Глубина фрезерования" или "Глубина сверления"(–1*BT).
- G472 с параметрами шаблона.
- G-функция и параметры фигуры/отверстия.
- G309.

Отдельная поверхность XY-плоскости

Эта функция задает поверхность в плоскости XY.

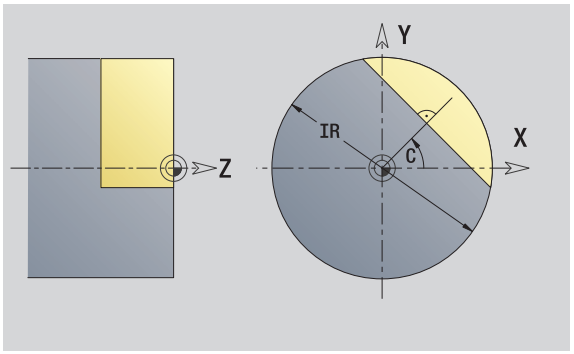
Исходные данные отдельной поверхности

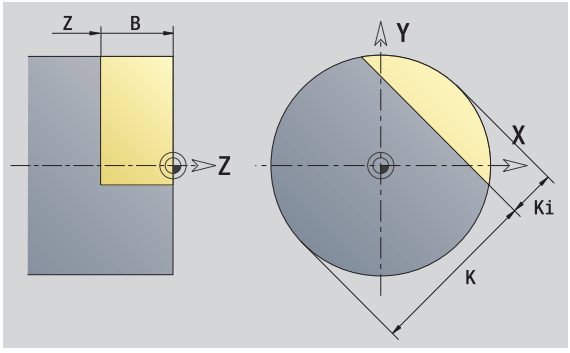
ID	Имя контура
C	Угол шпинделя (угловое положение перпендикуляра к поверхности)
IR	Ограничительный диаметр

Параметры отдельной поверхности

Z	Базовая грань
Ki	Глубина
K	Остаточная толщина
B	Ширина (привязка: базовый размер ZR)

- B<0: поверхность в отрицательном направлении Z
- B>0: поверхность в положительном направлении Z





Переключение между глубиной (Ki) и остаточной толщиной (K) осуществляется с помощью программной клавиши (см. таблицу справа).

Базовый размер ZR и **Ограничительный диаметр IR** можно определить с помощью функции "Выбор базовой плоскости" (смотри страница 449).

ICP генерирует:

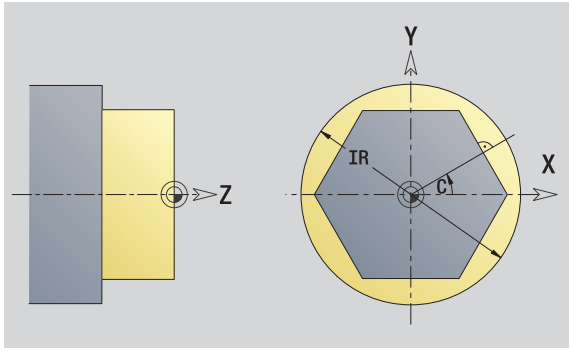
- Идентификатор раздела FACE_Y с параметрами "ограничительный диаметр", "Базовый размер" и "угол шпинделя". При вложенных контурах идентификатор раздела отпадает.
- G308 с параметром "Имя контура".
- G376 с параметрами отдельной поверхности.
- G309.

Программные клавиши

Остаточная толщина	Переключает поле на ввод остаточной толщины K.

Многогранные поверхности XY-плоскости

Эта функция определяет поверхности многогранника на плоскости XY.



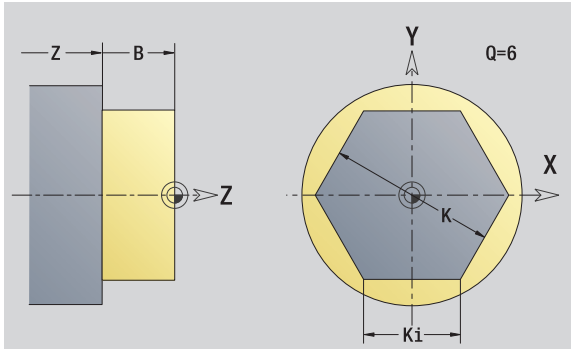
Исходные данные многогранника

ID	Имя контура
C	Угол шпинделя (угловое положение перпендикуляра к поверхности)
IR	Диаметр ограничения

Параметры многогранника

Z	Базовая грань
Q	Количество поверхностей (Q>=2)
K	Размер под ключ
Ki	Длина грани
B	Ширина (привязка: базовый размер ZR)

- B<0: поверхность в отрицательном направлении Z
- B>0: поверхность в положительном направлении Z



Переключение между длиной грани (Ki) и размером под ключ (K) осуществляется с помощью программной клавиши (см. таблицу справа).

Базовый размер ZR и **Ограничительный диаметр IR** можно определить с помощью функции "Выбор базовой плоскости" (смотри страница 449).

ICP генерирует:

- Идентификатор раздела FACE_Y с параметрами "ограничительный диаметр", "Базовый размер" и "угол шпинделя". При вложенных контурах идентификатор раздела отпадает.
- G308 с параметром "Имя контура".
- G477 с параметрами многогранника.
- G309.

Программные клавиши

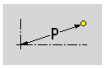
	Переключает поле на ввод размера под ключ K.

5.15 Контуры плоскости YZ

В режиме работы **smart.Turn** ICP предоставляет следующие контуры для обработки при помощи оси Y:

- Сложные контуры, определяемые отдельными контурными элементами
- Фигуры
- Отверстия
- Шаблоны фигур или отверстий
- Отдельная поверхность
- Многогранник

Размеры элементов контура XY-плоскости задаются в декартовой или полярной системе координат. Переключение осуществляется с помощью программной клавиши (см. таблицу). Для определения точки можно совместно использовать декартовы и полярные координаты.

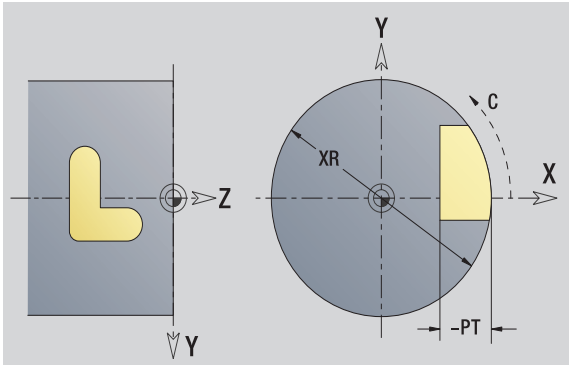
Программные клавиши для полярных координат	
	Переключает поле на ввод угла **W**.
	Переключает поле на ввод радиуса **P**.

Исходные данные YZ-плоскости

За исходными данными следует определение контура с помощью отдельных элементов контура.

Исходные данные операций фрезерования

ID	Имя контура
PT	Глубина фрезерования
C	Угол шпинделя
XR	Базовый диаметр



Базовый диаметр XR можно определить с помощью функции "Выбор базовой плоскости" (смотри страница 449).

ICP генерирует:

- Идентификатор раздела LATERAL_Y с параметрами "базовый диаметр" и "угол шпинделя". При вложенных контурах идентификатор раздела отпадает.
- G308 с параметрами "Имя контура" и "Глубина фрезерования".
- G309 в конце описания контура.

Атрибуты TURN PLUS

В пункте "Атрибуты TURN PLUS" вы можете задать настройки для автоматической генерации программ (**AWG**).

Параметры для определения начальной точки

HC Тип сверления/фрезерования:

- 1: Фрезерование контура
- 2: Фрезерование карманов
- 3: Фрезерование поверхности
- 4: Удаление заусенцев
- 5: Гравировка
- 6: Фрезерование контура и удаление заусенцев
- 7: Фрезерование карманов и удаление заусенцев
- 14: не обрабатывать

QF Место фрезерования:

- 0: на контуре
- 1: внутри / слева
- 2: снаружи / справа

HF Направление:

- 0: встречное движение
- 1: попутное движение

DF Диаметр фрезы

WF Угол фаски

BR Ширина фаски

RB Плоскость возврата

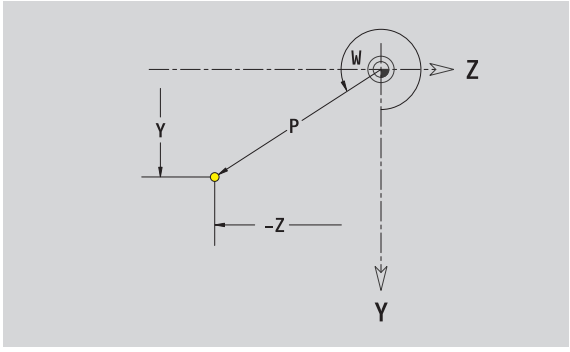
Начальная точка YZ-плоскости

В первом элементе контура введите координаты начальной и конечной точки. Ввод начальной точки возможен только в первом элементе контура. В последующих элементах контура начальная точка получается из предыдущего элемента контура.

Контур Выберите пункт меню **Контур**

Вставить элемент Нажмите программную клавишу **Вставить элемент**.

Определение начальной точки



Параметры для определения начальной точки

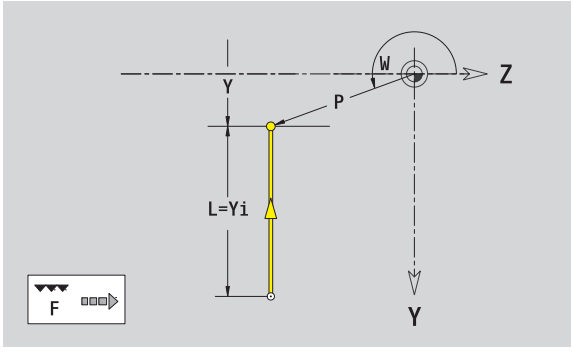
YS, ZS	Начальная точка контура
W	Начальная точка контура, полярная (угол)
P	Начальная точка контура, полярная (радиус)

В режиме работы **smart.Turn** ICP генерирует кадр G180.

Вертикальные линии YZ-плоскости

Выберите направление линии

Задайте размеры линии и переход к следующему элементу контура.



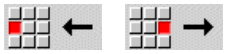
Параметр

Y	Конечная точка
Yi	Конечная точка, инкрементальная (расстояние между начальной и конечной точкой)
W	Конечная точка, полярная – угол
P	Конечная точка, полярные координаты
L	Длина линии

F: см. Атрибуты обработки Страница 400

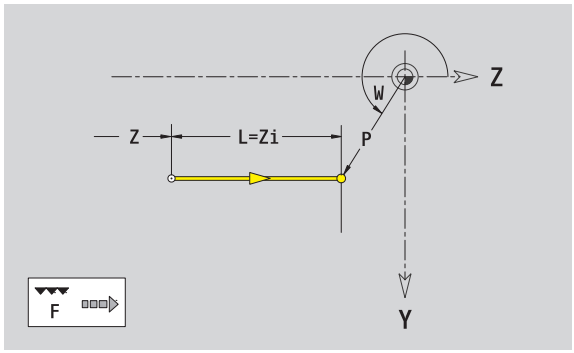
В режиме работы **smart.Turn** ICP генерирует кадр G181.

Вертикальные линии YZ-плоскости



Выберите направление линии

Задайте размеры линии и переход к следующему элементу контура.



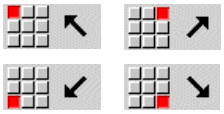
Параметр

Z	Конечная точка
Zi	Конечная точка, инкрементальная (расстояние между начальной и конечной точкой)
W	Конечная точка, полярная – угол
P	Конечная точка, полярные координаты
L	Длина линии

F: см. Атрибуты обработки Страница 400

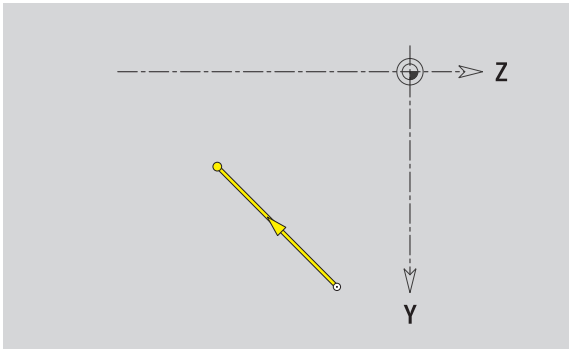
В режиме работы **smart.Turn** ICP генерирует кадр G181.

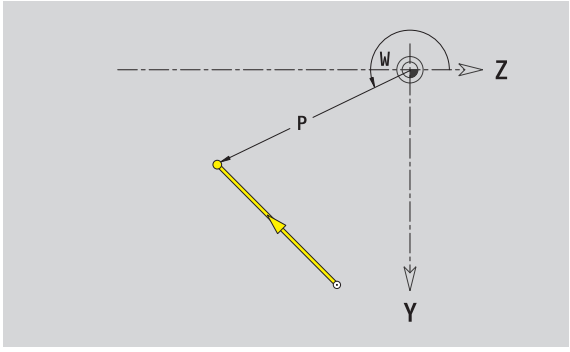
Линия под углом, YZ-плоскость



Выберите направление линии

Задайте размеры линии и переход к следующему элементу контура.





Параметр

Y, Z	Конечная точка
Yi, Zi	Конечная точка, инкрементальная (расстояние между начальной и конечной точкой)
W	Конечная точка, полярная – угол
P	Конечная точка, полярные координаты
AN	Угол к оси Z (направление угла: см. вспомогательный рисунок)
L	Длина линии
ANn	Угол к последующему элементу
ANp	Угол к предыдущему элементу

F: см. Атрибуты обработки Страница 400

В режиме работы **smart.Turn** ICP генерирует кадр G181.

Дуга YZ-плоскости



Выберите направление вращения дуги

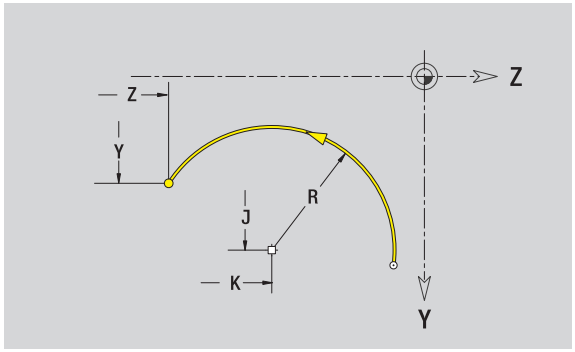
Задайте размеры линии и переход к следующему элементу контура.

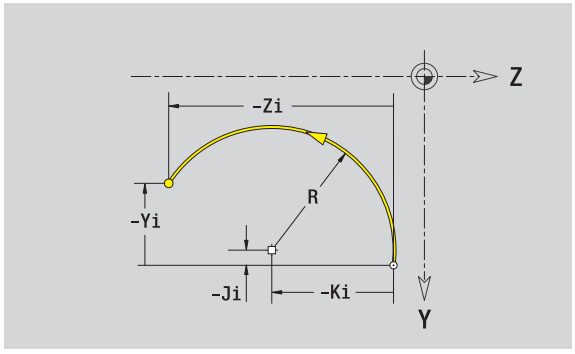
Параметр

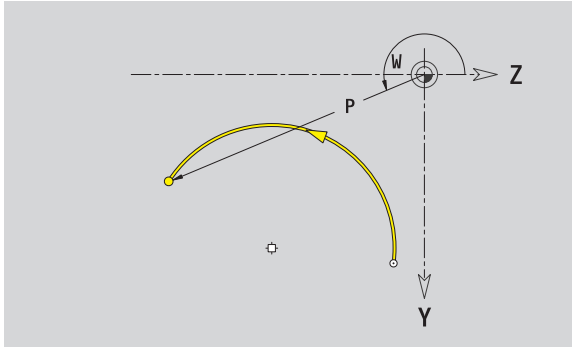
Y, Z	Конечная точка (конечная точка дуги)
Yi, Zi	Конечная точка, инкрементальная (расстояние между начальной и конечной точкой)
P	Конечная точка, полярная (радиус)
Pi	Конечная точка, полярная, инкрементальная (расстояние между начальной и конечной точкой)
W	Конечная точка, полярная – угол
Wi	Конечная точка, полярная, инкрементальная – угол (относительно начальной точки)
J, K	Центр дуги
Ji, Ki	Центр дуги, инкрементальный (расстояние между начальной точкой и центром по X, Z)
PM	Центр дуги, полярные координаты
PMi	Центр дуги, полярный, инкрементальный (расстояние между начальной точкой и центром)
WM	Центр дуги, полярный – угол
WMi	Центр дуги, полярный, инкрементальный – угол (относительно начальной точки)
R	Радиус
ANs	Угол касательной в стартовой точке
ANe	Угол касательной в целевой точке
ANp	Угол к предыдущему элементу
ANn	Угол к следующему элементу

F: см. Атрибуты обработки Страница 400

В режиме работы **smart.Turn** ICP генерирует кадр G182 или G183.







Фаска/скругление, YZ-плоскость



Выберите элементы формы



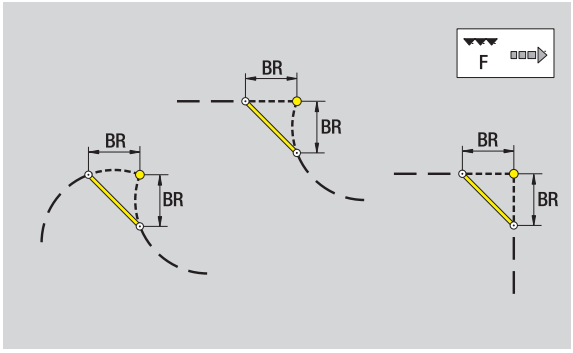
Выберите фаску

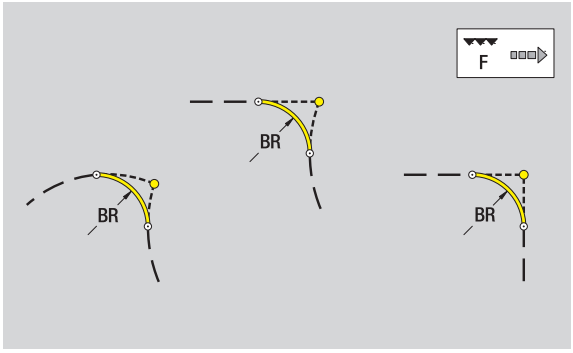


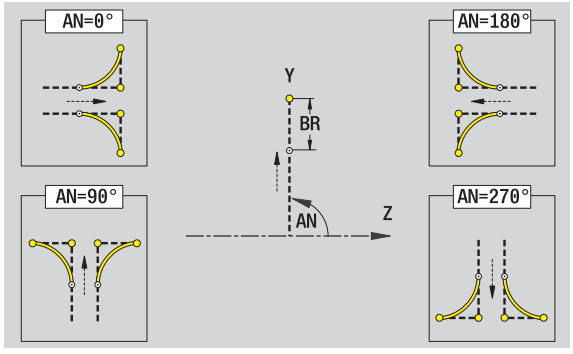
Выберите скругление

Введите **ширину фаски BR** или **радиус скругления BR**.

Фаска/скругление в качестве первого элемента контура: задайте **положение элемента AN**.







Параметр

BR Ширина фаски/радиус скругления

AN Положение элемента

F: см. Атрибуты обработки Страница 400

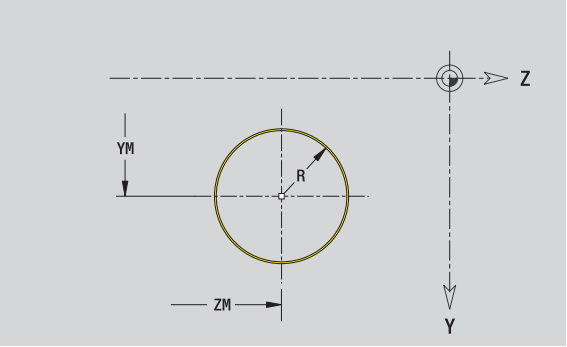
Фаски/скругления определяются на углах контура. "Угол контура" - это точка пересечения вводящего и выводящего элемента контура. Фаска/скругление могут быть рассчитаны лишь тогда, когда известен выводящий элемент контура.

В режиме работы **smart.Turn** ICP генерирует фаску/скругление, как базовые элементы кадрами G181, G182 или G183.

Контур начинается с фаски/скругления: задайте позицию "воображаемого угла" в качестве начальной точки. Затем выберите в качестве элемента формы фаску или скругление. Поскольку "вводящий элемент контура" отсутствует, необходимо определить с помощью **Положения элемента AN** однозначное положение фаски/скругления.

ICP преобразует фаску/скругление в начале контура в линейный или круговой элемент.

Окружность YZ-плоскости



Исходные данные YZ-плоскости

ID	Имя контура
PT	Глубина фрезерования
C	Угол шпинделя
XR	Базовый диаметр

Параметры фигуры

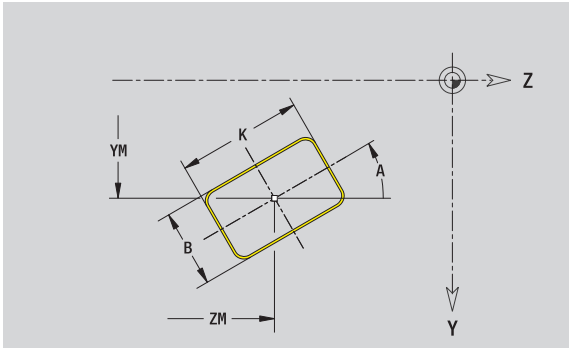
YM, ZM	Центр фигуры
R	Радиус

Базовый диаметр XR можно определить с помощью функции "Выбор базовой плоскости" (смотри страница 449).

ICP генерирует:

- Идентификатор раздела LATERAL_Y с параметрами "базовый диаметр" и "угол шпинделя". При вложенных контурах идентификатор раздела отпадает.
- G308 с параметрами "Имя контура" и "Глубина фрезерования".
- G384 с параметрами фигуры.
- G309.

Прямоугольник YZ-плоскости



Исходные данные YZ-плоскости

ID	Имя контура
PT	Глубина фрезерования
C	Угол шпинделя
XR	Базовый диаметр

Параметры фигуры

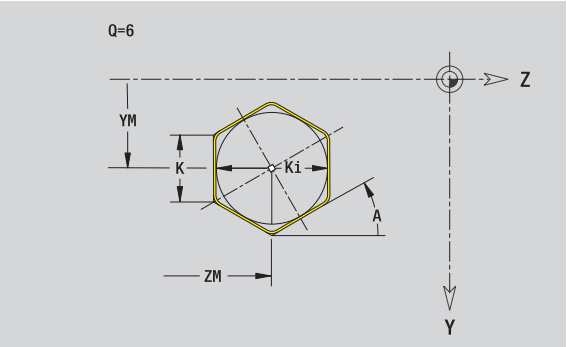
YM, ZM	Центр фигуры
A	Угловое положение (привязка: ось X)
K	Длина
B	Ширина
BR	Скругление

Базовый диаметр XR можно определить с помощью функции "Выбор базовой плоскости" (смотри страница 449).

ICP генерирует:

- Идентификатор раздела LATERAL_Y с параметрами "базовый диаметр" и "угол шпинделя". При вложенных контурах идентификатор раздела отпадает.
- G308 с параметрами "Имя контура" и "Глубина фрезерования".
- G385 с параметрами фигуры.
- G309.

Многоугольник YZ-плоскости



Исходные данные YZ-плоскости

ID	Имя контура
PT	Глубина фрезерования
C	Угол шпинделя
XR	Базовый диаметр

Параметры фигуры

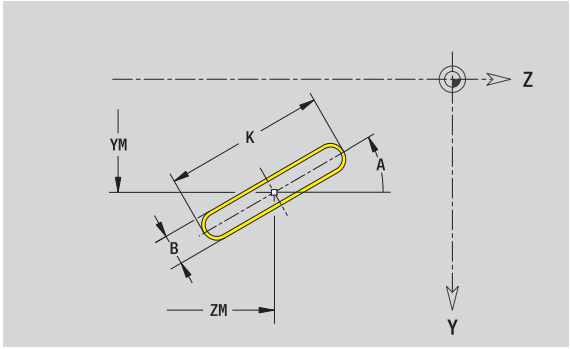
YM, ZM	Центр фигуры
A	Угловое положение (привязка: ось X)
Q	Количество углов
K	Длина грани
Ki	Размер под ключ (диаметр вписанной окружности)
BR	Скругление

Базовый диаметр XR можно определить с помощью функции "Выбор базовой плоскости" (смотри страница 449).

ICP генерирует:

- Идентификатор раздела LATERAL_Y с параметрами "базовый диаметр" и "угол шпинделя". При вложенных контурах идентификатор раздела отпадает.
- G308 с параметрами "Имя контура" и "Глубина фрезерования".
- G387 с параметрами фигуры.
- G309.

Линейная канавка YZ-плоскости



Исходные данные YZ-плоскости

ID	Имя контура
PT	Глубина фрезерования
C	Угол шпинделя
XR	Базовый диаметр

Параметры фигуры

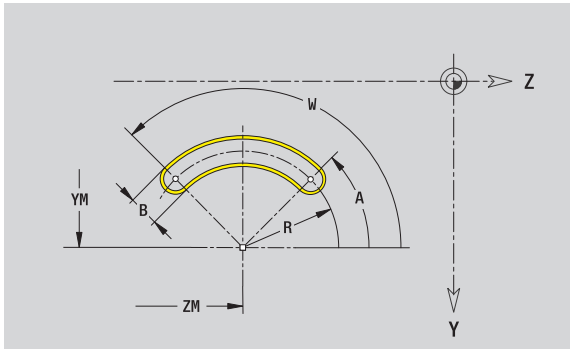
YM, ZM	Центр фигуры
A	Угловое положение (привязка: ось X)
K	Длина
B	Ширина

Базовый диаметр XR можно определить с помощью функции "Выбор базовой плоскости" (смотри страница 449).

ICP генерирует:

- Идентификатор раздела LATERAL_Y с параметрами "базовый диаметр" и "угол шпинделя". При вложенных контурах идентификатор раздела отпадает.
- G308 с параметрами "Имя контура" и "Глубина фрезерования".
- G381 с параметрами фигуры.
- G309.

Круглая канавка YZ-плоскости

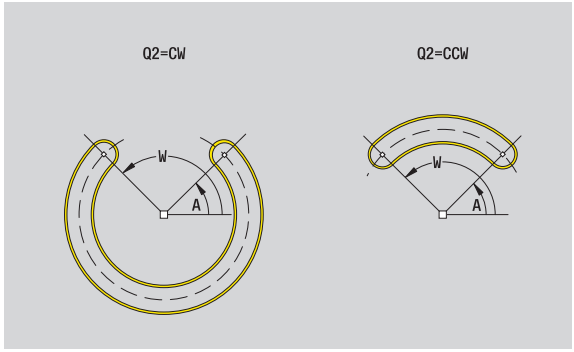


Исходные данные YZ-плоскости

ID	Имя контура
PT	Глубина фрезерования
C	Угол шпинделя
XR	Базовый диаметр

Параметры фигуры

YM, ZM	Центр фигуры
A	Начальный угол (привязка: ось X)
W	Конечный угол (привязка: ось X)
R	Радиус кривизны (привязка: контур центра канавки)
Q2	Направление вращения
	■ CW
	■ CCW
B	Ширина



Базовый диаметр XR можно определить с помощью функции "Выбор базовой плоскости" (смотри страница 449).

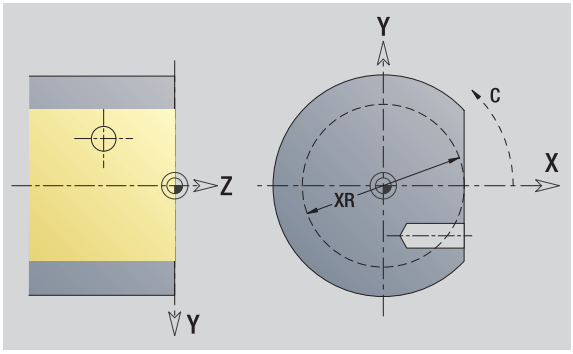
ICP генерирует:

- Идентификатор раздела LATERAL_Y с параметрами "базовый диаметр" и "угол шпинделя". При вложенных контурах идентификатор раздела отпадает.
- G308 с параметрами "Имя контура" и "Глубина фрезерования".
- G382 или G383 с параметрами фигуры.
- G309.

Отверстие YZ-плоскости

Этой функцией определяется операция сверления отдельного отверстия, которая может содержать следующие элементы:

- Центрирование
- Сверление кольцевым сверлом
- Зенкование
- Резьба



Исходные данные отверстия

ID	Имя контура
C	Угол шпинделя
XR	Базовый диаметр

Параметр отверстия

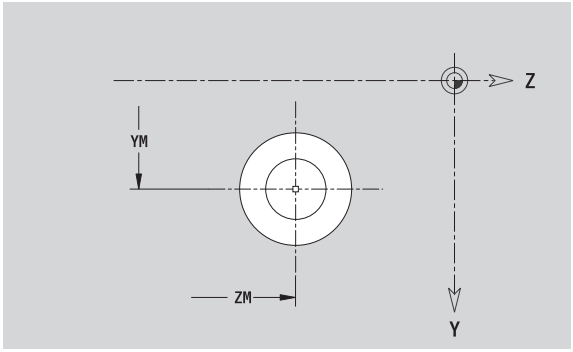
YM, ZM	Центр отверстия

Центрирование

O	Диаметр

Сверление

B	Диаметр
BT	Глубина
W	Угол



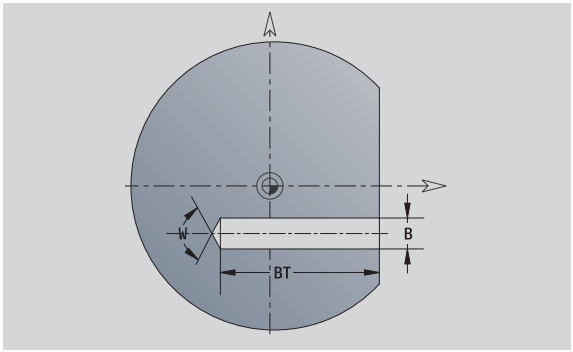
Зенкование

R	Диаметр
U	Глубина
E	Угол зенкования

Резьба

GD	Диаметр
GT	Глубина
K	Длина выхода
F	Шаг резьбы
GA	Вид резьбы (правая/левая резьба)

- 0: правая резьба
- 1: левая резьба



Базовый диаметр XR можно определить с помощью функции "Выбор базовой плоскости" (смотри страница 449).

ICP генерирует:

- Идентификатор раздела LATERAL_Y с параметрами "базовый диаметр" и "угол шпинделя". При вложенных контурах идентификатор раздела отпадает.
- G308 с параметрами "Имя контура" и "Глубина сверления" (–1*BT).
- G380 с параметрами отверстия.
- G309.

Линейный шаблон YZ-плоскости

Исходные данные YZ-плоскости

ID	Имя контура
PT	Глубина фрезерования
C	Угол шпинделя
XR	Базовый диаметр

Параметры шаблона

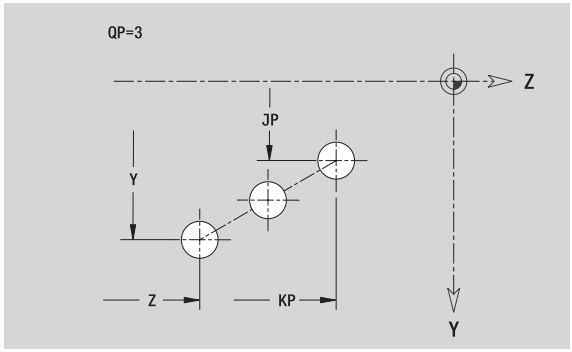
Y, Z	1-ая точка шаблона
QP	Количество точек шаблона
JP, KP	Конечная точка шаблона (декартовы координаты)
JPi, KPi	Расстояние между двумя точками шаблона (в направлении Y, Z)
AP	Угол положения
RP	Общая длина шаблона
RPi	Расстояние между двумя точками шаблона

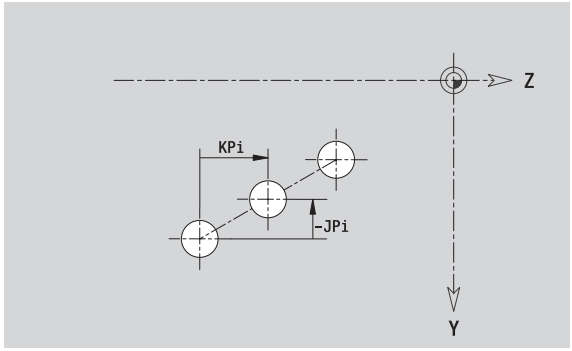
Параметры выбранной фигуры/отверстия

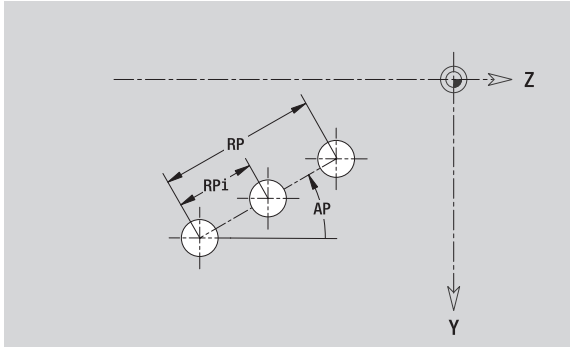
Базовый диаметр XR можно определить с помощью функции "Выбор базовой плоскости" (смотри страница 449).

ICP генерирует:

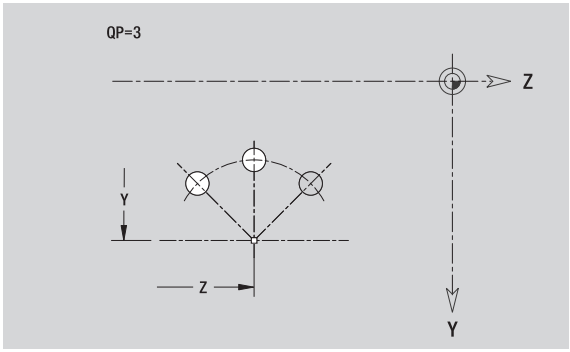
- Идентификатор раздела LATERAL_Y с параметрами "базовый диаметр" и "угол шпинделя". При вложенных контурах идентификатор раздела отпадает.
- G308 с параметрами "Имя контура" и "Глубина фрезерования" или "Глубина сверления"(–1*BT).
- G481 с параметрами шаблона.
- G-функция и параметры фигуры/отверстия.
- G309.

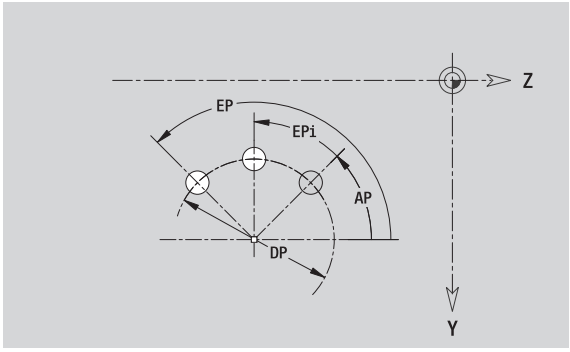


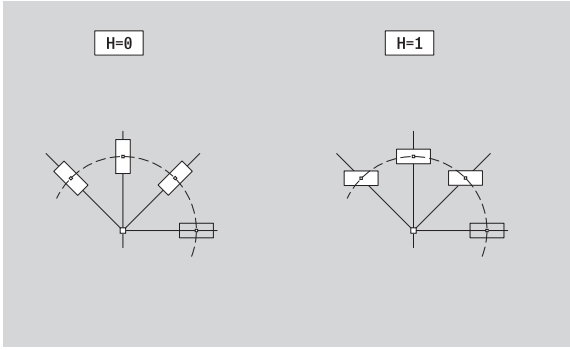




Круговой шаблон YZ-плоскости







Исходные данные YZ-плоскости

ID	Имя контура
PT	Глубина фрезерования
C	Угол шпинделя
XR	Базовый диаметр

Параметры шаблона

Y, Z	Центр шаблона
QP	Количество точек шаблона
DR	Направление вращения (по умолчанию: 0)

- DR=0, без EP: точки на всей окружности
- DR=0, с EP: точки на более длинной дуге окружности
- DR=0, с EPi: знак перед EPi определяет направление (EPi<0: по часовой стрелке)
- DR=1, с EP: по часовой стрелке
- DR=1, с EPi: по часовой стрелке (знак перед EPi не имеет значения)
- DR=2, с EP: против часовой стрелки
- DR=2, с EPi: против часовой стрелке (знак перед EPi не имеет значения)

DP	Диаметр шаблона
AP	Начальный угол (по умолчанию: 0°)
EP	Конечный угол (значение не введено: распределение элементов шаблона по окружности 360°)
EPi	Угол между двумя фигурами
H	Положение элемента

- 0: нормальное – фигуры поворачиваются относительно центра окружности (вращение)
- 1: оригинальное – положение фигур не меняется относительно системы координат (параллельный перенос)

Параметры выбранной фигуры/отверстия

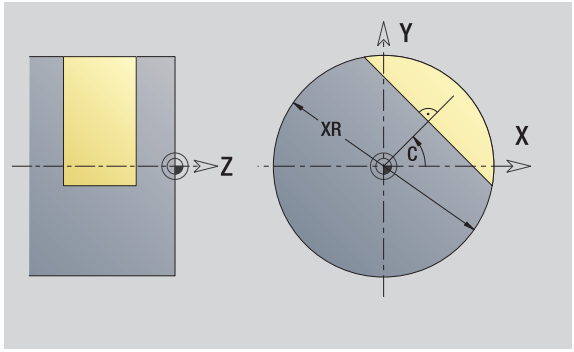
Базовый диаметр XR можно определить с помощью функции "Выбор базовой плоскости" (смотри страница 449).

ICP генерирует:

- Идентификатор раздела LATERAL_Y с параметрами "базовый диаметр" и "угол шпинделя". При вложенных контурах идентификатор раздела отпадает.
- G308 с параметрами "Имя контура" и "Глубина фрезерования" или "Глубина сверления"(–1*BT).
- G482 с параметрами шаблона.
- G-функция и параметры фигуры/отверстия.
- G309.

Отдельная поверхность YZ-плоскости

Эта функция задает поверхность в плоскости YZ.



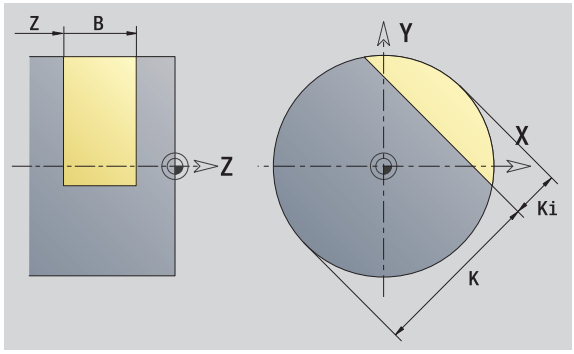
Исходные данные отдельной поверхности

ID	Имя контура
C	Угол шпинделя (угловое положение перпендикуляра к поверхности)
XR	Базовый диаметр

Параметры отдельной поверхности

Z	Базовая грань
Ki	Глубина
K	Остаточная толщина
B	Ширина (привязка: базовый размер ZR)

- B<0: поверхность в отрицательном направлении Z
- B>0: поверхность в положительном направлении Z



Переключение между глубиной (Ki) и остаточной толщиной (K) осуществляется с помощью программной клавиши (см. таблицу справа).

Базовый диаметр XR можно определить с помощью функции "Выбор базовой плоскости" (смотри страница 449).

ICP генерирует:

- Идентификатор раздела LATERAL_Y с параметрами "базовый диаметр" и "угол шпинделя". При вложенных контурах идентификатор раздела отпадает.
- G308 с параметром "Имя контура".
- G386 с параметрами отдельной поверхности.
- G309.

Программные клавиши

Остаточная толщина	Переключает поле на ввод остаточной толщины K.

Многогранные поверхности YZ-плоскости

Функция определяет поверхности многогранника на плоскости YZ.

Исходные данные многогранника

ID	Имя контура
C	Угол шпинделя (угловое положение перпендикуляра к поверхности)
XR	Базовый диаметр

Параметры многогранника

Z	Базовая грань
Q	Количество поверхностей (Q>=2)
K	Размер под ключ
Ki	Длина грани
B	Ширина (привязка: базовый размер ZR)

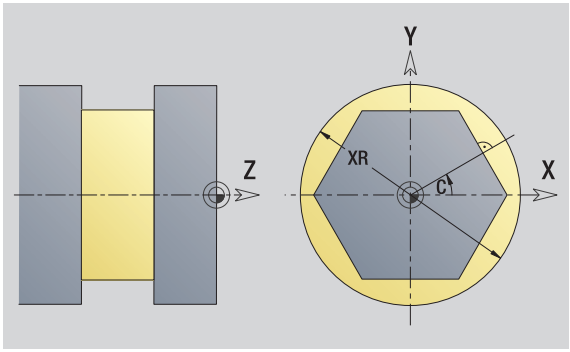
- B<0: поверхность в отрицательном направлении Z
- B>0: поверхность в положительном направлении Z

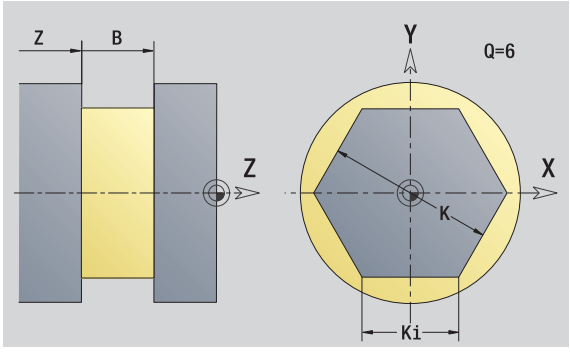
Переключение между длиной грани (Ki) и размером под ключ (K) осуществляется с помощью программной клавиши (см. таблицу справа).

Базовый диаметр XR можно определить с помощью функции "Выбор базовой плоскости" (смотри страница 449).

ICP генерирует:

- Идентификатор раздела LATERAL_Y с параметрами "базовый диаметр" и "угол шпинделя". При вложенных контурах идентификатор раздела отпадает.
- G308 с параметром "Имя контура".
- G487 с параметрами многогранника.
- G309.





Программные клавиши

	Переключает поле на ввод размера под ключ K.

5.16 Загрузка существующих контуров

Интеграция контуров из циклового режима в режим smart.Turn

ICP-контуры, созданные **для цикловых программ** могут быть загружены в режиме **smart.Turn**. ICP преобразует эти контуры в G-команды и встраивает их в программу smart.Turn. С этого момента контур становится компонентом программы smart.Turn.

Редактор ICP учитывает тип контура. Так, например, контур, заданный для торцевой поверхности, может быть загружен только в том случае, если в **smart.Turn** выбрана торцевая поверхность (ось C).

Активируйте **редактор ICP**.

Список контуров

Нажмите программную клавишу **Список контуров**. **Редактор ICP** откроет окно "Выбор ICP-контуров".

Следующий тип файла

Нажимайте программную клавишу **следующий тип файла** до тех пор, пока не отобразятся контуры циклов (см. таблицу расширения файлов справа).

Выберите файл

Открыть

Загрузите выбранный файл

- **Контур заготовки или готовой детали:** дополните или адаптируйте контур, при необходимости.
- **Контур для оси C:** дополните исходные данные

Расширение	Группа
*.gmi	Контуры токарной обработки
*.gmr	Контуры заготовки
*.gms	Контуры фрезерования, торцевая поверхность
*.gmm	Контуры фрезерования, образующая поверхность

DXF-контуры (опция)

Контуры в формате DXF можно импортировать с помощью ICP-редактора. DXF-контуры могут использоваться как для циклового программирования, так и для режима работы **smart.Turn**.

Требования к DXF-контуру:

- только двухмерные элементы
- контур должен находится в отдельном слое (без размерных линий, без обрамляющих кромок и т.д.)
- контуры для токарной обработки, в зависимости от конструкции токарного станка, должны находиться перед или за центром вращения
- без полных окружностей, без сплайнов, без DXF-блоков (макросов) и т.д.

Подготовка контура во время импорта DXF: из-за принципиального различия DXF- и ICP-форматов во время импорта контур преобразуется из DXF-формата в ICP-формат. При этом производятся следующие изменения:

- Полилинии преобразуются в линейные элементы
- Пробелы между элементами контура, составляющие < 0,01 мм, смыкаются
- Открытые контуры описываются "справа налево" (начальная точка: справа)
- Начальная точка в закрытых контурах: задается в соответствии с внутренними правилами
- Направление вращения для закрытых контуров: против часовой стрелки

Активируйте **редактор ICP**.

Список контуров

Нажмите программную клавишу **Список контуров**. **Редактор ICP** откроет окно "Выбор ICP-контуров".

Следующий тип файла

Нажимайте программную клавишу **следующий тип файла** до тех пор, пока не будут отображены DXF-контуры (расширение: *.DXF).

Выберите файл

Открыть

Откройте выбранный файл

следующий контур

предыд. контур

Выберите DXF-слой

✓

Загрузите выбранный контур

- **Контур заготовки или готовой детали:** дополните или адаптируйте контур, при необходимости.
- **Контур для оси C или Y:** дополните исходные данные

5.17 Группы контуров

Группы контуров в режиме smart.Turn

Система ЧПУ поддерживает до четырех групп контуров в одной управляющей программе. Идентификатор CONTOURGROUP инициирует описание группы контуров.

Для каждой группы контуров Вы можете создать контуры заготовки, готовой детали или вспомогательные контуры. **Редактор ICP** при описании и отображении смещения учитывает, в какой группе запрограммирован данный контур.

Отображение в управляющей программе

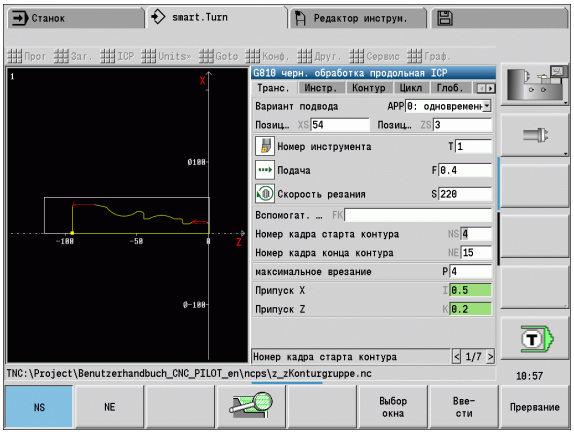
Если вы в управляющей программе включите окно графики, то система ЧПУ, при навигации, выделит элемент, на котором находится курсор.

Система ЧПУ отобразит слева вверху в окне графики номер группы контуров.



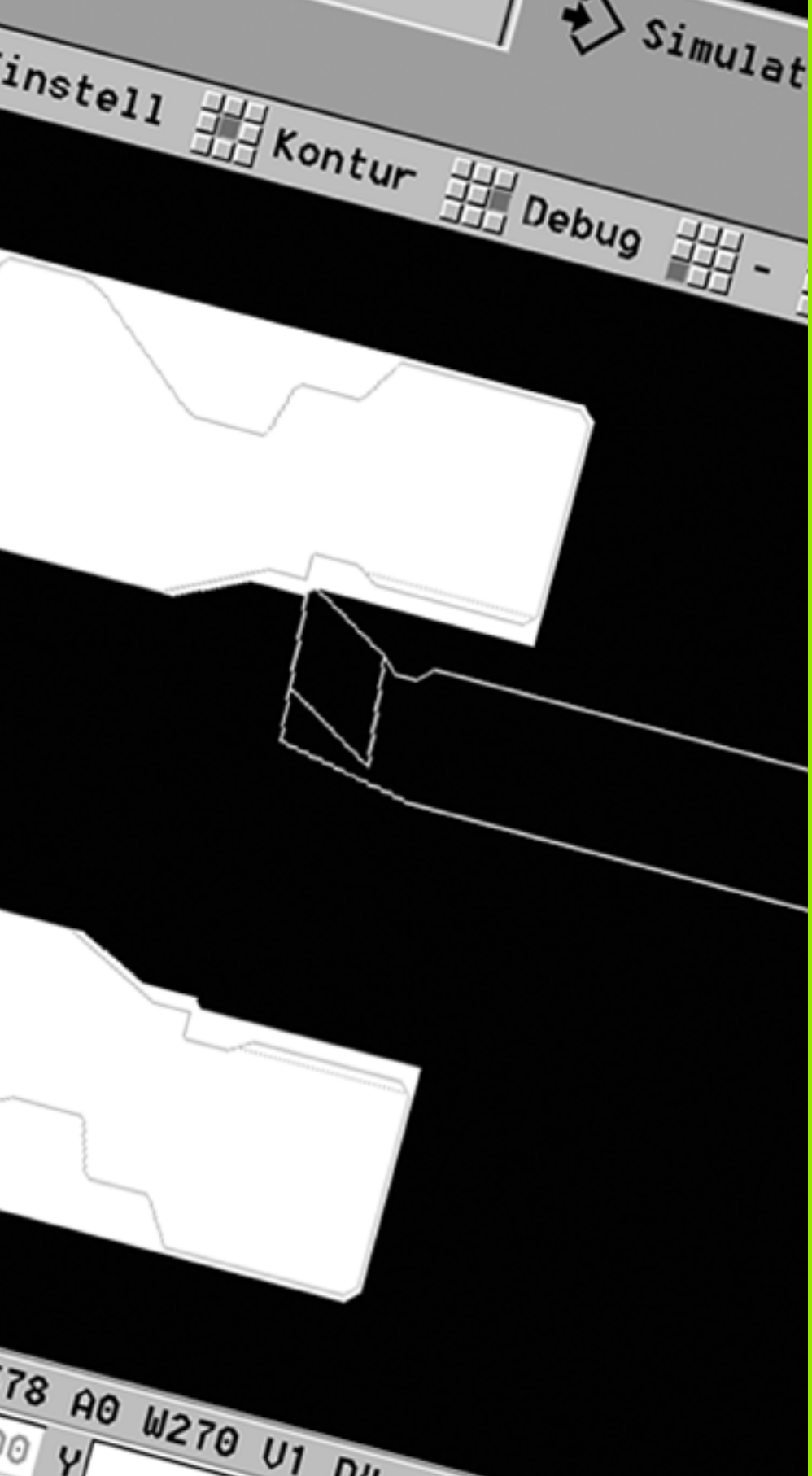
Отображение при программировании в smart.Turn

Когда вы программируете юнит в режиме smart.Turn, система ЧПУ подсвечивает ICP-контур. Вы можете отобразить различные контуры и группы контуров, пока в параметре FK не задан ни один контур.



Клавиши навигации	
↓ ↑	Переход к следующему/предыдущему контуру (заготовки/готовой детали/вспомогательному/ группе контуров)
← →	Переход к следующему элементу контура

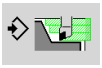
Система ЧПУ отображает слева вверху в окне графики номер группы контуров, и ,если есть, имя вспомогательного контура.



6

Режим работы:
Моделирование

6.1 Режим работы "Моделирование"



Данная программная клавиша открывает режим **Моделирования** в следующих режимах работы:

- в режиме работы **smart.Turn**
- в режиме **Отработка программы**
- в режиме **Обучение**
- в режиме работы **Станок** (MDI-циклы)

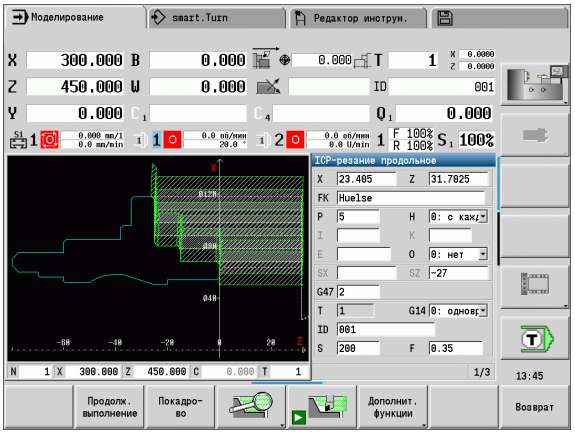
При вызове из режима **smart.Turn**, режим **моделирования** открывается в **большом** окне и загружается выбранная программа. Если режим **моделирования** запускается из станочных режимов работы, открывается **маленькое** окно моделирования или последнее выбранное оператором окно.

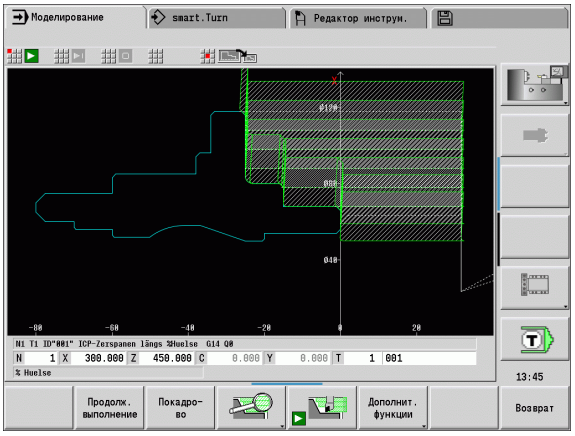
Большое окно моделирования

- **Строка меню** для работы в режиме **моделирования** при помощи цифрового блока клавиш.
- **Окно моделирования:** отображение заготовки и перемещений инструмента. Режим **моделирования** поддерживает одновременное отображение нескольких видов просмотра в окне моделирования. Выберите через дополнительные функции во всплывающем окне следующие виды просмотра:
  - XZ-вид (вид токарной обработки)
  - XC-вид (вид с торца)
  - ZC-вид (поверхность образующей)
  - YZ-вид (для операций обработки с помощью оси Y)
- **Отображение:**
  - Исходный кадр УП
  - Номер кадра УП, значения позиции и информация о инструменте
  - Имя управляющей программы

Малое окно моделирования:

- При моделировании цикловых программ станочная индикация и диалог по циклам не перекрываются.
- В режиме работы **smart.Turn** станочная индикация не перекрывается.
- С помощью программной клавиши можно установить следующие виды просмотра:
  - XZ-вид (вид токарной обработки)
  - XC-вид (вид с торца)
  - ZC-вид (развертка поверхности образующей)





В режимах **отработка программы**, **обучение** и **станок** **моделирование** автоматически запускается для текущей программы. В режиме работы **smart.Turn** программа только загружена. Для запуска **моделирования** используйте программные клавиши.

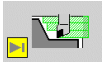
Управление в режиме моделирования

Режим **моделирования** во всех состояниях работы управляется через программные клавиши. При этом существует дополнительная возможность управления с помощью клавиш меню (цифровые клавиши), в том числе и в "малом окне моделирования", когда строка меню **не видна**.

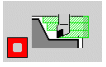
Запуск и остановка с помощью программных клавиш



Запуск моделирования с начала. Программная клавиша изменяет символ и служит, в зависимости от состояния, также для остановки и продолжения моделирования.



Продолжение остановленного моделирования (покадровый режим).



Программная клавиша указывает на то, что сейчас осуществляется процесс моделирования. При нажатии программной клавиши процесс моделирования останавливается.

Запуск и остановка с помощью пунктов меню



Запуск моделирования с начала.



Продолжение остановленного моделирования (покадровый режим).



Клавиша указывает на то, что сейчас осуществляется процесс моделирования. При нажатии клавиши процесс моделирования останавливается.

Большое и малое окно моделирования



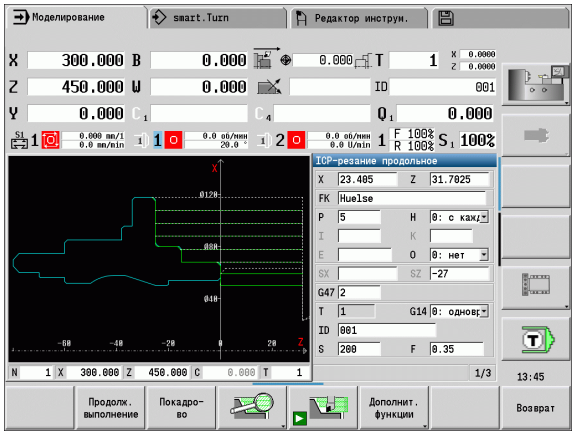
▶ С помощью этого пункта меню осуществляется переключение между малым и большим окном моделирования даже тогда, когда **строка меню не видна**.

Трехмерное изображение в режиме smart.Turn



▶ Данный пункт меню включает трехмерное отображение.

С помощью других пунктов меню и указанных в таблице программных клавиш оператор влияет на процесс моделирования, активирует масштабирование или, с помощью дополнительных функций, производит настройку моделирования.



Программные клавиши при активном окне моделирования

Предупреж. №: 3	Вызов предупреждений. Если при моделировании интерпретирующая программа выдает предупреждения (например, "Остаточный материал не выбран ..."), активируется программная клавиша и сообщается количество предупреждений. При нажатии программной клавиши последовательно отображаются предупреждения.
Продолж. выполнение	В режиме "непрерывный процесс" режима работы **отработка программы** все циклы программы моделируются без остановки.
Покадро-во	В режиме "Отдельный кадр" моделирование останавливается после каждого пути перемещения (базовый кадр).
	Открывает меню программных клавиш режима масштабирования и отображается рамка масштабирования (siehe „Настройка фрагмента изображения” auf Seite 518).
Дополнит. функции	Переключает меню **и** панель программных клавиш на "Дополнительные функции".

- Вы можете управлять **моделированием** при помощи цифровых клавиш, также тогда, когда строка меню **не видна**.
- В станочных режимах работы цифровая клавиша **[5]** переключает режим с малого окна моделирования на большое и наоборот.
- Цифровая клавиша **[6]** переключает между 2D- и 3D-моделированием. Система ЧПУ моделирует законченную деталь прежде чем переключение будет активировано.

- В станочных режимах работы программная клавиша **отдельный кадр** действует также и на автоматическую отработку.
- В станочных режимах работы отработка программы может быть запущена непосредственно из режима **моделирования** при помощи **Цикл-старт**.

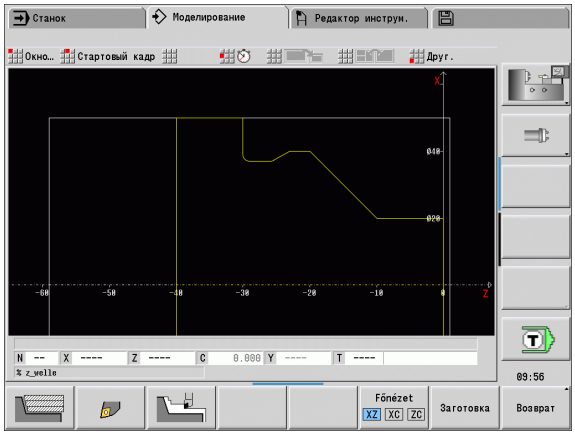
Дополнительные функции

Дополнительные функции используются для выбора окна моделирования, влияния на представление перемещений или вызова вычисления времени.

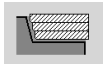
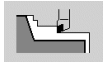
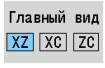
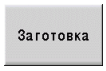
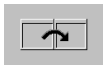
В таблицах приводится обзор функций меню и программных клавиш.

Обзор меню "Дополнительные функции"

	Выбор окна моделирования (смотри “Окно моделирования” на странице 512).
	Активация поиска стартового кадра (смотри “Моделирование с произвольного кадра” на странице 519).
	Вызов функции расчета времени (смотри “Расчет времени” на странице 521).
	Переключение между малым и большим окном моделирования (смотри “Управление в режиме моделирования” на странице 509).
	Переключение между однооконным и многооконным режимами отображения (смотри “Многооконное отображение” на странице 513).
	Сохранение контура (смотри “Сохранение контура” на странице 522). Простановка размеров (смотри “Простановка размеров” на странице 524).



Программные клавиши: дополнительные функции

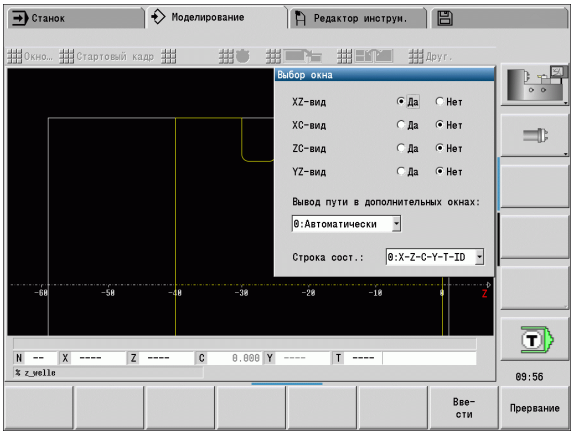
	Осуществляется переключение между отображением линий и отображением траекторий резания.
	Осуществляется переключение между точечным отображением инструмента и отображением режущих кромок.
	Активируется режим отображения выборки материала.
	Выбор вида
	Отображение внутренней используемой заготовки, для программ без определения заготовки.
	Переключить фокус на другое окно (смотри „Многооконное отображение” на странице 513). Только при активном многооконном режиме

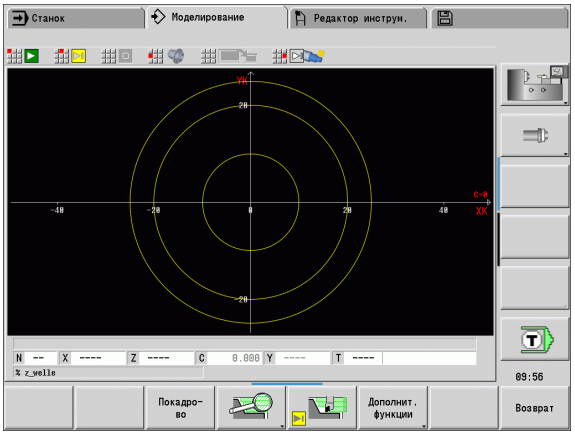
6.2 Окно моделирования

Настройка видов

Описываемые ниже окна моделирования дают возможность, помимо обработки точением, контролировать также операции сверления и фрезерования.

- **XZ-вид (вид токарной обработки):** токарный контур отображается в системе координат XZ. При этом учитывается конфигурация системы координат (держатель инструмента перед/за центром вращения, вертикальный токарный станок).
- **XC-вид (вид с торца):** в качестве системы координат изображается декартова система с обозначением осей **XK** (по горизонтали) и **YK** (по вертикали). Угловое положение C=0° находится на оси XK, положительный знак вращения - против часовой стрелки.
- **ZC-вид (образующая):** отображение контура и путей перемещения ориентировано на позиции "развертки образующей" и по координаты Z. Верхние/нижние линии этой "заготовки" соответствуют позиции угла C=–180°/+180°. Все операции сверления и фрезерования отображены в пределах диапазона от –180° до +180°.
  - **Цикловая программа или DIN-программа с определением заготовки:** базой для "развертки заготовки" является размер запрограммированной заготовки.
  - **Цикловая программа или DIN-программа без определением заготовки:** базой для "Развертки заготовки" являются размеры стандартной заготовки (параметр пользователя: "Моделирование -> Задание стандартного размера заготовки").
  - **Отдельный цикл или режим обучения:** ,базой для "развертки заготовки" является фрагмент заготовки, который описывается этим циклом (отрезок по Z и ограничительный диаметр X).
- **YZ-вид (вид сбоку):** отображение контура и траекторий перемещения осуществляется в плоскости YZ. При этом учитываются исключительно координаты Y и Z, а не позиция шпинделя.





Окна торца и образующей представляют отображение с "фиксированной" позицией шпинделя. Когда станок выполняет токарные операции, режим **моделирования** отображает перемещения инструмента.

Одноооконное отображение

Одноооконное отображение

В малом окне моделирования отображается только один вид. Вы можете переключать вид при помощи программной клавиши **главный вид**. Эту программную клавишу можно использовать и тогда, когда в большом окне моделирования установлен только один вид.

В цикловых программах вид с торца и поверхности образующей может быть активирован только в случае использования в программе оси C.

Многооконное отображение

Активация многооконного отображения (возможна только в большом окне моделирования):



▶ Переключите строку меню на "Дополнительные функции"



▶ Выберите пункт меню "Окно" (в большом окне моделирования)

▶ Настройте нужную комбинацию окон

▶ Настройте вывод траекторий в дополнительных окнах

Отображение траекторий в дополнительных окнах: окно торца и поверхности образующей, а также YZ-вид считаются "Дополнительными окнами". Условие, когда в режиме **моделирования** в этих окнах будут отображаться траектории, зависит от следующей настройки:

- **Автоматически:** в режиме **моделирования** отображаются пути перемещения, если ось C была перемещена или была выполнена команда G17 или G19. Команда G18 или выключение оси C останавливают вывод траекторий перемещения.
- **Всегда:** в режиме **моделирования** отображается каждая траектория перемещения во всех окнах моделирования.

При многооконном отображении одно окно выделяется зелеными рамками. Это окно находится в "фокусе", т.е. в этом окне действуют настройки режима "масштабирования" и другие функции.

Переключение "фокуса":



▶ Нажимайте программную клавишу (или клавишу GOTO) до тех пор, пока фокус не переместится на нужное окно.

Переключение между многооконным и одноооконным режимом отображения:



▶ Для перехода от многооконного отображения к одноооконному и наоборот выберите пункт меню (или нажмите клавишу десятичной точки). При этом окно с зелёной рамкой будет отображаться в одноооконном виде.



▶ Повторный выбор пункта меню (или нажатие клавиши десятичной точки) переключит вид обратно в многооконный режим отображения.

Программные клавиши главного вида



Выбор вида:

- Токарный вид XZ
- Вид с торца XC
- Поверхность образующей ZC

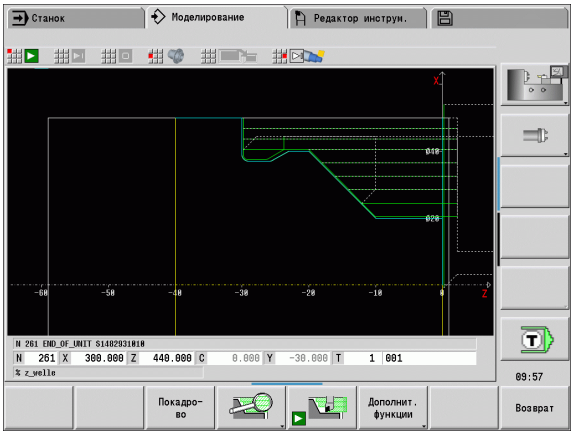
6.3 Виды

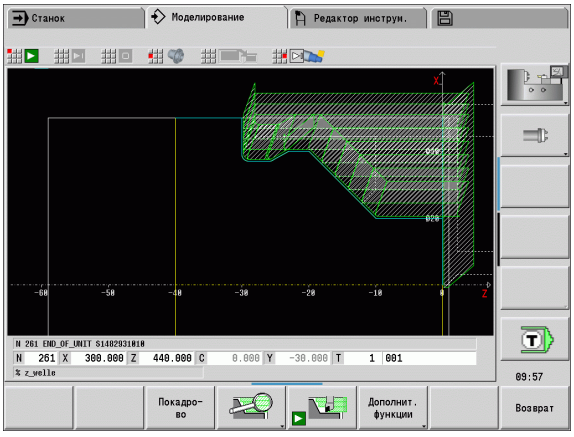
Отображение траекторий

Траекторий с ускоренным ходом отображаются белой пунктирной линией.

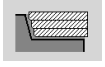
Траектории подачи отображаются в зависимости от настройки программной клавиши как линии или как "траектории резания":

- **Отображение в виде линии:** линия представляет собой путь теоретической вершины режущей кромки. Изображение линий позволяет быстро просматривать распределения проходов. Однако для точного контроля контура это не столь эффективно, так как путь теоретической вершины режущей кромки не соответствует контуру заготовки. Такая "фальсификация" компенсируется коррекцией радиуса вершины режущей кромки.
- **Отображение траектории резания:** режим **моделирования** представляет поверхность, пересекаемую "режущей частью" инструмента, в виде заштрихованной поверхности. Это значит, что оператор видит обработанный участок с учетом точной геометрии режущей кромки (радиуса кромки, ширины кромки, положения кромки и т.д.). Таким образом, в режиме **моделирования** вы можете контролировать, остаётся ли материал, нарушается ли контур и не большие ли перекрытия траекторий. Отображение траекторий резания особенно необходимо при операциях прорезания/сверления и при обработке наклонных поверхностей, так как здесь форма инструмента играет решающую роль для получения надлежащего результата.





Активация отображения траектории резания:



▶ При активированной программной клавиши перемещения отображаются как "траектории резания".

На скорость моделирования влияет параметра пользователя "Моделирование/Общие настройки/ Запаздывание пути".

Представление инструмента

С помощью программных клавиш Вы определяете: отображается точка или режущая кромка инструмента (см. таблицу справа):

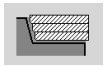
- **Режущая кромка инструмента** отображается с правильными углами и радиусом кромки - так, как это определено в базе данных инструмента.
- **Точка:** в текущей запрограммированной позиции отображается белый квадрат (точка). Точка отображается в позиции воображаемой вершины режущей кромки.

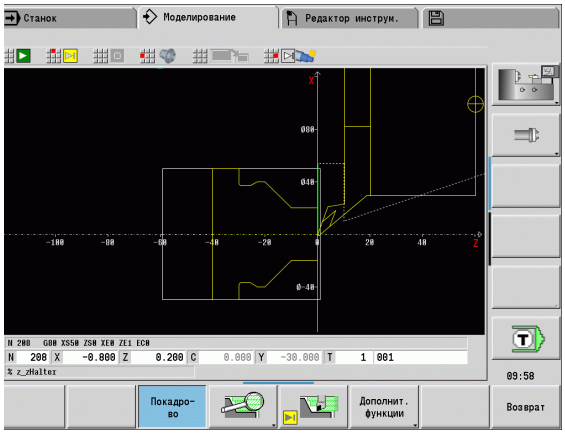
Отображение державки инструмента в режиме симуляции

Наряду с режущей кромкой инструмента также может быть отображена относящийся к нему державка с соответствующими размерами. Для этого должно быть выполнено следующее:

- Создать новую державку инструмент или выбрать существующий в редакторе державок.
- Описать державку инструмента с требуемыми параметрами (тип, размеры, положение)
- Инструменту должна быть присвоена соответствующая державка (HID)

Отображение суппорта инструмента (функция зависит от станка): если производитель станка сохранил описание инструментального суппорта (например, головки оси B), и вы присвоили державку, то на графике также отобразится и суппорт.

Программные клавиши для дополнительных функций	
	Переключает с линейного отображения на отображение траектории резания.
	Осуществляется переключение с отображения в виде точки на отображение режущих кромок и обратно.

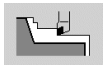


Отображение выборки материала

Отображения выборки материала показывает заготовку как "заполненную поверхность". При проходе режущей кромки инструмента по заготовке, то её часть перекрываемая инструментом, стирается.

При отображении выборки материала все траектории перемещения инструмента выводятся с учетом запрограммированной скорости. Отображение выборки материала присутствует только в токарной обработке (XZ). Эта форма моделирования активируется с помощью программных клавиш (см. таблицу справа).

Скорость моделирования в режиме отображения выборки материала регулируется клавишами, представленными в таблице справа.

Программные клавиши для дополнительных функций	
	Активирует режим выборки материала.

Пункты меню для отображения выборки материала	
	Замедление отображения выборки материала.
	Отображение выборки материала в запрограммированной подаче.
	Ускорение отображения выборки материала.

Трехмерное отображение



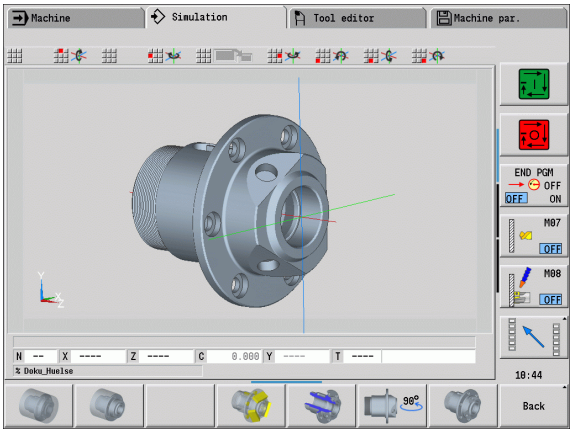
▶ Пункт меню **3D-вид** переключает на отображение детали в перспективе и показывает запрограммированную готовую деталь.

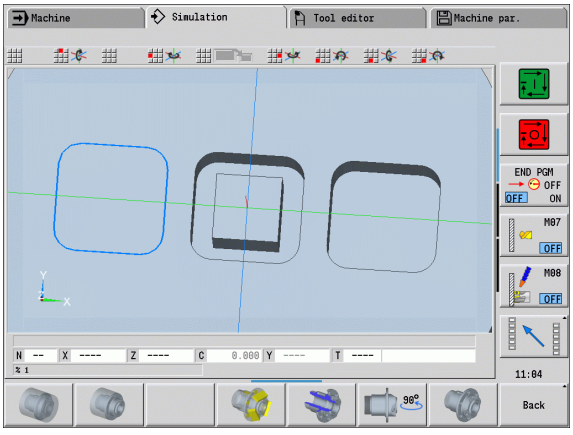
С помощью пункта меню "3D-вид" можно вывести изображение заготовки и готовой детали со всеми видами токарной обработки, контурами фрезерования, сверления и нарезания резьбы в виде объемной модели. Наклонную плоскость Y и такие виды обработки, выполняемые относительно данной плоскости, как карманы или шаблоны, MANUALplus также отображает корректно.

MANUALplus отображает контуры фрезерования в зависимости от параметра **HC: атрибуты фрезерования/отверстия** из **G308**. Если в этом параметре выбраны значения контурного фрезерования, фрезерования карманов или плоскостей, то на графике отображаются соответствующие трехмерные элементы. Для других или отсутствующих значений параметра **HC** система управления отображает описанный контур фрезерования в виде синего контура.

MANUALplus отображает элементы, которые невозможно рассчитать, в виде оранжевой линии, например, если открытый контур фрезерования запрограммирован как карман.

С помощью программных клавиш и функций меню можно изменять вид отображения детали.





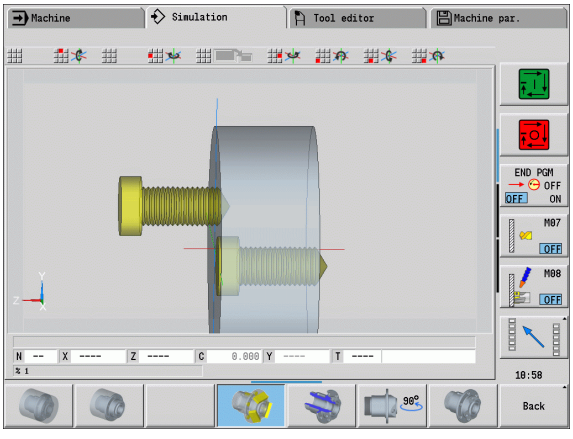
Независимо от обработки в управляющей программе графика отображает контур готовой детали, запрограммированный в разделе**FINISHED**.

Можно прервать расчет 3-мерного отображения, для чего нажмите клавишу **ESC** или программную клавишу **Прервать**.

Режим проверки

В режиме проверки проверяются отверстия и контуры фрезерования, например, на неправильное позиционирование.

В режиме проверки MANUALplus отображает контуры токарной обработки серым, контуры сверлений и фрезерования желтым цветом. Для лучшего обзора система управления отображает все контуры в прозрачном виде.



Вращение трехмерного изображения с помощью функций меню

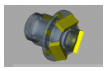
С помощью функций меню можно вращать графику вокруг представленных осей (см. правую таблицу). Нажатие на программную клавишу "Вид в перспективе" возвращает графику в исходный вид.

Вращение и перемещение графики с помощью мыши

При зажатой правой кнопке мыши можно произвольно перемещать отображенную обрабатываемую деталь.

При зажатой левой кнопки мыши имеются следующие возможности:

- Вертикальное движение в окне моделирования: поворот обрабатываемой детали вперед или назад.
- Горизонтальное движение в окне моделирования: вращение обрабатываемой детали вокруг ее собственной вертикальной оси.
- Вертикальное или горизонтальное движение по краю окна моделирования (серая полоска): вращение обрабатываемой детали по часовой стрелке или против часовой стрелки.
- Движение в произвольном направлении: вращение обрабатываемой детали в произвольном направлении.

Программные клавиши для трехмерного изображения	
	Отображение готовой детали и запрограммированной заготовки.
	Отображение готовой детали и частично обработанной заготовки.
	Включение и выключение режима проверки.
	Выбрать отображение в разрезе.
	Выбрать вид сбоку. Повернуть вид сбоку на 90°.
	Выбрать вид в перспективе.

Пункты меню для трехмерного изображения	
	Повернуть графику вниз.
	Повернуть графику в направлении стрелки горизонтально.
	Повернуть графику в направлении стрелки горизонтально.
	Повернуть графику против часовой стрелки.
	Повернуть графику вверх.
	Повернуть графику по часовой стрелке.

6.4 Масштабирование

Настройка фрагмента изображения



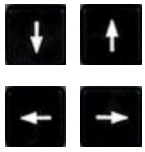
Нажмите данную клавишу для активации режима масштабирования. Функция масштабирования позволяет изменить видимый фрагмент изображения в окне моделирования. Дополнительно к программным клавишам вы можете использовать **клавиши курсора**, а также клавиши **PgDn** и **PgUp** для изменения участка отображения.

В случае цикловых программ и при первом запуске какой-либо программы в режиме **моделирования** MANUALplus автоматически выбирает участок изображения. При повторном вызове режима **моделирования** для той же самой smart.Turn-программы используется последний активный фрагмент изображения.

В режиме многооконного отображения масштабирование действует в окне с зеленой рамкой.

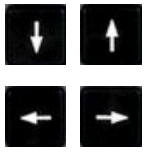
Изменение фрагмента изображения с помощью клавиш

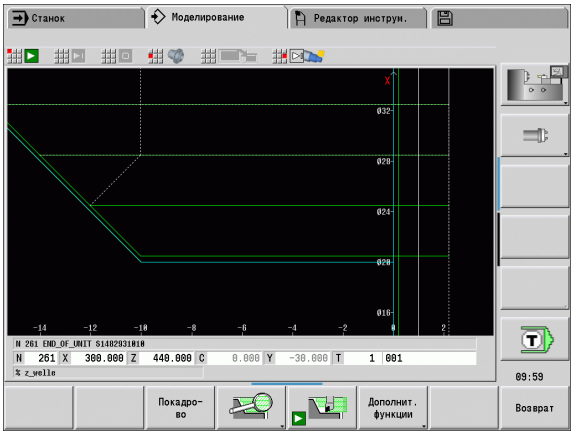
- Видимый фрагмент изображения изменяется, без открытия меню масштабирования, с помощью следующих клавиш:

Клавиши для изменения фрагмента изображения	
	Клавиши курсора передвигают заготовку в направлении стрелки.
	Уменьшает отображаемую заготовку (Zoom –).
PG DN	
	Увеличивает отображаемую заготовку (Zoom +).
PG UP	

Изменение фрагмента изображения с помощью меню масштабирования

- После выбора меню масштабирования в окне моделирования отображается красный прямоугольник. Этот красный прямоугольник показывает область масштабирования, которая используется при помощи программной клавиши **принять** или клавиши **Enter**. Размер и положение прямоугольника могут изменяться с помощью следующих клавиш:

Клавиши для изменения красного прямоугольника	
	Клавиши курсора передвигают красный прямоугольник в направлении стрелки.
	Уменьшает красный прямоугольник.
PG DN	
	Увеличивает красный прямоугольник.
PG UP	



Программные клавиши в функции масштабирования	
Пути прох. удалить	■ Стереть все уже отрисованные пути перемещения инструмента. ■ При активном режиме слежения за заготовкой, она перерасчитывается и заново перерисовывается . ■ Закрыть меню масштабирования.
Вид расширить	Увеличивает видимую область изображения (Zoom –).
Люпу выкл	Переключает обратно в стандартный режим отображения и закрывает меню масштабирования.
последняя лупа	Возврат к последнему выбранному фрагменту изображения.
Вве-сти	Увеличивает выделенную в красном прямоугольнике область и закрывает меню масштабирования.
Возврат	Закрывает меню масштабирования без изменения отображения.

6.5 Моделирование с произвольного кадра

Начальный кадр в программах smart.Turn

Программы smart.Turn моделируются всегда с самого начала, независимо от позиции курсора в программе. При использовании функции "начальный кадр" режим **моделирования** препятствует выводу всей прочей информации вплоть до начального кадра. Когда в процессе моделирования достигается эта позиция, заготовка, при ее наличии, обновляется и прорисовывается.

Начиная со начального кадра, функция моделирования снова отображает траектории перемещения.

Активация поиска начального кадра:



▶ Переключите строку меню на "Дополнительные функции"



▶ Выберите пункт меню "Начальный кадр"



▶ Введите номер начального кадра - затем передайте начальный кадр в режим **моделирования**



▶ Вернитесь в главное меню режима **моделирования**



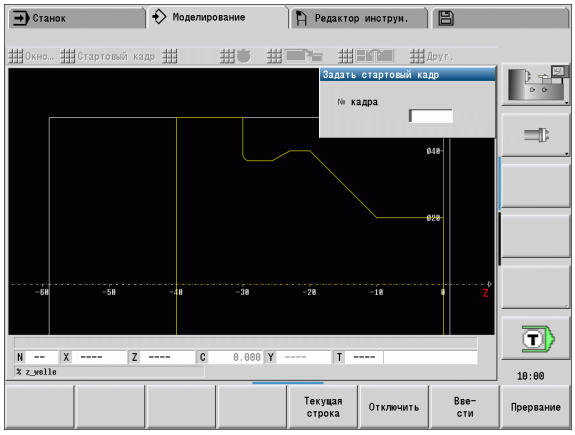
▶ Запустите моделирование - MANUALplus моделирует управляющую программу вплоть до начального кадра, осуществляет слежение за заготовкой и останавливается в этой позиции.



▶ Продолжите моделирование

Номер начального кадра приводится в самой нижней строке поля индикации. В процессе поиска начального кадра в режиме моделирования поле кадра с номером остается выделенным желтым цветом.

При прерывании процесса моделирования поиск стартового кадра остается включенным. При новом запуске моделирования после его прерывания процесс моделирования остановится у идентификатора раздела MACHINING. Здесь существует возможность изменить настройки до продолжения моделирования.





Программные клавиши для функции "начальный кадр"	
Текущая строка	Присваивает номер кадра на экране в качестве начального кадра.
Отключить	Отключение поиска начального кадра.
Вве-сти	Ввод заданного начального кадра и активация поиска кадра.
Прерывание	Прерывание поиска начального кадра.

Начальный кадр в случае цикловых программ

В случае цикловых программ циклов следует сначала установить курсор на какой-либо цикл, а затем вызвать режим **моделирования**. Моделирование начнется с этого цикла. Все предшествующие циклы будут игнорироваться.

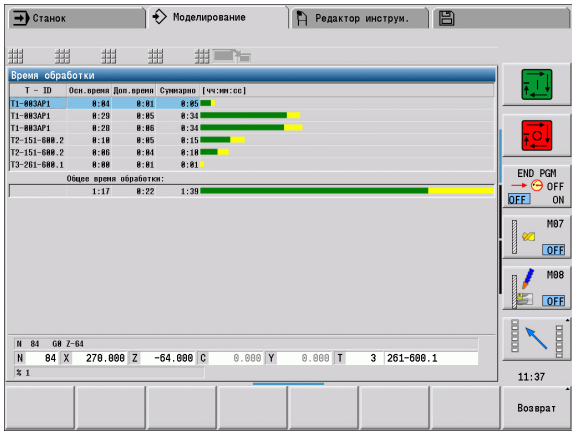
Пункт меню **начальный кадр** в цикловых программах не активен.

6.6 Расчет времени

Отображение временных промежутков обработки

Во время моделирования рассчитываются основные и вспомогательные периоды времени. В таблице "Расчет времени" показано основное, вспомогательное и общее время (зеленый цвет: основное время, желтый цвет: вспомогательное время). В программах циклов каждый цикл изображается в одной строке. В программах DIN каждая строка представляет использование нового инструмента (определяющим является T-вызов).

Если количество записей в таблице больше чем помещается на одном экране, то остальные данные о времени вызываются с помощью **клавиш курсора** и клавиш **PgUp/PgDn**.



Вызов времени обработки:

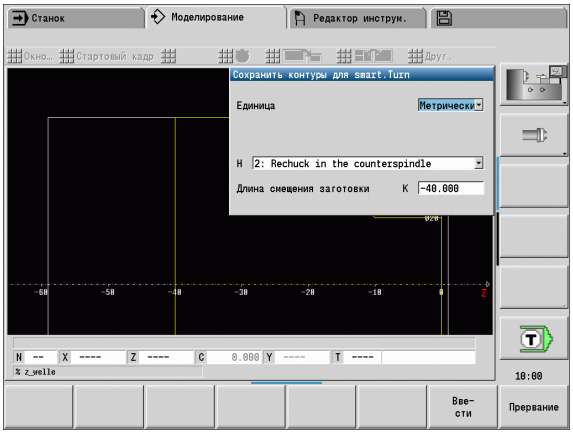
Дополнит. функции

▶ Переключите строку меню на "Дополнительные функции"

▶ Вызовите "Расчет времени"

6.7 Сохранение контура

Сохранение созданного при моделировании контура



Вы можете сохранить созданный в режиме **моделирования** контур и затем считать его в режиме работы **smart.Turn**.

Пример: Вы описываете заготовку и готовую деталь и моделирует обработку первого закрепления. Затем можно сохранить контур и использовать его для второго закрепления.

При "генерации контура" система ЧПУ сохраняет все контуры выбранной группы.

Режим **моделирования** учитывает следующие виды смещения нулевой точки заготовки и/или зеркальное отображение заготовки.

- 0: Только смещение
- 1: Разворот в главном шпинделе (зеркальное отображение)
- 2: Перезажим в противошпинделе (смещение и зеркальное отображение)

Сохранение контура:



▶ Выберите программную клавишу "Дополнительные функции"



▶ Выберите меню "Прочее"



▶ Выберите меню "Сохранить контур"

▶ Система ЧПУ откроет диалоговое окно, в котором вам будет необходимо задать следующие данные:

- Единица: описание контура метрически или в дюймах
- Выбор группы контуров Q
- Тип смещения H
- Длина смещения заготовки K: смещение нулевой точки заготовки

Загрузка сохраненного контура

Загружайте сохранённый контур только в новые созданные или скопированные программы, так как все существующие контуры будут перезаписаны. Эту операцию нельзя будет отменить.

Сгенерированные в моделировании контуры заготовки и готовой детали считываются в режиме работы **smart.Turn**. Для этого выберите в пункте меню "ICP" функцию "Загрузить контур".

При считывании в режиме работы **smart.Turn** сначала автоматически удаляются все контуры на всех плоскостях. Затем загружаются все сохранённые в режиме **моделирования** контуры и плоскости.

Функция "Сохранить контур" в режиме **моделирования** конвертирует все контуры на всех плоскостях выбранной группы контуров и редактор УП заменяет все контуры. Если программа содержит группы контуров, то, после контрольного вопроса, заменяются те, где установлен курсор.

6.8 Простановка размеров

Измерение контуров в режиме моделирования

Вы можете измерить созданный в режиме моделирования контур или можете отобразить необходимые размеры в режиме программирования.

Измерение контура:



▶ Нажмите программную клавишу "Дополнительные функции"



▶ Выберите меню "Прочее"



▶ Выберите меню "Простановка размеров"

Вы имеете следующие возможности:

- Замер элемента
- Замер точки
- Задание точки привязки

Пункт меню: измерение элемента

Пункт меню Измерение элемента автоматически активен при выборе функции простановки размеров. В индикации под окном графики показаны все данные выделенного элемента.

- Стрелка обозначает направление описания контура.
- К следующему элементу контура: программная клавиша "Элемент вперёд/назад"
- Смена контура: программная клавиша "предыдущий контур или "следующий контур"

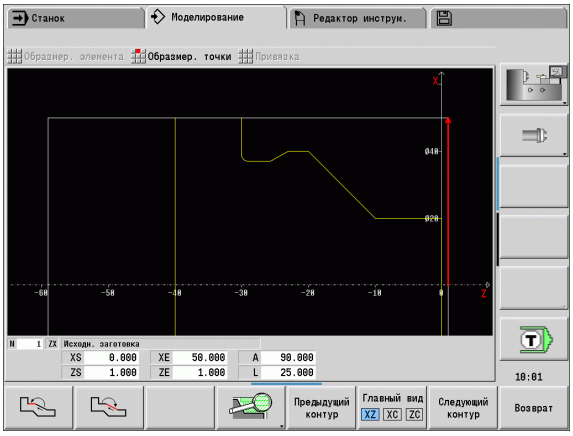


У фигур измеряются отдельные элементы.

Пункт меню: измерение точки

Система ЧПУ отображает координаты точки контра относительно нулевой точки.

- К следующей точке контура: программная клавиша "Точка вперёд/назад"
- Смена контура: программная клавиша "предыдущий контур или "следующий контур"



Программные клавиши для функции "простановки размеров"

	Элемент/точка вперёд
	Элемент/точка назад
Следующая груп.контур.	Выбрать следующую группу контуров (активна только при нескольких группах контуров)
следующий контур	Выбрать следующий контур
предыд. контур	Выбрать предыдущий контур

Пункт меню: установить нулевую точку

Эта функция доступна только в сочетании с измерением точки. С ней Вы можете смещать нулевую точку и измерять расстояние до неё.



▶ При помощи "Точка вперёд/назад" выберите новую нулевую точку



▶ Выберите пункт меню "Установить нулевую точку": символ точки изменит цвет



▶ При помощи "точка вперёд/назад" выберите точку: система ЧПУ отобразит расстояние относительно выбранной нулевой точки.

Сброс нулевой точки



▶ Выберите пункт меню "Сбросить нулевую точку": установленная нулевая точка сбрасывается

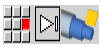
▶ Отображаемые значения снова относятся к исходной нулевой точке.

6.9 3D-моделирование

3D-моделирование в режиме моделирования

Вы можете тестировать программы в режиме моделирования при помощи 3D-моделирования.

Активация 3D-моделирования:



▶ Выберите пункт меню "3D-моделирование"

Деактивация 3D-моделирования:



▶ Выберите пункт меню "2D-моделирование"

Следующие функции одинаковы с 2D-моделированием:

- Управление моделированием (смотри „Управление в режиме моделирования” на странице 509)
- Трехмерное отображение (смотри „Трехмерное отображение” на странице 516)
- Поиск начального кадра (смотри „Начальный кадр в программах smart.Turn” на странице 519)
- Расчет времени (смотри „Расчет времени” на странице 521)
- Сохранение контура (смотри „Сохранение контура” на странице 522)

3D-масштабирование

Функции масштабирования дают возможность отобразить заготовку и деталь в различных перспективах.



▶ Нажмите программную клавишу "3D-масштабирование"

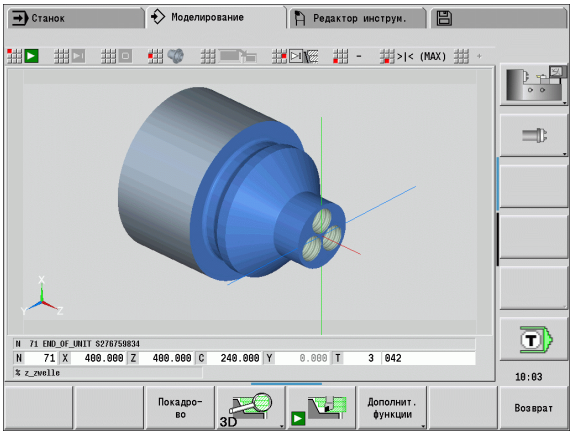


Вы можете вращать 3D-модель при помощи меню или мыши (смотри „Вращение трехмерного изображения с помощью функций меню” на странице 517)(смотри „Вращение и перемещение графики с помощью мыши” на странице 517)

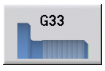
Если резец инструмента на ускоренном ходу сталкивается с заготовкой, то поверхность резания отображается красным.



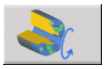
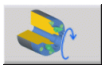
Если резец инструмента на ускоренном ходу сталкивается с заготовкой, то поверхность резания отображается красным.



Программные клавиши для дополнительных функций

	Накладывает на поверхность шаблон резьбы.
	Выделяет грани детали.

Программные клавиши для 3D-масштабирования

	Повернуть влево отверстие или контур фрезерования.
	Повернуть вправо отверстие или контур фрезерования.
	Выбрать отображение в разрезе.
	Выбрать вид сбоку. Повернуть вид сбоку на 90°.
	Выбрать вид в перспективе.



7

База данных инструментов и технологий

7.1 База данных инструментов

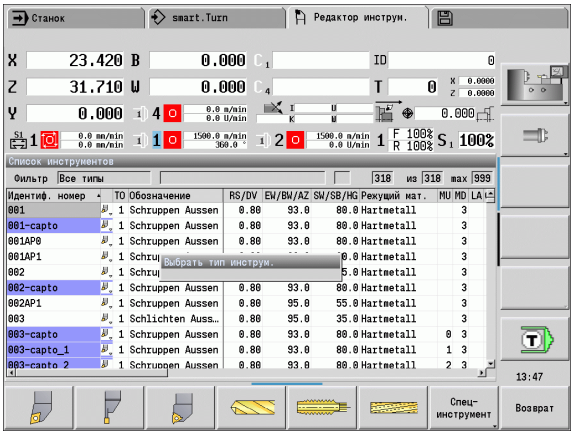
Как правило, координаты контуров программируются в соответствии с размерами заготовки на чертеже. Чтобы MANUALplus могла рассчитать траекторию суппорта, выполнить компенсацию радиуса режущей кромки и определить распределение проходов, следует ввести линейные размеры, радиус режущей кромки, установочный угол и т. д.

MANUALplus сохраняет до 250 записей данных инструмента (опционально 999), причем каждая запись обозначается идентификационным номером (именем). В списке отображено максимальное количество записей данных инструментов и количество найденных записей данных инструментов. Дополнительное описание инструмента облегчает последующий поиск данных.

В режиме работы **Станок** доступны функции для определения линейных размеров инструмента (смотри “Измерение инструмента” на странице 117).

Коррекции на износ управляются отдельно. Благодаря этому значения коррекции можно вводить в любой момент, даже во время исполнения программы.

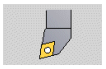
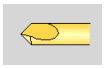
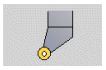
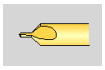
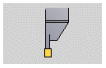
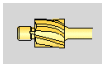
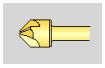
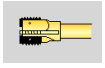
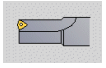
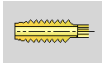
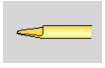
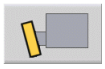
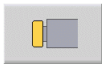
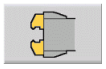
Инструменту можно присвоить **материал резца**,с помощью которого возможен доступ к технологической базе данных (подача, скорости резания). Таким образом, облегчается работа оператора, так как данные резания устанавливаются и вводятся только один раз.



Типы инструментов

Чистовой резец, сверло, прорезной инструмент и т. д. обладают самыми разными формами. Поэтому точки привязки для определения линейных размеров и других данных инструмента также различаются.

В следующей таблице приводится обзор типов инструмента.

Типы инструментов		Типы инструментов	
	Стандартный токарный инструмент (Страница 548) ■ Инструменты для черновой обработки ■ Инструменты для чистовой обработки		■ Центровочное NC-сверло (Страница 552)
	■ Грибовидные инструменты (Страница 548)		■ Центровое сверло (Страница 553)
	Прорезной инструмент (Страница 549) ■ Проточной инструмент ■ Отрезной инструмент ■ Прорезной инструмент для продольной обработки		■ Цековка (Страница 554)
			■ Коническая зенковка (Страница 555)
	■ Резьбонарезные инструменты (Страница 550)		■ Стандартные фрезерные инструменты (Страница 558)
	■ Спиральное сверло (Страница 551)		■ Резьбонарезная фреза (Страница 559)
	■ Сверло со сменными режущими пластинами (Страница 551)		■ Угловая фреза (Страница 560)
	■ Метчик (Страница 557)		■ Гравер (Страница 561)
	■ Развёртка (Страница 556)		■ Накатной инструмент (Страница 561)
	■ Измерительный щуп (Страница 563)		■ Упорный инструмент (Страница 564)
	■ Захват (Страница 565)		

Мульти-инструменты

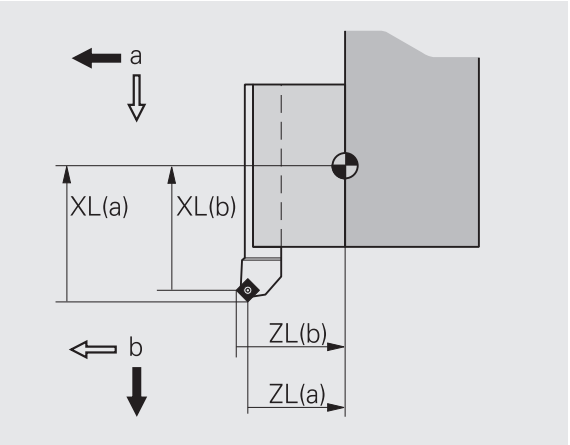
Эта функция также доступна для станков с магазином инструментов. Система ЧПУ использует список магазина, вместо списка револьвера.

Инструмент с несколькими режущими кромками или с несколькими точками привязки называется мульти-инструментом. При этом для каждой режущей кромки и каждой точки привязки создается блок данных. Затем все блоки данных мульти-инструмента объединяются в "цепочку".(смотри „Работа с мульти-инструментом” на странице 537)

В списке инструментов в колонке "MU" для каждого блока данных мульти-инструмента приводится позиция в рамках цепочки этих инструментов. Нумерация начинается с "0".

Мульти-инструменты отображаются в списке комплектации револьверной головки со всеми режущими кромками или опорными точками.

На рисунке справа показан инструмент с двумя точками привязки.



Управление сроком службы инструмента

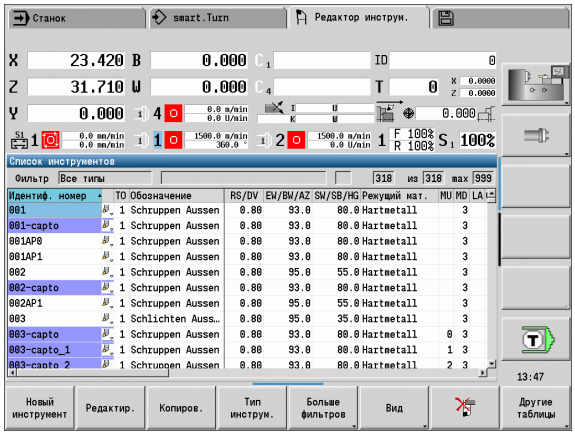
MANUALplus "запоминает" срок службы инструмента (время, в течение которого инструмент используется на подаче) или "считает" количество заготовок, обработанных данным инструментом. Это является основой для управления сроком службы инструментов.

Если срок службы инструмента истек или достигнуто количество обработанных деталей, то система устанавливает диагностический бит в **1**. Вследствие этого перед следующим вызовом инструмента выдается сообщение об ошибке и выполнение программы прекращается, если нет сменного инструмента.

Начатая обработка изделия может быть доведена до конца с помощью NC-старт.

7.2 Редактор инструментов

Навигация в списке инструментов



MANUALplus показывает в списке инструментов важные параметры и описания инструментов. Тип и ориентация инструмента определяется на основе схематического изображения инструмента.

Навигация внутри списка инструментов и просмотр записей осуществляется при помощи **клавиш курсора** и клавиш **PgUp**/ **PgDn**. Параметры инструмента, которые используются реже, находятся в списке правее и могут быть просмотрены с помощью навигации по столбцам.

Для лучшего ориентирования следующие столбцы всегда остаются видимыми.

- Идентификационный номер
- Тип инструмента
- ТО
- Название

Клавиши навигации	
↓ ↑	Переход к следующей/предыдущей строке (инструменту) в списке инструментов.
← →	Переход к следующему/предыдущему столбцу в списке инструментов.
PG DN PG UP	Листание списка инструментов на одну страницу вниз/вверх

Навигация в списке инструмента идентична для всех режимов работы.

Сортировка и фильтрация списка инструментов

Показ записей только одного типа инструментов

Тип инструм.

▶ Нажмите программную клавишу и выберите тип инструмента в последующих панелях программных клавиш.

▶ MANUALplus формирует список, в котором отображаются инструменты нужного типа.

Фильтрация списка инструментов

More filters

Нажмите программную клавишу **Дополнительные фильтры**.

Filter orientatn.

Нажмите программную клавишу**Фильтрация ориентации**. .MANUALplus переключает отображение между инструментами с выбранной ориентацией/

Filter Belegung

Нажмите программную клавишу **Фильтрация по расположению**. MANUALplus переключает между инструментами в инструментальном суппорте и свободными инструментами.

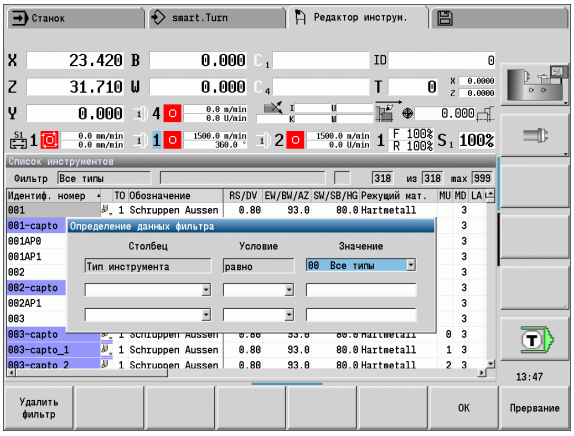
Filter details

Нажмите программную клавишу **Фильтрация данные**. MANUALplus отобразит всплывающее окно с возможными критериями выбора.

Определите критерии фильтрации.

OK

Нажмите программную клавишу **OK**.



Удаление фильтра



- Нажмите программную клавишу **Фильтрация выкл.**.

- MANUALplus удаляет установленные фильтры и отображает весь список инструментов.

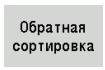
Сортировка списка инструментов



- Нажмите программную клавишу **Вид**.



- Список инструментов переключается между вариантами "Сортировка по идентификационному номеру" и "Сортировка по типу инструмента (и ориентации инструмента)".



- Список инструментов переключается между сортировкой по возрастанию/по убыванию.

Поиск инструментов по идентификационному номеру

- Введите первые буквы или цифры идентификационного номера.
- MANUALplus перейдёт в открытом списке на желаемый идентификационный номер.

Редактирование данных инструментов

Создание нового инструмента

Новый инструмент

- Нажмите программную клавишу

- Выберите тип инструмента (см. таблицу справа)
- MANUALplus откроет окно ввода.
- Сначала задайте ID-номер (1-16 знаков, буквенно-цифровой) и задайте ориентацию инструмента.
- Введите другие параметры.
- Присвойте инструменту текст (см. Страница 536)

MANUALplus отображает вспомогательные рисунки для отдельных параметров только тогда, когда известна ориентация инструмента.

Создание нового инструмента через копирование

- Установите курсор на нужную запись

Копировать

- Нажмите программную клавишу. MANUALplus откроет окно ввода с данными инструмента.

- Введите новый **ID номер**. Проверьте/настройте другие данные инструмента.

Запомнить

- Нажмите программную клавишу. Новый инструмент сохранится в базе данных.

Изменение данных инструмента

- Установите курсор на нужную запись

Редактир.

- Нажмите программную клавишу. Параметры инструмента выведутся для редактирования.

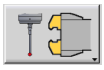
Удаление записи

- Установите курсор на запись, которую необходимо удалить



- Нажмите программную клавишу и ответьте на контрольный вопрос **Да**.

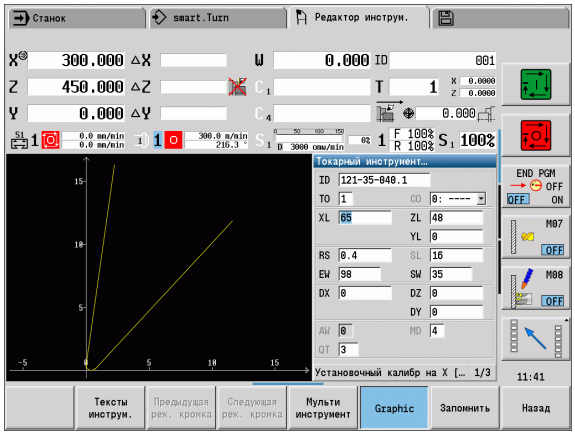
Программные клавиши в организации инструментов

Новый инструмент	Открывает следующий выбор типов для создания нового инструмента.
	
Специальные инструменты:	
	
	Выбор типов специальных сверлильных инструментов:
	
	Выбор типов специальных фрезерных инструментов:
	
	Выбор типов манипуляционных систем и измерительных щупов.
	
Редактир.	Открывает диалог ввода для выбранного инструмента.
Копировать	Копирует выбранный инструмент и, тем самым, создает новый инструмент.
	**Удаляет** выбранный инструмент из базы данных после запроса подтверждения
Редактор технологии	**Открывает** режим **Редактор технологий** (см. Страница 566).
Holder editor	**Открывает** таблицу державок инструмента.

Контрольная графика инструмента

В открытом диалоге ввода инструмента MANUALplus имеет возможность выводить контрольную графику для параметризуемого инструмента. Нажмите для этого программную клавишу **Графика**.

MANUALplus генерирует изображение инструмента исходя из вводимых параметров. Контрольная графика инструмента обеспечивает контроль введенных данных. Изменения учитываются после выхода из поля ввода.



Тексты инструментов

Тексты инструмента присваиваются инструментам и отображаются в списке инструмента. MANUALplus осуществляет управление текстами инструмента в отдельном списке.

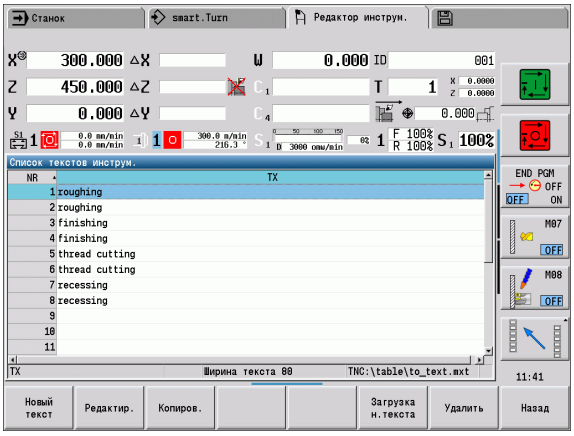
Взаимосвязи:

- Управление описаниями осуществляется в списке **Тексты инструмента**. Каждой записи предшествует "QT-номер".
- Параметр "Текст инструмента QT" содержит номер ссылки из списка "Тексты инструмента". В списке инструмента показывается текст, на который указывает "QT".

Если открыт диалог ввода инструмента MANUALplus даёт возможность ввода текстов инструмента. Для этого нажмите программную клавишу **Текст инструмента**.

Максимально могут быть определены 999 текстов, длина текста может составлять 80 знаков.

- Новые тексты могут быть вставлены в следующей свободной строке, от позиции курсора.
- При удалении и изменении текста инструмента следует учитывать, что этот текст уже может использоваться для нескольких инструментов.



Программные клавиши в списке текстов

Новый текст	Формирует новую строку в текстовом списке и открывает ее для ввода текста.
Редактир.	Открывает выбранный текст инструмента для редактирования. Сохранение с помощью клавиши Enter.
Копировать	Копирует выбранный в настоящий момент текст в текстовую строку. Тем самым создается новый текст инструмента.
Загрузка н.текста	Вводит номер текста в качестве ссылки в диалог ввода инструмента и завершает работу редактора текстов инструмента.
УДАЛИТЬ	Удаляет выбранный текст инструмента после запроса на подтверждение.
Возврат	Закрывает текстовый редактор инструмента и осуществляет переход обратно в диалог ввода инструмента без изменения текстовых ссылок.

Работа с мульти-инструментом

Создание мульти-инструмента

Для каждой режущей кромки или каждой точки привязки создаётся отдельный блок данных с описанием инструмента.

В списке инструментов установите курсор на блок данных с первой режущей кромкой.

`Редактир.` Нажмите программную клавишу.

`Multipoint tool` Нажмите программную клавишу. **Редактор инструментов** будет учитывать эту режущую кромку как "главный резец" (MU=0).

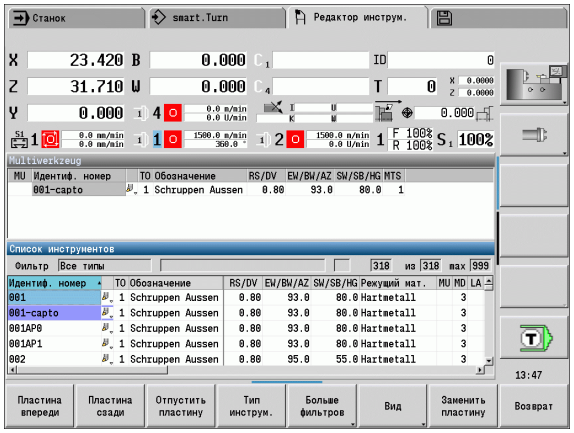
В списке инструментов установите курсор на блок данных со следующей режущей кромкой.

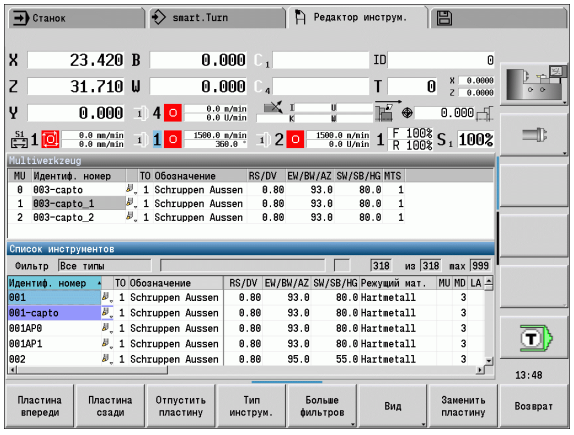
`Заменить пластину` Нажмите программную клавишу. **Редактор инструментов** включит эту режущую кромку в состав цепочки мульти-инструмента.

`Пластина впереди` `Пластина сзади` Выберите место для следующей режущей кромки.

Повторите эти шаги для других режущих кромок мульти-инструмента.

`Возврат` Нажмите программную клавишу.





Удаление режущей кромки мульти-инструмента

Установите курсор на режущую кромку мульти-инструмента.

Редактир.

Нажмите программную клавишу.

Multipoint tool

Нажмите программную клавишу. **Редактор инструмента** отобразит список всех режущих кромок мульти-инструмента.

Пластина впереди

Пластина сзади

Выберите режущую кромку.

Отпустить пластину

Удалите режущую кромку из цепочки мульти-инструмента.

Полное удаление всего мульти-инструмента

Установите курсор на режущую кромку мульти-инструмента.

Редактир.

Нажмите программную клавишу.

Multipoint tool

Нажмите программную клавишу. **Редактор инструмента** отобразит список всех режущих кромок мульти-инструмента.

Пластина впереди

Пластина сзади

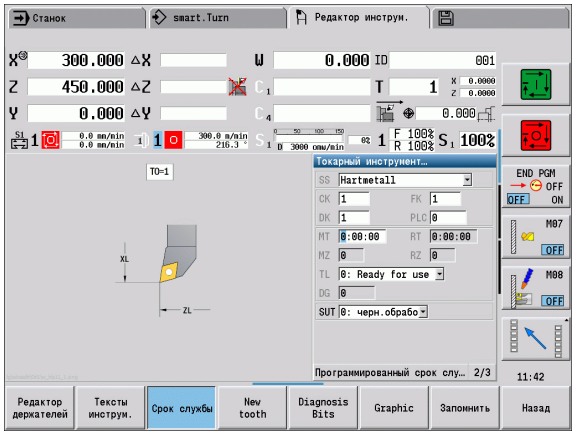
Установите курсор на режущую кромку "0" многофункционального инструмента.

Отпустить пластину

Цепочка мульти-инструмента будет удалена.

Редактирование данных срока службы

MANUALplus накапливает время работы в RT или количество изделий в RZ. При достижении заданного срока службы/ количества изделий инструмент считается изношенным.



Задание срока службы

Срок службы

Переключите программную клавишу на "Срок службы". **Редактор инструментов** разблокирует поле ввода **Срок службы MT** для редактирования.

Введите срок службы инструмента в формате "h:mm:ss" (h=часы; m=минуты; s=секунды). Переход между позициями "h", "m" и "s" осуществляется клавишами курсора вправо/влево.

Введите количество изделий

Количество изделий

Переключите программную клавишу на "Количество изделий". **Редактор инструментов** разблокирует поле ввода **Количество изделий MZ** для редактирования.

Введите количество, т.е. количество заготовок, которые могут быть обработаны одним инструментом.

Новая режущая кромка

Установите новую режущую кромку.

Вызовите соответствующую запись в **редакторе инструментов**.

Neue Schneide

Нажмите программную клавишу. Срок службы/ количество изделий устанавливается на "0" и диагностические биты сбрасываются.

- Управление сроком службы отключается/ включается в параметре пользователя **Управление сроком службы** (смотри „Список параметров станка”, страница 575).
- Количество изделий прибавляется при достижении конца программы.
- Контроль срока службы или количества изделий продолжается также после смены программы.

Диагностические биты

В диагностические биты записывается информация о состоянии инструмента. Установка битов производится либо путем программирования в управляющей программе, либо автоматически системой контроля инструмента и нагрузки.

Доступны следующие диагностические биты:

Бит	Значение
1	Срок службы истек или достигнуто количество изделий
2	Поломка согласно системе контроля нагрузки (превышение предельного значения 2)
3	Износ согласно системе контроля нагрузки (превышение предельного значения 1)
4	Износ согласно системе контроля нагрузки (превышение общего предела нагрузки)
5	Износ определённый путем измерения инструмента
6	Износ определённый путем измерения обрабатываемой детали во время процесса
7	Износ определённый путем измерения обрабатываемой детали после процесса
8	Режущая кромка новая = 1 / изношенная = 0
9-15	свободны

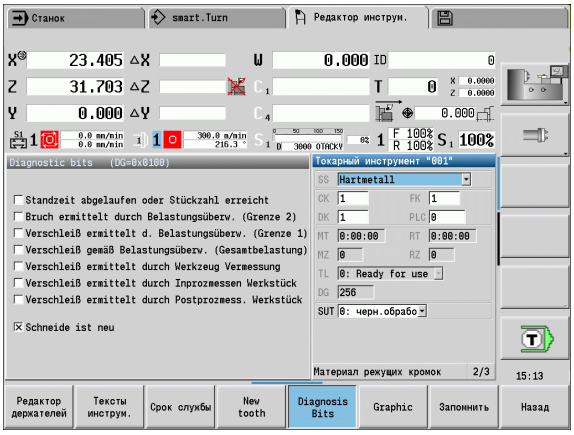
При активном контроле срока службы или количества изделий установленный диагностический бит приводит к тому, что в режиме **Отработка программы** инструмент повторно не используется. Если определен инструмент для замены, то система ЧПУ устанавливает его. Если сменный инструмент не определен или цепочка замен закончилась, то управляющая программа останавливается перед следующим вызовом этого инструмента.

Вы можете выполнить сброс диагностических битов в **редакторе инструментов** следующим образом:

Редактир.

- Нажмите программную клавишу РЕДАКТИРОВАНИЕ

- Нажмите программную клавишу НОВАЯ РЕЖУЩАЯ КРОМКА

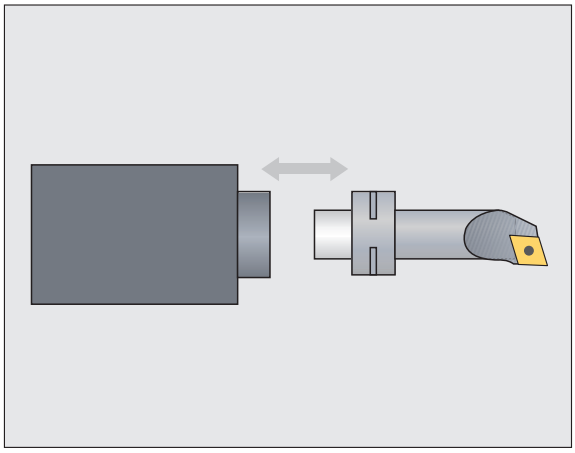




При помощи программной клавиши **Новая режущая кромка** вы сбрасываете диагностические биты и установите бит 8 на "Новая режущая кромка". Как только система ЧПУ установит этот инструмент, этот бит также будет сброшен.

Системы ручной смены

Ваш станок должен быть подготовлен производителем для использования функции ручной смены. Следуйте указаниям инструкции по эксплуатации станка.



Системой ручной смены называется держатель инструмента, который с помощью встроенного зажимного приспособления может удерживать различные инструменты. Чаще всего изготовленное в виде полигонного соединения зажимное приспособление позволяет быструю и точную смену насадок инструмента.

С помощью системы ручной смены инструмента во время отработки программы можно установить инструмент, который находится вне револьверной головки. Для этого система ЧПУ проверяет, находится ли инструмент в револьверной головке или его необходимо установить. Если необходима установка инструмента, система ЧПУ прерывает отработку программы. После того, как вы вручную заменили насадку инструмента, необходимо подтвердить замену инструмента и продолжить отработку программы.

Для использования системы ручной смены необходимо выполнить следующее:

- Создать держатель инструмента в таблице держателей
- Выбрать держатель инструмента в списке комплектации револьверной головки
- Ввести данные инструмента для ручной смены

Редактор держателей

В таблице держателей "to_hold.hld" вы задаете тип и установочные размеры держателя. Т.к. информация о геометрии оценивается в настоящее время только для держателей типа "система ручной смены", нет необходимости в управлении стандартными зажимами в таблице держателей.

Работы с таблица держателей в режиме **редактирования инструментов**:

Other tables

- Нажмите программную клавишу "Другие таблицы"

Holder editor

- Откройте таблицу держателей: Нажмите программную клавишу "Редактор держателей"

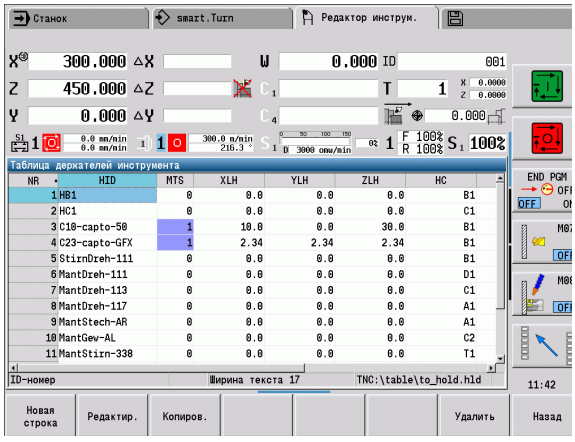


Таблица держателей содержит следующую информацию:

NR Номер строки

HID Идентификационный номер (ID): уникальное имя держателя (макс. 16 знаков)

MTS Ручная смена инструмента:

- 0: стандартный захват
- 1: ручная смена инструмента

ZLH Установочный размер по Z
XLH Установочный размер по X
YLH Установочный размер по Z
HC Тип держателя:

- A1: держатель бор-штанги
- B1: правый короткий
- B2: левый короткий
- B3: правый короткий перевернутый
- B4: левый короткий перевернутый
- B5: правый длинный
- B6: левый длинный
- B7: правый длинный перевернутый
- B8: левый длинный перевернутый
- C1: правый
- C2: левый
- C3: правый перевернутый
- C4: левый перевернутый
- D1: многоячеечный захват
- A: держатель бор-штанги
- B: держатель сверла с подачей СОЖ
- C: длинный четырехгранник
- D: поперечный четырехгранник
- E: обработка торцовой - задней стороны
- E1: U-сверло
- E2: захват для цилиндрических хвостовиков
- E3: захват с зажимными цангами
- F: держатель сверла MK (конус Морзе)
- K: сверлильный патрон
- T1: приводной аксиальный
- T2: приводной радиальный
- T3: держатель бор-штанги
- X5: приводной аксиальный
- X6: приводной радиальный

MP Положение зажима:

- 0: направление -Z
- 1: направление -X/-Z
- 2: направление -X/+Z
- 3: направление +Z

WH высота держателя
WB высота держателя
AT тип зажима

С помощью программной клавиши "Новая строка" можно добавить новый держатель. Новая строка добавляется всегда в конце таблицы.

В таблице держателей имена можно задавать только с помощью символов ASCII. Умляуты и азиатские знаки запрещены.

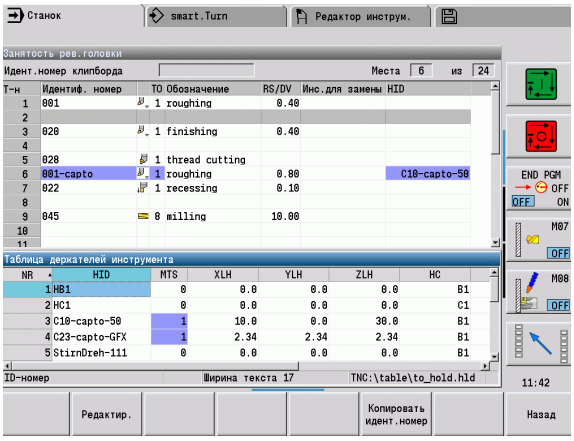
Таблицу держателей можно также просматривать и редактировать в открытых формах инструмента. Для этого на третей странице формы (Ввод MTS) доступна программная клавиша "Редактор держателей".

Если вы используете насадки инструмента в различных держателях ручной замены, то вам необходимо раздельно задавать установочные размеры держателя и насадки инструмента. Установочные размеры насадок инструмента вводятся в таблице инструмента, а установочные размеры держателя системы ручной замены – в таблице держателей.

Данные стандартных державок в настоящее время не анализируются. В связи с этим управление стандартными захватами не требуется.

Установка держателя для систем ручной замены

Настройка держателя системы ручной замены в списке комплектации револьверной головки:



Список револьвера

- Выберите комплектацию револьверной головки: Нажмите программную клавишу "Список револьвера"

Спец-функции

- Выберите пустое место в револьверной головке и Нажмите программную клавишу "Специальные функции"

Set-up the holder

- Откройте таблицу держателей: Нажмите программную клавишу "Установка держателя"

Transfer of ID no.

- Выберите держатель и нажмите программную клавишу "Сохранить идент. номер"

После того, как вы установите держатель системы ручной смены в списке комплектации револьверной головки, первые три поля соответствующей строки будут помечены цветом.

С помощью программной клавиши "Удалить держатель" можно удалить держатель системы ручной замены.

В списке комплектации револьверной головки можно задать только держатель типа **MTS 1** (система ручной замены). При задании держателя типа **MTS 0** (стандартный держатель) система ЧПУ выдаст сообщение об ошибке.

Выбор системы ручной замены в данных инструмента

Задайте инструмент в форме данных инструмента как инструмент для ручной замены:

Редактир.

- Откройте форму данных инструмента: Нажмите программную клавишу "Редактировать"
- на третьей странице формы выберите **MTS 1: ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ РУЧНОЙ ЗАМЕНЫ**
- Сохраните введенное значение: Нажмите программную клавишу "Сохранить"

При задании инструмента предназначенного для ручной замены, в списке инструментов поле "Тип инструмента" (символ инструмента) помечается цветом.

Для инструмента ручной замены нельзя выбирать державку инструмента **HID** (оставьте поле пустым). Назначение держателей и инструмента выполняется через список комплектации револьверной головки. Соответствующее место револьверной головки должно быть настроено как система ручной смены.

Для мульти-инструмента значение **MTS** необходимо установить одинаковое для всех режущих кромок.

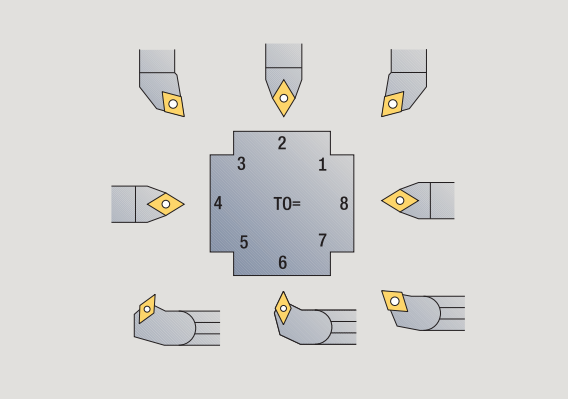
7.3 Данные инструмента

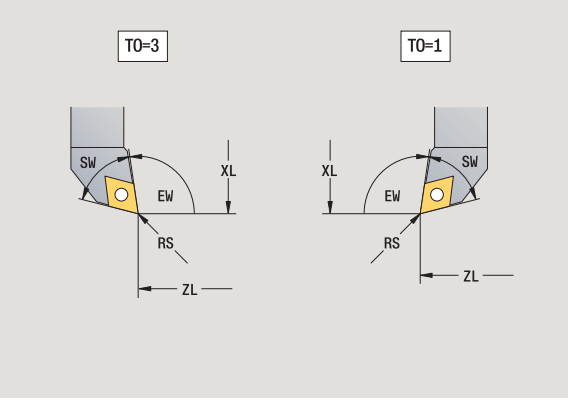
Общие параметры инструмента

Приведенные в следующей таблице параметры доступны для всех типов инструментов. Параметры, зависящие от типа инструмента, рассматриваются в последующих главах.

Общие параметры инструмента

ID	Идентификационный номер - имя инструмента, макс. длина 16 знаков
TO	Ориентация инструмента (см. индекс на вспомогательном рисунке)
XL	Установочный размер по X
ZL	Установочный размер по Z
DX	Коррекция износа по X (диапазон: –10 мм < DX < 10 мм)
DZ	Коррекция износа по Z (диапазон: –10 мм < DZ < 10 мм)
DS	Специальная коррекция (диапазон: –10 мм < DS < 10 мм)
MU	Мульти-инструмент
MD	Направление вращения (по умолчанию: не задано) ■ 3: M3 ■ 4: M4
Ост.	Остаточное время/количество изделий (при контроле срока службы)
Стату с	При контроле срока службы
Диагн.	Анализ диагностических битов (при контроле срока службы)
QT	(Ссылка на) текст инструмента
CW	Угол поворота C для места: положение оси C для определения рабочего положения инструмента (функция зависит от модели станка)
SS	Материал режущей кромки (обозначение материала для доступа к технологической базе данных)
CK	Коэффициент коррекции G96 (по умолчанию: 1)
FK	Коэффициент коррекции G95 (по умолчанию: 1)
DK	Коэффициент коррекции глубины (по умолчанию: 1)
PLC	Дополнительная информация (см. инструкцию по эксплуатации станка)
MT	Срок службы – предварительно заданное значение для управления сроком службы (по умолчанию: не задано)
MZ	Количество штук – предварительно заданное значение для управления сроком службы (по умолчанию: не задано)
RT	Поле индикации Остаточный срок службы
RZ	Поле индикации Остаточное количество изделий
HID	Идентификационный номер (ID): уникальное имя держателя (макс. 16 знаков)
MTS	Система ручной замены: ■ 0: стандартный держатель ■ 1: система ручной замены
PTY	Тип места (функция зависит от станка)
NMX	Максимальная частота вращения





Параметры сверлильных инструментов

DV Диаметр сверла

BW Угол сверления: угол при вершине сверла

AW Приводной инструмент: этот параметр задает для сверл или метчиков, генерируются ли команды переключения для главного шпинделя или инструментов с приводом при программировании циклов.

- 0: неподвижный инструмент
- 1: приводной инструмент

NL Полезная длина

RW Угол положения: отклонение от главного направления обработки (диапазон ввода: от –90° до +90°)

AX Длина вылета по X

FH Высота зажимного патрона

FD Диаметр зажимного патрона

Пояснение к параметрам инструмента

- **Идентификационный номер (ID):** MANUALplus необходимо, чтобы каждый инструмент имел уникальное имя. Этот "идентификационный номер" может включать в себя не более 16 алфавитно-цифровых символов.
- **Ориентация инструмента (TO):** MANUALplus определяет из ориентации инструмента положение режущей кромки инструмента и, в зависимости от типа инструмента, дальнейшую информацию, такую как, направление установочного угла, положение точки привязки и т.д. Эта информация необходима для расчета компенсации радиуса резцов и фрез, угла врезания и т.д.
- **Установочные размеры (XL, ZL):** относятся к точке привязки инструмента. Положение точки привязки зависит от типа инструмента (см. вспомогательные рисунки).
- **Значения коррекции (DX, DZ, DS):** коррекции компенсируют износ режущей кромки. Для прорезных и грибовидных инструментов DS обозначает значение коррекции третьей стороны резца. Эта сторона повернута от точки привязки. Циклы автоматически переключаются на специальную коррекцию. С помощью G148 возможно переключение и для отдельных траекторий.
- **Направление вращение (MD):** если задано одно направление вращения, то в циклах, использующих этот инструмент, формируется команда переключения (M3 или M4) для главного шпинделя или для дополнительного шпинделя в случае приводного инструмента.

Обработка сгенерированных команд переключения зависит от программы PLC станка. Если PLC не выполняет команды переключения, то не следует вводить этот параметр. Дополнительная информация приводится в документации станка.

- **Текст инструмента (QT):** каждому инструменту может быть присвоен текст инструмента, который отображается в списке инструментов. Поскольку тексты инструмента содержатся в отдельном списке, в QT вносится ссылка на текст (см. “Тексты инструментов” на странице 536).
- **Режущий материал (SS):** этот параметр необходим, если необходимо использовать данные резания из технологической базы данных (см. “Технологическая база данных” на странице 566).
- **Коэффициенты коррекции (CK, FK, DK):** эти параметры служат для настроек значений резания специального инструмента. Данные резания из технологической базы данных, перед их вводом в качестве рекомендуемых значений, умножаются на коэффициенты коррекции.
- **Дополнительная информация (PLC):** информация по этому параметру содержится в руководстве по эксплуатации станка. Эти данные могут быть использованы для настройки специфичных для станков параметров.
- **Срок службы (MT, RT):** при использовании функции управления сроком службы необходимо определить в MT срок службы режущей кромки инструмента. В RT MANUALplus показывает уже "истекшую часть" срока службы.
- **Количество штук (MZ, RZ):** при использовании функции управления сроком службы необходимо установить в MZ количество заготовок, которые могут быть обработаны одним резцом инструмента. В RZ MANUALplus показывает количество заготовок, уже обработанных с помощью этого резца.
- **Система ручной замены (MTS)** определение закрепления инструмента.

Используется либо контроль срока службы по времени, либо отсчет количества изделий.

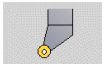
Стандартный токарный инструмент

Новый инструмент

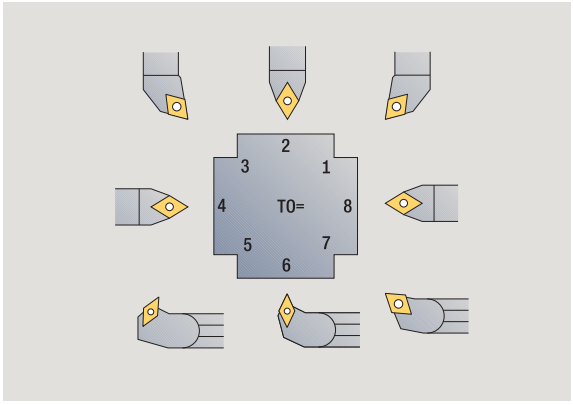
Выберите новый инструмент



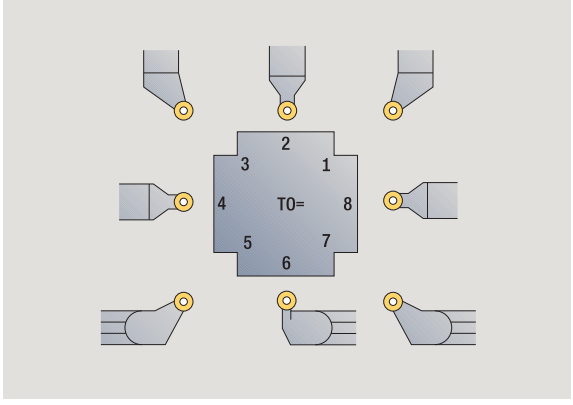
Выберите токарный инструмент



Для инструмента с круглой режущей пластиной: переключитесь в диалог для грибовидного инструмента



Виды ориентации инструмента TO=1, 3, 5 и 7 допускают ввод установочного угла EW. Виды ориентации инструмента TO = 2, 4, 6, 8 действительны для **нейтрального инструмента**. Нейтральным называется инструмент, который симметричен вершине. Один из установочных размеров у нейтрального инструмента соответствует центру радиуса при вершине.



Специальные параметры инструмента для черновой и чистовой обработки

CO Рабочее положение режущих кромок: главное направление обработки инструмента влияет на настройку установочного угла **EW** и угла при вершине **SW** (необходим для режима работы **AWG** в TURN PLUS).

- 1: предпочтительно продольно
- 2: предпочтительно поперечно
- 3: только продольно
- 4: только поперечно

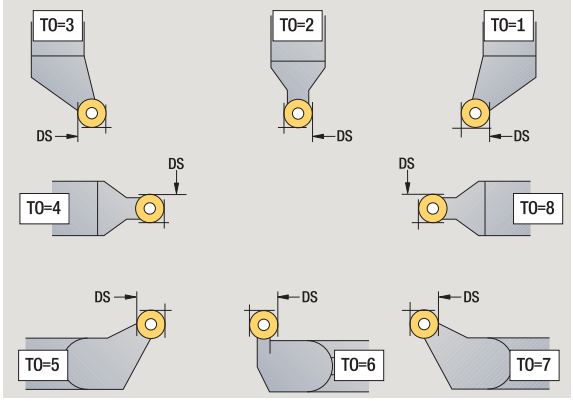
RS Радиус при вершине

EW Установочный угол (диапазон: 0° <= EW <= 180°)

SW Угол при вершине (диапазон: 0° <= SW <= 180°)

SUT Тип инструмента (требуется для **AWG** в TURN PLUS)

другие параметры инструмента: см. Страница 545



Специальные параметры грибовидного инструмента

RS Радиус резца

EW Установочный угол (диапазон: 0° <= EW <= 180°)

DS Специальная коррекция (положение специальной коррекции: см рисунок)

другие параметры инструмента: см. Страница 545

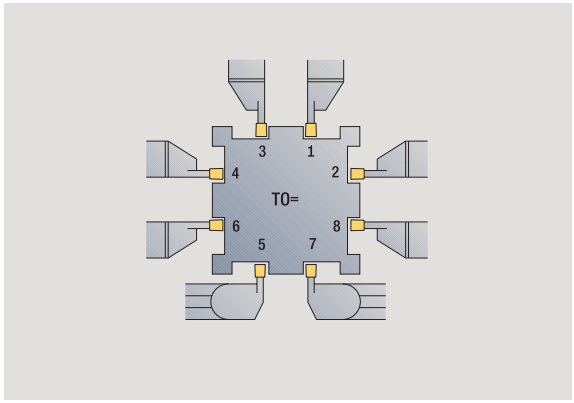
С помощью **Коррекции износа DX, DZ** компенсируется износ по сторонам режущей кромки, прилегающим точке привязки. **Специальная коррекция DS** компенсирует износ третьей стороны режущей кромки.

Прорезной инструмент

Новый инструмент

Выберите новый инструмент

Выберите прорезной инструмент



Прорезной инструмент применяется для прорезания, отрезания, прорезного точения и чистовой обработки (только в режиме **smart.Turn**).

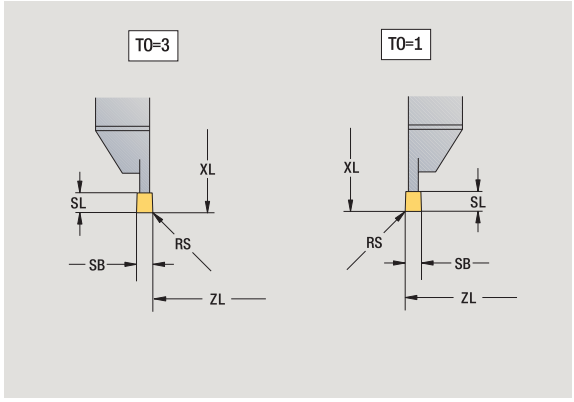
Специальные параметры прорезного инструмента

RS Радиус при вершине
SW Угол при вершине
SB Ширина лезвия
SL Длина кромки
DS Специальная коррекция
SUT Тип инструмента (требуется для режима **AWG** в TURN PLUS):

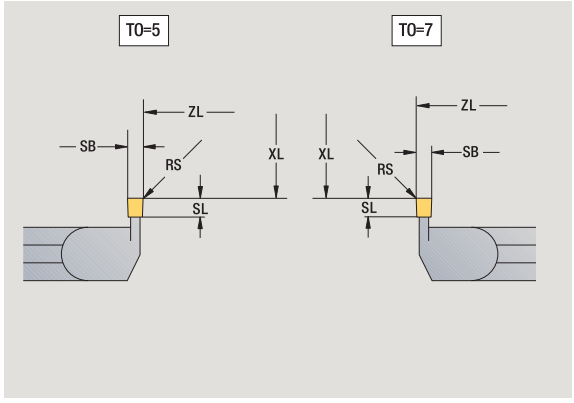
- 0: проточка
- 1: отрезка
- 2: точение прорезным резцом

DN Ширина инструмента
SD Диаметр стержня
ET Максимальная глубина врезания
NL Полезная длина
RW Угол отгиба (только по оси B)

другие параметры инструмента: см. Страница 545



С помощью **Коррекции износа DX, DZ** компенсируется износ по сторонам режущей кромки, прилегающим точке привязки. **Специальная коррекция DS** компенсирует износ третьей стороны режущей кромки.



Резьбонарезной инструмент

Новый инструмент

Выберите новый инструмент

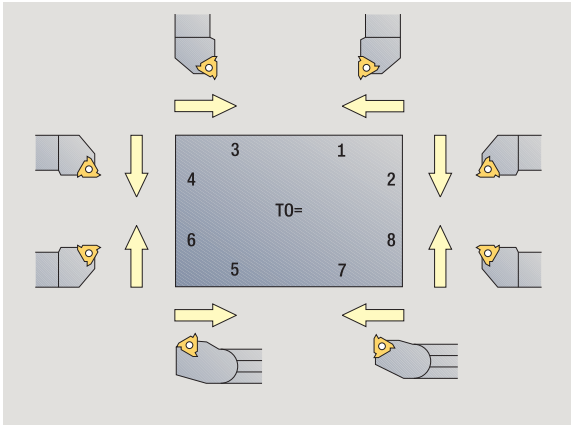
Выберите резьбонарезной инструмент

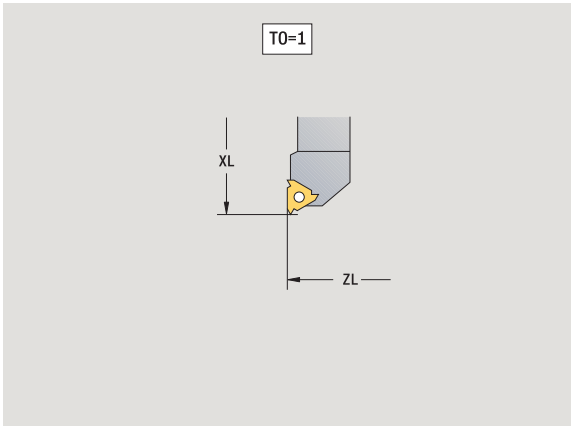
На вспомогательных рисунках поясняется назначение размеров инструмента.

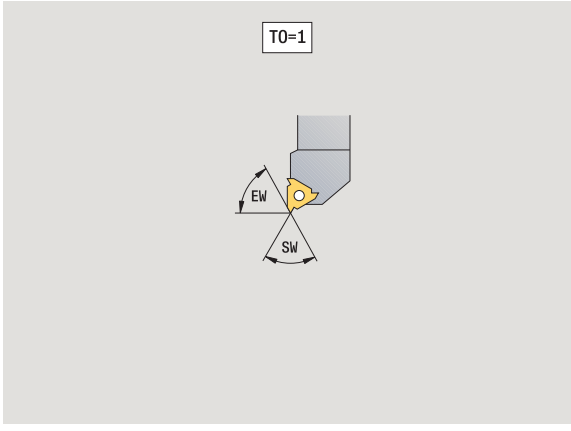
Специальные параметры резьбового инструмента

RS Радиус при вершине
SB Ширина лезвия
EW Установочный угол (диапазон: 0° <= EW <= 180°)
SW Угол при вершине (диапазон: 0° <= SW <= 180°)
DN Ширина инструмента
SD Диаметр стержня
ET Максимальная глубина врезания
NL Полезная длина

другие параметры инструмента: см. Страница 545







Спиральные сверла и сверла с поворотными режущими кромками

Новый инструмент

Выберите новый инструмент

Выберите сверлильный инструмент

Для инструмента с поворотными режущими кромками: переключитесь в диалог сверел с поворотными режущими кромками

На вспомогательных рисунках поясняется назначение размеров инструмента.

Специальные параметры спиральных сверел

DV диаметр сверла

BW Угол отверстия: угол при вершине сверла

AW Приводной инструмент: этот параметр задается для сверл или метчиков, определяет генерируются ли команды переключения для главного шпинделя или вспомогательного шпинделя приводного инструмента.

- 0: неподвижный инструмент
- 1: приводной инструмент

NL Полезная длина

RW Угол положения: отклонение от главного направления обработки (диапазон ввода: от –90° до +90°)

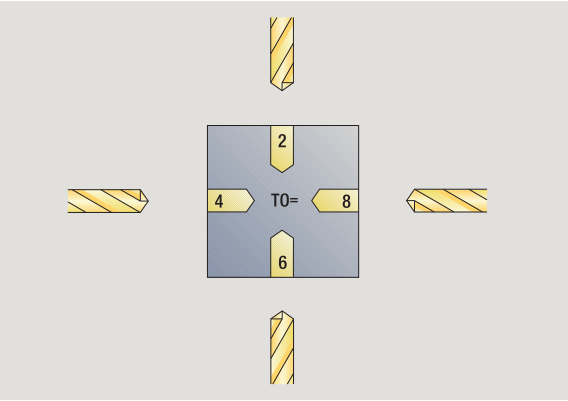
AX Длина вылета по X

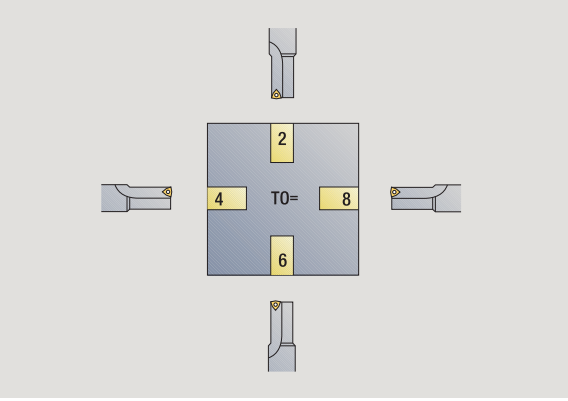
FH Высота зажимного патрона

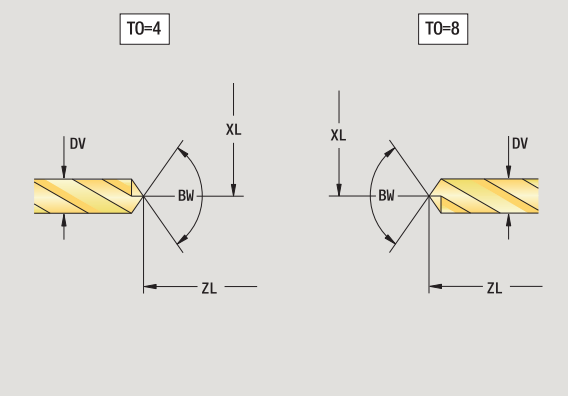
FD Диаметр зажимного патрона

другие параметры инструмента: см. Страница 545

При сверлении с "постоянной скоростью резания" частота вращения шпинделя рассчитывается на основании **диаметра сверла (DV)**.







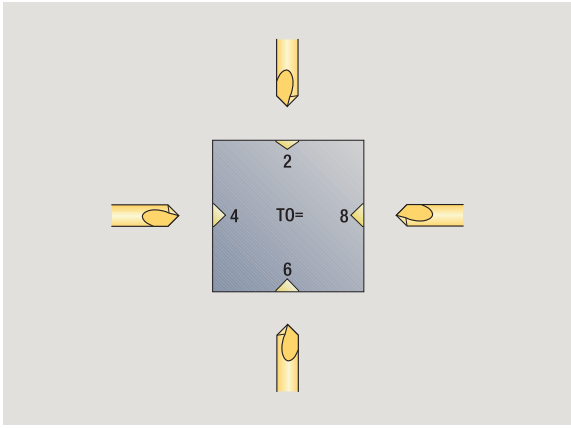
Центровочное сверло

Новый инструмент — Выберите новый инструмент

Спец-инструмент — Выберите специальный инструмент

Выберите специальный сверлильный инструмент

Выберите центровочное сверло



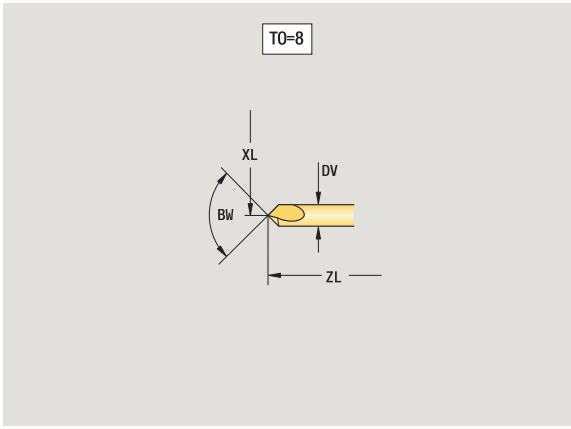
На вспомогательных рисунках поясняется назначение размеров инструмента.

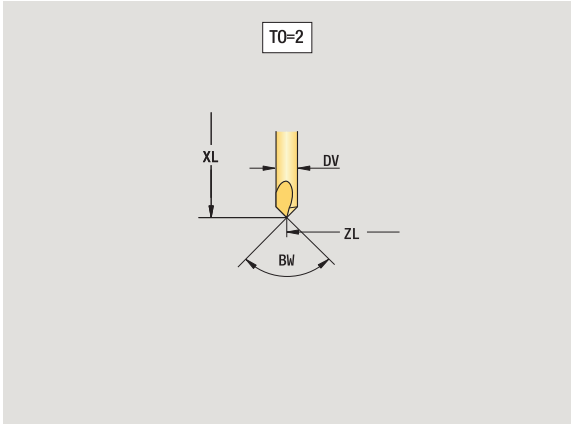
Специальные параметры центровочных сверел

DV Диаметр отверстия

BW Угол при вершине

другие параметры инструмента: см. Страница 545





При сверлении с "постоянной скоростью резания" частота вращения шпинделя рассчитывается на основании **диаметра сверла (DV)**.

Центровое сверло

Новый инструмент

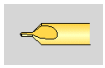
Выберите новый инструмент

Спец-инструмент

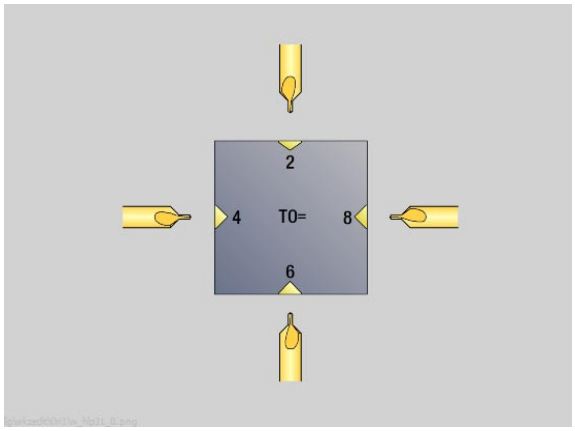
Выберите специальный инструмент



Выберите специальный сверлильный инструмент



Выберите центровое сверло

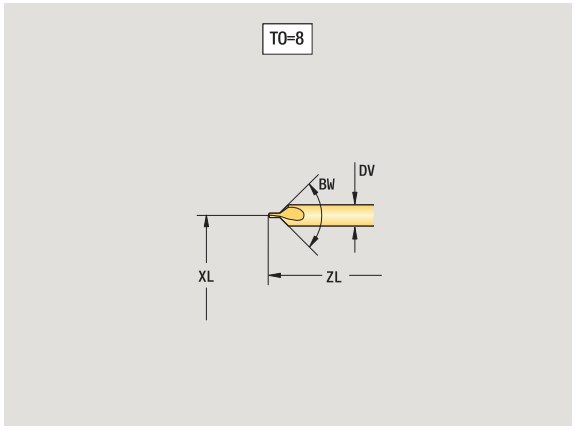


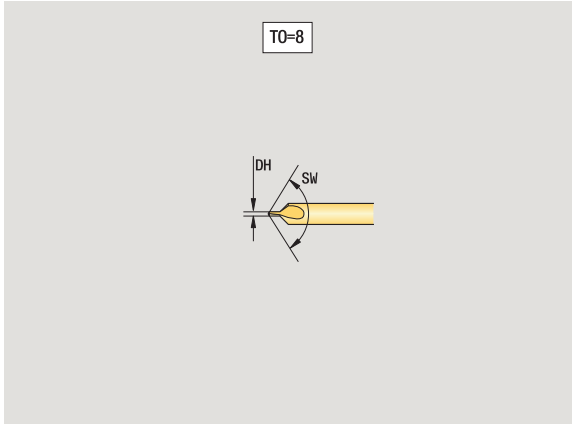
На вспомогательных рисунках поясняется назначение размеров инструмента.

Специальные параметры центровых сверел

DV Диаметр отверстия
DH Диаметр цапфы
BW Угол сверления
SW Угол при вершине
ZA Длина цапфы

другие параметры инструмента: см. Страница 545

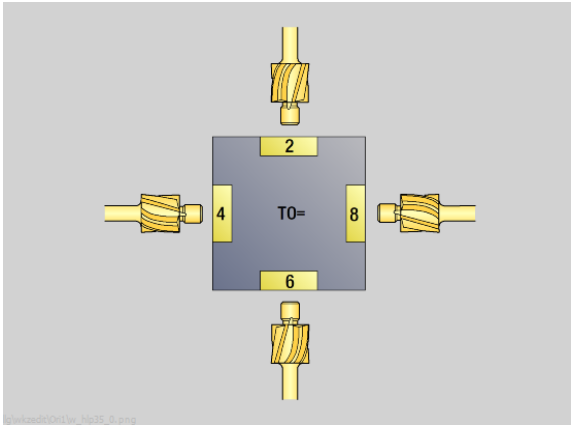




При сверлении с "постоянной скоростью резания" частота вращения шпинделя рассчитывается на основании **диаметра сверла (DV)**.

Цековка

Новый инструмент	Выберите новый инструмент
Спец-инструмент	Выберите специальный инструмент
	Выберите специальный сверлильный инструмент
	Выберите цековку



На вспомогательных рисунках поясняется назначение размеров инструмента.

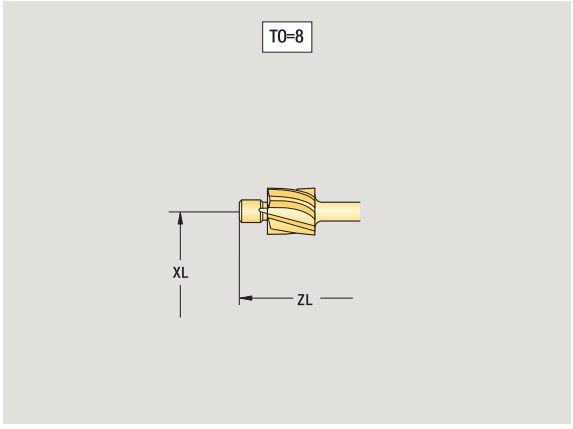
Специальные параметры цековок

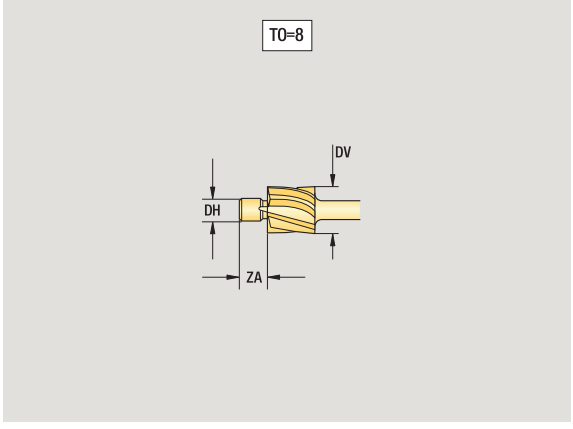
DV Диаметр отверстия

DH Диаметр стрежня

ZA Длина стержня

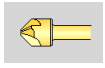
другие параметры инструмента: см. Страница 545

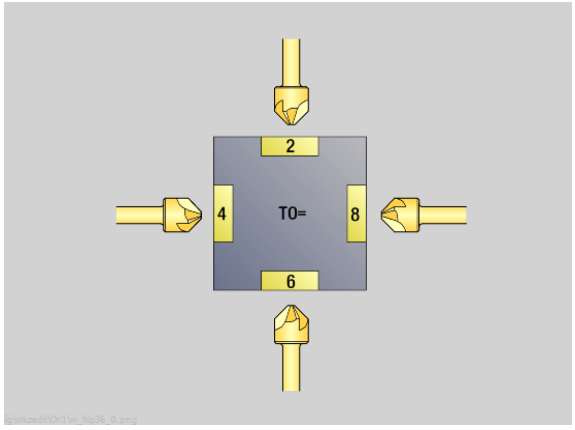




При сверлении с "постоянной скоростью резания" частота вращения шпинделя рассчитывается на основании **диаметра сверла (DV)**.

Коническая зенковка

Новый инструмент	Выберите новый инструмент
Спец-инструмент	Выберите специальный инструмент
	Выберите специальный сверлильный инструмент
	Выберите зенковку



На вспомогательных рисунках поясняется назначение размеров инструмента.

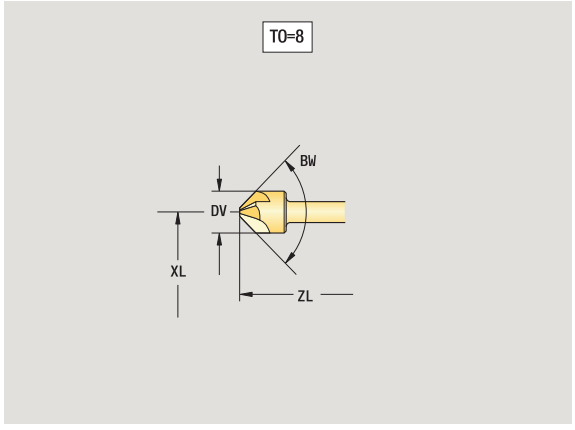
Специальные параметры конических зенковок

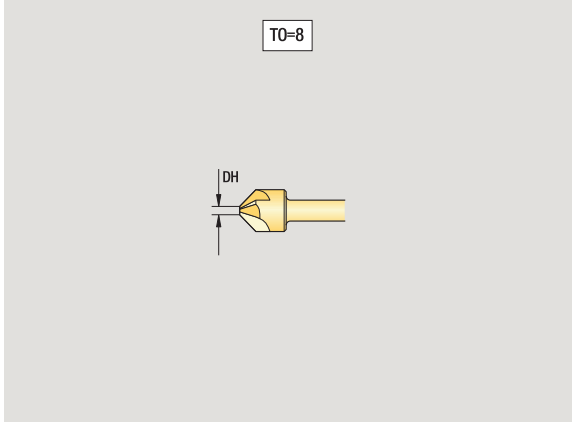
DV Диаметр отверстия

DH Диаметр стержня

BW Угол вершины

другие параметры инструмента: см. Страница 545





При сверлении с "постоянной скоростью резания" частота вращения шпинделя рассчитывается на основании **диаметра сверла (DV)**.

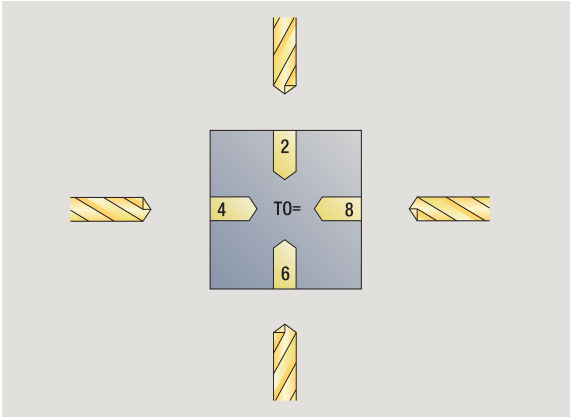
Развертка

Новый инструмент — Выберите новый инструмент

Спец-инструмент — Выберите специальный инструмент

Выберите специальный сверлильный инструмент

Выберите развёртку



На вспомогательных рисунках поясняется назначение размеров инструмента.

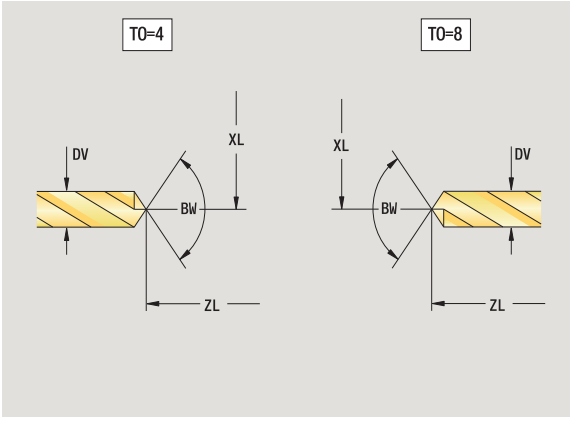
Специальные параметры для развёрток

DV Диаметр отверстия

DH Диаметр стержня

BW Угол вершины

другие параметры инструмента: см. Страница 545



При сверлении с "постоянной скоростью резания" частота вращения шпинделя рассчитывается на основании **диаметра сверла (DV)**.

Метчик

Новый инструмент

Выберите новый инструмент

Выберите метчик

На вспомогательных рисунках поясняется назначение размеров инструмента.

Специальные параметры метчиков

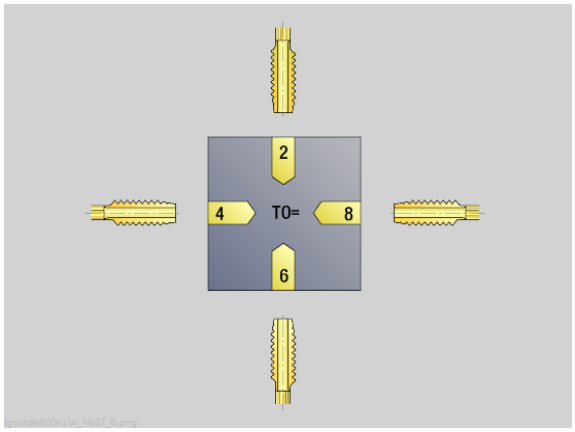
DV Диаметр резьбы

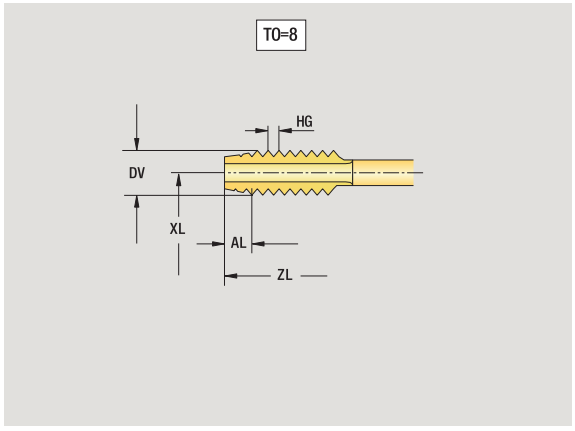
HG Шаг резьбы

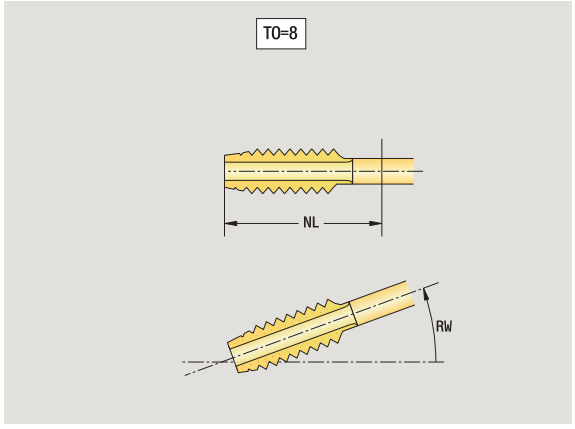
AL Длина начала врезания

другие параметры инструмента: см. Страница 545

Шаг резьбы (HG) используется тогда, когда не задан соответствующий параметр в цикле нарезания резьбы.







Стандартный фрезерный инструмент

Новый инструмент

Выберите новый инструмент

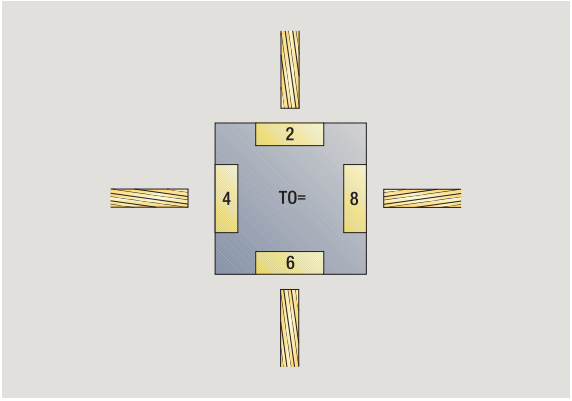
Выберите фрезерный инструмент

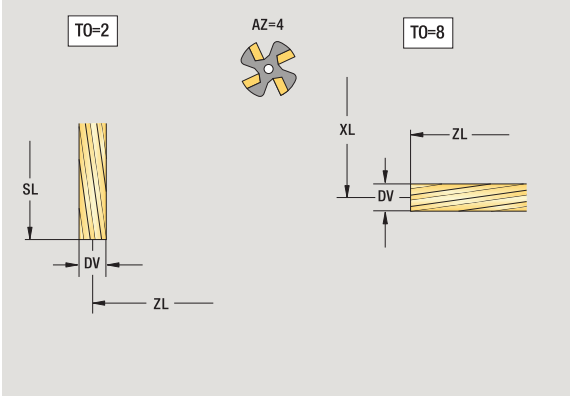
На вспомогательных рисунках поясняется назначение размеров инструмента.

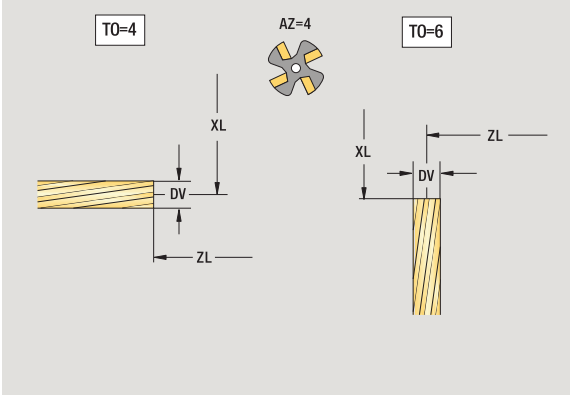
Специальные параметры стандартных фрезерных инструментов

DV Диаметр фрезы
AZ Количество зубьев
DD Коррекция диаметра фрезы
SL Длина кромки
другие параметры инструмента: см. Страница 545

- При фрезеровании с "постоянной скоростью резания" скорость вращения шпинделя рассчитывается на основании **диаметра фрезы (DV)**.
- Параметр **Количество зубьев (AZ)** используется при **G193 подача на зуб**.

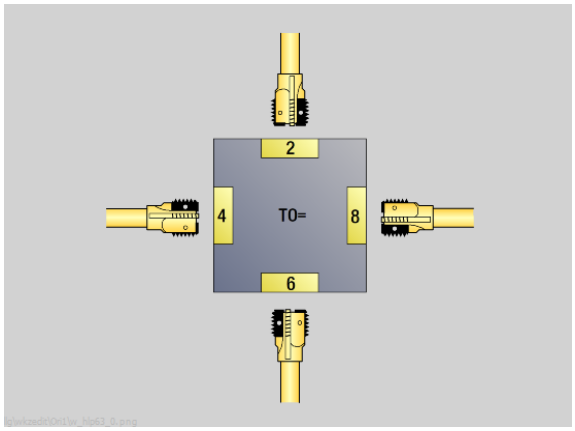






Инструмент для резьбофрезерования

Новый инструмент	Выберите новый инструмент
Спец-инструмент	Выберите специальный инструмент
	Выберите специальный фрезерный инструмент
	Выберите инструмент для резьбофрезерования

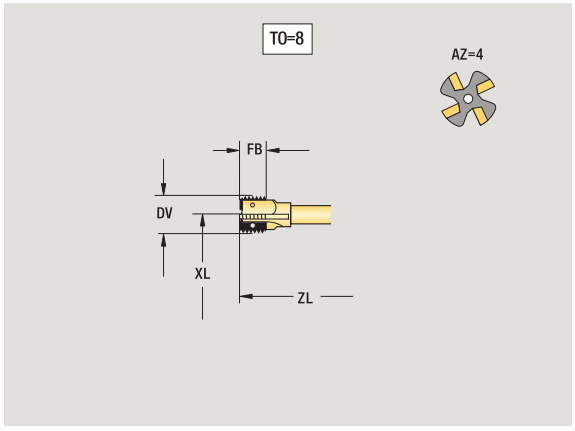


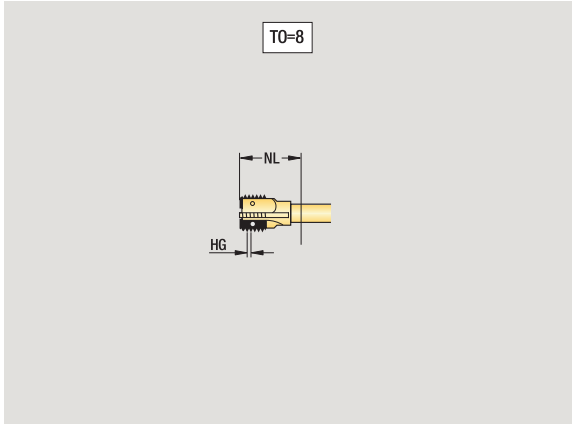
На вспомогательных рисунках поясняется назначение размеров инструмента.

Специальные параметры инструмента для резьбофрезерования

DV Диаметр фрезы
AZ Количество зубьев
FB Ширина фрезы
HG Шаг резьбы
DD Коррекция диаметра фрезы

другие параметры инструмента: см. Страница 545





- При фрезеровании с "постоянной скоростью резания" скорость вращения шпинделя рассчитывается на основании **диаметра фрезы (DV)**.
- Параметр **Количество зубьев (AZ)** используется при **G193 подача на зуб**.

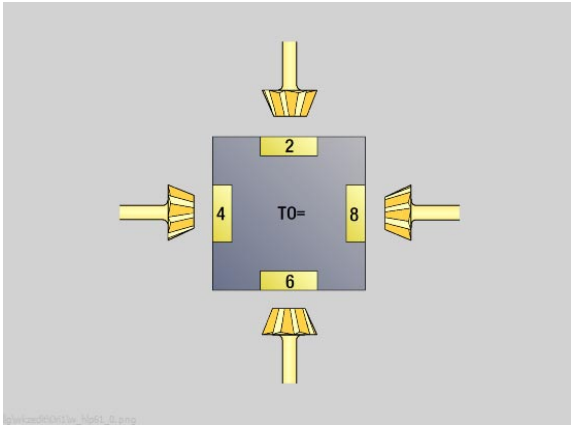
Угловая фреза

Новый инструмент — Выберите новый инструмент

Спец-инструмент — Выберите специальный инструмент

Выберите специальный фрезерный инструмент

Выберите угловую фрезу



На вспомогательных рисунках поясняется назначение размеров инструмента.

Специальные параметры угловых фрез

DV (Больший) диаметр фрезы

AZ Количество зубьев

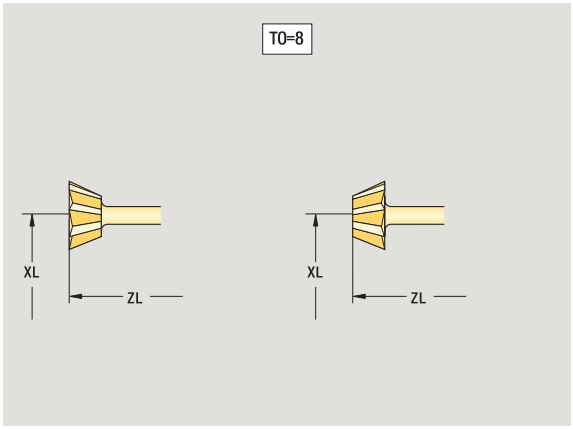
FB Ширина фрезы

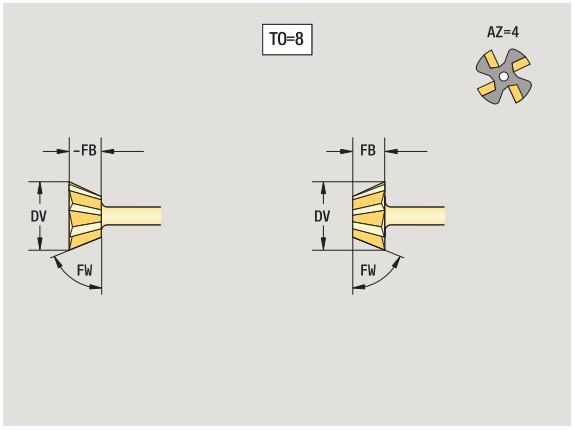
- FB<0: больший диаметр фрезы в начале
- FB>0: больший диаметр фрезы в конце

FW Угол фрезы

DD Коррекция диаметра фрезы

другие параметры инструмента: см. Страница 545





- При фрезеровании с "постоянной скоростью резания" скорость вращения шпинделя рассчитывается на основании **диаметра фрезы (DV)**.
- Параметр **Количество зубьев (AZ)** используется при **G193 подача на зуб**.

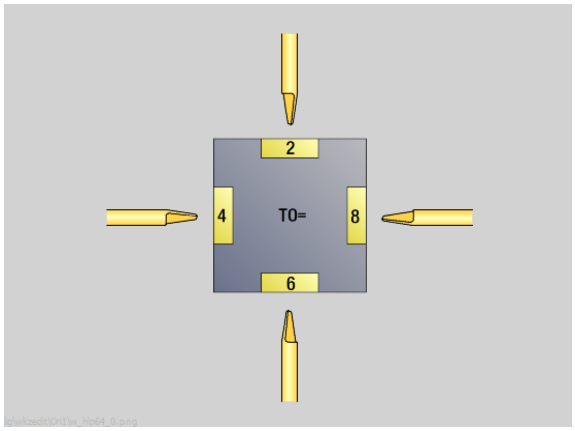
Гравер

Новый инструмент — Выберите новый инструмент

Спец-инструмент — Выберите специальный инструмент

Выберите специальный фрезерный инструмент

Выберите гравер

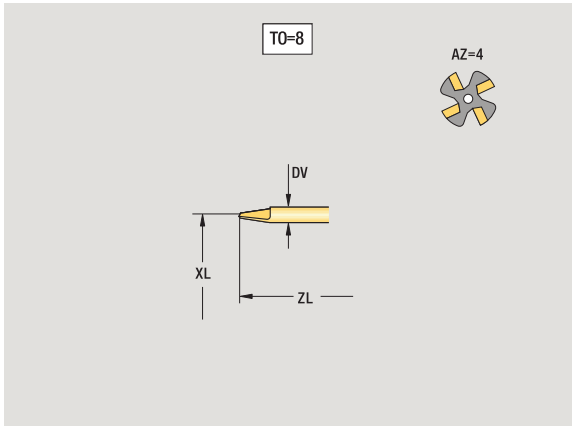


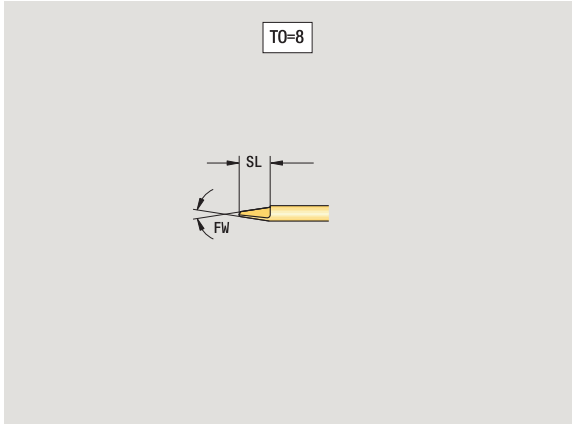
На вспомогательных рисунках поясняется назначение размеров инструмента.

Специальные параметры граверов

DV Диаметр фрезы
AZ Количество зубьев
SL Длина кромки
FW Угол фрезы
DD Коррекция диаметра фрезы

другие параметры инструмента: см. Страница 545





- При фрезеровании с "постоянной скоростью резания" скорость вращения шпинделя рассчитывается на основании **диаметра фрезы (DV)**.
- Параметр **Количество зубьев (AZ)** используется при **G193 подача на зуб**.

Накатной инструмент

Новый инструмент

Выберите новый инструмент

Спец-инструмент

Выберите специальный инструмент



Выберите накатной инструмент

На вспомогательных рисунках поясняется назначение размеров инструмента.

Специальные параметры накатных инструментов

SL Длина кромки

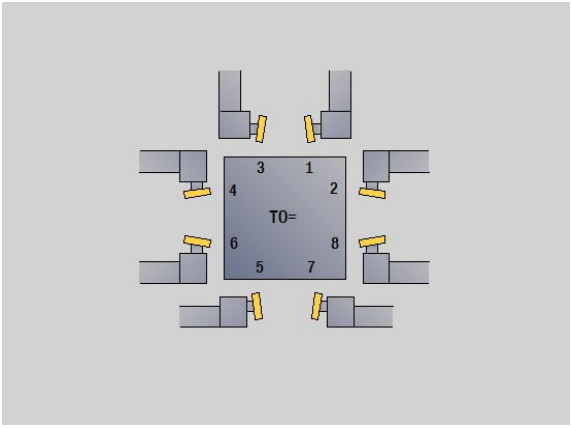
EW Установочный угол

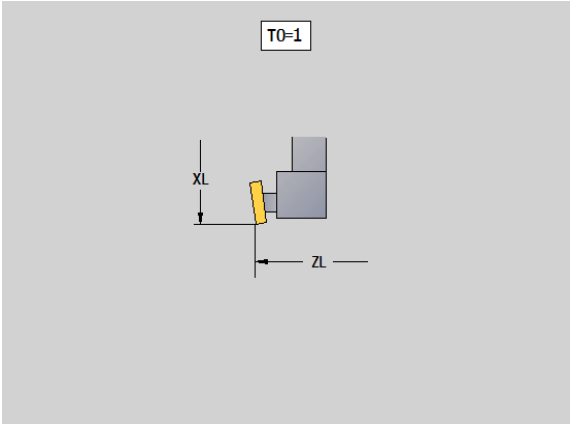
SB Рабочая ширина

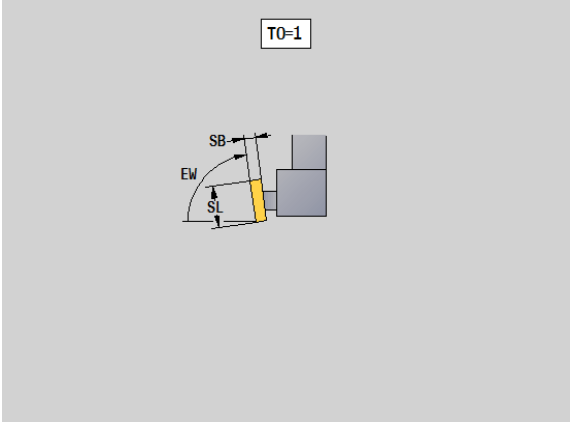
DN Ширина инструмента

SD Диаметр ролика

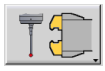
другие параметры инструмента: см. Страница 545

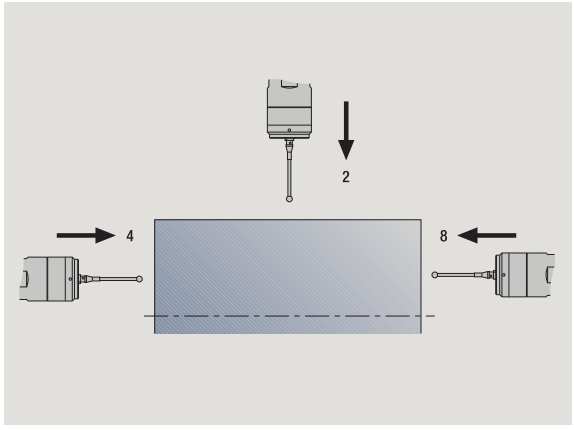






Измерительный щуп

Новый инструмент	Выберите новый инструмент
Спец-инструмент	Выберите специальный инструмент
	Выберите манипуляционный инструмент и измерительные щупы
	Выберите измерительный щуп



На вспомогательных рисунках поясняется назначение размеров инструмента.

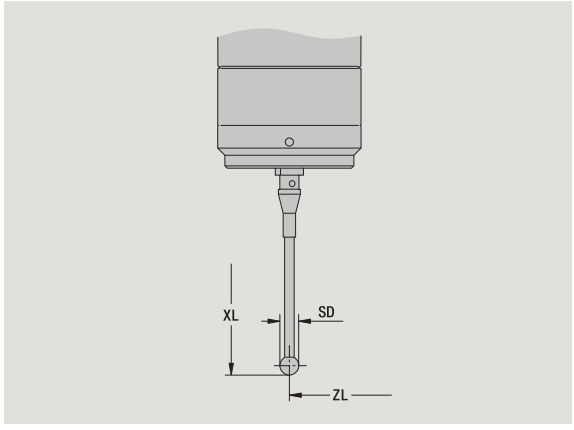
Специальные параметры измерительных щупов

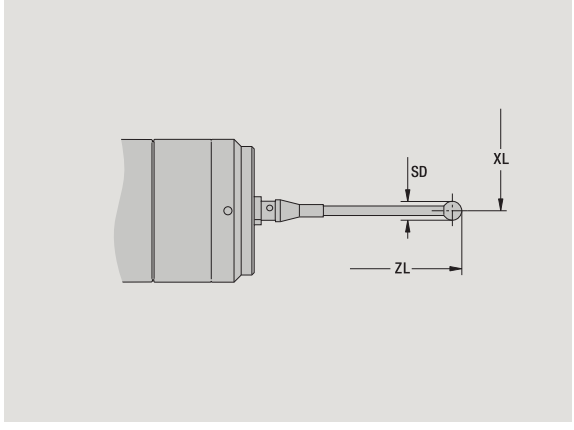
SL Диаметр шарика

TP Выбор измерительного щупа

другие параметры инструмента: см. Страница 545

MANUALplus должна быть подготовлена производителем для применения 3D-измерительных щупов.

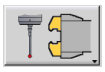


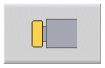


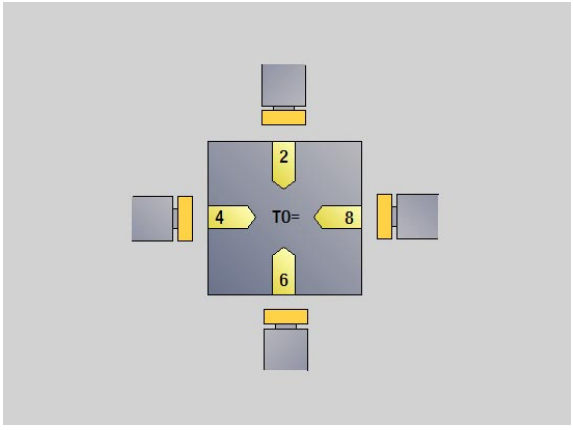
Упорный инструмент

Новый инструмент — Выберите новый инструмент

Спец-инструмент — Выберите специальный инструмент

 Выберите манипуляционные системы и измерительные щупы

 Выберите упорный инструмент

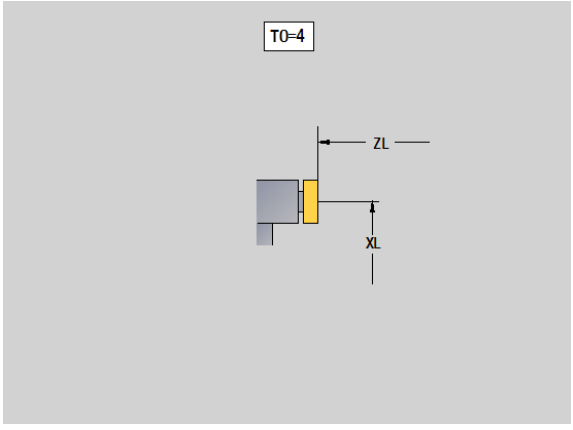


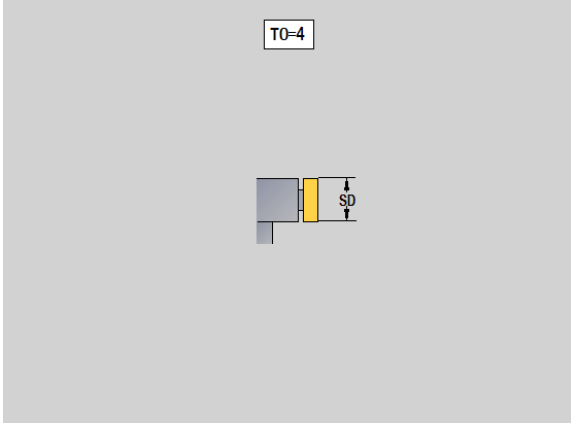
На вспомогательных рисунках поясняется назначение размеров инструмента.

Специальные параметры упорных инструментов

DD Специальная коррекция

другие параметры инструмента: см. Страница 545





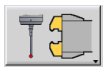
Захват

Новый инструмент

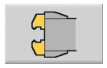
Выберите новый инструмент

Спец-инструмент

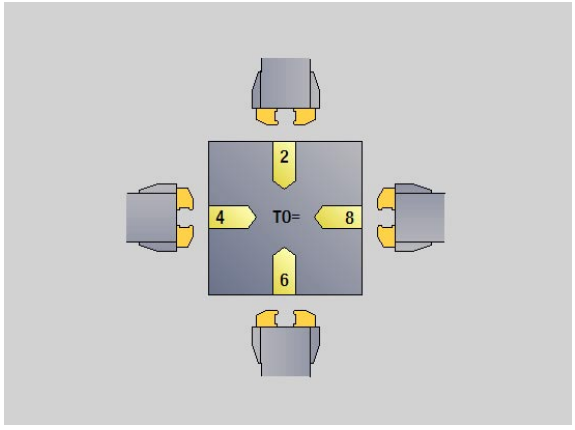
Выберите специальный инструмент



Выберите манипуляционные системы и измерительные щупы



Выберите захват

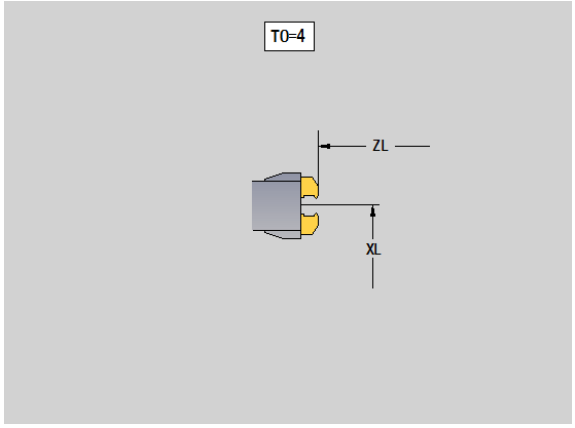


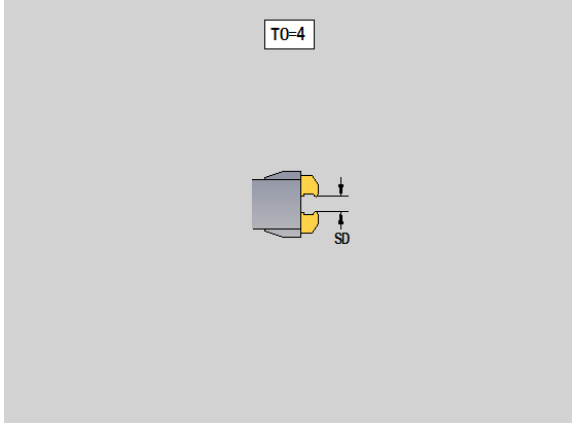
На вспомогательных рисунках поясняется назначение размеров инструмента.

Специальные параметры захватов

DD Специальная коррекция

другие параметры инструмента: см. Страница 545





7.4 Технологическая база данных

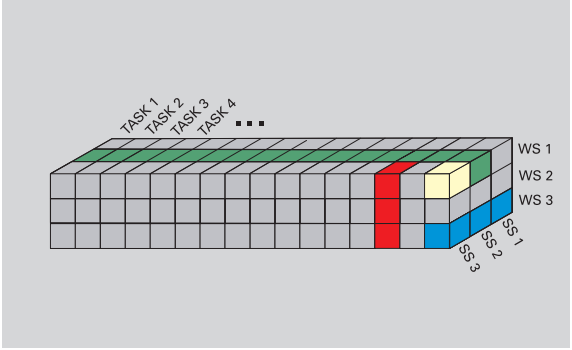
Технологическая база данных управляет данными резания в зависимости от вида обработки, материала заготовки и материала резца. На расположенном рядом рисунке демонстрируется структура базы данных. Каждый отдельный кубик представляет блок данных резания.

В стандартном объеме технологическая база рассчитана на 9 комбинаций материала заготовки/инструмента. В качестве опции база данных может быть расширена на 62 комбинации материала заготовки/инструмента.

MANUALplus определяет критерии следующим образом:

- **Тип обработки:** цикловом программировании (режим **Обучение**) каждому циклу, а в режиме **smart.Turn** каждому юниту соответствует определенный вид обработки (см. таблицу).
- **Материал заготовки:** в цикловом программировании материал заготовки определяется в TSF-меню, а в **smart.Turn** в заголовке программы.
- **Материал инструмента:** каждое описание инструмента содержит информацию о материале режущих кромок.

MANUALplus выбирает блок данных резания на основании этих трех критериев (на рисунке выделено желтым цветом) и формирует из них предложение по технологическим данным.



Пояснение к применяемым в тексте сокращениям:

- Задание: тип обработки
- WS: материал заготовки
- SS: режущий материал

Виды обработки	
Предварительное сверление	не используется
Черновая обработка	2
Чистовая обработка	3
Нарезание резьбы резцом	4
Прорезка контура	5
Отрезка	6
Центрирование	9
Сверление	8
Зенкование	9
Развертка	не используется
Нарезание внутренней резьбы	11
Фрезерование	12
Чистовое фрезерование	13
Удаление заусенцев	14
Гравирование	15
Точение прорезным инструментом	16

Редактор технологий

Редактор технологий вызывается из режимов работы **Редактор инструментов** и **smart.Turn**.

Поддерживается доступ базы данных к следующим комбинациям:

- комбинация вид обработки / материал заготовки (синий цвет)
- комбинация вид обработки / режущий материал (красный цвет)
- комбинации материал заготовки / режущий материал (зеленый цвет)

Редактирование обозначений материалов заготовки и инструмента: Режим работы **Редактор технологий** ведёт два списка обозначений - с материалом заготовки и материалом инструментов. Вы можете

- **добавлять** новые материалы заготовки и инструмента.
- **не можете изменять** обозначений материалов заготовки и инструмента.
- **удалять** существующие обозначения материалов заготовки и инструмента. Тем самым удаляются также и соответствующие им данные резания.

При удалении обозначений материалов заготовки и резца следует учитывать:

- При этом удаляются также и соответствующие им данные резания.
- Для затронутых удалением программ или инструментов MANUALplus не сможет определить данных резания. Причина:
  - В программах smart.Turn обозначения материалов заготовки хранятся в программном заголовке.
  - Обозначения материалов резца хранятся вместе с данными инструмента.

Редактирование данных резания: данные резания одной комбинации материала заготовки, режущего материала обозначаются как "Блок данных". Вы можете

- присвоить данные резания комбинации материалов заготовки/ инструмента и, таким образом, создать новый блок данных
- удалить данные резания комбинации материалов заготовки/ инструмента (блока данных).

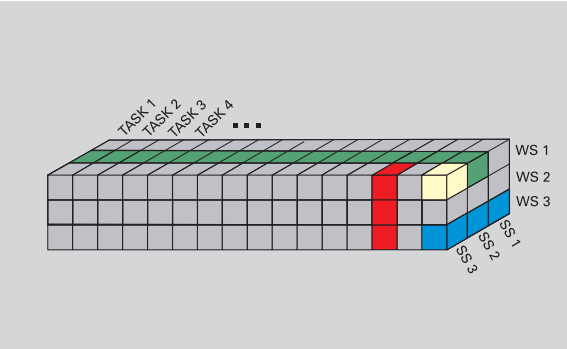
Вызов режима работы **Редактор технологий** в режиме **Редактирования инструментов**:

Other tables

▶ Нажмите программную клавишу "Другие таблицы"

Редактор технологии

▶ Вызовите режим**Редактор технологий**: нажмите программную клавишу „Редактор технологий“



Пояснение к применяемым в тексте сокращениям:

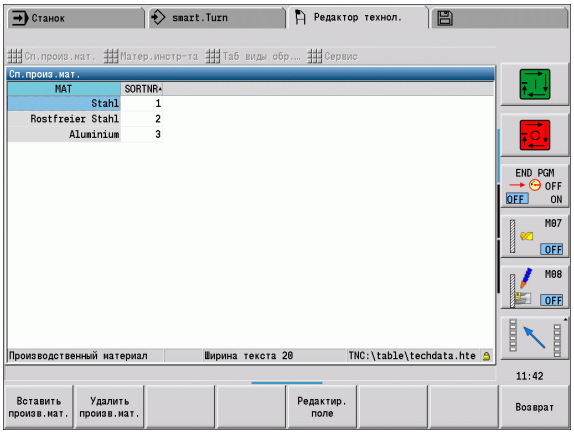
- Задание: тип обработки
- WS: материал заготовки
- SS: режущий материал

Редактирование списка материалов заготовки и инструмента

Список материалов заготовки



Выберите пункт меню "Материалы заготовки". Редактор откроет список с обозначениями материалов заготовки.



Добавление материала заготовки:

Вставить произв.мат.

Нажмите программную клавишу. Введите обозначение материала заготовки (не более 16 знаков). При этом присваивается порядковый номер сортировки.

Удаление материала заготовки:

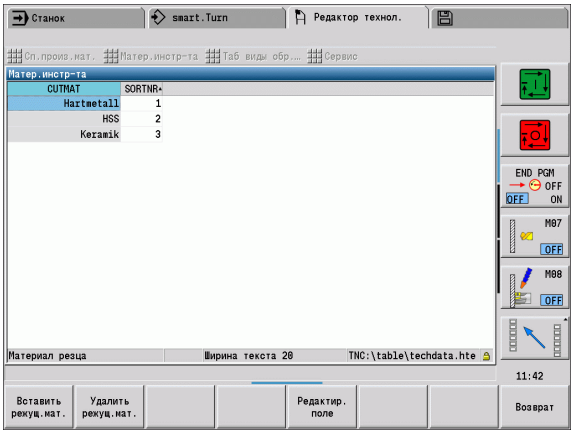
Удалить произв.мат.

Нажмите программную клавишу. После запроса на подтверждение действия MANUALplus удалит материал заготовки и **все сопутствующие данные резания**.

Список материалов инструмента



Выберите пункт меню "Материалы инструментов". Редактор откроет список с обозначениями режущих материалов.



Добавление режущего материала:

Вставить режущ.мат.

Нажмите программную клавишу. Введите обозначение режущего материала (не более 16 знаков). При этом присваивается порядковый номер сортировки.

Удаление материала инструмента:

Удалить режущ.мат.

Нажмите программную клавишу. После запроса на подтверждение действия MANUALplus удалит режущий материал и **все сопутствующие данные резания**.

Номер сортировкиопределяет только последовательность записей в списке. Изменение номера сортировки: выберите сортировочный номер, нажмите программную клавишу **Редактировать поле** и введите новый номер.

Расширение списка материалов заготовки и резца еще не создает данных резания. Блок данных резания новой комбинации материалов заготовки/инструмента создается лишь при соответствующем запросе с помощью программной клавиши **Новый блок данных**.

Отображение/редактирование данных резания

Отображение данных резания видов обработки:



▶ Выберите пункт меню "Данные резания...". Редактор откроет диалог для выбора комбинации материалов заготовки/инструмента.

▶ Установите нужную комбинацию и нажмите **OK**.

▶ **Редактор технологий** отобразит требуемые данные.

Отображение данных резания по материалам заготовки:



▶ Пункт меню "Дополнительно"



▶ Выберите "... таблица материалов заготовки". Редактор откроет диалог для выбора комбинации вид обработки/материал резца.

▶ Установите нужную комбинацию и нажмите **OK**.

▶ **Редактор технологий** отобразит требуемые данные.

Отображение данных резания по материалам резца:



▶ Пункт меню "Дополнительно"



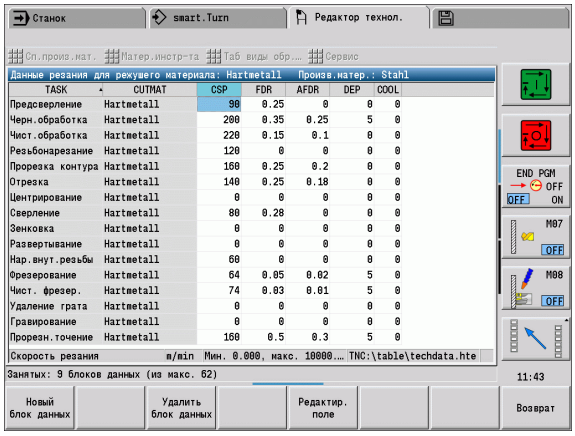
▶ Выберите "... таблицу материалов резца". Редактор откроет диалог для выбора комбинации материал заготовки/вид обработки.

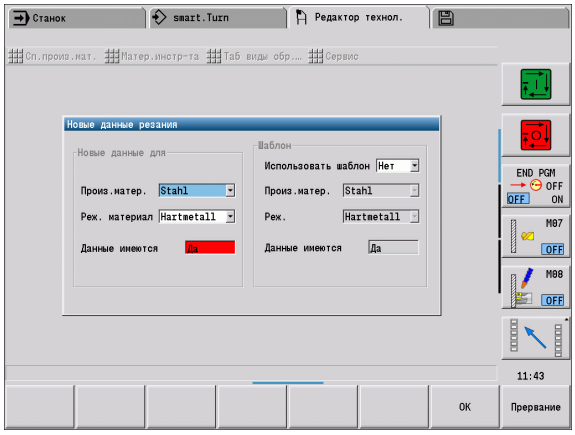
▶ Установите нужную комбинацию и нажмите **OK**.

▶ **Редактор технологий** отобразит требуемые данные.



Значение 0 в блоке данных означает, что в юните или цикле не передаётся никакое значения.





Редактирование данных резания:

- Вызовите таблицу данных резания.
- Выберите поле изменяемых данных резания с помощью **клавиш курсора**

Редактир. поле

- Нажмите программную клавишу

- Введите значение и подтвердите с помощью **клавиши Enter**.

Создание новых данных резания:

- Установите любую комбинацию материалов заготовки/инструмента.

Новый блок данных

- Нажмите программную клавишу. **Редактор технологий** откуроет диалог „Новые данные резания“.

- Установите нужную комбинацию материалов заготовки/инструмента.
- Определите, нужно ли применить имеющуюся комбинацию материалов заготовки/инструмента в качестве шаблона. В противном случае во всех записях будет изначально установлен "0".
- Нажатие клавиши **OK** создайте новый блок данных резния.

Удаление блока данных, содержащего данные резания:

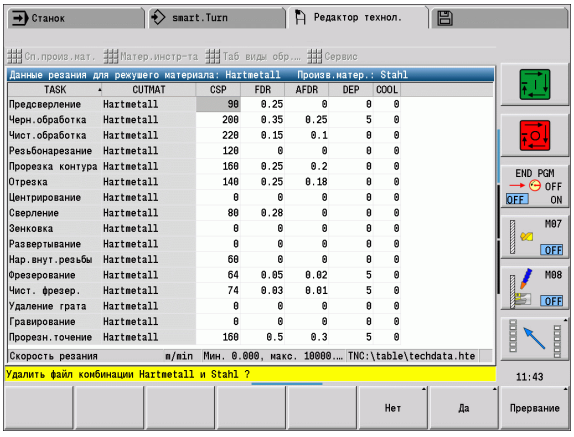
- Установите комбинации материалов заготовки/инструмента удаляемого блока данных.

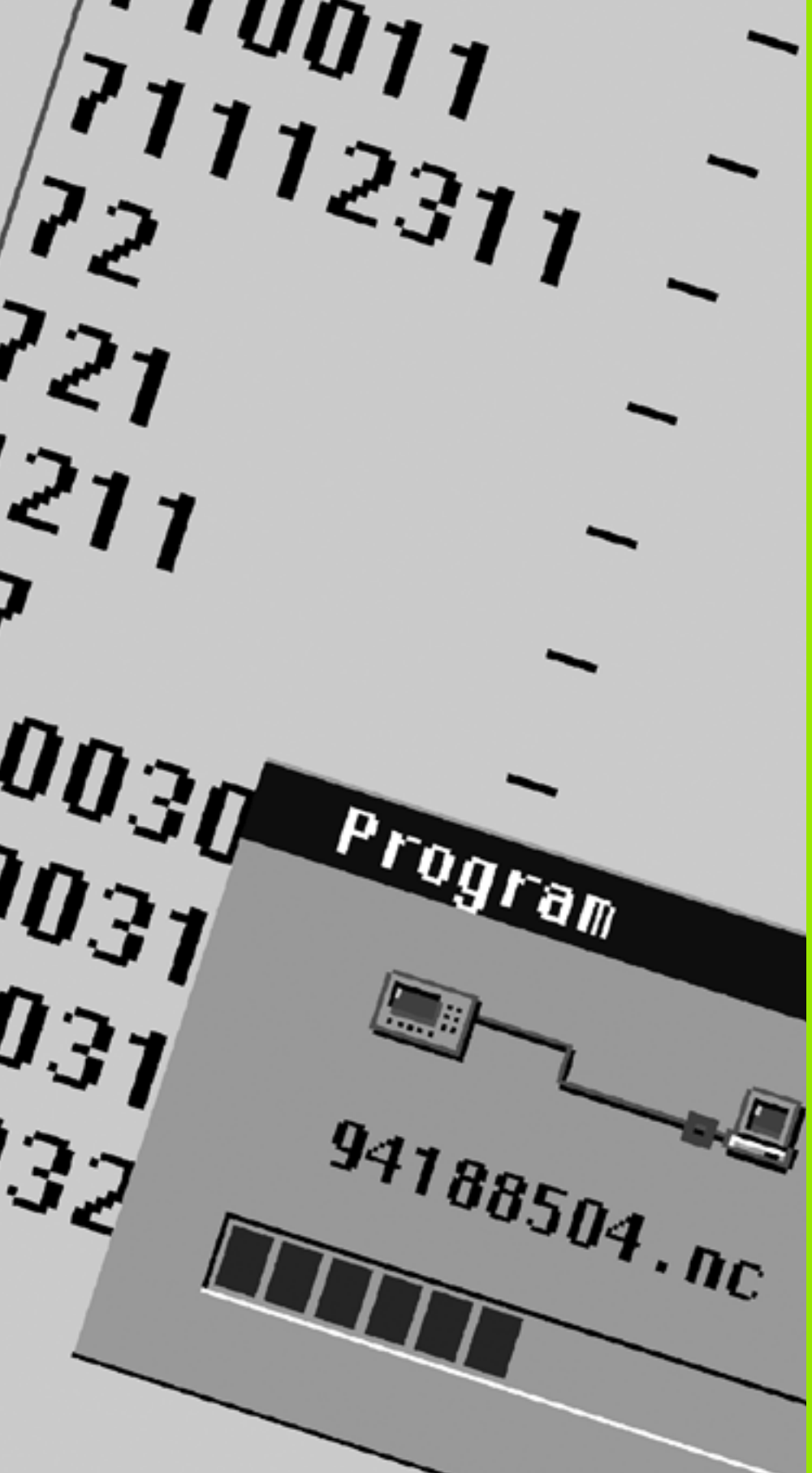
Удалить блок данных

- Нажмите программную клавишу. **Редактор технологий** выдаст запрос на подтерждение удаления блока данных.

ДА

- Нажмите программную клавишу. **Редактор технологий** удалит блок данных для заданной комбинации материала заготовки/инструмента.





8

Режим работы "Организация"

8.1 Режим работы "Организация"

Режим работы **Организация** содержит функции для коммуникации с другими системами для сохранения данных, настроек параметров и диагностики.

Вам доступны следующие возможности работы:

- **Пароль для входа**
  Определенные настройки параметров и функции могут осуществляться только авторизованным персоналом. В этой области управления производится регистрация пользователя с помощью кодового числа.
- **Настройки параметров**
  С помощью параметров осуществляется адаптация MANUALplus к фактическим условиям. Просмотр/изменение параметров осуществляется в области управления **Машинные параметры**.
- **Передача**
  Режим работы **Передача** применяется либо для обмена данными с другими системами, либо для сохранения данных. Он распространяется на ввод - вывод программ, параметров и данных инструментов.
- **Диагностика**
  В области "Диагностика" представлены функции для проверки системы и для поддержки при поиска ошибок.



Функции в конфигурировании данных и диагностике доступны только обученному сервисному персоналу.

Пароль для входа

Кодовое число	Возможности
	Изменение машинных параметров Режим **Передача**: ■ Отправка/получение программ ■ Создание сервисных файлов
123	Изменение всех машинных параметров Режим **Передача**: ■ Резервное копирование параметров ■ Резервное копирование/ восстановление инструментов
net123	Настройка конфигурации сети (имя системы ЧПУ / DHCP) Режим **Передача**: ■ Резервное копирование параметров ■ Резервное копирование/ восстановление инструментов
sik	Диалог опций Открывает диалог для активации опций ПО в SIK (System-Identification-Key)
Сервисный код	Редактирование данных конфигурации Функции диагностики Восстановление параметров

8.2 Параметры

Редактор параметров

Ввод значений параметров осуществляется с помощью так называемого **Редактора конфигурации**.

Каждый объект параметра имеет имя (например, **CfgDisplayLanguage**), которое указывает на функцию этого параметра. Для однозначности идентификации у каждого объекта имеется так называемый **Ключ**.

В начале каждой строки дерева параметров MANUALplus отображает пиктограмму, содержащую дополнительную информацию о данной строке. Пиктограммы имеют следующие значения::

	Ветвь существует, но закрыта
	Ветвь открыта
	Пустой объект, не может быть открыта
	Инициализированный параметр станка
	Неинициализированный (опциональный) параметр станка
	Читаемый, но не редактируемый
	Нечитаемый и не редактируемый

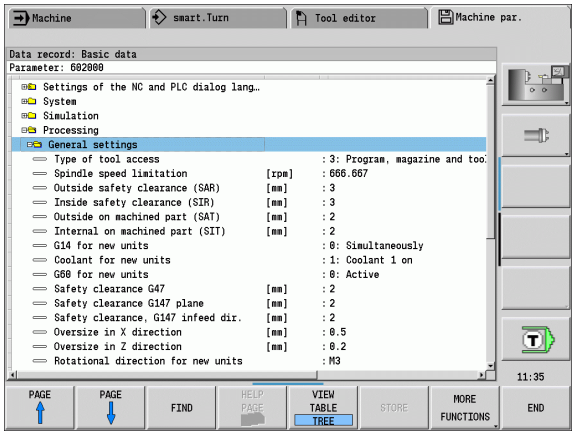
Машинные параметры (параметры пользователя)

Параметры, важные для "ежедневной работы", организованы как **машинные параметры**.

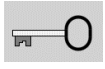
Для того чтобы сделать возможной для пользователя настройку специфических функций, изготовитель станка может предоставить дополнительные параметры в качестве пользовательских параметров.



Следуйте указаниям инструкции по эксплуатации станка.



Редактирование машинных параметров



Нажмите программную клавишу и введите кодовое число **123**.



Нажмите программную клавишу **Параметры пользователя**

Отображение пояснительного текста

Установите курсор на параметр

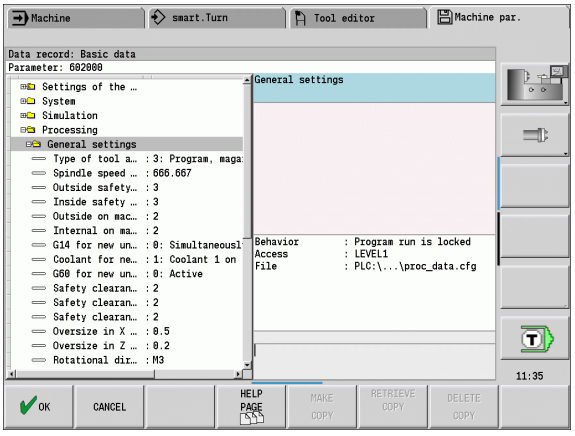


Нажмите клавишу Инфо

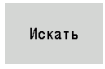
Редактор параметров откроет окно с информацией по этому параметру.



Для закрытия Инфо-окна еще раз нажмите клавишу Инфо.

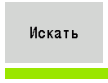


Поиск параметров

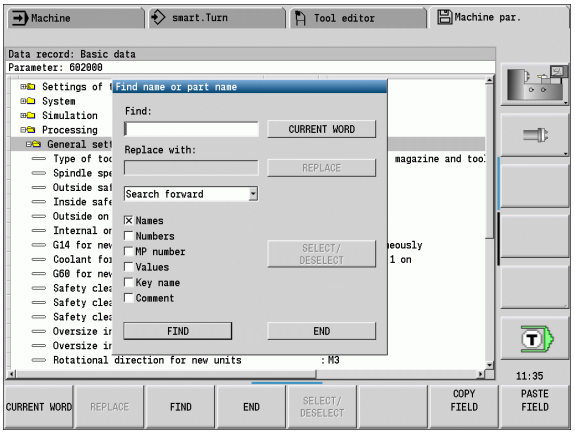


Нажмите программную клавишу **ПОИСК**

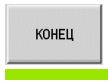
Введите критерии поиска.



Ещё раз нажмите программную клавишу **ПОИСК**



Выход из Редактора параметров



Нажмите программную клавишу **КОНЕЦ**

Список параметров станка

Настройка языка:

Параметр: настройка языка диалога NC и PLC / ...

... / язык NC-диалога (101301)

- АНГЛИЙСКИЙ
- НЕМЕЦКИЙ
- ЧЕШСКИЙ
- ФРАНЦУЗСКИЙ
- ИТАЛЬЯНСКИЙ
- ИСПАНСКИЙ
- ПОРТУГАЛЬСКИЙ
- ШВЕДСКИЙ
- ДАТСКИЙ
- ФИНСКИЙ
- ГОЛЛАНДСКИЙ
- ПОЛЬСКИЙ
- ВЕНГЕРСКИЙ
- РУССКИЙ
- КИТАЙСКИЙ
- КИТАЙСКИЙ ТРАД.
- СЛОВЕНСКИЙ
- КОРЕЙСКИЙ
- НОРВЕЖСКИЙ
- РУМЫНСКИЙ
- СЛОВАЦКИЙ
- ТУРЕЦКИЙ

... / язык PLC-диалога (101302)

- См. язык NC-диалога

... / язык индикации ошибок PLC (101303)

- См. язык NC-диалога

... / язык помощи (101304)

- См. язык NC-диалога

Общие настройки:

Параметр: Система / ...	Значение
... / Определение действующей единицы измерения для индикации (101100) / ...	
... / Единица измерения для индикации и интерфейса пользователя (101101)	
metric	Использовать метрическую систему
inch	Использовать дюймовую систему
... / Общие настройки дисплея (604800) / ...	
... / Индикация осей (604803)	Тип индикации осей: ■ По-умолчанию ■ Актуальное значение ■ Заданное значение ■ Ошибка рассогласования ■ Остаточный путь
.../ Предварительный просмотр файла при выборе программы (604804)	
TRUE	Включение режима предварительного просмотра файла при выборе программы.
FALSE	Отключение режима предварительного просмотра файла при выборе программы.
.../ Не отображать предупреждения концевых выключателей (604805)	
TRUE	Предупреждения концевых выключателей не отображаются, если оси позиционируются на программный концевой выключатель.
FALSE	Предупреждения концевых выключателей отображаются.
... / Настройки для автоматического режима работы (601800) / ...	
.../ Управление сроком службы (601801)	
ON	Контроль срока службы активирован
OFF	Контроль срока службы деактивирован
.../ Отработка программы с выбранного последним цикла (601809)	
ON	При выборе отработки программы остается активным выбранный последним цикл
OFF	При выборе отработки программы активен первый цикл
.../ Закончить поиск после начального кадра (601810)	

Параметр: Система / ...	Значение
TRUE	Выполнение программы начинается после поиска кадра со следующего кадра
FALSE	Выполнение программы начинается после поиска кадра с по выбранного кадра
... / Измерение инструмента (604600)	
Подача измерения [мм/мин] (604602)	Скорость подачи для подвода измерительного щупа
Путь измерения [мм] (604603)	Измерительный щуп должен сработать в пределах пути измерения. В противном случае будет сгенерировано сообщение об ошибке.
... / Настройки для режима работы "Станок" (604900) / ...	
.../ Сохранение цикла без моделирования (604903)	
TRUE	Цикл можно сохранить без предварительного моделирования или выполнения
FALSE	Цикл можно сохранить с предварительным моделированием или выполнением
.../ Выполнение смены инструмента с помощью NC-старта (604904)	
TRUE	Смена инструмента в диалоге TSF выполняется при помощи цикл-старт
FALSE	Смена инструмента при помощи цикл-старт не выполняется
.../ Отдельные TSF-диалоги (604906)	
TRUE	Ввод данных по смене инструмента, частоте вращения и подаче в отдельных диалогах
FALSE	Диалог TSF с вводом всех данных резания.
... / Настройки для контроля нагрузки (124700) / ...	
.../ Активация контроля нагрузки (124701)	
TRUE	Контроль нагрузки активен
FALSE	Контроль нагрузки неактивен
.../ Коэффициент предельного значения 1 загрузки [%] (124702)	Умножение данного значения на определенное базовое значение эталонной обработки дает предельное значение 1 загрузки
.../ Коэффициент предельного значения 2 загрузки [%] (124703)	Умножение данного значения на определенное базовое значение эталонной обработки дает предельное значение 2 загрузки
.../ Коэффициент предельного значения суммарной загрузки [%] (124704)	Умножение данного значения на определенное базовое значение эталонной обработки дает предельное значение суммарной загрузки

Настройки моделирования:

Параметр: Моделирование / ...	Значение
... / Общие настройки (114800) / ...	
... / Повторный запуск с помощью M99 (114801)	
ON	Моделирование начинается снова в начале программы
OFF	Моделирование останавливается
... / Задержка времени траекторий [c] (114802)	Время ожидания после каждого отображения траектории. Таким образом можно повлиять на скорость моделирования.
... / Программный концевой выключатель активен (114803)	
ON	Программные концевые выключатели активны и в режиме моделирования
OFF	Программные концевые выключатели в режиме моделирования неактивны
... / Периоды времени обработки для общих NC-функций (115000) / ...	Эти значения времени используются как вспомогательное время для функции "Определение времени".
... / Дополнительное время для смены инструмента [c] (115001)	
... / Дополнительное время для переключения редуктора [c] (115002)	
... / Общее дополнительное время для M-функций [c] (115003)	
... / Периоды времени обработки M-функций (115100) / ...	Индивидуальные дополнительные периоды времени не более, чем для 20 M-функций
... / T01 / ...	
... / Номер M-функции	
... / Время обработки M-функции [c]	Функция "Определение времени" суммирует это время в "Общее дополнительное время для M-функций"
... / T20	
... / Определение (стандартного) размера окна (115200)	Функция "Моделирование" подстраивает размер окна к необработанной заготовке. Если заготовка не запрограммирована, функция "Моделирование" работает со "Стандартным размером окна".
... / Положение нулевой точки по X [мм] (115201)	Расстояние начала координат от нижнего края окна.

Параметр: Моделирование / ...	Значение
... / Положение нулевой точки по Z [мм] (115202)	Расстояние начала координат от левого края окна.
... / Дельта X [мм] (115203)	Растяжение графического окна по вертикали.
... / Дельта Z [мм] (115204)	Растяжение графического окна по горизонтали.
... / Определение (стандартного) размера необработанной заготовки (115300)	Если заготовка не запрограммирована в DIN PLUS, функция "Моделирование" работает со "Стандартной заготовкой".
... / Внешний диаметр [мм] (115301)	
... / Длина заготовки [мм] (115302)	
... / Правая грань заготовки [мм] (115303)	
... / Внутренний диаметр [мм] (115304)	

Настройки циклов обработки и юнитов:

Параметр: Обработка / ...	Значение
... / Общие настройки (602000) / ...	
... / Тип доступа к инструменту (602001)	Предварительно заданное значения для доступа к инструменту: ■ 0: сначала из NC-программы, затем из таблицы инструментов ■ 1: только из NC-программы ■ 2: сначала из NC-программы, затем из магазина ■ 3: сначала из NC-программы, затем из магазина, затем из таблицы инструментов
... / Безопасное расстояние снаружи (SAR) [мм] (602005)	Безопасное расстояние снаружи на заготовке
... / Безопасное расстояние внутри (SAR) [мм] (602006)	Безопасное расстояние внутри на заготовке
... / Снаружи на обработанную деталь (SAT) [мм] (602007)	Безопасное расстояние снаружи на обработанную деталь
... / Внутри на обработанную деталь (SAT) [мм] (602008)	Безопасное расстояние внутри на обработанную деталь
... / G14 для новых юнитов (602009)	Предварительно заданное значение для "Точки смены инструмента G14".
... / СОЖ для новых юнитов (602010)	Предварительно заданное значение для "СОЖ CLT": ■ 0: без (СОЖ) ■ 1: контур 1 вкл. ■ 2: контур 2 вкл.

Параметр: Обработка / ...	Значение
... / G60 для новых юнитов (602011)	Предварительно заданное значение для "Защитной зоны G60". ■ 0: активна ■ 1: не активна
... / Безопасное расстояние G47 [мм] (602012)	Предварительно заданное значение для "Защитной зоны G47".
... / Безопасное расстояние G147, плоскость [мм] (602013)	Предварительно заданное значение для "Безопасного расстояния SCK"
... / Безопасное расстояние G147 в направлении подачи на врезание [мм] (602014)	Предварительно заданное значение для "Безопасного расстояния SCI"
... / Припуск в направлении X [мм] (602015)	Предварительно заданное значение для "Припуска (X) I"
... / Припуск в направлении Z [мм] (602016)	Предварительно заданное значение для "Припуска (Z) K"
... / Направление вращения для новых юнитов (602017)	Предварительно заданное значение для "Направления вращения MD"
... / Смещение нулевой точки (602022)	
OFF	AWG не генерирует смещение нулевой точки.
ON	AWG генерирует смещение нулевой точки.
... / Передний торец патрона на главном шпинделе (602018)	Z-позиция переднего торца патрона для расчета нулевой точки заготовки
... / Передний торец патрона на противошпинделе (602019)	Z-позиция переднего торца патрона для расчета нулевой точки заготовки
... / Ширина кулачка главного шпинделя (602020)	Ширина кулачка в направлении Z для расчета нулевой точки заготовки
... / Ширина кулачка противошпинделя (602021)	Ширина кулачка в направлении Z для расчета нулевой точки заготовки
... / Преобразование ICP контуров (602023)	Режим преобразования: ■ 0: Выводить расчётные параметры ■ 1: Выводить запрограмм. параметры
... / Глобальные параметры готовой детали (601900) / ...	
... / макс. внутренний угол копирования (EKW) [°] (601903)	Предельный угол для различения между токарной обработкой или обработкой прорезанием
... / Центровое предварительное сверление (602100) / ...	
... / 1-ый диаметр отверстия (UBD1) [мм] (602101)	Предельный диаметр для 1-й операции предварительного сверления

Параметр: Обработка / ...	Значение
... / 2-ой диаметр сверления (UBD2) [мм] (602102)	Предельный диаметр для 2-й операции предварительного сверления
... / Допуск угла при вершине (SWT) [°] (602103)	Допустимая погрешность угла при вершине для наклонных элементов, ограничивающих отверстие
... / Припуск на сверление - диаметр (BAX) [мм] (602104)	Припуск обработки на диаметр сверления в направлении X Размер радиуса
... / Припуск на сверление - глубина (BAZ) [мм] (602105)	Припуск обработки на глубину сверления в направлении Z
... / Подвод к предварительному сверлению (ANB) (602106)	Стратегия подвода: ■ 1: XZ - одновременно ■ 2: XZ - последовательно ■ 3: ZX - последовательно
... / Отвод для смены инструмента (ABW) (602106)	Стратегия отвода: ■ 1: XZ - одновременно ■ 2: XZ - последовательно ■ 3: ZX - последовательно
... / Безопасное расстояние до заготовки (SAB) [мм] (602108)	Безопасное расстояние до заготовки
... / Внутреннее безопасное расстояние (SIB) [мм] (602109)	Расстояние отвода назад при сверлении глубоких отверстий "B"
... / Соотношение глубин сверления (BTV) (602110)	Соотношение для проверки операций предварительного сверления
... / Коэффициент глубины сверления (BTF) (602111)	Коэффициент для расчета первой глубины сверления при сверлении глубоких отверстий
... / Уменьшение глубины сверления (BTR) (602112)	Уменьшение при сверлении глубоких отверстий
... / Длина вылета - предварительное сверление (ULB) [мм] (602113)	Предварительно заданное значение для "Засверл./ просверл." A“
... / Черновая обработка (602200) / ...	
... / Установочный угол снаружи/продольно (RALEW) [°] (602201)	Установочный угол чернового инструмента
... / Угол при вершине снаружи/продольно (RALSW) [°] (602202)	Угол при вершине чернового инструмента
... / Установочный угол снаружи/поперечно (RAPEW) [°] (602203)	Установочный угол чернового инструмента
... / Угол при вершине - снаружи/поперечно (RAPSW) [°] (602204)	Угол при вершине чернового инструмента
... / Установочный угол изнутри/продольно(RILEW) [°] (602205)	Установочный угол чернового инструмента

Параметр: Обработка / ...	Значение
... / Угол при вершине - изнутри/продольно (RILSW) [°] (602206)	Угол при вершине чернового инструмента
... / Установочный угол изнутри/поперечно (RIPEW) [°] (602207)	Установочный угол чернового инструмента
... / Угол при вершине изнутри/поперечно (RIPSW) [°] (602208)	Угол при вершине чернового инструмента
... / Обработка снаружи продольно (RAL) (602209)	Стратегия черновой обработки: ■ 0: полная черновая обработка с врезанием. ■ 1: стандартная черновая обработка без врезания
... / Обработка изнутри продольно (RIL) (602210)	Стратегия черновой обработки: ■ 0: полная черновая обработка с врезанием. ■ 1: стандартная черновая обработка без врезания
... / Обработка снаружи поперечно (RAP) (602211)	Стратегия черновой обработки: ■ 0: полная черновая обработка с врезанием. ■ 1: стандартная черновая обработка без врезания
... / Обработка изнутри поперечно (RIP) (602212)	Стратегия черновой обработки: ■ 0: полная черновая обработка с врезанием. ■ 1: стандартная черновая обработка без врезания
... / Допуск номинального угла (RNWT) [°] (602213)	Область допуска для смежной режущей кромки инструмента
... / Угол главной режущей кромки (RFW) [°] (602214)	Минимальная разность контур – смежная режущая кромка
... / Вид припуска (RAA) (602215)	
16	различный продольный/поперечный припуск – отдельных припусков нет
144	различный продольный/поперечный припуск – с отдельными припусками
32	эквидистантный припуск – отдельных припусков нет
160	эквидистантный припуск – с отдельными припусками
... / Эквидистантный или продольный (RLA) (602216)	Эквидистантный или продольный припуск
... / Поперечный припуск (RPA) (602217)	Поперечный припуск

Параметр: Обработка / ...	Значение
... / Подвод/наружная черновая обработка (ANRA) (602218)	Стратегия подвода: ■ 1: XZ - одновременно ■ 2: XZ - последовательно ■ 3: ZX - последовательно
... / Подвод/внутренняя черновая обработка (ANRI) (602219)	Стратегия подвода: ■ 1: XZ - одновременно ■ 2: XZ - последовательно ■ 3: ZX - последовательно
... / Отвод/наружная черновая обработка (ABRA) (602220)	Стратегия отвода: ■ 1: XZ - одновременно ■ 2: XZ - последовательно ■ 3: ZX - последовательно
... / Отвод/внутренняя черновая обработка (ABRI) (602221)	Стратегия отвода: ■ 1: XZ - одновременно ■ 2: XZ - последовательно ■ 3: ZX - последовательно
... / Поперечное/продольное соотношение снаружи (PLVA) (602222)	Соотношение для принятия решения о продольной или поперечной обработке
... / Поперечное/продольное соотношение внутри (PLVI) (602223)	Соотношение для принятия решения о продольной или поперечной обработке
... / Минимальная поперечная длина (RMPL) [мм] (602224)	Размер радиуса для определения вида обработки: ■ RMPL > I1: без поперечной черновой обработки ■ RMPL < I1: с поперечной черновой обработкой ■ RMPL = 0: особый случай
... / Погрешность поперечного угла (PWA) [°] (602225)	Диапазон допуска, в котором первый элемент считается поперечным элементом
... / Длина вылета снаружи (ULA) [мм] (602226)	Длина, на которую при наружной обработке черновая обработка переходит через целевую точку.
... / Длина вылета изнутри (ULI) [мм] (602227)	Длина, на которую при внутренней обработке черновая обработка переходит через целевую точку.
... / Длина отвода снаружи (RAHL) [мм] (602228)	Высота подъема для вариантов сглаживания H = 1 и H = 2
... / Длина отвода изнутри (RIHL) [мм] (602229)	Высота подъема для вариантов сглаживания H = 1 и H = 2
... / Коэффициент уменьшения глубины резания (SRF) (602230)	Коэффициент уменьшения врезания (глубина резания) Для инструментов, которые не используются в главном направлении обработки

Параметр: Обработка / ...	Значение
... / Чистовая обработка (602300) / ...	
... / Установочный угол -снаружи/продольно (FALEW) [°] (602301)	Установочный угол чистового инструмента
... / Угол при вершине - снаружи/продольно (FALSW) [°] (602302)	Угол при вершине чистового инструмента
... / Установочный угол -снаружи/поперечно (FAPEW) [°] (602303)	Установочный угол чистового инструмента
... / Угол при вершине - снаружи/поперечно (FAPSW) [°] (602304)	Угол при вершине чистового инструмента
... / Установочный угол -изнутри/продольно (FILEW) [°] (602305)	Установочный угол чистового инструмента
... / Угол при вершине - изнутри/продольно (FILSW) [°] (602306)	Угол при вершине чистового инструмента
... / Установочный угол -изнутри/поперечно (FIPEW) [°] (602307)	Установочный угол чистового инструмента
... / Угол при вершине - изнутри/поперечно (FIPSW) [°] (602308)	Угол при вершине чистового инструмента
... / Обработка снаружи продольно (FAL) (602309)	Стратегия чистовой обработки: ■ 0: полная чистовая обработка оптимальным инструментом ■ 1: стандартная чистовая обработка, выточки и канавки - подходящим инструментом
... / Обработка изнутри продольно (FIL) (602310)	Стратегия чистовой обработки: ■ 0: полная чистовая обработка оптимальным инструментом ■ 1: стандартная чистовая обработка, выточки и канавки - подходящим инструментом
... / Обработка снаружи поперечно (FAP) (602311)	Стратегия чистовой обработки: ■ 0: полная чистовая обработка оптимальным инструментом ■ 1: стандартная чистовая обработка, выточки и канавки - подходящим инструментом
... / Обработка изнутри поперечно (FIP) (602312)	Стратегия чистовой обработки: ■ 0: полная чистовая обработка оптимальным инструментом ■ 1: стандартная чистовая обработка, выточки и канавки - подходящим инструментом
... / Допуск смежного угла (FNWT) [°] (602313)	Область допуска для смежной режущей кромки инструмента

Параметр: Обработка / ...	Значение
... / Угол выточки (FFW) [°] (602314)	Минимальная разность контур – смежная режущая кромка
... / Подвод/внутренняя чистовая обработка (ANFA) (602315)	Стратегия подвода: ■ 1: XZ - одновременно ■ 2: XZ - последовательно ■ 3: ZX - последовательно
... / Подвод/внутренняя чистовая обработка (ANFI) (602316)	Стратегия подвода: ■ 1: XZ - одновременно ■ 2: XZ - последовательно ■ 3: ZX - последовательно
... / Подвод/наружная чистовая обработка (ABFA) (602317)	Стратегия отвода: ■ 1: XZ - одновременно ■ 2: XZ - последовательно ■ 3: ZX - последовательно
... / Подвод/внутренняя чистовая обработка (ABFI) (602318)	Стратегия отвода: ■ 1: XZ - одновременно ■ 2: XZ - последовательно ■ 3: ZX - последовательно
... / Мин. глубина чистовой поперечной обработки (FMPL) [мм] (602319)	Размер для определения вида обработки: ■ Без внутреннего контура: всегда с поперечным резом ■ С внутренним контуром, FMPL >= l1: без поперечного реза ■ С внутренним контуром, FMPL > l1: с поперечным резом
... / Макс. глубина чистового прохода (FMST) [мм] (602320)	Допустимая глубина врезания для необработанной выточки ■ FMST > ft: с обработкой выточки ■ FMST <= ft: без обработки выточки
... / Частота вращения при фаске/скруглении (FMUR) (602321)	Минимальная частота вращения, подача уменьшается автоматически.
... / Проточка (602400) / ...	
... / Подвод/наружная проточка (ANESA) (602401)	Стратегия подвода: ■ 1: XZ - одновременно ■ 2: XZ - последовательно ■ 3: ZX - последовательно

Параметр: Обработка / ...	Значение
... / Подвод/внутренняя проточка (ANESI) (602402)	Стратегия подвода: ■ 1: XZ - одновременно ■ 2: XZ - последовательно ■ 3: ZX - последовательно
... / Отвод/наружная проточка (ABESA) (602403)	Стратегия отвода: ■ 1: XZ - одновременно ■ 2: XZ - последовательно ■ 3: ZX - последовательно
... / Отвод/внутренняя проточка (ABESI) (602404)	Стратегия отвода: ■ 1: XZ - одновременно ■ 2: XZ - последовательно ■ 3: ZX - последовательно
... / Подвод/проточка внешнего контура (ANKSA) (602405)	Стратегия подвода: ■ 1: XZ - одновременно ■ 2: XZ - последовательно ■ 3: ZX - последовательно
... / Подвод/проточка внутреннего контура (ANKSI) (602406)	Стратегия подвода: ■ 1: XZ - одновременно ■ 2: XZ - последовательно ■ 3: ZX - последовательно
... / Отвод/проточка внешнего контура (ABKSA) (602407)	Стратегия отвода: ■ 1: XZ - одновременно ■ 2: XZ - последовательно ■ 3: ZX - последовательно
... / Отвод/проточка внутреннего контура (ABKSI) (602408)	Стратегия отвода: ■ 1: XZ - одновременно ■ 2: XZ - последовательно ■ 3: ZX - последовательно
... / Делитель ширины прорезки (SBD) (602409)	Значение для выбора инструмента при прорезке контура с линейными элементами в основании прорезки
... / Вид припуска (KSAA) (602410)	Припуск при прорезке контура с уклоном контура. Нормированные прорезки полностью изготавливаются за один проход.
16	различный продольный/поперечный припуск – отдельных припусков нет
144	различный продольный/поперечный припуск – с отдельными припусками

Параметр: Обработка / ...	Значение
32	эквидистантный припуск – отдельных припусков нет
160	эквидистантный припуск – с отдельными припусками
... / Эквидистантный или продольный (KSLA) (602411)	Эквидистантный или продольный припуск
... / Поперечный припуск (KSPA) (602412)	Поперечный припуск
... / Коэффициент ширины прорезки (SBF) (602413)	Коэффициент для определения максимального смещения инструмента
... / Врезание/чистовая обработка (602414)	Порядок шагов чистовой обработки: ■ 1: разделение параллельных оси элементов дна в центре (прежний способ) ■ 2: проход с отводом
... / нарезка резьбы (602500) / ...	
... / Подвод/снаружи - резьба (ANGA) (602501)	Стратегия подвода: ■ 1: XZ - одновременно ■ 2: XZ - последовательно ■ 3: ZX - последовательно
... / Подвод/изнутри - резьба (ANGI) (602502)	Стратегия подвода: ■ 1: XZ - одновременно ■ 2: XZ - последовательно ■ 3: ZX - последовательно
... / Отвод/снаружи - резьба (ABBS) (602503)	Стратегия отвода: ■ 1: XZ - одновременно ■ 2: XZ - последовательно ■ 3: ZX - последовательно
... / Отвод/изнутри - резьба (ABGI) (602504)	Стратегия отвода: ■ 1: XZ - одновременно ■ 2: XZ - последовательно ■ 3: ZX - последовательно
... / Длина захода резьбы (GAL) [мм] (602505)	Предварительно заданное значения для "Длина захода резьбы B"
... / Длина сбега резьбы (GUL) [мм] (602506)	Предварительно заданное значения для "Длина сбега резьбы P"
... / Измерение (602600) / ...	
... / Счетчик циклов измерения (MC) (602602)	Указание интервалов измерения.

Параметр: Обработка / ...	Значение
... / Длина отвода при измерении в направлении Z (MLZ) (602603)	Длина отвода в направлении Z
... / Длина отвода при измерении в направлении X (MLZ) (602604)	Длина отвода в направлении X
... / Припуск измерения (MA) (602605)	Припуск на измеряемом элементе
... / Длина измерительного реза (MSL) (602606)	Длина измерительного реза
... / Сверление (602700) / ...	
... / Подвод/торцевая поверхность - сверление (ANBS) (602701)	Стратегия подвода: ■ 1: XZ - одновременно ■ 2: XZ - последовательно ■ 3: ZX - последовательно
... / Подвод/образующая поверхность - сверление (ANBM) (602702)	Стратегия подвода: ■ 1: XZ - одновременно ■ 2: XZ - последовательно ■ 3: ZX - последовательно
... / Отвод/торцевая поверхность - сверление (ABBS) (602703)	Стратегия отвода: ■ 1: XZ - одновременно ■ 2: XZ - последовательно ■ 3: ZX - последовательно
... / Отвод/образующая поверхность - сверление (ABBM) (602704)	Стратегия отвода: ■ 1: XZ - одновременно ■ 2: XZ - последовательно ■ 3: ZX - последовательно
... / Внутреннее безопасное расстояние (SIBC) [мм] (602705)	Расстояние отвода назад при сверлении глубоких отверстий "B"
... / Приводной сверлильный инструмент (SBC) (602706)	Безопасное расстояние для приводных инструментов
... / Неприводной сверлильный инструмент (SBCF) (602707)	Безопасное расстояние для неприводных инструментов
... / Приводные метчики (SGC) (602708)	Безопасное расстояние для приводных инструментов
... / Неприводной метчики (SBCF) (602709)	Безопасное расстояние для неприводных инструментов
... / Коэффициент глубины сверления (BTCF) (602710)	Коэффициент для расчета первой глубины сверления при сверлении глубоких отверстий
... / Уменьшение глубины сверления (BTRC) [мм] (602711)	Уменьшение при сверлении глубоких отверстий

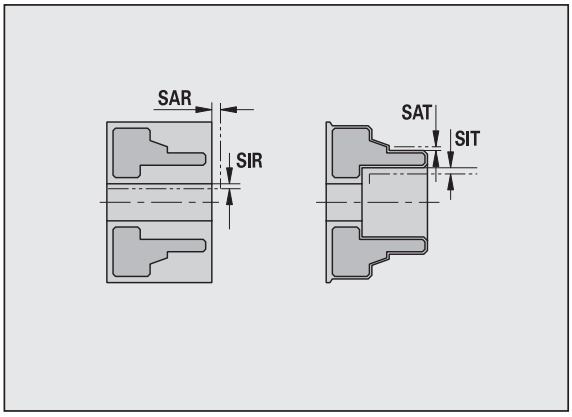
Параметр: Обработка / ...	Значение
... / Допуск диаметра/сверло (BDT) [мм] (602712)	Для выбора сверлильных инструментов
... / Фрезерование (602800) / ...	
... / Подвод/торцевая поверхность - фрезерование (ANMS) (602801)	Стратегия подвода: ■ 1: XZ - одновременно ■ 2: XZ - последовательно ■ 3: ZX - последовательно
... / Подвод/образующая поверхность - фрезерование (ANMM) (602802)	Стратегия подвода: ■ 1: XZ - одновременно ■ 2: XZ - последовательно ■ 3: ZX - последовательно
... / Отвод/торцевая поверхность - фрезерование (ABMS) (602803)	Стратегия отвода: ■ 1: XZ - одновременно ■ 2: XZ - последовательно ■ 3: ZX - последовательно
... / Отвод/образующая поверхность - фрезерование (ABMM) (602804)	Стратегия отвода: ■ 1: XZ - одновременно ■ 2: XZ - последовательно ■ 3: ZX - последовательно
... / Безопасное расстояние в направлении подачи (SMZ) [мм] (602805)	Расстояние между стартовой позицией и верхней кромкой объекта фрезерования.
... / Безопасное расстояние в направлении фрезерования (SME) [мм] (602806)	Расстояние между контуром фрезерования и боковой поверхностью фрезы.
... / Припуск в направлении фрезерования (MEA) [мм] (602807)	Припуск
... / Припуск в направлении подачи на врезание (MZA) [мм] (602808)	Припуск
... / ExpertPrograms / ...	
... / Экспертные программы (606800) / ...	Подпрограммы, согласованные с конфигурацией станка
... / Список параметров	Ключ списка параметров
... / Списки параметров для экспертных программ (606900) / ...	
... / Имя экспертной программы	Имя экспертной программы без указания пути
... / Параметр	Значение параметра

Пояснения к важнейшим параметрам обработки (процессинг)

Параметры обработки используются системой генерации плана обработки (TURN PLUS) и различными обрабатывающими циклами.

Общие настройки

Глобальные технологические параметры – безопасные расстояния



Глобальные безопасные расстояния

- **Снаружи до заготовки [SAR]**
- **Изнутри до заготовки [SIR]**

  TURN PLUS учитывает **SAR/SIR**:

  - для всех черновых обработок точением
  - для центрального предварительного сверления

- **Снаружи от обрабатываемой части [SAT]**
- **Внутри от обрабатываемой части [SIT]]**

  TURN PLUS учитывает **SAT/SIT** при предварительно обработанных деталях для:

  - финишной обработки
  - точения прорезным инструментом
  - проточки контура
  - выточки
  - нарезания резьбы
  - измерения

Защитная зона "G60" для новых юнитов

Стандартные настройки защитной зоны (стартовый юнит: параметр **G60**):

- 0: активна
- 1: не активна

Общее безопасное расстояние G47

Стандартные настройки общего безопасного расстояния (стартовый юнит: параметр **G47**)

Общее безопасное расстояние G147 в плоскости

Стандартные настройки общего безопасного расстояния в плоскости (стартовый юнит: параметр **SCK**)

Полное безопасное расстояние G147 в направлении врезания

Глобальные безопасные расстояния

Стандартные настройки общего безопасного расстояния в направлении подачи на врезание (стартовый юнит: параметр **SCI**)

Глобальный припуск в направлении X

Стандартные настройки общего безопасного расстояния в направлении-X (стартовый юнит: параметр **I**)

Глобальный припуск в направлении Z

Стандартные настройки общего безопасного расстояния в направлении-Z (стартовый юнит: параметр **K**)

Торец патрона на главном шпинделе

Z-позиция переднего торца патрона для расчета нулевой точки заготовки (режим **AWG**)

Торец патрона на противошпинделе

Z-позиция переднего торца патрона для расчета нулевой точки заготовки (режим **AWG**)

Ширина кулачка на главном шпинделе

Ширина кулачка в направлении Z для расчета нулевой точки заготовки (режим **AWG**)

Ширина кулачка на противошпинделе

Ширина кулачка в направлении Z для расчета нулевой точки заготовки (режим **AWG**)

Дополнительные глобальные технологические параметры

Глобальные технологические параметры

G14 для новых юнитов

Стандартная настройка для последовательности осей (стартовый юнит: параметр **GWW**), с которой осуществляется подвод к точке смены инструмента:

- нет оси
- 0: одновременно
- 1: сначала X, потом Z
- 2: сначала Z, потом X
- 3: только X
- 4: только Z

СОЖ для новых юнитов

Стандартная настройка для СОЖ (стартовый юнит: параметр **CLT**):

- 0: без (СОЖ)
- 1: вкл. контур 1 СОЖ
- 2: вкл. контур 2 СОЖ

Глобальные технологические параметры

Стандартные настройки общего безопасного расстояния в направлении подачи на врезание (стартовый юнит: параметр **SCI**)

Направление вращения для новых юнитов

Предопределённое направление вращения шпинделя **MD** при создании или открытии нового юнита (вкладка „Инструм.“)

Преобразование ICP контуров

Выбор режима преобразования контура ICP

- 0: выдаются рассчитанные параметры
- 1: выдаются запрограммированные параметры

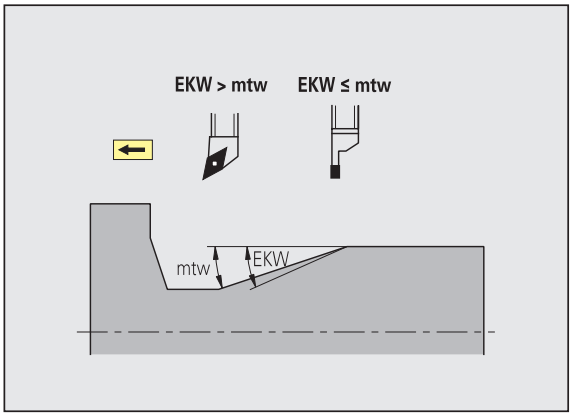
Глобальные параметры готовой детали

Глобальные параметры готовой детали

Максимальный внутренний угол копирования [EKW]

Предельный угол для зон врезания контура для различия между токарной обработкой или обработкой прорезанием (mtw = угол контура).

- EKW > mtw: выточка
- EKW <= mtw: неопределенная проточка (не элемент формы)



Центровое предварительное сверление

Центровое предварительное сверление – выбор инструмента

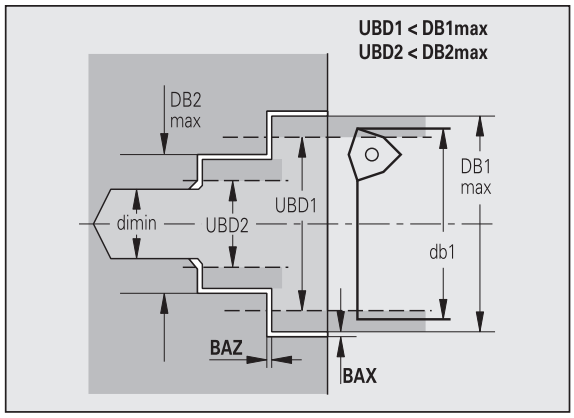
Выбор инструмента

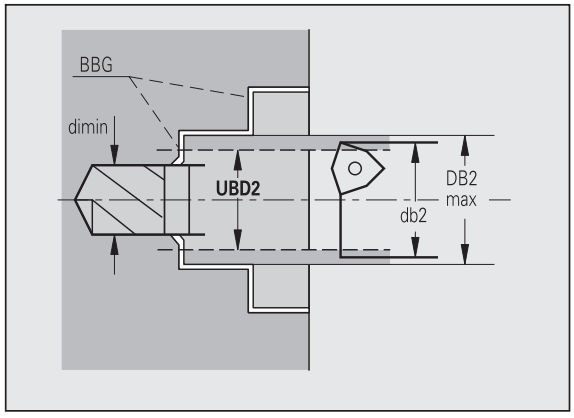
1-ый предельный диаметр отверстия [UBD1]

- 1-ый этап предварительного сверления: если UBD1 < DB1max
- Выбор инструмента: UBD1 <= db1 <= DB1max

2-ой предельный диаметр отверстия [UBD2]

- 2-ой этап предварительного сверления: если UBD2 < DB2max
- Выбор инструмента: UBD2 <= db2 <= DB2макс





Предварительное сверление выполняется максимум в 3 этапа:

- 1-ый этап предварительного сверления (предельный диаметр UBD1)
- 2-ой этап предварительного сверления (предельный диаметр UBD2)
- этап заключительного сверления
  - Заключительное сверление производится при: dimin <= UBD2
  - Выбор инструмента: db = dimin

Обозначения на рисунках:

- db1, db2: диаметр сверла
- DB1max: максимальный внутренний диаметр 1-го этапа сверления
- DB2max: максимальный внутренний диаметр 2-го этапа сверления
- dimin: минимальный внутренний диаметр
- BBG (ограничительные элементы сверления): элементы контура, которые обрабатываются с помощью UBD1/UBD2

- UBD1/UBD2 значения не имеют, если основная обработка "центровое предварительное сверление" согласована с подчиненной обработкой "финишное сверление" (см. руководство пользователя "smart.Turn- и DIN PLUS-программирование").
- Условие: UBD1 > UBD2
- UBD2 должно допускать последующую внутреннюю обработку с помощью бор-штанги.

Центровое предварительное сверление – припуски

Припуски

Допуск угла при вершине [SWT]

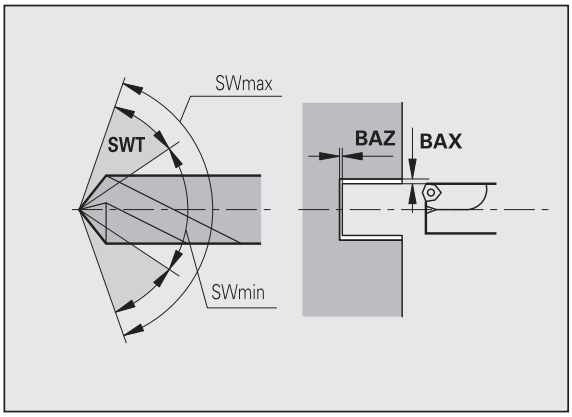
Если элемент ограничения сверления является наклонным, то TURN PLUS в первую очередь ищет спиральное сверло с подходящим углом при вершине. Если подходящего спирального сверла нет, то предварительное сверление производится с помощью сверла со сменными режущими пластинами. SWT определяет допустимое отклонение угла при вершине.

Припуск на сверление – диаметр [BAX]

Припуск обработки на диаметр сверления (X-направление – размер радиуса).

Припуск на сверление – глубина [BAZ]

Припуск обработки на глубину сверления (Z-направление).



BAZ не соблюдается, если

- последующая внутренняя чистовая обработка из-за малого диаметра невозможна.
- для глухих сверлений при финишном сверлении "dimin < 2* UBD2".

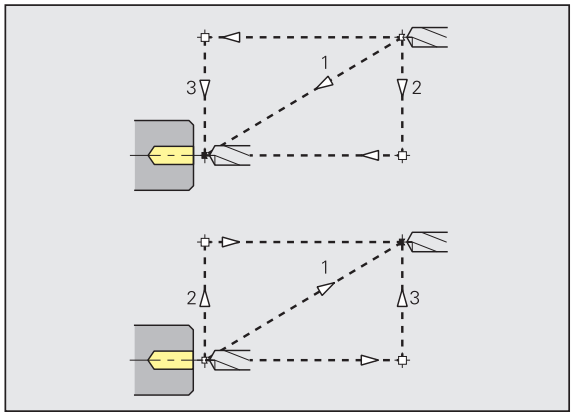
Центровое предварительное сверление – подвод/отвод

Подвод и отвод

- **Подвод к предварительному сверлению [ANB]**
- **Отвод в точку смены инструмента [ABW]**

Стратегия подвода/отвода:

- 1: одновременно в направлении X и Z
- 2: сначала направление X, а потом Z
- 3: сначала направление Z, а потом X



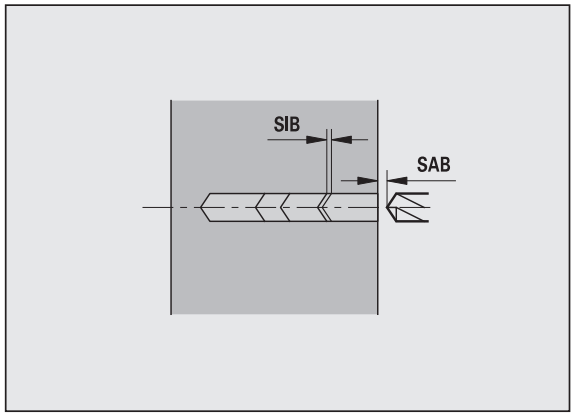
Центровое предварительное сверление – безопасные расстояния

Безопасные расстояния

Безопасное расстояние до заготовки [SAB]

Внутреннее безопасное расстояние [SIB]

Расстояние отвода назад при сверлении глубоких отверстий ("B" при G74).



Обработка

Соотношение глубин сверления [BTV]

TURN PLUS проверяет 1-ый и 2-ой этапы сверления. Этап засверливания проводится при:

BTV <= BT / dmax

Коэффициент глубины сверления [BTF]

1. Глубина сверления при цикле глубокого сверления (G74):

bt1 = BTF * db

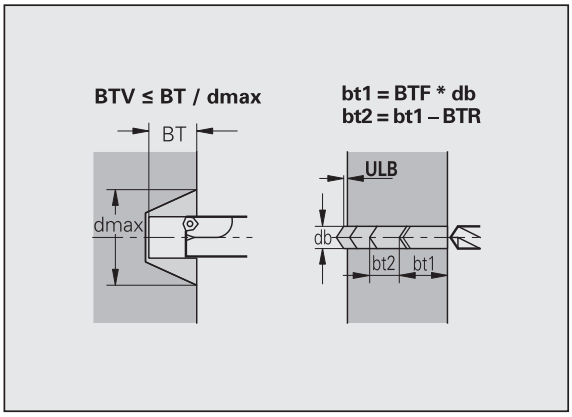
Уменьшение глубины сверления [BTR]

Уменьшение при цикле глубокого сверления (G74):

bt2 = bt1 – BTR

Длина вылета – предварительное сверление [ULB]

Длина просверливания



Черновая обработка

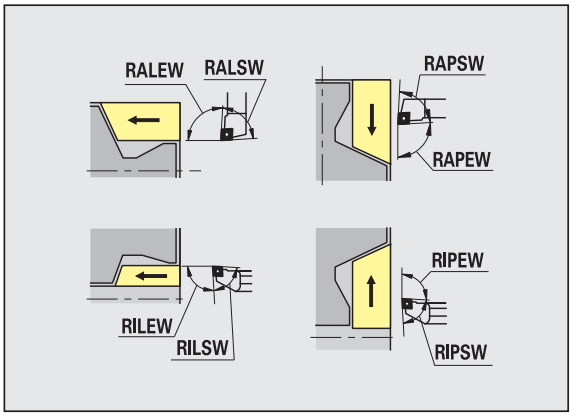
Черновая обработка – типовые инструменты

Дополнительно действует принцип:

- В первую очередь используются стандартные инструменты для черновой обработки.
- Альтернативно используются инструменты, позволяющие проведение полной обработки.

Типовые инструменты

- **Установочный угол – внешний/продольный [RALEW]**
- **Угол при вершине – внешний/продольный [RALSW]**
- **Установочный угол – внешний/поперечный [RAPEW]**
- **Угол при вершине – внешний/поперечный [RAPSW]**
- **Установочный угол – внутренний/продольный [RILEW]**
- **Угол при вершине – внутренний/продольный [RILSW]**
- **Установочный угол – внутренний/поперечный [RIPEW]**
- **Угол при вершине – внутренний/поперечный [RIPSW]**



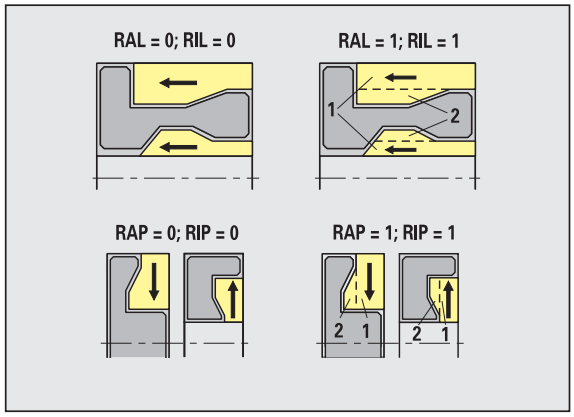
Черновая обработка – стандарты обработки

Стандарты обработки

- **Стандартная/полная – внешняя/продольная [RAL]**
- **Стандартная/полная – внутренняя/продольная [RIL]**
- **Стандартная/полная – внешняя/поперечная [RAP]**
- **Стандартная/полная – внутренняя/поперечная [RIP]**

Вводы для RAL, RIL, RAP, RIP:

- 0: полная черновая обработка с врезанием. TURN PLUS ищет инструмент для полной обработки.
- 1: стандартная черновая обработка без врезания



Черновая обработка – допуски инструмента

Для выбора инструмента действительно:

- Установочный угол (EW): EW >= mkw (mkw: восходящий угол контура)
- Установочный угол (EW) и угол при вершине (SW): NWmin < (EW+SW)< NWmax
- Смежный угол (RNWT): RNWT = NWmax – NWmin

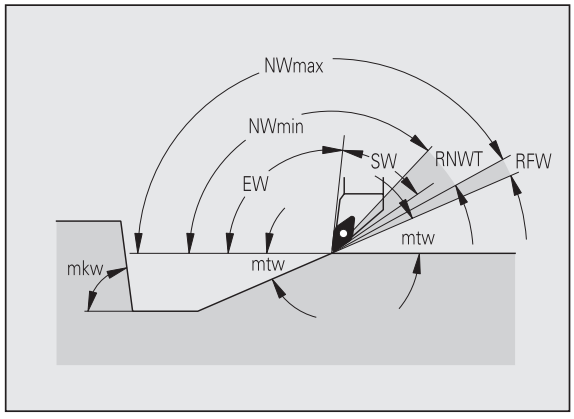
Допуски инструмента

Допуск смежного угла [RNWT]

Область допуска для смежной режущей кромки инструмента

Угол главной режущей кромки [RFW]

Минимальная разность контур – смежная режущая кромка



Черновая обработка – припуски

Припуски

Вид припуска [RAA]

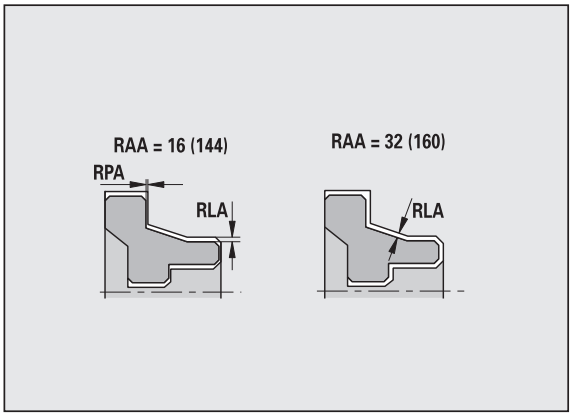
- 16: различный продольный/поперечный припуск – отдельных припусков нет
- 144: различный продольный/поперечный припуск – с отдельными припусками
- 32: эквидистантный припуск – отдельных припусков нет
- 160: эквидистантный припуск – с отдельными припусками

Эквидистантный или продольный [RLA]

Эквидистантный или продольный припуск

Отсутствует или поперечный [RPA]

Поперечный припуск



Черновая обработка – подвод и отвод

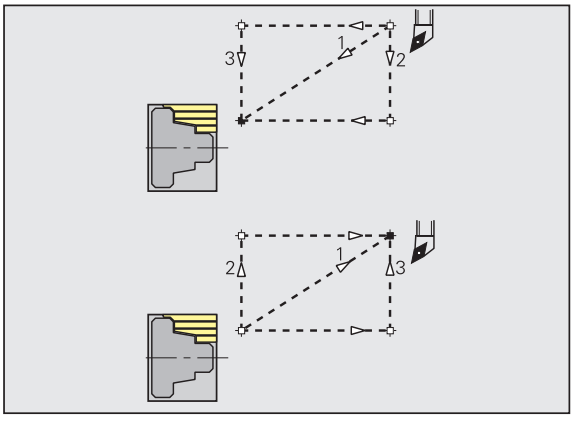
Движения подвода и отвода производятся на ускоренном ходу (G0).

Подвод и отвод

- **Подвод к внешней черновой обработке [ANRA]**
- **Подвод к внутренней черновой обработке [ANRI]**
- **Отвод от внешней черновой обработки [ABRA]**
- **Отвод от внутренней черновой обработки [ABRI]**

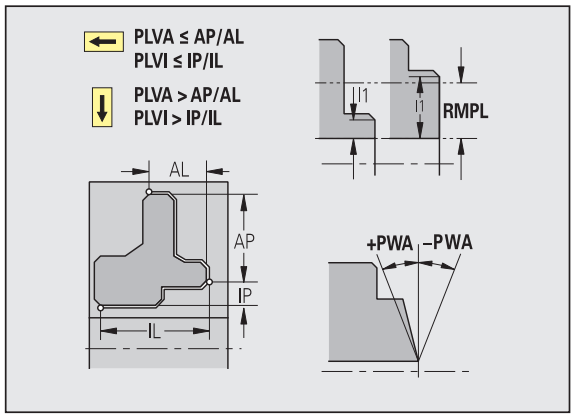
Стратегия подвода/отвода:

- 1: одновременно в направлении X и Z
- 2: сначала направление X, а потом Z
- 3: сначала направление Z, а потом X



Черновая обработка – анализ обработки

TURN PLUS на основании PLVA/PLVI принимает решение о продольной или поперечной обработке.



Анализ обработки

Соотношение поперечно/продольно снаружи [PLVA]

- PLVA <= AP/AL: продольная обработка
- PLVA > AP/AL: поперечная обработка

Соотношение поперечно/продольно внутри [PLVI]

- PLVI <= IP/IL: продольная обработка
- PLVI > IP/IL: поперечная обработка

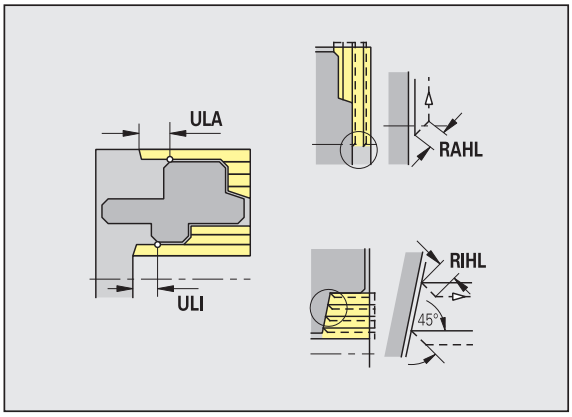
Минимальная поперечная длина [RMPL] (значение радиуса)

Определяет, будет ли подвергнут поперечной черновой обработке передний поперечный элемент внешнего контура готовой детали.

- RMPL > I1: без отдельной поперечной черновой обработки
- RMPL < I1: с отдельной поперечной черновой обработкой
- RMPL = 0: особый случай

Отклонение поперечного угла [PWA]

Первый передний элемент считается поперечным, если он находится между +PWA и –PWA.



Циклы обработки

Длина выступающей части снаружи [ULA]

Длина, на которую черновая обработка в продольном направлении переходит через конечную точку. ULA не выполняется, если ограничение резания находится перед или в пределах длины выступающей части.

Длина выступающей части внутри [ULI]

- Длина, на которую внутренняя черновая обработка в продольном направлении переходит через конечную точку. ULI не выполняется, если ограничение резания находится перед или в пределах длины выступающей части.
- Используется для вычисления глубины сверления при центрическом предварительном сверлении.

Высота отвода снаружи [RAHL]

Высота отвода для вариантов сглаживания (H=1, 2) циклов черновой обработки (G810, G820) при наружной обработке (RAHL).

Высота отвода внутри [RIHL]

Высота подъема для вариантов сглаживания (H=1, 2) циклов черновой обработки (G810, G820) при внутренней обработке (RIHL).

Коэффициент уменьшения глубины резания [SRF]

При процессах черновой обработки инструментами, которые используются не в направлении основной обработки, подача на врезание (глубина резания) уменьшается.

Подача на врезание (P) для циклов черновой обработки (G810, G820):

P = ZT * SRF

(ZT: подача на врезание из технологической базы данных)

Стандарты обработки

- **Установочный угол – внешний/продольный [FALEW]**
- **Угол при вершине – внутренний/продольный [FILEW]**
- **Установочный угол – внешний/поперечный [FAPEW]**
- **Угол при вершине – внутренний/поперечный [FIPEW]**

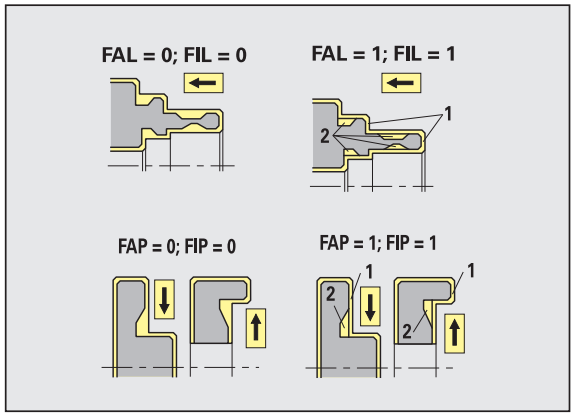
Выбор инструмента:

- Приоритетно используются стандартные инструменты для чистовой обработки.
- Если стандартные инструменты для чистовой обработки не обрабатывают выточки (формы FD) и выточки (форм E, F, G), то элементы формы по очереди пропускаются. TURN PLUS пытается повторно обработать "остаточный контур". Пропущенные элементы формы затем обрабатываются отдельно с помощью подходящего инструмента.

- **Стандартная/полная – внешняя/продольная [FAL]**
- **Стандартная/полная – внутренняя/продольная [FIL]**
- **Стандартная/полная – внешняя/поперечная [FAP]**
- **Стандартная/полная – внутренняя/поперечная [FIP]**

Обработка областей контура при:

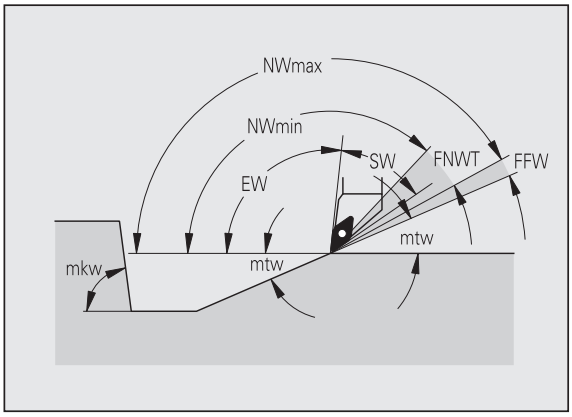
- Полный: TURN PLUS подбирает оптимальный инструмент для обработки всей области контура.
- Стандартная:
  - Производится в первую очередь с помощью стандартных инструментов для чистовой обработки. Выточки обрабатываются с помощью подходящего инструмента.
  - Если стандартный инструмент для чистовой обработки не пригоден для обработки различных выточек, то TURN PLUS подразделяет обработку на стандартную и обработку элементов формы.
  - Если деление на стандартную обработку и обработку элементов формы не требуется, то TURN PLUS переключается на "полную обработку".



Чистовая обработка – допуски инструмента

Для выбора инструмента действительно:

- Установочный угол (EW): EW = mkw
  (mkw: восходящий угол контура)
- Установочный угол (EW) и угол при вершине (SW):
  NWmin (EW+SW) NWmax
- Смежный угол (FNWT): FNWT = NWmax – NWmin



Допуски инструмента

Допуск смежного угла [FNWT]

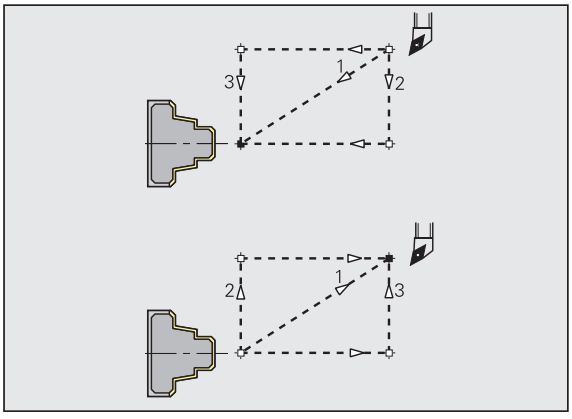
Область допуска для смежной режущей кромки инструмента

Угол главной режущей кромки [FFW]

Минимальная разность контур – смежная режущая кромка

Чистовая обработка – допуски инструмента

Движения подвода и отвода производятся на ускоренном ходу (G0).



Подвод и отвод

- **Подвод для внешней чистовой обработки [ANFA]**
- **Подвод для внутренней чистовой обработки [ANFI]**
- **Отвод от внешней чистовой обработки [ABFA]**
- **Отвод от внутренней чистовой обработки [ABFI]**

Стратегия подвода/отвода:

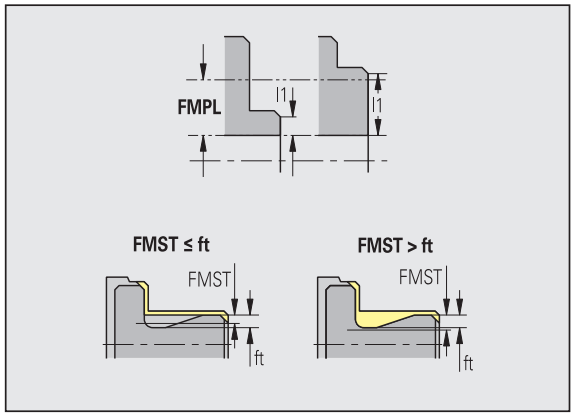
- 1: одновременно в направлении X и Z
- 2: сначала направление X, а потом Z
- 3: сначала направление Z, а потом X

Анализ обработки

Минимальная поперечная длина [FMPL]

TURN PLUS исследует самый передний элемент подлежащего чистовой обработке внешнего контура. Действует:

- без внутреннего контура: всегда с дополнительным поперечным проходом
- с внутренним контуром – FMPL >= l1: без дополнительного поперечного прохода
- с внутренним контуром – FMPL < l1: с дополнительным поперечным проходом



Максимальная глубина чистового прохода [FMST]

FMST определяет допустимую глубину врезания для необработанной выточки. Цикл чистовой обработки (G890) на основании этого параметра определяет, должны ли обрабатываться выточки (формы E, F, G) за проход чистовой обработки контура Действует:

- FMST > ft: с обработкой выточки (ft: глубина выточки)
- FMST <= ft: без обработки выточки

Частота вращения при фаске или скруглении [FMUR]

Подача уменьшается настолько, чтобы бы как минимум FMUR оборотов было выполнено (использование: цикл чистовой обработки G890).

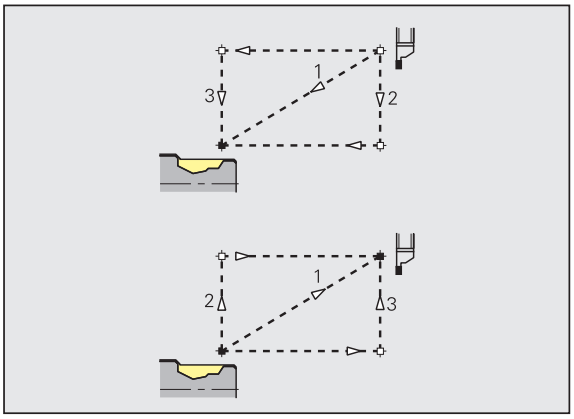
Для FMPL действует:

- Отдельный поперечный проход производится снаружи вовнутрь.
- "Отклонение поперечного угла PWA" не влияет на анализ поперечных элементов.

Проточка и прорезка контура

Проточка и прорезка контура – подвод и отвод

Движения подвода и отвода производятся на ускоренном ходу (G0).



Подвод и отвод

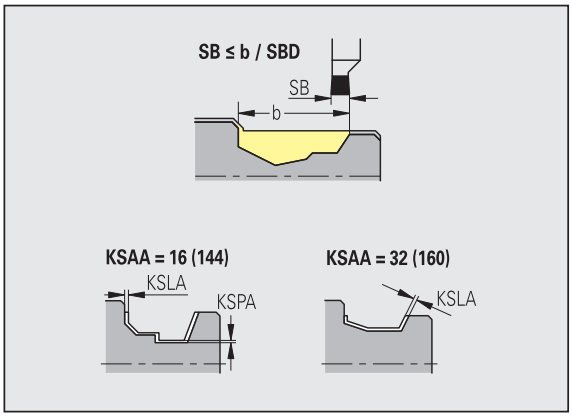
- **Подвод наружной прорезки [ANESA]**
- **Подвод внутренней прорезки [ANESI]**
- **Отвод наружной прорезки [ABESA]**
- **Отвод внутренней прорезки [ABESI]**

- **Подвод наружной прорезки контура [ANKSA]**
- **Подвод внутренней прорезки контура [ANKSI]**
- **Отвод внешней прорезки контура [ABKSA]**
- **Отвод внутренней прорезки контура [ABKSI]**

Стратегия подвода/отвода:

- 1: одновременно в направлении X и Z
- 2: сначала направление X, а потом Z
- 3: сначала направление Z, а потом X

Прорезка и прорезка контура – выбор инструмента, припуски



Выбор инструмента, припуски

Делитель ширины прорезки [SBD]

Если при типе обработки "Прорезка контура" имеются лишь линейные элементы, но в основании прорезки нет ни одного параллельного оси элемента, то выбор инструмента производится на основании "Делителя ширины прорезки SBD".

SB <= b / SBD

(SB: ширина прорезного инструмента; b: ширина зоны обработки)

Вид припуска [KSAA]

Для обрабатываемой зоны прорезки можно предусмотреть припуски. Если определены припуски, то сначала выполняется предварительная прорезка, а вторым проходом производится чистовая обработка. Вводимые данные:

- 16: различный продольный/поперечный припуск – отдельных припусков нет
- 144: различный продольный/поперечный припуск – с отдельными припусками
- 32: эквидистантный припуск – отдельных припусков нет
- 160: эквидистантный припуск – с отдельными припусками

Эквидистантный или продольный [KSLA]

Эквидистантный или продольный припуск

Отсутствует или поперечный [KSPA]

Поперечный припуск

- Припуски учитываются в типе обработки "Прорезка контура" при уклонах контура.
- Нормированные проточки (пример: форма D, S, A) полностью изготавливаются за один проход. Деление на черновую и чистовую обработку возможно только в DIN PLUS.

Проточка и прорезка контура – обработка

Использование: DIN PLUS

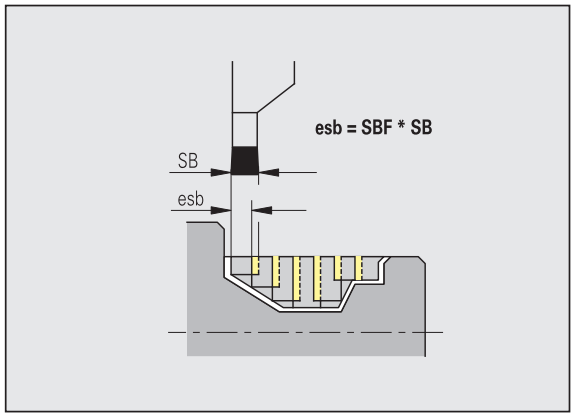
Обработка

Коэффициент ширины прорезки [SBF]

С помощью SBF определяется максимальное смещения для циклов прорезки G860, G866:

esb = SBF * SB

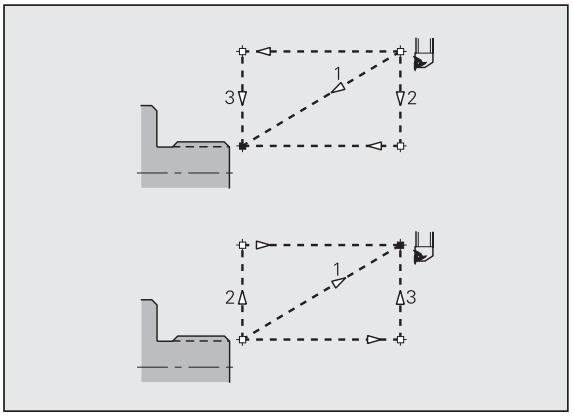
(esb: эффективная ширина прорезки; SB: ширина прорезывающего инструмента)



Резьбонарезание

Резьбонарезание – подвод и отвод

Движения подвода и отвода производятся на ускоренном ходу (G0).



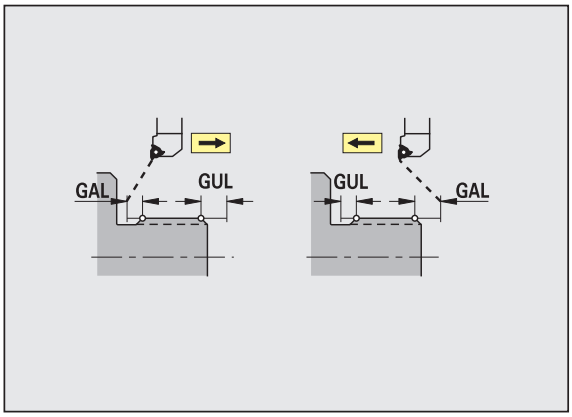
Подвод и отвод

- **Подвод наружной резьбы [ANGA]**
- **Подвод внутренней резьбы [ANGI]**
- **Отвод наружной резьбы [ABGA]**
- **Отвод внутренней резьбы [ABGI]**

Стратегия подвода/отвода:

- 1: одновременно в направлении X и Z
- 2: сначала направление X, а потом Z
- 3: сначала направление Z, а потом X

Нарезание резьбы – обработка



Обработка

Длина захода резьбы [GAL]

Заход перед нарезанием резьбы.

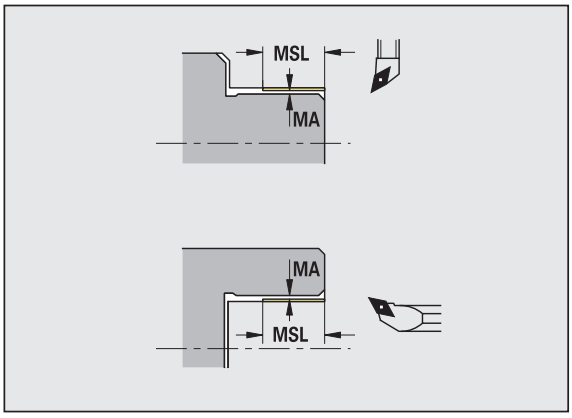
Длина сбега резьбы [GUL]

Сбег (перебег) после нарезания резьбы.

GAL/GUL применяются как атрибуты резьбы "Длина захода B / длина сбега P", если они не были введены в качестве атрибутов.

Измерение

Параметры измерения назначаются элементам посадки в качестве атрибута.



Метод измерения

Счетчик измерительных проходов [MC]

Задаёт, в каком интервале должно быть измерение.

Длина отвода измерения по Z [MLZ]

Расстояние Z для движения отвода

Длина отвода измерения по X [MLX]

Расстояние X для движения отвода

Измерительный припуск [MA]

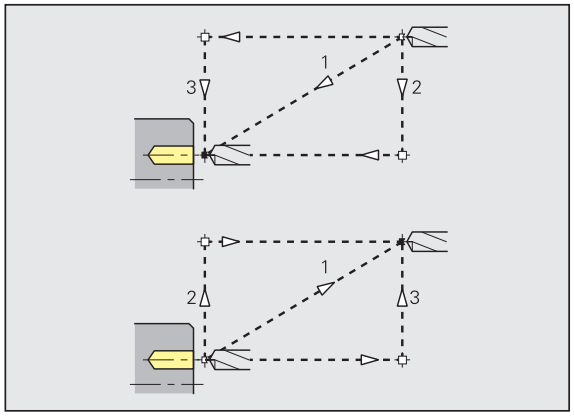
Припуск, пока еще находящийся на измеряемом элементе.

Длина измерительного прохода [MSL]

Сверление

Сверление – подвод и отвод

Движения подвода и отвода производятся на ускоренном ходу (G0).



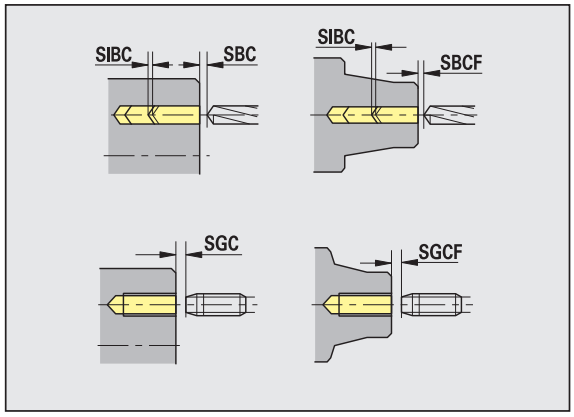
Подвод и отвод

- **Подвод к торцовой поверхности [ANBS]**
- **Подвод к поверхности образующей [ANBM]**
- **Отвод от торцовой поверхности [ABGA]**
- **Отвод от поверхности образующей [ABBM]**

Стратегия подвода/отвода:

- 1: одновременно в направлении X и Z
- 2: сначала направление X, а потом Z
- 3: сначала направление Z, а потом X

Сверление – безопасные расстояния



Безопасные расстояния

Внутреннее безопасное расстояние [SIBC]

Расстояние отвода назад при сверлении глубоких отверстий ("B" при G74).

Приводимые сверлильные инструменты [SBC]

Безопасные расстояния на торцовой и образующей поверхности для приводных инструментов.

Сверлильные инструменты без привода [SBCF]

Безопасные расстояния на торцовой и образующей поверхности для инструментов без привода.

Приводимые метчики [SGC]

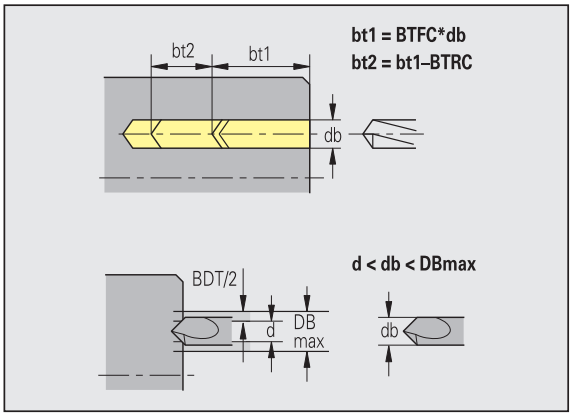
Безопасные расстояния на торцовой и образующей поверхности для приводных инструментов.

Метчики без привода [SGCF]

Безопасные расстояния на торцовой и образующей поверхности для инструментов без привода.

Сверление – обработка

Параметры действительны для сверления с помощью цикла глубокого сверления (G74).



Обработка

Коэффициент глубины сверления [BTFC]

1-ая глубина сверления: bt1 = BTFC * db

(db: диаметр отверстия)

Уменьшение глубины сверления [BTRC]

2-ая глубина сверления: bt2 = bt1 – BTRC

Дальнейшие этапы сверления соответственно уменьшаются.

Допуск на диаметр сверла [BDT]

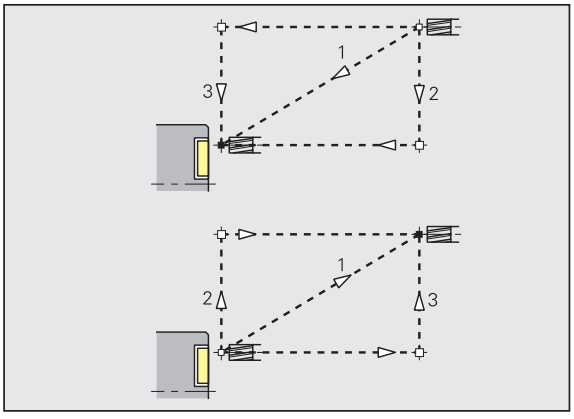
Для выбора сверлильного инструмента (центровка, центровочное сверло, коническая зенковка, ступенчатое сверло, коническая развертка).

- Диаметр отверстия: DBmax = BDT + d (DBmax: максимальный диаметр отверстия)
- Выбор инструмента: DBmax > DB > d

Фрезерование

Фрезерование – подвод и отвод

Движения подвода и отвода производятся на ускоренном ходу (G0).



Подвод и отвод

- **Подвод к торцовой поверхности [ANMS]**
- **Подвод к поверхности образующей [ANMM]**
- **Отвод от торцовой поверхности [ABMS]**
- **Отвод от поверхности образующей [ABMM]**

Стратегия подвода/отвода:

- 1: одновременно в направлении X и Z
- 2: сначала направление X, а потом Z
- 3: сначала направление Z, а потом X

Безопасные расстояния и припуски

Безопасное расстояние в направлении подачи (SMZ)

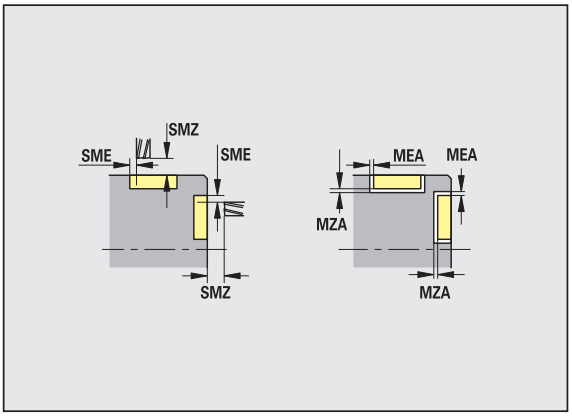
Расстояние между стартовой позицией и верхней гранью объекта фрезерования.

Безопасное расстояние в направлении фрезерования [SME]

Расстояние между контуром фрезерования и боковой поверхностью фрезы.

Припуск в направлении фрезерования [MEA]

Припуск в направлении подачи на врезание [MZA]



8.3 Режим работы "Передача"

Режим работы **Передача** используется для **Резервного копирования данных** и для **Переноса данных** через сетевое подключение или на устройство USB. Если ниже речь идет о "файлах", то имеются в виду программы, параметры или данные инструмента. Передаются следующие типы файлов:

- Программы (цикловые программы, программы smart.Turn, главные программы и подпрограммы DIN, ICP-описания контуров)
- Параметры
- Данные инструмента

Резервное копирование данных

HEIDENHAIN рекомендует делать резервные копии созданных на MANUALplus программ и данных инструментов путем их сохранения через регулярные промежутки времени на каком-либо внешнем устройстве.

Параметры также должны сохранятся. Так как они не подвергаются частым изменениям, сохранение требуется только при необходимости.

Обмен данными при помощи TNCremo

В качестве дополнения к системе ЧПУ MANUALplus HEIDENHAIN предлагает программу для ПК TNCremo. Эта программа обеспечивает возможность доступа к данным системы ЧПУ с ПК.

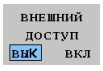
Внешний доступ

Производитель станка может конфигурировать варианты внешнего доступа. Следуйте указаниям инструкции по эксплуатации станка.

С помощью программной клавиши ВНЕШНИЙ ДОСТУП можно заблокировать или разблокировать доступ через интерфейс LSV-2.

Разблокировка/блокировка внешнего доступа:

▶ Выберите режим работы “Организация”



▶ Разрешите соединение с системой ЧПУ: установите программную клавишу ВНЕШНИЙ ДОСТУП на ВКЛ. ЧПУ разрешает доступ к данным через интерфейс LSV-2.

▶ Заблокируйте соединение с системой ЧПУ: установите программную клавишу ВНЕШНИЙ ДОСТУП на ВЫКЛ. ЧПУ заблокирует доступ через интерфейс LSV-2

Соединения

Соединения могут создаваться посредством сети (Ethernet) или USB носителя данных. Передача данных осуществляется через **Ethernet** или через **USB-интерфейс**.

- **Сеть** (через Ethernet): MANUALplus поддерживает сетевые протоколы **SMB** (**S**erver **M**essage **B**lock, WINDOWS) и **NFS** (**N**etwork **F**ile **S**ervice).
- Носители данных **USB** подключаются непосредственно к системе ЧПУ. MANUALplus использует только первый раздел носителя данных USB.

Внимание, опасность столкновения!

Другие пользователи сети могут перезаписывать управляющие программы MANUALplus. При организации сети необходимо следить за тем, чтобы только авторизированные пользователи имели доступ к MANUALplus.

Вы можете создать новую директорию на подключенном носителе USB или сетевом диске. Для этого нажмите программную клавишу **Создать директорию передачи** и введите имя директории.

Система отобразит в окне выбора все активные подключения. Если в директории содержатся поддиректории, вы можете также открыть и выбрать их.

Выберите режим работы "Организация" и введите кодовое число "net123".

TRANSFER

Нажмите программную клавишу **Передача** (после ввода кодового числа)

Уста-новки

Нажмите программную клавишу **Соединения**

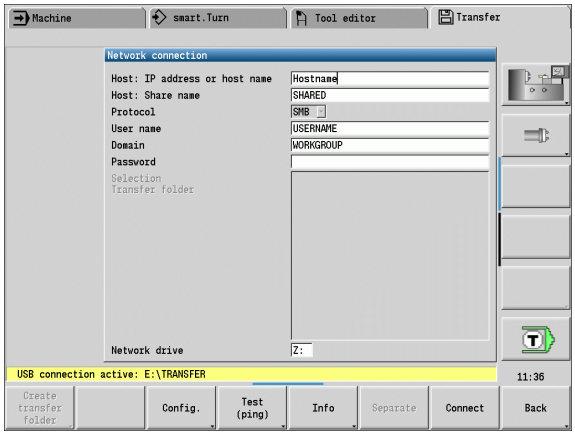
Сеть

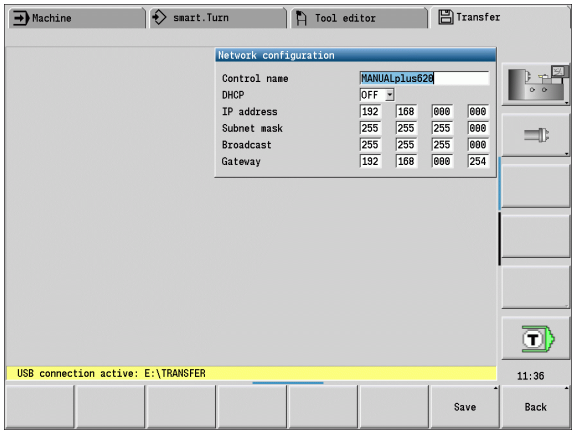
Нажмите программную клавишу **Сеть**

MANUALplus откроет диалог **„Сетевое соединение“**. В этом диалоге производятся настройки соединения.

Конфиг.

Нажмите программную клавишу **Конфиг.** (только после ввода кодового числа). Откроется диалог **Конфигурация сети**.





Интерфейс Ethernet (в версии ПО 548328-xx)

Настройки конфигурации сети

- **Имя системы ЧПУ** - имя компьютера системы ЧПУ
- **DHCP** (Dynamic Host Configuration Protocol)
  - **ВЫКЛ.:** дальнейшие сетевые настройки должны выполняться вручную. Статический IP-адрес.
  - **ВКЛ.:** сетевые настройки автоматически получаются от DHCP-сервера.
- **Настройки для DHCP ОТКЛ.**
  - IP-адрес
  - Маска подсети
  - Широковещательный адрес
  - Шлюз

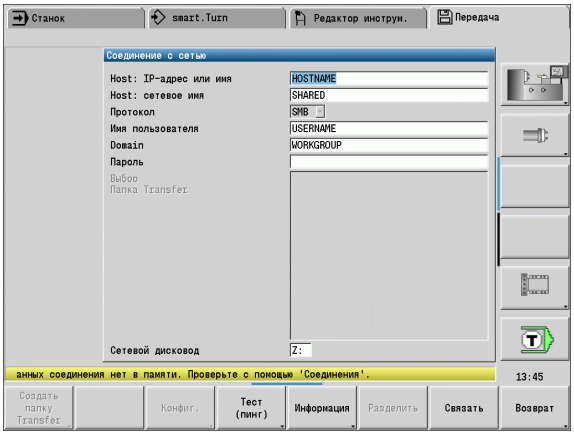
Настройки сетевого соединения (SMB)

- **Протокол**
  - SMB - сеть Windows
- **IP-адрес хоста/имя хоста** - имя компьютера или IP-адрес компьютера адресата.
- **Общий ресурс на хосте** - имя общего ресурса на компьютере адресата. (имя совместно используемого ресурса)
- **Имя пользователя** - для регистрации на компьютере адресата.
- **Рабочая группа/домен** - имя рабочей группы/домена.
- **Пароль** - для регистрации на компьютере адресата.

Настройки сетевого соединения (NFS)

- **Протокол**
  - NFS
- **IP-адрес хоста** - IP-адрес компьютера адресата.
- **Общий ресурс на хосте** - имя общего ресурса на компьютере адресата. (имя совместно используемого ресурса)
- rsize - .
- **wsize** -
- **time0** -
- **soft** -

Выбор директории проекта: MANUALplus считывает и записывает все данные в один определённый каталог проекта.. Каждый каталог проекта содержит зеркальное отображение структуры каталога системы ЧПУ. Выберите директорию проекта, с которой будет установлено соединение. Если по данному пути еще не существует папки, то при соединении она создается.



Программные клавиши конфигурации сети

Создать папку Transfer	Создает каталог с требуемым именем при установленном соединении по целевому адресу.
Конфиг.	Открывает диалог **Конфигурации сети**.
Тест (пинг)	Открывает диалог **Проверить соединение с сетью** и запускает PING по настроенному адресу.
ДОПОЛНИТ. ИНФО	Выводит в окне всю информацию о сети.
Разделить	Разъединяет существующее соединение с сетью. Если активен USB-носитель данных, осуществляется переключение на это соединение.
Связать	Устанавливает соединение, переходит к последнему выбранному каталогу проекта.
Возврат	Возвращает в меню программных клавиш с функциями передачи данных.

Интерфейс Ethernet (в версии ПО 54843x-xx)

Введение

Система ЧПУ в стандартной комплектации имеет интерфейс Ethernet для интеграции системы ЧПУ в сеть в качестве клиента. Система ЧПУ передает данные через Ethernet с помощью

- протокола **smb**(**s**erver **m**essage **b**lock) для ОС Windows, или
- семейства протоколов **TCP/IP** (Transmission Control Protocol/ Internet Protocol) и с помощью NFS (Network File System). Также ЧПУ поддерживает протокол NFS V3, который позволяет более высокие скорости передачи данных

Возможности подключения

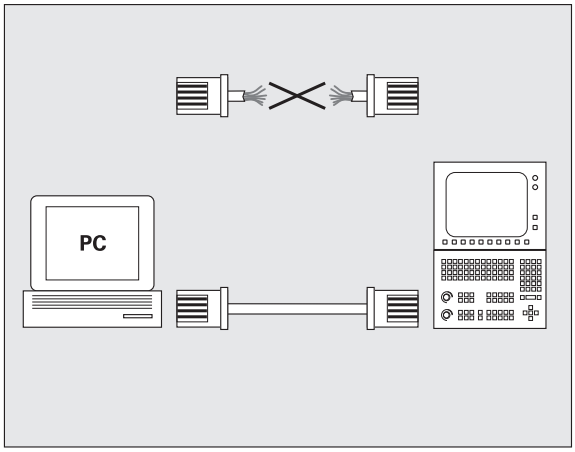
Вы можете разъём Ethernet системы ЧПУ подключить к сети или непосредственно к ПК через разъем RJ45. Разъем гальванически разделён от электроники системы ЧПУ.

Максимально допустимая длина кабеля от ЧПУ до узловой точки зависит от касса кабеля по качеству, оболочки и вида сети.

Если вы подключаете систему ЧПУ непосредственно к ПК, то Вам необходим перекрестный кабель (кросс-кабель).

Предоставьте настройку системы ЧПУ сетевому специалисту.

Помните о том, что система ЧПУ выполнит быструю автоматическую перезагрузку, если изменится IP-адрес системы ЧПУ.

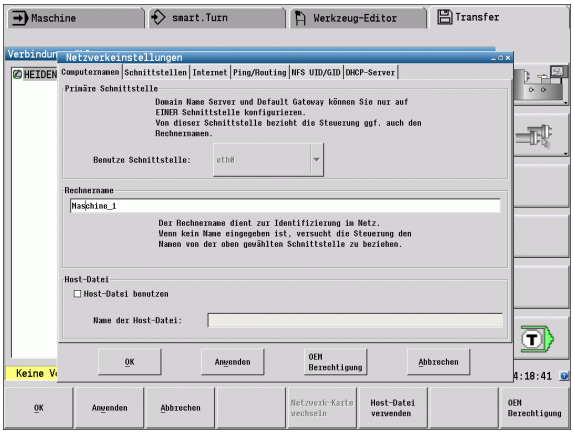


Конфигурация системы ЧПУ

Общие настройки сети

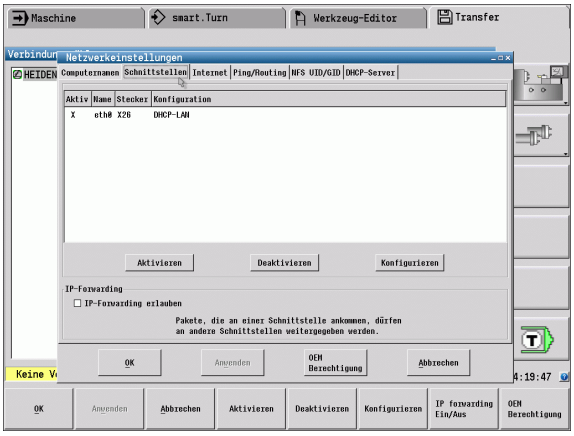
▶ Нажмите программную клавишу DEFINE NETдля ввода общих настроек сети. Активна закладка **Имя компьютера**:

Настройка	Значение
Первичный интерфейс	Имя Ethernet-интерфейса, который должен быть включен в корпоративную сеть. Активен только тогда, когда в аппаратном обеспечении системы ЧПУ в наличии есть второй Ethernet-интерфейс (опция)
Имя компьютера	Имя, которым система должна обозначаться в сети
Хост-файл	**Необходимо только для специальных приложений**: имя файла, в котором определены связи между IP-адресами и именами компьютеров

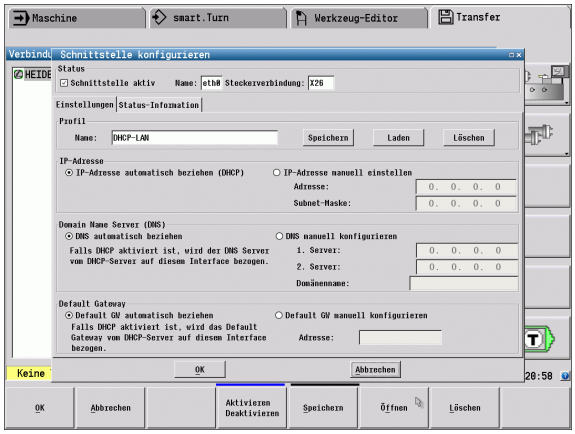


▶ Выберите закладку **Интерфейсы** для ввода настроек интерфейсов:

Настройка	Значение
Список интерфейсов	Список активных Ethernet-интерфейсов. Выберите один из перечисленных интерфейсов (с помощью мыши или клавиш со стрелками) ■ Экранная клавиша **Активировать**: Активировать выбранный интерфейс (**X** в столбце **Активный**) ■ Экранная клавиша **Деактивировать**: Деактивировать выбранный интерфейс (- в столбце **Активный**) ■ Экранная клавиша **Конфигурировать**: Открыть меню конфигурации
Разрешить переадресацию IP	**Данная функция обычно должна быть деактивирована**. Следует активировать функцию только тогда, когда с целью диагностики необходим внешний доступ через систему ЧПУ ко второму Ethernet-интерфейсу, предлагаемому в качестве опции. Активировать только вместе со службой поддержки



▶ Нажмите экранную клавишу **Конфигурировать** для того, чтобы войти в меню конфигурации:

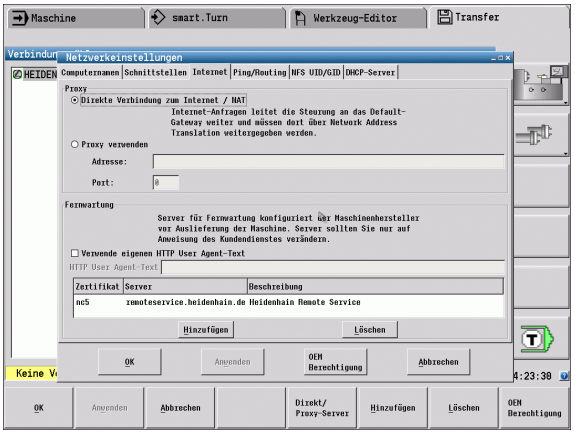


Настройка	Значение
Статус	■ **Интерфейс активен**: Состояние подключения выбранного Ethernet-интерфейса ■ **Имя**: Имя интерфейса, конфигурация которого выполняется в данный момент ■ Разъем: Номер разъема данного интерфейса в логической структуре системы ЧПУ
Профиль	С помощью этой настройки можно создать либо выбрать профиль, в котором сохранены все видимые в этом окне настройки. HEIDENHAIN предлагает два стандартных профиля: ■ **DHCP-LAN**: Настройки для стандартного Ethernet-интерфейса, которые должны функционировать в стандартной корпоративной сети ■ **Станочная сеть**: Настройки для второго (опционального) Ethernet-интерфейса для конфигурации сети станка При помощи соответствующих экранных клавиш можно сохранять, загружать или удалять профили
IP-адрес	■ Опция **Автоматическое получение IP-адреса**: Система ЧПУ должна получить IP-адрес от DHCP-сервера ■ Опция **Настроить IP-адрес вручную**: Вручную определить IP-адрес и маску подсети. Ввод: введите в каждом случае по четыре числа, разделенных точкой, например, **160.1.180.20** и **255.255.0.0**

Настройка	Значение
Domain Name Server (DNS)	■ Опция **Автоматическое получение DNS**: Система ЧПУ должна автоматически присвоить IP-адрес DNS-сервера ■ Опция **Настроить DNS вручную**: Ввод IP-адресов серверов и имени домена в ручном режиме
Шлюз по умолчанию	■ Опция **Автоматическое получение адреса шлюза**: Система ЧПУ должна автоматически определить шлюз по умолчанию ■ Опция **Настроить шлюз вручную**: Ввести вручную IP-адреса шлюза по умолчанию

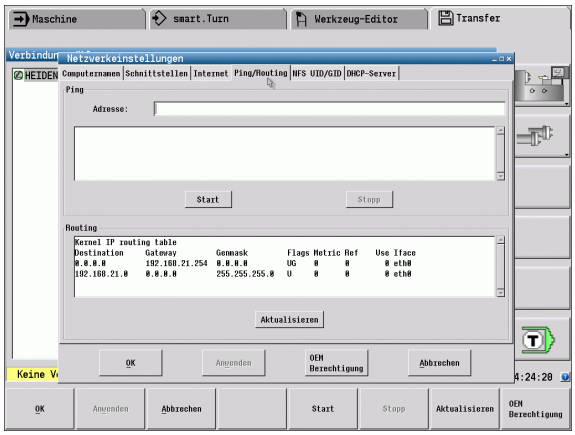
▶ Сохраните изменения нажатием экранной клавиши **OK** или отмените их нажатием экранной клавиши **Отменить**

▶ Выберите вкладку **Интернет**:



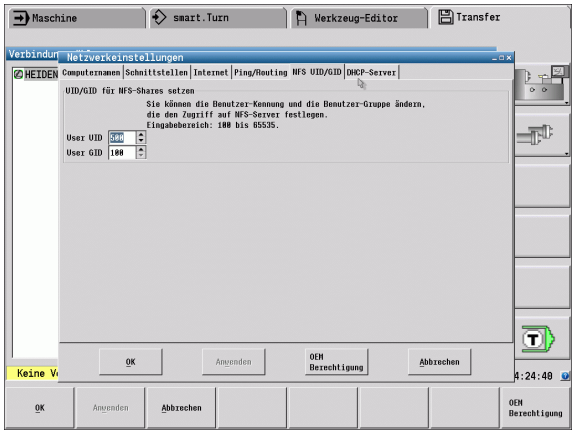
Настройка	Значение
Proxy-сервер	■ **Прямое соединение с Интернетом / NAT**: Система ЧПУ переадресует интернет-запросы в шлюз по умолчанию, а затем с помощью Network Address Translation они передаются дальше (например, при прямом подключении к модему) ■ **Использовать Proxy** : Определите **адрес** и **порт** интернет-роутера в сети, запросите данные у администратора сети
Удаленное обслуживание	Здесь производитель станка конфигурирует сервер для удаленного обслуживания. Изменения можно вносить только после согласования с производителем станка!

▶ Выберите закладку **Пинг/Маршрутизация** для ввода настроек для пинга и маршрутизации:



Настройка	Значение
Пинг	В поле ввода **адрес:** введите IP-номер, сетевое соединение с которым хотите проверить. Ввод: четыре числа, разделенных точками, например, **160.1.180.20**. В качестве альтернативы можно также ввести имя компьютера, соединение с которым нужно проверить ■ Экранная клавиша **Старт**: запустить проверку, система ЧПУ отобразит информацию о состоянии в поле пинга ■ Экранная клавиша **стоп**: завершить проверку
Маршрутизация (Routing)	Для сетевых администраторов: информация состояния текущей маршрутизации в ОС ■ Экранная клавиша **Обновить**: Обновление маршрутизации

▶ Выберите закладку **NFS UID/GID** для ввода идентификации пользователя и группы:

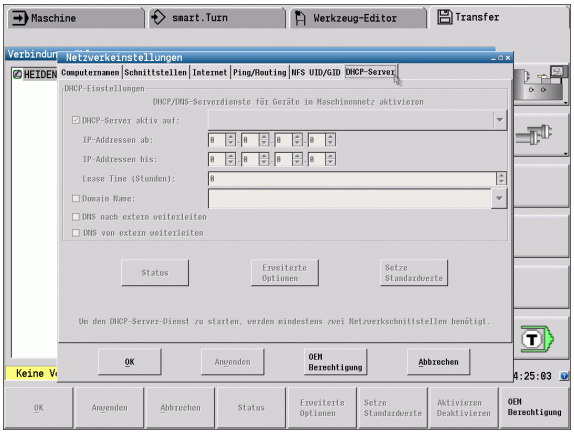


Настройка	Значение
Установка UID/ GID для NFS-Shares	■ **User ID**: Задание идентификации пользователя, с которой конечный пользователь имеет в сети доступ к файлам. Значение следует запросить у администратора сети ■ **Group ID**: Задание идентификации группы, с которой можно в сети иметь доступ к файлам. Значение следует запросить у администратора сети

▶ Выберите закладку **DHCP-сервер** для конфигурации настроек DHCP-сервера в сети станка.

Конфигурация DHCP-сервера защищена паролем. Обратитесь к производителю станков.

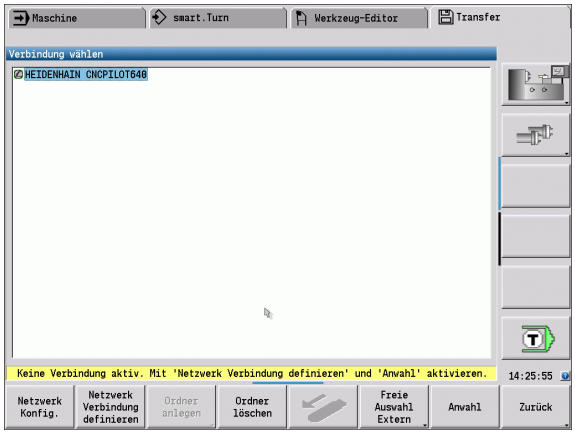
Настройка	Значение
DHCP-сервера активен для:	■ **IP адреса от**: Определяется, с какого IP-адреса система ЧПУ будет устанавливать пулы динамических IP-адресов. Выделенные серым значения система ЧПУ получает из статического IP-адреса установленного Ethernet-интерфейса, эти значения не подлежат изменению. ■ **IP адреса до**: Определяется, до какого IP-адреса система ЧПУ будет устанавливать пулы динамических IP-адресов. ■ **Lease Time (часы)**: Время, в течение которого динамический IP-адрес будет зарезервирован за клиентом. Если клиент регистрируется в течение этого времени, то система ЧПУ снова назначает тот же динамический IP-адрес. ■ **Имя домена**: При необходимости вы можете установить здесь имя для сети станка. Это необходимо, например, если для сети станка и внутренней сети присвоены одинаковые имена. ■ **Передача DNS во внешнюю сеть**: Если активна **IP-передача** (вкладка **Интерфейсы**), то при активной опции вы можете установить, будет ли использоваться преобразование имен для устройств сети станка также внешней сетью. ■ **Передача DNS из внешней сети**: Если активна **IP-передача** (вкладка **Интерфейсы**), то при активной опции вы можете установить, будет ли ЧПУ передавать DNS-запросы от устройств в сети станка также на сервер имен внешней сети, если DNS-сервер MC не отвечает на запросы. ■ Экранная клавиша **Состояние**: Вызывает обзор всех устройств, которые в сети станка снабжены динамическим IP-адресом. Для этих устройств вы можете задать дополнительные настройки ■ Экранная клавиша **Дополнительные опции**: Дополнительные возможности настройки для DNS-/DHCP-сервера. ■ Экранная клавиша **Установка стандартных значений**: Устанавливает заводские настройки.

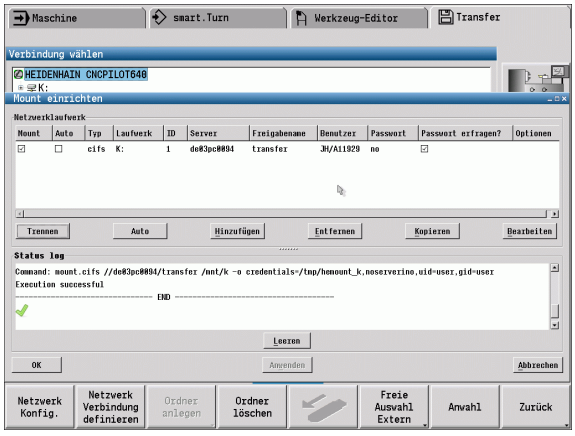


Настройки сети специфичные для подключенных устройств

- Нажмите программную клавишу **Сеть** для ввода настроек сети, относящихся к заданным устройствам.. Можно задать любое количество настроек сети, но одновременно администрировать можно не более 7

Настройка	Значение
Сетевой диск	Список всех подсоединенных сетевых дисков. В колонках система отображает соответствующий статус соединения с сетью: ■ **Mount**: Сетевой диск подключен/не подключен ■ **Авто**: Сетевой диск подключается автоматически/вручную ■ **Тип**: Тип соединения с сетью. Возможными являются cifs и nfs ■ **Диск**: Название диска в системе ЧПУ ■ **ID**: Внутренний идентификационный номер, который помечает, если вы задали несколько соединений чрез одну точку подключения ■ **Сервер**: Имя сервера ■ **Имя общего ресурса**: Имя директории на сервере, с которой должна соединиться система ■ **Пользователь**: Имя пользователя в сети ■ **Пароль**: Сетевой диск защищен паролем или нет ■ **Запрашивать пароль?**: Запрашивать пароль при соединении/ не запрашивать ■ **Опции**: Отображение дополнительных опций соединения Управление сетевыми дисками выполняется с помощью экранных клавиш Для добавления сетевых дисков нажмите экранную клавишу **Добавить**: система ЧПУ запустит ассистента соединения, в котором вы сможете ввести все необходимые данные в виде диалога





Соединение через USB

Выберите режим работы "Организация" и подключите USB-носитель данных к USB-разъему MANUALplus.

TRANSFER

Нажмите программную клавишу **Передача** (после ввода кодового числа)

Уста-новки

Нажмите программную клавишу **Соединения**

USB

Нажмите программную клавишу **USB**

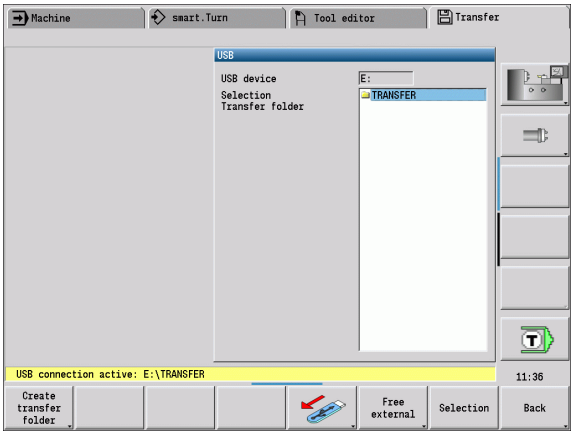
MANUALplus откроет диалог **USB**. В этом диалоге производятся настройки соединения.





С помощью программных клавиш USB носитель данных можно отключить или вновь подключить.

В принципе, большинство USB-устройств должны подходить к системе ЧПУ. В определенных условиях, например, при большой длине кабеля между пультом управления и основным компьютером может случиться так, что USB-устройство будет некорректно распознано системой управления. В таких случаях следует воспользоваться другим USB-устройством.



Программные клавиши USB соединения

Создать папку Transfer	Создает папку с нужным именем на USB-носителе данных.
	Разъединяет соединение с USB-носителем данных и подготавливает устройство к удалению.
Свободный Выбор Внешний	Обеспечивает доступ к данным, которые некорректно записаны в папке проекта.
Выбор	Выбирает ранее выбранную с помощью клавиш курсора папку проекта.
Возврат	Возвращает в меню программных клавиш с функциями передачи данных.

Возможности передачи данных

MANUALplus управляет DIN-программами, DIN-подпрограммами, программами циклов и ICP-контурами в различных директориях. При выборе "группы программ" автоматически осуществляется переход в соответствующую директорию.

Параметры и данные инструмента записываются под именем файла, сохраненным как **имя резервной копии** в формате ZIP в папке "para" или "tool" системы управления. Этот файл резервной копии может быть затем отправлен в папку проекта удаленного адресата.

- Если программные файлы открыты в другом рабочем режиме, то они не перезаписываются.
- Считывание данных инструмента и параметров возможно только в том случае, если в режиме **отработки программы** не была запущена никакая программа.

Доступны следующие функции передачи данных:

- **Программы:** отправка и прием файлов
- Создание, отправка и получение **резервной копии параметров**
- **Восстановление параметров:** считывание данных из резервной копии
- Создание, отправка и получение **резервной копии инструментов**
- **Восстановление инструментов:** считывание данных из резервной копии
- Создание и отправка **сервисных файлов**
- **Создание резервной копии данных: все** данные сохраняются в одной папке проекта
- **Свободный выбор с внешнего носителя:** свободный выбор файлов программ с USB-носителя данных
- **Дополнительные функции:** импорт цикловых программ и DIN-программ MANUALplus 4110, импорт данных инструмента CNC PILOT 4290

Директории передачи
Передача данных с системы ЧПУ на внешний носитель данных возможна только в предварительно созданные на нем директории для передачи. В каждой директории передачи файлы записываются с соблюдением той же самой структуры каталогов, что и в системе ЧПУ.

Директории передачи могут использоваться только непосредственно в выбранном сетевом пути или корневой директории USB-носителя данных.

Структура каталога - файловый массив

Папка	Типы файлов
\dxf	Чертежи в формате DXF
\gtb	Последовательности обработки (TURN PLUS)
\gti	ICP-описания контуров ■ *.gmi (токарный контур) ■ *.gmr (контур необработанной заготовки) ■ *.gms (торцевая поверхность, ось C) ■ *.gmm (образующая поверхность, ось C)
\gtz	Цикловые программы (режим **Обучение**) ■ *.gmz
\ncps	DIN-программы (режим **smart.Turn**) ■ *.nc (главные программы) ■ *.ncs (подпрограммы)
\para	Файлы резервных копий параметров ■ PA_*.zip (параметры)
\table	Файлы резервных копий параметров ■ TA*.zip (таблицы)
\tool	Файлы резервных копий инструментов ■ TO*.zip (данные инструмента и технологий)
\изображения	Файлы дисплея для подпрограмм ■ *.bmp/png/jpg
\данные	Сервисные файлы ■ Service*.zip

Передача программ (файлов)

Выбор группы программ

TRANSFER — Нажмите программную клавишу **Передача** (после ввода кодового числа)

Уста-новки — Нажмите программную клавишу **Соединения**

USB — Нажмите программную клавишу **USB**

Сеть — Нажмите программную клавишу **Сеть**

Выбор — Выберите директорию проекта, а затем нажмите программную клавишу **Выбрать** (USB) или

Связать — **Соединить** (сеть).

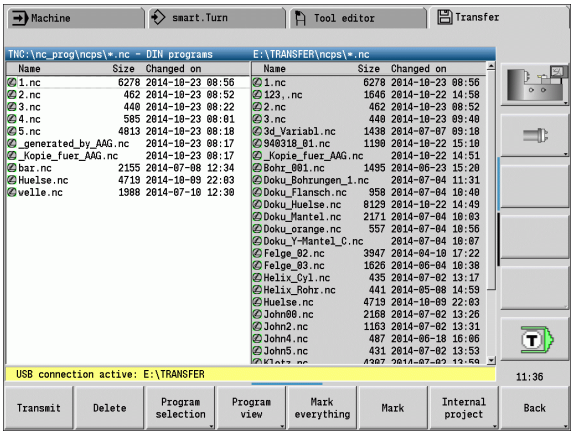
Возврат — Вернитесь к выбору данных.

Программы — Переключитесь на передачу программ.

Выбор программы — Откройте выбор типов программ.

ДИН-программы — Активируйте DIN- программы (или другие типы программ) для передачи.

При передаче из автоматического задания система ЧПУ автоматически передаёт выбранные задания со всеми главными программами и содержащимся в них подпрограммами.



Программные клавиши для выбора группы программ

ДИН-программы	***.nc:** главные программы DIN и smart.Turn. Режим работы **Передача** просматривает программы на наличие подпрограмм и предлагает выполнить также их передачу.
DIN-подпрогр.	***.ncs:** подпрограммы DIN и smart.Turn. Вспомогательная графика также передаются.
Программы циклов	***.gmz:** цикловые программы. Режим работы **Передача** просматривает программы на наличие подпрограмм и ICP-контуров и предлагает выполнить их передачу.
ICP-контуры	ICP-контуры для цикловых программ ■ ***.gmi** (токарный контур) ■ ***.gmr** (контур необработанной заготовки) ■ ***.gms** (торцевая поверхность, ось C) ■ ***.gmm** (образующая поверхность, ось C)
Следующий тип файла	Переключение между различными типами файлов. Здесь вы также можете выбирать автоматические задания.
Свободный Выбор Внешний	Обеспечивает выбор файлов программ с USB-носителя данных без использования папки проекта.
Маскафайла	Применяет маску для имени файла внутри выбранной программной группы.

Выбор программы

В левом окне MANUALplus выводит список файлов системы ЧПУ. В правом окне при текущем соединении отображаются файлы удаленного адресата. Переход из левого окна в правое и наоборот осуществляется с помощью **клавиш курсора**.

При выборе программ установите курсор на нужную программу и нажмите программную клавишу **Выделить**, или выделите все программы с помощью программной клавиши **Выделить все**.

Помеченные программы выделяются цветом. Отмена выделения осуществляется с помощью повторного нажатия **Выделить**.

MANUALplus показывает размер файла и время последнего изменения программы в списке, если это позволяет длина имени файла.

В случае программ и подпрограмм DIN можно дополнительно просматривать программу с помощью программной клавиши**Отображение программы**.

Передача файлов запускается с помощью программной клавиши **Отправить** или. **Получить**.

Во время передачи MANUALplus отображает следующую информацию в **Окне передачи** (см. рисунок):

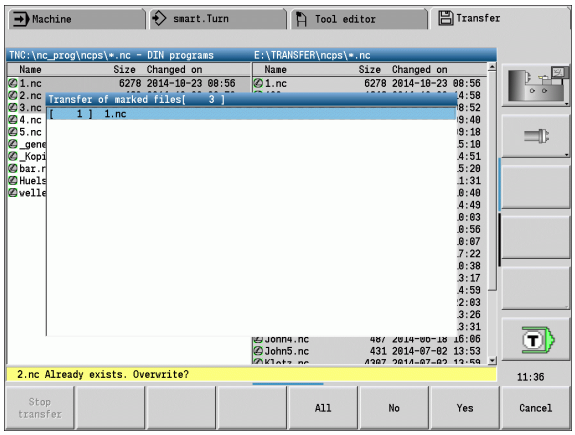
- имя передаваемой в настоящий момент программы.
- Если данная программа уже имеется в месте назначения, MANUALplus запрашивает, нужно ли перезаписать файл. При этом существует возможность активировать перезапись всех последующих файлов.

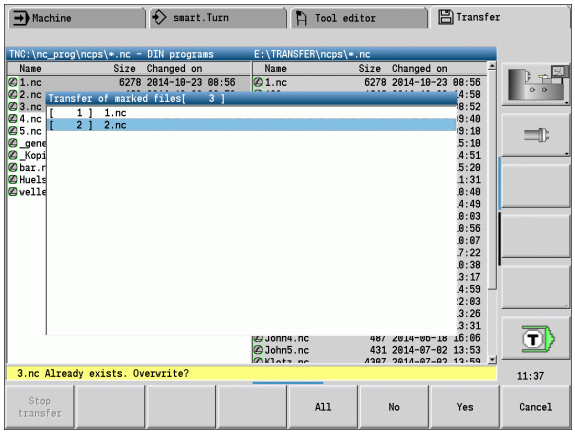
Если в процессе передачи данных MANUALplus определит, что переданные данные имеют связанные файлы (подпрограммы, ICP-контуры), откроется окно, позволяющее вывести список связанных файлов и передать их.

Передача файлов проекта

Если вы хотите передать файлы проекта, откройте с помощью программной клавиши "Проект" управление проектами системы ЧПУ и выберите соответствующий проект (смотри “Управление проектами” на странице 148).

При помощи программной клавиши **Внутренние проекты** вы можете управлять вашими проектами и переносить целые проектные папки (смотри также “Управление проектами” на странице 148).





Программные клавиши выбора программ	
Все маркиров.	Выделяет все файлы в текущем окне.
Маркировка	Выделяет или отменяет выделение файла в позиции курсора и переводит курсор на одну позицию вниз.
Вид программы	Открывает главную программу или подпрограмму DIN для чтения.

Передача параметров

Сохранение параметров происходит в два этапа:

- **Создание резервной копии параметров:** параметры объединяются в ZIP-файл и сохраняются в системе ЧПУ.
- **Отправка/получение резервной копии параметров**
- **Восстановление параметров:** восстановление параметров MANUALplus в качестве активных (только после ввода кодового числа).

Выбор параметров

Резервная копия параметров может быть создана и без действующего соединения с внешним носителем данных.

TRANSFER	Нажмите программную клавишу **Передача** (после ввода кодового числа)
Параметры	Откройте окно параметров.

Резервные копии параметров

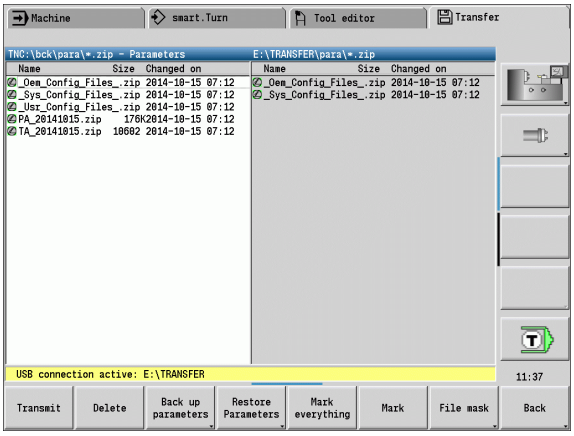
Резервная копия параметров содержит все параметры и таблицы MANUALplus за исключением данных инструмента и технологий.

Путь и имя файлов резервной копии:

- Данные конфигурации: \para\PA_*.zip
- Таблицы: \table\TA_*.zip

В окне передачи указывается только папка "para", попутно создается и передается соответствующий файл в "table".

Передача файлов запускается с помощью программной клавиши **Отправить** или. **Получить**.



Программные клавиши передачи параметров

Передача	Отправляет все выделенные файлы из системы ЧПУ удаленному адресату.
Прием	Принимает все выделенные файлы со стороны удаленного адресата.
УДАЛИТЬ	Удаляет все выделенные файлы после подтверждения запроса об операции (только после ввода кодового числа).
Копировать параметры	Создает резервную копию данных параметров в виде ZIP-файла.
Восстан. параметров	Считывает и активирует данные из выбранной резервной копии данных в (только после ввода кодового числа).
Все маркиров.	Выделяет все файлы в текущем окне.
Маркировка	Выделяет или отменяет выделение файла в позиции курсора и переводит курсор на одну позицию вниз.
Маскафайла	Открывает файловую маску

Передача данных инструмента

Сохранение данных инструмента осуществляется в два этапа:

- **Создание резервной копии инструментов:** параметры объединяются в ZIP-файл и сохраняются в системе ЧПУ.
- **Отправка/получение резервной копии инструментов**
- **Восстановление инструментов:** восстановление инструментов MANUALplus в качестве активных (только после ввода кодового числа).

Выбор инструмента

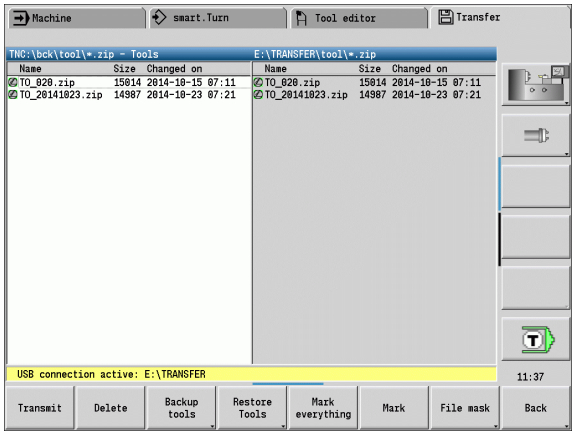
Резервная копия данных инструмента может быть создана также и без действующего соединения с внешним носителем данных.

TRANSFER	Нажмите программную клавишу **Передача** (после ввода кодового числа)
Инструм.	Откройте передачу данных инструмента.

Резервная копия данных инструмента

При создании резервной копии инструментов можно выбрать сохранение всех или отдельных инструментов. Их можно выбрать из списка инструментов или списка револьверной головки:

Копия инструм.	Нажмите программную клавишу **Резервное копирование инструментов**
Список инструм.	Откройте список инструментов
Список револьвера	Откройте список комплектации револьверной головки
Список магазина	Откройте список магазина (зависит от станка)
Маркировка	Выделите инструменты
Confirm selection	Примените выбор



Программные клавиши передачи данных инструмента

Передача	Отправляет все выделенные файлы из системы ЧПУ удаленному адресату.
Прием	Принимает все выделенные файлы со стороны удаленного адресата.
УДАЛИТЬ	Удаляет все выделенные файлы после подтверждения запроса об операции (только после ввода кодового числа).
Копия инструм.	Создает резервную копию данных инструментов в виде ZIP-файла.
Возобновл. инструм.	Считывает и активирует данные из выбранной резервной копии данных (только после ввода кодового числа).
Все маркиров.	Выделяет все файлы в текущем окне.
Маркировка	Выделяет или отменяет выделение файла в позиции курсора и переводит курсор на одну позицию вниз.
Маскафайла	Выбрать тип данных ZIP или HTT. Данные об инструментах можно прямо переносить как файлы HTT (напр. с устройства для предварительного измерения инструмента).

MANUALplus отобразит окно выбора. В этом окне вы можете выбрать, какие данные инструмента необходимо сохранить.

Выбор содержимого файла резервной копии:

- Инструменты
- Тексты инструментов
- Технологические данные
- Щуп
- Держатель инструмента

Путь и имя файлов резервных данных:

- \bck\tool\TO_*.zip

Передача файлов запускается с помощью программной клавиши **Отправить** или. **Получить**.

При восстановлении резервной копии отображаются все доступные резервные копии. При помощи программной клавиши **Список инструмента** Вы можете выбрать отдельные инструменты из фала резервной копии.

Из файла резервной копии можно выбрать, какие данные инструментов вы хотите считать.

Сервисные файлы

К сервисным файлам относятся различные журналы работы, которые используются сервисной службой для поиска ошибок. Вся важная информация объединяется в блок сервисных файлов в виде zip-файла.

Путь и имя сервисных файлов:

- \data\SERVICEx.zip ("x" обозначает порядковый номер)

MANUALplus всегда создает сервисный файл с номером "1". Уже имеющиеся файлы с этим номером переименовываются в файлы с номерами "2-5". Уже существующий файл с номером "5" удаляется.

- **Создание сервисных файлов:** информация объединяется в ZIP-файле и сохраняется в системе управления.
- **Отправка сервисных файлов**

Выбор сервисных файлов

TRANSFER	Нажмите программную клавишу **Передача** (после ввода кодового числа)
Сервис	Откройте передачу сервисных данных.

Сохранение сервисных файлов

Сервисные файлы могут создаваться также и без действующего соединения с внешним носителем данных.

Создать сервисные файлы	Нажмите программную клавишу **Создать сервисные файлы**

Введите имя файла, под которым вы хотите сохранить сервисный файл

Запомнить	Нажмите программную клавишу **Сохранить**

Программные клавиши передачи сервисных файлов

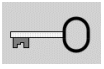
Передача	Отправляет все выделенные файлы из системы ЧПУ удаленному адресату.
УДАЛИТЬ	Удаляет все выделенные файлы после подтверждения запроса об операции (только после ввода кодового числа).
Все маркиров.	Выделяет все файлы в текущем окне.
Маркировка	Выделяет или отменяет выделение файла в позиции курсора и переводит курсор на одну позицию вниз.
Создать сервисные файлы	Создает блок сервисных файлов в виде ZIP-файла.

Создание резервной копии данных

При резервном копировании данных выполняются следующие шаги:

- Копирование программных файлов в директорию передачи
  - Главные программы
  - Подпрограммы (с рисунками)
  - Цикловые программы
  - Контуры ICP
- Создание резервной копии параметров и копирование резервных файлов из "\para" и "\table" в директорию проекта. (PA_Backup.zip, TA_Backup.zip)
- Создание резервной копии данных по инструментам и копирование всех резервных файлов по инструментам из "\tool" в директорию проекта.
- При этом сервисные файлы **не** создаются.

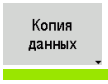
Выбор резервного копирования данных



Нажмите программную клавишу и введите кодовое число.



Нажмите программную клавишу **Передача**.



Откройте передачу резервной копии данных.



- Существующие файлы перезаписываются без запроса на подтверждение.
- Резервное копирование данных может быть остановлено с помощью программной клавиши **Прервать**. Начатое резервное копирование части данных завершается.

Программные клавиши резервной копии данных

Пуск копиров.	Запускает резервное копирование данных в полную директорию передачи.

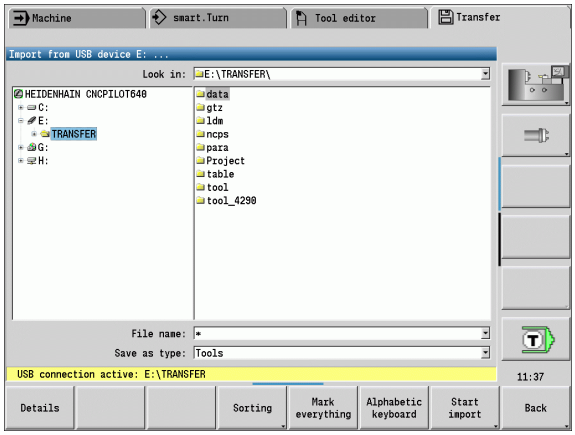
Импортирование управляющих программ из систем ЧПУ предыдущих версий

Форматы программ предыдущих версий систем управления MANUALplus 4110 и CNC PILOT 4290 отличаются от форматов MANUALplus 620. Программы из предыдущих систем ЧПУ можно импортировать в новую систему ЧПУ с помощью программы-конвертора. Этот конвертор является составной частью MANUALplus. Необходимые изменения программа выполняет автоматически насколько это возможно.

Обзор конвертируемых управляющих программ:

- MANUALplus 4110
  - Программы циклов
  - ICP-описания контуров
  - Программы DIN
- CNC PILOT 4290: DIN PLUS-программы

Программы TURN PLUS версии CNC PILOT 4290 не конвертируются.



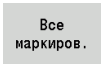
Импортирование управляющих программ с носителя данных при активном соединении

TRANSFER	Нажмите программную клавишу **Передача** (после ввода кодового числа)
Дополнит. функции	Откройте меню дополнительных функций.
Функции импорта	Откройте меню функций импорта.
Программы циклов	Выберите цикловую программу или ICP-контур MANUALplus 4110 (*.gtz).
ДИН-программы	Выберите DIN-программу...
4110	... MANUALplus 4110 (*.nc/ *.ncs).
ДИН-программы	Выберите DIN-программу...
4290	... CNC PILOT 4290 (*.nc/ *.ncs).

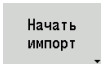


С помощью клавиш курсора выберите директорию, затем, нажав клавишу Enter, перейдите в правое окно.

С помощью клавиши курсора выберите управляющую программу для конвертирования.



Выделение всех управляющих программ.



Запустите фильтр импорта для конвертирования программы или программ в формат MANUALplus.

К имени импортированных цикловых программ, ICP-описаний контуров, DIN-программ и DIN-подпрограмм добавляется префикс "CONV_...". Дополнительно к этому MANUALplus корректирует расширение и импортирует программы в правильные директории.

Конвертирование цикловых программ

MANUALplus 4110 и MANUALplus 620 отличаются различными концепциями управления инструментов, технологическими данными и т.д. Кроме того, циклы MANUALplus 620 имеют больше параметров, чем циклы MANUALplus 4110.

Следует обратить внимание на следующие моменты:

- **Вызов инструмента:** копирование T-номера зависит от типа программы - "Программа Multifix" (2-х значный T-номер) или "Программа Revolver" (4-х значный T-номер).
  - 2-х значный T-номер: T-номер сохраняется как "ID", а в качестве T-номера вводится "T1".
  - 4-х значный T-номер: две первые позиции T-номера (dd) сохраняются как "ID", а последние две позиции (pp) вводятся как "T".
- **Подвод к точке смены инструмента:** конвертер вносит в **точку смены инструмента G14** настройку "нет оси" В 4110 этот параметр не используется.
- **Безопасное расстояние:** конвертер вводит безопасные расстояния, заданные в параметре "Общие настройки", в поля **Безопасное расстояние G47, ... SCI, ... SCK**.
- **M-функции** сохраняются без изменений.
- **Вызов ICP-контуров:** при вызове ICP-контура конвертер добавляет к имени префикс "CONV_...".

- **Вызов DIN-циклов:**при вызове DIN-цикла конвертер добавляет к имени префикс "CONV_...".



HEIDENHAIN рекомендует проверять и адаптировать конвертированные NC-программы к фактическим условиям MANUALplus, перед тем как использовать их в производстве.

Конвертирование DIN-программ

При DIN-программировании помимо различных концептов при управлении инструментом, технологическими данными и т.д. необходимо учитывать также и описание контуров и программирование переменных.

Обратите внимание на следующие пункты при конвертировании **DIN-программы MANUALplus 4110**:

- **Вызов инструмента:** копирование T-номера зависит от типа программы - "Программа Multifix" (2-х значный T-номер) или "Программа Revolver" (4-х значный T-номер).
  - 2-х значный T-номер: T-номер сохраняется как "ID", а в качестве T-номера вводится "T1".
  - 4-х значный T-номер: две первые позиции T-номера (dd) сохраняются как "ID", а последние две позиции (pp) вводятся как "T".
- **Описание заготовки:** описание заготовки G20/G21 в 4110 преобразуется в ВСПОМОГАТЕЛЬНАЯ ЗАГОТОВКА в MANUALplus 620.
- **Описания контура:** для программ 4110 за циклами обработки следует описание контура. При конвертации описание контура преобразовывается во ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ КОНТУР. Относящийся к нему цикл в разделе ОБРАБОТКА указывает затем на данный вспомогательный контур.
- **Программирование переменных:** обращения переменных к данным инструмента, размерам станка, D-коррекциям, данным параметров, а также событиям не могут конвертироваться. Эти участки программ необходимо адаптировать вручную.
- **M-функции** сохраняются без изменений.
- **Дюймы или метры** конвертер не может определить систему единиц измерения программы из 4110. Поэтому ни одна система единиц измерения не вносится в целевую программу. Это необходимо сделать пользователю вручную.

Обратите внимание на следующие пункты при конвертировании **DIN-программы CNC PILOT 4290**:

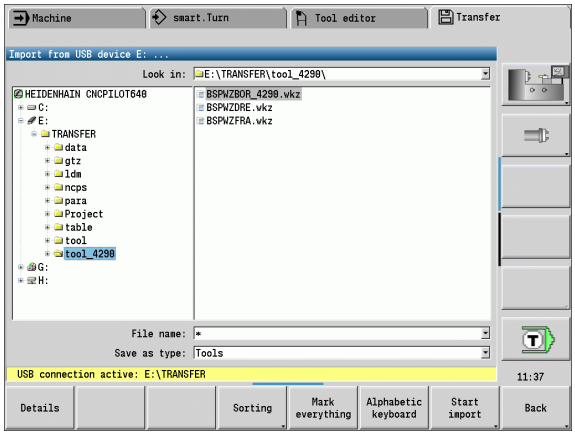
- **Вызов инструмента** (T-команды раздела REVOLVER):
  - T-команды, содержащие ссылку на базу данных инструментов, копируются без изменений (пример: T1 ID“342-300.1“).
  - T-команды, которые содержат данные по инструментам, не могут быть конвертированы.
- **Программирование переменных:** обращения переменных к данным инструмента, размерам станка, D-коррекциям, данным параметров, а также событиям не могут конвертироваться. Эти участки программ необходимо адаптировать вручную.
- **M-функции** сохраняются без изменений.
- **Имена внешних подпрограмм:** при вызове внешней подпрограммы конвертер добавляет к имени префикс "CONV_...".

Если DIN-программа содержит неконвертируемые элементы, соответствующий кадр записывается в виде комментария. Перед комментарием ставится признак "WARNUNG". В зависимости от ситуации, не преобразуемая команда сохраняется в строках комментария или не преобразованный кадр следует за комментарием.

HEIDENHAIN рекомендует проверять и адаптировать конвертированные NC-программы к фактическим условиям MANUALplus, перед тем как использовать их в производстве.

Импорт данных инструментов CNC PILOT 4290

Формат списка инструментов CNC PILOT 4290 отличается от формата MANUALplus 620. Данные инструментов можно адаптировать к новой системе ЧПУ с помощью программы-конвертера.



Импортирование данных инструментов с носителя данных при активном соединении

TRANSFER — Нажмите программную клавишу **Передача** (после ввода кодового числа)

Дополнит. функции — Откройте меню дополнительных функций.

Функции импорта — Откройте меню функций импорта.

Программы циклов — Нажмите программную клавишу **Инструменты**.

ENT — С помощью клавиш курсора выберите директорию, затем, нажав клавишу Enter, перейдите в правое окно.

С помощью клавиш курсора выберите данные инструментов.

Все маркиров. — Выделите все данные инструментов.

Начать импорт — Запустите фильтр импорта для конвертирования.

MANUALplus 620 генерирует для каждого импортированного файла таблицу с именем **CONV_*.HTT**. Вы можете загрузить эти данные при помощи функций восстановления, если установите маску фалов на тип ***.htt**.

8.4 Пакет обновления ПО

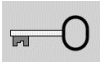
Если для ПО системы ЧПУ требуются изменения или расширения, изготовитель станка предоставит пакет обновления ПО. Как правило, пакет обновления ПО устанавливается с помощью USB флэш-диска емкостью 1 Гб (или более). Необходимое для пакета обновления ПО объединено в файле **setup.zip**. Этот файл сохраняется на USB-накопителе.

Установка обновления

При установке пакета обновления ПО система ЧПУ будет перезагружена. Поэтому необходимо завершить редактирование NC-программ и других фалов до начала процесса.

HEIDENHAIN рекомендует выполнить сохранение резервной копии данных перед установкой пакета обновления ПО (смотри страница 628).

Подключите USB-накопитель и перейдите в режим работы "Организация".



Нажмите программную клавишу и введите кодовое число **231019**.

UPDATE DATA

Нажмите программную клавишу. (переключите меню программных клавиш, если она не видна).



Нажмите программную клавишу.

ПУТЬ

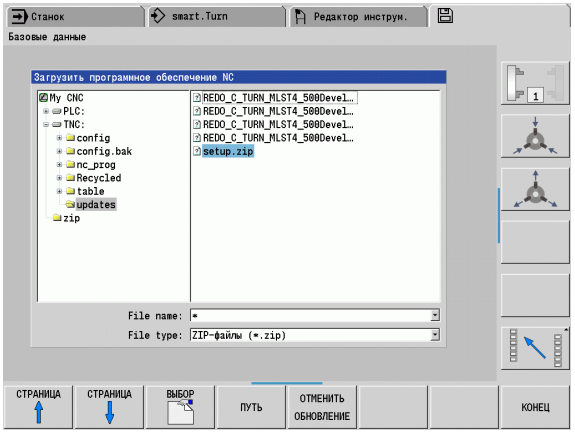
Нажмите программную клавишу **Путь** для выбора директории в левом окне.

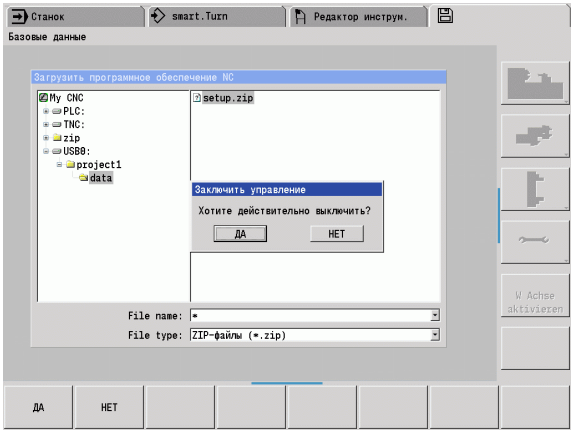
ФАЙЛЫ

Нажмите программную клавишу **Файл** для выбора файла в правом окне директории.



Установите курсор на файле "setup.zip" и нажмите программную клавишу **ВЫБРАТЬ**.





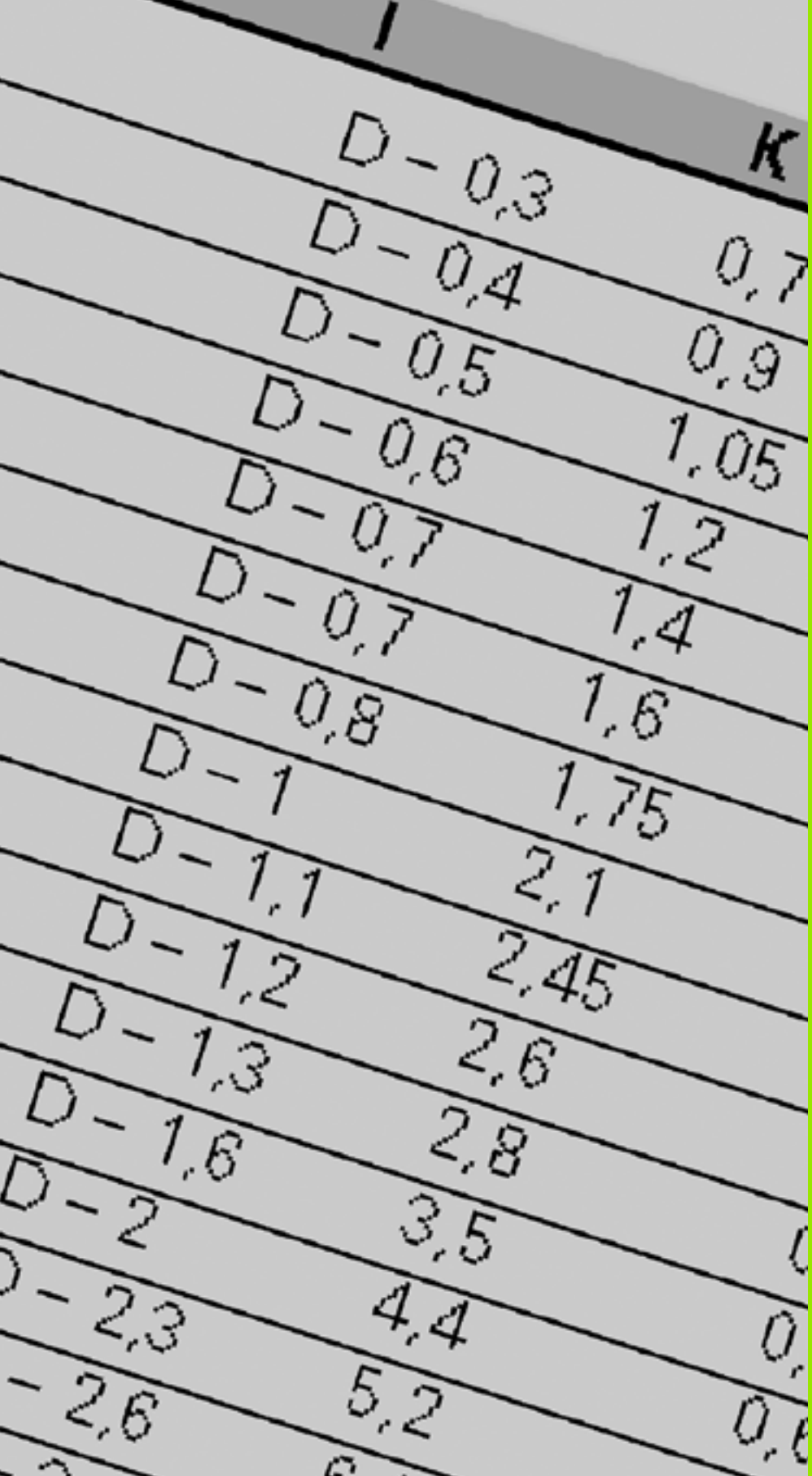
MANUALplus проверит, может ли пакет обновления ПО применяться для текущей версии ПО системы ЧПУ.

Ответьте на запрос подтверждения "Вы действительно хотите выключить систему?" После этого запускается программа обновления.

Установите язык (немецкий/английский) и выполните обновление.



- После завершения обновления ПО MANUALplus автоматически перезапускается.



9

Таблицы и обзоры

9.1 Шаг резьбы

Параметры резьбы

MANUALplus определяет параметры резьбы на основе следующих таблиц.

Условные обозначения:

- F: шаг резьбы. Определяется в зависимости от типа резьбы на основании диаметра (смотри “Шаг резьбы” на странице 639), если стоит "*".
- P: высота профиля резьбы
- R: ширина резьбы
- A: угол профиля левый
- W: угол профиля правый

Расчёт: Kb = 0,26384*F – 0,1*√ F

Зазор резьбы "ac" (зависит от шага резьбы):

- Шаг резьбы <= 1: ac = 0,15
- Шаг резьбы <= 2: ac = 0,25
- Шаг резьбы <= 6: ac = 0,5
- Шаг резьбы <= 13: ac = 1

Тип резьбы Q		F	P	R	A	W
Q=1 метрическая мелкая резьба ISO	Внешняя	–	0,61343*F	F	30°	30°
	Внутренняя	–	0,54127*F	F	30°	30°
Q=2 метрическая резьба ISO	Внешняя	*	0,61343*F	F	30°	30°
	Внутренняя	*	0,54127*F	F	30°	30°
Q=3 метрическая коническая резьба ISO	Внешняя	–	0,61343*F	F	30°	30°
Q=4 метрическая мелкая коническая резьба ISO		–	0,61343*F	F	30°	30°
Q=5 метрическая трапециевидная резьба ISO	Внешняя	–	0,5*F+ac	0.633*F	15°	15°
	Внутренняя	–	0,5*F+ac	0.633*F	15°	15°
Q=6 плоская метр. трапециевидная резьба	Внешняя	–	0,3*F+ac	0,527*F	15°	15°
	Внутренняя	–	0,3*F+ac	0,527*F	15°	15°
Q=7 метрическая упорная резьба	Внешняя	–	0,86777*F	0,73616*F	3°	30°
	Внутренняя	–	0,75*F	F–Kb	30°	3°
Q=8 цилиндрическая круглая резьба	Внешняя	*	0,5*F	F	15°	15°
	Внутренняя	*	0,5*F	F	15°	15°
Q=9 цилиндрическая резьба Витворта	Внешняя	*	0,64033*F	F	27,5°	27,5°
	Внутренняя	*	0,64033*F	F	27,5°	27,5°
Q=10 коническая резьба Витворта	Внешняя	*	0,640327*F	F	27,5°	27,5°
Q=11 трубная резьба Витворта	Внешняя	*	0,640327*F	F	27,5°	27,5°
	Внутренняя	*	0,640327*F	F	27,5°	27,5°

Тип резьбы Q		F	P	R	A	W
Q=12 нестандартная резьба		–	–	–	–	–
Q=13 UNC US-крупная резьба	Внешняя	*	0,61343*F	F	30°	30°
	Внутренняя	*	0,54127*F	F	30°	30°
Q=14 UNF US-мелкая резьба	Внешняя	*	0,61343*F	F	30°	30°
	Внутренняя	*	0,54127*F	F	30°	30°
Q=15 UNEF US-особо мелкая резьба	Внешняя	*	0,61343*F	F	30°	30°
	Внутренняя	*	0,54127*F	F	30°	30°
Q=16 NPT US-коническая трубная резьба	Внешняя	*	0.8*F	F	30°	30°
	Внутренняя	*	0.8*F	F	30°	30°
Q=17 NPT US-коническая трубная резьба Dryseal	Внешняя	*	0.8*F	F	30°	30°
	Внутренняя	*	0.8*F	F	30°	30°
Q=18 NPSC US-цилиндрическая трубная резьба со смазкой	Внешняя	*	0.8*F	F	30°	30°
	Внутренняя	*	0.8*F	F	30°	30°
Q=19 NPSC US-цилиндрическая трубная резьба без смазки	Внешняя	*	0.8*F	F	30°	30°
	Внутренняя	*	0.8*F	F	30°	30°

Шаг резьбы

Q = 2 метрическая резьба ISO

Диаметр	Шаг резьбы	Диаметр	Шаг резьбы	Диаметр	Шаг резьбы
1	0,25	6	1	27	3
1,1	0,25	7	1	30	3,5
1,2	0,25	8	1,25	33	3,5
1,4	0,3	9	1,25	36	4
1,6	0,35	10	1,5	39	4
1,8	0,35	11	1,5	42	4,5
2	0,4	12	1,75	45	4,5
2,2	0,45	14	2	48	5
2,5	0,45	16	2	52	5
3	0,5	18	2,5	56	5,5
3,5	0,6	20	2,5	60	5,5
4	0,7	22	2,5	64	6
4,5	0,75	24	3	68	6
5	0,8				

Q = 8 цилиндрическая круглая резьба

Диаметр	Шаг резьбы
12	2,54
14	3,175
40	4,233
105	6,35
200	6,35

Q = 9 цилиндрическая резьба Витворта

Обозначение резьбы	Диаметр (в мм)	Шаг резьбы	Обозначение резьбы	Диаметр (в мм)	Шаг резьбы
1/4“	6,35	1,27	1 1/4“	31,751	3,629
5/16“	7,938	1,411	1 3/8“	34,926	4,233
3/8“	9,525	1,588	1 1/2“	38,101	4,233
7/16“	11,113	1,814	1 5/8“	41,277	5,08
1/2“	12,7	2,117	1 3/4“	44,452	5,08
5/8“	15,876	2,309	1 7/8“	47,627	5,645
3/4“	19,051	2,54	2“	50,802	5,645
7/8“	22,226	2,822	2 1/4“	57,152	6,35
1“	25,401	3,175	2 1/2“	63,502	6,35
1 1/8“	28,576	3,629	2 3/4“	69,853	7,257

Q = 10 коническая резьба Витворта

Обозначение резьбы	Диаметр (в мм)	Шаг резьбы	Обозначение резьбы	Диаметр (в мм)	Шаг резьбы
1/16“	7,723	0,907	1 1/2“	47,803	2,309
1/8“	9,728	0,907	2“	59,614	2,309
1/4“	13,157	1,337	2 1/2“	75,184	2,309
3/8“	16,662	1,337	3“	87,884	2,309
1/2“	20,995	1,814	4“	113,03	2,309
3/4“	26,441	1,814	5“	138,43	2,309
1“	33,249	2,309	6“	163,83	2,309
1 1/4“	41,91	2,309			

Q = 11 трубная резьба Витворта

Обозначение резьбы	Диаметр (в мм)	Шаг резьбы	Обозначение резьбы	Диаметр (в мм)	Шаг резьбы
1/8“	9,728	0,907	2“	59,614	2,309
1/4“	13,157	1,337	2 1/4“	65,71	2,309
3/8“	16,662	1,337	2 1/2“	75,184	2,309
1/2“	20,995	1,814	2 3/4“	81,534	2,309
5/8“	22,911	1,814	3“	87,884	2,309
3/4“	26,441	1,814	3 1/4“	93,98	2,309
7/8“	30,201	1,814	3 1/2“	100,33	2,309
1“	33,249	2,309	3 3/4“	106,68	2,309
1 1/8“	37,897	2,309	4“	113,03	2,309
1 1/4“	41,91	2,309	4 1/2“	125,73	2,309
1 3/8“	44,323	2,309	5“	138,43	2,309
1 1/2“	47,803	2,309	5 1/2“	151,13	2,309
1 3/4“	53,746	1,814	6“	163,83	2,309

Q = 13 UNC US-крупная резьба

Обозначение резьбы	Диаметр (в мм)	Шаг резьбы	Обозначение резьбы	Диаметр (в мм)	Шаг резьбы
0,073“	1,8542	0,396875	7/8“	22,225	2,822222222
0,086“	2,1844	0,453571428	1“	25,4	3,175
0,099“	2,5146	0,529166666	1 1/8“	28,575	3,628571429
0,112“	2,8448	0,635	1 1/4“	31,75	3,628571429
0,125“	3,175	0,635	1 3/8“	34,925	4,233333333
0,138“	3,5052	0,79375	1 1/2“	38,1	4,233333333
0,164“	4,1656	0,79375	1 3/4“	44,45	5,08
0,19“	4,826	1,058333333	2“	50,8	5,644444444
0,216“	5,4864	1,058333333	2 1/4“	57,15	5,644444444
1/4“	6,35	1,27	2 1/2“	63,5	6,35
5/16“	7,9375	1,411111111	2 3/4“	69,85	6,35
3/8“	9,525	1,5875	3“	76,2	6,35
7/16“	11,1125	1,814285714	3 1/4“	82,55	6,35
1/2“	12,7	1,953846154	3 1/2“	88,9	6,35
9/16“	14,2875	2,116666667	3 3/4“	95,25	6,35
5/8“	15,875	2,309090909	4“	101,6	6,35
3/4“	19,05	2,54			

Q = 14 UNC US-мелкая резьба

Обозначение резьбы	Диаметр (в мм)	Шаг резьбы	Обозначение резьбы	Диаметр (в мм)	Шаг резьбы
0,06“	1,524	0,3175	3/8“	9,525	1,058333333
0,073“	1,8542	0,352777777	7/16“	11,1125	1,27
0,086“	2,1844	0,396875	1/2“	12,7	1,27
0,099“	2,5146	0,453571428	9/16“	14,2875	1,411111111
0,112“	2,8448	0,529166666	5/8“	15,875	1,411111111
0,125“	3,175	0,577272727	3/4“	19,05	1,5875
0,138“	3,5052	0,635	7/8“	22,225	1,814285714
0,164“	4,1656	0,705555555	1“	25,4	1,814285714
0,19“	4,826	0,79375	1 1/8“	28,575	2,116666667
0,216“	5,4864	0,907142857	1 1/4“	31,75	2,116666667
1/4“	6,35	0,907142857	1 3/8“	34,925	2,116666667
5/16“	7,9375	1,058333333	1 1/2“	38,1	2,116666667

Q = 15 UNC US-особо мелкая резьба

Обозначение резьбы	Диаметр (в мм)	Шаг резьбы	Обозначение резьбы	Диаметр (в мм)	Шаг резьбы
0,216“	5,4864	0,79375	1 1/16“	26,9875	1,411111111
1/4“	6,35	0,79375	1 1/8“	28,575	1,411111111
5/16“	7,9375	0,79375	1 3/16“	30,1625	1,411111111
3/8“	9,525	0,79375	1 1/4“	31,75	1,411111111
7/16“	11,1125	0,907142857	1 5/16“	33,3375	1,411111111
1/2“	12,7	0,907142857	1 3/8“	34,925	1,411111111
9/16“	14,2875	1,058333333	1 7/16“	36,5125	1,411111111
5/8“	15,875	1,058333333	1 1/2“	38,1	1,411111111
11/16“	17,4625	1,058333333	1 9/16“	39,6875	1,411111111
3/4“	19,05	1,27	1 5/8“	41,275	1,411111111
13/16“	20,6375	1,27	1 11/16“	42,8625	1,411111111
7/8“	22,225	1,27	1 3/4“	44,45	1,5875
15/16“	23,8125	1,27	2“	50,8	1,5875
1“	25,4	1,27			

Q = 16 NPT US-коническая трубная резьба

Обозначение резьбы	Диаметр (в мм)	Шаг резьбы	Обозначение резьбы	Диаметр (в мм)	Шаг резьбы
1/16“	7,938	0,94074074	3 1/2“	101,6	3,175
1/8“	10,287	0,94074074	4“	114,3	3,175
1/4“	13,716	1,411111111	5“	141,3	3,175
3/8“	17,145	1,411111111	6“	168,275	3,175
1/2“	21,336	1,814285714	8“	219,075	3,175
3/4“	26,67	1,814285714	10“	273,05	3,175
1“	33,401	2,208695652	12“	323,85	3,175
1 1/4“	42,164	2,208695652	14“	355,6	3,175
1 1/2“	48,26	2,208695652	16“	406,4	3,175
2“	60,325	2,208695652	18“	457,2	3,175
2 1/2“	73,025	3,175	20“	508	3,175
3“	88,9	3,175	24“	609,6	3,175

Q = 17 NPTF US-коническая трубная резьба Dryseal

Обозначение резьбы	Диаметр (в мм)	Шаг резьбы	Обозначение резьбы	Диаметр (в мм)	Шаг резьбы
1/16“	7,938	0,94074074	1“	33,401	2,208695652
1/8“	10,287	0,94074074	1 1/4“	42,164	2,208695652
1/4“	13,716	1,411111111	1 1/2“	48,26	2,208695652
3/8“	17,145	1,411111111	2“	60,325	2,208695652
1/2“	21,336	1,814285714	2 1/2“	73,025	3,175
3/4“	26,67	1,814285714	3“	88,9	3,175

Q = 18 NPSC US-цилиндрическая трубная резьба со смазкой

Обозначение резьбы	Диаметр (в мм)	Шаг резьбы	Обозначение резьбы	Диаметр (в мм)	Шаг резьбы
1/8“	10,287	0,94074074	1 1/2“	48,26	2,208695652
1/4“	13,716	1,411111111	2“	60,325	2,208695652
3/8“	17,145	1,411111111	2 1/2“	73,025	3,175
1/2“	21,336	1,814285714	3“	88,9	3,175
3/4“	26,67	1,814285714	3 1/2“	101,6	3,175
1“	33,401	2,208695652	4“	114,3	3,175
1 1/4“	42,164	2,208695652			

Q = 19 NPFS US-цилиндрическая трубная резьба без смазки

Обозначение резьбы	Диаметр (в мм)	Шаг резьбы	Обозначение резьбы	Диаметр (в мм)	Шаг резьбы
1/16“	7,938	0,94074074	1/2“	21,336	1,814285714
1/8“	10,287	0,94074074	3/4“	26,67	1,814285714
1/4“	13,716	1,411111111	1“	33,401	2,208695652
3/8“	17,145	1,411111111			

9.2 Параметры выточки

DIN 76 – параметры выточки

MANUALplus определяет параметры выточки резьбы (выточка DIN 76) на основе шага резьбы. Параметры выточки соответствуют DIN 13 для метрической резьбы.

Внешняя резьба					Внешняя резьба				
Шаг резьбы	I	K	R	W	Шаг резьбы	I	K	R	W
0,2	0,3	0,7	0,1	30°	1,25	2	4,4	0,6	30°
0,25	0,4	0,9	0,12	30°	1,5	2,3	5,2	0,8	30°
0,3	0,5	1,05	0,16	30°	1,75	2,6	6,1	1	30°
0,35	0,6	1,2	0,16	30°	2	3	7	1	30°
0,4	0,7	1,4	0,2	30°	2,5	3,6	8,7	1,2	30°
0,45	0,7	1,6	0,2	30°	3	4,4	10,5	1,6	30°
0,5	0,8	1,75	0,2	30°	3,5	5	12	1,6	30°
0,6	1	2,1	0,4	30°	4	5,7	14	2	30°
0,7	1,1	2,45	0,4	30°	4,5	6,4	16	2	30°
0,75	1,2	2,6	0,4	30°	5	7	17,5	2,5	30°
0,8	1,3	2,8	0,4	30°	5,5	7,7	19	3,2	30°
1	1,6	3,5	0,6	30°	6	8,3	21	3,2	30°

Внутренняя резьба					Внутренняя резьба				
Шаг резьбы	I	K	R	W	Шаг резьбы	I	K	R	W
0,2	0,1	1,2	0,1	30°	1,25	0,5	6,7	0,6	30°
0,25	0,1	1,4	0,12	30°	1,5	0,5	7,8	0,8	30°
0,3	0,1	1,6	0,16	30°	1,75	0,5	9,1	1	30°
0,35	0,2	1,9	0,16	30°	2	0,5	10,3	1	30°
0,4	0,2	2,2	0,2	30°	2,5	0,5	13	1,2	30°
0,45	0,2	2,4	0,2	30°	3	0,5	15,2	1,6	30°
0,5	0,3	2,7	0,2	30°	3,5	0,5	17,7	1,6	30°
0,6	0,3	3,3	0,4	30°	4	0,5	20	2	30°
0,7	0,3	3,8	0,4	30°	4,5	0,5	23	2	30°
0,75	0,3	4	0,4	30°	5	0,5	26	2,5	30°
0,8	0,3	4,2	0,4	30°	5,5	0,5	28	3,2	30°
1	0,5	5,2	0,6	30°	6	0,5	30	3,2	30°

При внутренней резьбе MANUALplus рассчитывает глубину выточки резьбы следующим образом:

Глубина выточки = (N + I – K) / 2

Условные обозначения:

- I: глубина выточки (размер радиуса)
- K: ширина выточки
- R: радиус выточки
- W: угол выточки
- N: номинальный диаметр резьбы
- I: из таблицы
- K: внутренний диаметр резьбы

DIN 509 E– параметры выточки

Диаметр	I	K	R	W
<=1,6	0,1	0,5	0,1	15°
> 1,6 – 3	0,1	1	0,2	15°
> 3 – 10	0,2	2	0,2	15°
> 10 – 18	0,2	2	0,6	15°
> 18 – 80	0,3	2,5	0,6	15°
> 80	0,4	4	1	15°

Параметры выточки определяются в зависимости от диаметра цилиндра.

Условные обозначения:

- I: глубина выточки
- K: ширина выточки
- R: радиус выточки
- W: угол выточки

DIN 509 E– параметры выточки

Диаметр	I	K	R	W	P	A
<=1,6	0,1	0,5	0,1	15°	0,1	8°
> 1,6 – 3	0,1	1	0,2	15°	0,1	8°
> 3 – 10	0,2	2	0,2	15°	0,1	8°
> 10 – 18	0,2	2	0,6	15°	0,1	8°
> 18 – 80	0,3	2,5	0,6	15°	0,2	8°
> 80	0,4	4	1	15°	0,3	8°

Параметры выточки определяются в зависимости от диаметра цилиндра.

Условные обозначения:

- I: глубина выточки
- K: ширина выточки
- R: радиус выточки
- W: угол выточки
- P: поперечная глубина
- A: поперечный угол

9.3 Техническая информация

Технические характеристики	
Компоненты	■ Главный компьютер MC 7410T с ■ блоком регулирования CC 61xx ■ Цветной плоский монитор (TFT) 12,1 дюйма
Операционная система	■ Операционная система реального времени HEROS для управления станком
Запоминающее устройство	■ 1,8 Гбайт для управляющих программ (на карте памяти Compact Flash CFR)
Единица ввода и шаг отображения	■ X-ось: 0,5 мкм, Диаметр: 1 мкм ■ Z- и Y-ось: 1 мкм ■ U-, V- и W-ось: 1 мкм ■ C- и B-ось: 0,001°
Интерполяция	■ Линейная: в 2 главных осях, опционально в 3 главных осях (макс. ± 100 м) ■ Круг: в 2 осях (макс. радиус 999м), опционально дополнительная линейная интерполяция третьей оси ■ C-ось: интерполяция осей X и Z с осью C
Подача	■ мм/мин или мм/оборот ■ Постоянная скорость резания ■ макс. подача (60 000/пар магнитных полюсов × шаг шпинделя) при fPWM = 5000 Гц
Главный шпиндель	■ Максимум 60 000 об/мин (при 2 парах полюсов)
Регулирование оси	■ Встроенное цифровое регулирование для синхронных и асинхронных электродвигателей ■ Точность регулирования положения: период сигнала датчика положения/1024 ■ Такт регулирования положения: 0,2 мс ■ Такт регулирования частоты вращения: 0,2 мс ■ Регулирование тока: 0,1 мс
Компенсация погрешностей	■ Линейные и нелинейные погрешности осей, люфт, реверсивные выбросы при круговых движениях ■ Трение покоя
Интерфейсы передачи данных	■ Интерфейс Gigabite-Ethernet стандарта 1000 BaseT ■ 4x USB 3.0 на задней стороне, 1x USB 2.0 на лицевой панели
Диагностика	■ Быстрый и простой поиск ошибок с помощью средств диагностики
Температура окружающей среды	■ Эксплуатация: от 5 °C до 40 °C ■ Хранение: от –20 °C до +60 °C

Функции пользователя	
Конфигурация	■ Базовое исполнение оси X и Z, главный шпиндель ■ Ось Y (опция) ■ Приводной инструмент (опция) ■ Ось C (опция) ■ Ось B (опция) ■ цифровое управление током и частотой вращения ■ Обработка задней стороны с помощью противошпинделя (опция)
Режим работы "Станок"	■ Ручное перемещение суппорта выполняется с помощью клавиш направления или электронных маховичков ■ Ввод и выполнение циклов, сопровождающиеся графической поддержкой без сохранения шагов, чередуются с ручным управлением станком. ■ Доработка резьбы (ремонт резьбы) в случае повторно закрепленных деталей (опция)
Режим работы Обучение	■ Последовательность циклов с захватом текущей позиции, где каждый цикл сразу же после ввода отрабатывается или моделируется графически, а затем сохраняется.
Режим работы "Отработка программы"	в каждом случае в режиме отдельного кадра или полностью автоматическая: ■ DINplus-программы ■ smart.Turn-программы (опция) ■ Программы режима "Обучение" (опция)
Функции наладки	■ Установка нулевой точки заготовки ■ Задание точки смены инструмента ■ Задание зоны защиты ■ Измерение инструмента посредством касания, щупа или оптики ■ Измерение заготовки с помощью контактного измерительного щупа TS

Функции пользователя	
Программирование – Цикловое программирование (опция)	■ Циклы точения простых и сложных контуров, а также контуров, описанных с помощью ICP ■ Циклы точения параллельно контуру ■ Циклы прорезания для простых, сложных и описанных с помощью ICP контуров ■ Повторы при циклах прорезания ■ Циклы точения прорезным резцом для простых, сложных и описанных с помощью ICP контуров ■ Циклы выточки и отрезания (опция) ■ Циклы гравировки ■ Циклы резьбонарезания для многозаходной, продольной, конической резьбы или API--резьбы ■ Осевые и радиальные циклы сверления, глубокого сверления и изготовления резьбовых отверстий для обработки с помощью оси C ■ Резьбофрезерование с помощью оси C ■ Осевые и радиальные циклы фрезерования пазов, фигур, одногранных и многогранных поверхностей, а также сложных, описанных с помощью ICP, контуров для обработки с помощью оси C. ■ Фрезерование винтовых канавок с помощью оси C ■ Линейные и круговые шаблоны для операций сверления и фрезерования с помощью оси C ■ Контекстно-ориентированные вспомогательные рисунки ■ Применение значений резания из технологической базы данных ■ Использование макросов DIN в цикловой программе ■ Конвертирование программ с цикловых программ в программы smart.Turn
Интерактивное программирование контуров (ICP) (опция)	■ Определение контура с помощью линейных и круговых контурных элементов ■ Немедленное отображение введенных элементов контура ■ Расчет отсутствующих координат, точек пересечения и т.д. ■ Графическое представление всех решений и выбор пользователя из нескольких возможных решений ■ Фаски, скругления и выточки доступны как элементы формы ■ Ввод элементов формы непосредственно при создании контура или позднее путем наложения ■ Программирование изменений для существующих контуров ■ Программирование задней стороны для полной обработки с помощью осей C и Y
Обработка торцовой и образующей поверхности с помощью оси C	■ Описание отдельных отверстий и шаблонов отверстий ■ Описание фигур и шаблонов фигур для операций фрезерования ■ Изготовление любых контуров фрезерования

Функции пользователя	
Обработка с помощью оси Y на плоскости XY и ZY	■ Описание отдельных отверстий и шаблонов отверстий ■ Описание фигур и шаблонов фигур для операций фрезерования ■ Изготовление любых контуров фрезерования
Обработка с осью B (опция)	■ Обработка с помощью оси B ■ Наклон плоскости обработки ■ Изменение положения инструмента при обработке
DXF-импорт	■ Импорт контуров для токарной обработки ■ Импорт контуров для фрезерной обработки
smart.Turn-программирование (опция)	■ Основой является юнит, полное описание рабочего блока (данные геометрии, технологии и циклов) ■ Диалоговые окна подразделяются на обзорные и детальные формуляры ■ Быстрая навигация по формулярам и группам ввода посредством smart-клавиш ■ Контекстно-ориентированные вспомогательные рисунки ■ Стартовый юнит с глобальными настройками ■ Применение глобальных значений из стартового юнита ■ Применение значений резания из технологической базы данных ■ Юниты для всех операций токарной обработки и прорезания ■ Применение описанных с помощью ICP контуров для операций точения и прорезания ■ Юниты для всех операций фрезерования и сверления с помощью оси C ■ Применение шаблонов и контуров, описанных с помощью ICP, для обработки с помощью оси C ■ Юниты для оси C, активация/деактивация ■ Юниты для всех операций фрезерования и сверления с помощью оси Y ■ Применение шаблонов и контуров, описанных с помощью ICP, для обработки с помощью оси Y ■ Специальные юниты для подпрограмм и повторов ■ Контрольная графика для заготовок и готовых деталей, а также контуров оси C и оси Y ■ Комплектация револьверной головки, магазина и дальнейшая информация по наладке в программе smart.Turn ■ Параллельное программирование ■ Параллельное моделирование

Функции пользователя	
DINplus-программирование	■ Программирование согласно DIN 66025 ■ Расширенный формат команд (IF... THEN ... ELSE...) ■ Упрощенное программирование геометрии (расчет отсутствующих данных) ■ Эффективные циклы обработки операций точения, прорезания, точения прорезным резцом и нарезания резьбы ■ Эффективные циклы обработки операций сверления и фрезерования с помощью оси C (опция) ■ Эффективные циклы обработки операций сверления и фрезерования с помощью оси Y (опция) ■ Подпрограммы ■ Программирование переменных ■ Описание контура с помощью ICP (опция) ■ Контрольная графика для заготовки и готовой детали ■ Комплектация револьверной головки, магазина и дальнейшая информация по наладке в программе DINplus ■ Преобразование из smart.Turn-юнитов в последовательности команд DINplus (опция) ■ Параллельное программирование ■ Параллельное моделирование
Тестовая графика	■ Графическое моделирование выполнения циклов в режиме обучения или цикловой программы, программ smart.Turn или DINplus ■ Представление проходов инструмента в линейной графике или в виде траекторий резания, особое обозначение траекторий ускоренного перемещения ■ Моделирование движений (выборки материала) ■ Представление введенных контуров ■ Вид токарной обработки, фронтальный вид или представление поверхности образующей (в развертке) для контроля операций обработки с помощью оси C ■ Отображение фронтального вида (плоскость XY) и плоскости YZ для контроля обработок с помощью оси Y ■ Функции перемещения и масштабирования ■ 3D-графика для представления заготовок и готовых деталей в объеме
Анализ времени обработки	■ Расчет главного и вспомогательного времени ■ Учет выдаваемых CNC команд переключения ■ Представление отдельных периодов времени на цикл или операцию смены инструмента
TURN PLUS	■ Автоматическая генерация программ smart.Turn ■ Автоматическое ограничение резания посредством определения зажимных приспособлений ■ Автоматический выбор инструмента и списка револьвера/ магазина

Функции пользователя	
База данных инструмента	■ для 250 инструментов ■ для 999 инструментов (опция) ■ Описание инструмента возможно для каждого инструмента ■ Автоматическая проверка положения вершины инструмента относительно обрабатываемого контура ■ Коррекция положения вершины инструмента в плоскости X/Y/Z ■ Точная коррекция инструмента через маховичок с передачей значений коррекции в таблицу инструментов ■ Автоматическая компенсация радиуса резца и фрезы ■ Контроль состояния инструмента по сроку службы режущей пластины или по количеству обработанных заготовок ■ Контроль состояния инструмента с автоматической заменой при износе режущей пластины (опция) ■ Управление vekmnb-инструментом (несколько резцов или точек привязки)
Технологическая база данных (опция)	■ Доступ к данным резания при задании материала заготовки, материала резца и типа обработки. MANUALplus различает 16 типов обработки. Для каждой комбинации материалов заготовки и резца с учетом каждого из 16 типов обработки имеется своя скорость резания, основная и вспомогательная подача и величина врезания. ■ Автоматическое определение типа обработки из цикла или юнита обработки ■ Запись данных резания в качестве предлагаемых значений в цикле или юните ■ 9 комбинаций материала заготовки/резца (144 записи) ■ 62 комбинации материала заготовки/резца (992 записи) (опция)

Функции пользователя	
Языки диалоговых окон	■ АНГЛИЙСКИЙ ■ НЕМЕЦКИЙ ■ ЧЕШСКИЙ ■ ФРАНЦУЗСКИЙ ■ ИТАЛЬЯНСКИЙ ■ ИСПАНСКИЙ ■ ПОРТУГАЛЬСКИЙ ■ ШВЕДСКИЙ ■ ДАТСКИЙ ■ ФИНСКИЙ ■ ГОЛЛАНДСКИЙ ■ ПОЛЬСКИЙ ■ ВЕНГЕРСКИЙ ■ РУССКИЙ ■ КИТАЙСКИЙ ■ КИТАЙСКИЙ ТРАД. ■ СЛОВЕНСКИЙ ■ КОРЕЙСКИЙ ■ НОРВЕЖСКИЙ ■ РУМЫНСКИЙ ■ СЛОВАЦКИЙ ■ ТУРЕЦКИЙ

Принадлежности	
Электронные маховички	■ Встраиваемые маховички HR 180 с подключением ко входам датчиков положения, дополнительно ■ встраиваемый маховичок HR 130 или переносной пульт HR 410 с последовательным интерфейсом
Контактный щуп	■ **TS 230**: трехмерный контактный щуп с кабельным соединением или ■ **TS 440**: трехмерный контактный щуп с инфракрасным приемопередатчиком ■ **TS 444**: трехмерный контактный щуп с инфракрасным приемопередатчиком без батареи ■ **TS 640**: трехмерный контактный щуп с инфракрасным приемопередатчиком ■ **TS 740**: высокоточный трехмерный контактный щуп с инфракрасным приемопередатчиком ■ **TT 140**: трехмерный контактный щуп для измерения инструмента с кабельным соединением ■ **TT 449**: трехмерный контактный щуп для измерения инструмента с инфракрасным приёмопередатчиком
DataPilot CP 640, MP 620	Программное обеспечение для ПК для программирования, архивирования, обучения для MANUALplus: ■ Полнофункциональная версия с лицензией на одно или несколько рабочих мест ■ Демо-версия (бесплатно)

Номер опции	Опция	ID	Описание
от 0 до 7	Дополнительная ось	354540-01 353904-01 353905-01 367867-01 367868-01 370291-01 353292-01 353293-01	**Дополнительные контуры регулирования**
8	Software Option 1	632226-01	**Цикловое программирование** ■ Описание контуров с помощью ICP ■ Цикловое программирование ■ Технологическая база данных с 9 комбинациями материала заготовки/инструмента
9	Software Option 2	632227-01	**smart.Turn** ■ Описание контуров с помощью ICP ■ Программирование с помощью smart.Turn ■ Технологическая база данных с 9 комбинациями материала заготовки/инструмента
10	Software Option 3	632228-01	**Инструменты и технология** ■ Расширение базы данных инструмента до 999 записей ■ Расширение технологической базы данных до 62 комбинаций материала заготовки/инструмента ■ Управление сроком службы инструмента с инструментами для замены
11	Software Option 4	632229-01	**Нарезание резьбы** ■ Ремонт резьбы ■ Суперпозиция маховичком при нарезании резьбы
17	Функции ощупывания	632230-01	**Измерение инструмента и заготовок** ■ Определение установочных размеров инструмента измерительным щупом ■ Определение установочных размеров инструмента измерительной оптикой ■ Автоматическое измерение заготовок
18	HEIDENHAIN DNC	526451-01	**Связь с внешними приложениями ПК через компоненты COM**
42	DXF импорт	632231-01	**DXF-импорт** ■ Загрузка DXF-контуров

Номер опции	Опция	ID	Описание
54	Обработка с осью B	825742-01	**Обработка с помощью оси B** ■ Изменить положение инструмента при обработке
55	Обработка с осью C	633944-01	**Обработка с осью C**
63	TURN PLUS	825743-01	**Автоматическая генерация программ smart.Turn**
70	Обработка с осью Y	661881-01	**Обработка с осью Y**
77	4 дополнительных оси	634613-01	**4 дополнительных контура управления**
78	8 дополнительных осей	634614-01	**8 дополнительных контуров управления**
94	Параллельные оси	661881-01	**Поддержка параллельных осей (U, V, W)**
от 101 до 130	Опции OEM	579651-01 до 579651-30	**Опции фирмы-изготовителя станка**
131	Синхронизация шпинделей	806270-01	**Синхронное вращение шпинделей** (двух и более шпинделей)
132	Противошпиндель	806275-01	**Противошпиндель** (синхронное вращение шпинделей, обработка задней поверхности)
135	Функции синхронизации	1085731-01	**Расширенная синхронизация осей и шпинделей**
143	Load Adaptive Control LAC	800545-01	**LAC**: динамическая адаптация параметров регулирования
151	Load Monitoring	1111843-01	**Контроль нагрузки на инструмент**

9.4 Совместимость в программах DIN

Формат программы DIN предыдущих систем ЧПУ CNC PILOT 4290 отличается от формата MANUALplus 620. Программы из предыдущих систем ЧРУ можно импортировать в новую систему ЧПУ с помощью программы-конвертора.

MANUALplus 620 распознает программы предыдущего поколения систем ЧПУ при их открытии. После запроса на подтверждение эта программа преобразуется. Программа получает к своему названию приставку "CONV_...". Конвертер является также составной частью режима работы **Передача** (в режиме **Организация**).

Во время работы с программами DIN необходимо учитывать различные стратегии управления инструментами, настроек параметров, программирования переменных и PLC-программирования.

При конвертации DIN-программ CNC PILOT 4290 необходимо учитывать следующие пункты:

Вызов инструмента (T-команды раздела РЕВОЛЬВЕР):

- T-команды, содержащие ссылку на базу данных инструментов, копируются без изменений (пример: T1 ID“342-300.1“).
- T-команды, которые содержат данные по инструментам, не могут быть конвертированы

Программирование переменных:

- D-переменные (#-переменные) заменяются на #-переменные нового синтаксиса. В зависимости от диапазона чисел при этом используются переменные #c или #l, или #n, или #i.
- Особенности: #0 становится #c30, #30 становится #c51
- V-переменные заменяются на #g-переменные. При присвоении значений фигурные скобки удаляются. В выражениях фигурные скобки заменяются на круглые.
- Обращения переменных к данным по инструментам, размерам станка, D-коррекциям, данным параметров, а также событиям не могут быть сконвертированы. Эти участки программ необходимо адаптировать вручную. Исключение: Событие "Поиск по стартовому кадру активен" E90[1] преобразуется в #i6
- Учитывайте то, что - в отличие от 4290 - интерпретатор MANUALplus 620 при каждой отработке программы заново отрабатывает строки.

M-функции:

- M30 с NS.. становится M0 M99 NS
- M97 удаляется для одноканального управления
- Все остальные M-функции применяются без изменений

G-функции:

- Прежде CNC PILOT 640 не поддерживал следующие G-функции: G62, G63, G98, G162, G204, G710, G906, G907, G915, G918, G975.
- Если следующие G-функции используются для описания контура, то выдается предупреждение: G10, G38, G39, G52, G95, G149. Эти функции теперь модальные.
- При использовании функций G31, 32, 33 также выводятся предупреждения, требуется перепроверка этих функций.
- Функция "Зеркальное отображение/смещение контура G121" конвертируется в G99, однако принцип работы остается совместимым
- Функция G48 из-за изменения порядка функционирования ведет к появлению предупреждения.
- Использование G916, 917 и 930 вызывает предупреждение об измененном принципе работы. Функции должны поддерживаться PLC

Имена внешних подпрограмм:

- При вызове внешней подпрограммы конвертер добавляет к имени префикс «CONV_...».

Многоканальные программы:

- В одноканальном управлении программы с двумя суппортами конвертируются в один суппорт, где движение Z, относящееся ко второму суппорту, конвертируется в G1 W… или также G701 W…
  - В заголовке программы #SLIDE $1$2 заменяется на #SLIDE $1
  - $-выражения перед номером кадра удаляются
  - $2 G1 Z… превращается в G1 W…, соответственно G701 Z… в G701 W…
  - Слово ZUORDNUNG (РАСПРЕДЕЛЕНИЕ) удаляется (но запоминается для конвертации следующих кадров)
  - Выражения синхронизации $1$2 M97 удаляются
  - Смещения нулевой точки для второго суппорта комментируются, для расстояний перемещения предусмотрены предупреждения

Неконвертируемые элементы:

- Если DIN-программа содержит неконвертируемые элементы, соответствующий кадр записывается в виде комментария. Перед комментарием ставится признак "WARNUNG". В зависимости от ситуации, не преобразуемая команда сохраняется в строках комментария или не преобразованный кадр следует за комментарием.



Компания HEIDENHAIN рекомендует проверять и адаптировать конвертированные управляющие программы к фактической ситуации, перед тем как использовать их в производстве.

Элементы синтаксиса MANUALplus 620

Используемые в таблице условные обозначения:

- ✓ Совместимое поведение, при необходимости функции преобразуются в совместимую с MANUALplus 620 форму
- X Измененное поведение, в некоторых случаях производится перепроверка программирования
- – Функция отсутствует или заменена другими функциями
- ◆ Функция в планах разработки будущих версий, или также требуется только в многоканальных системах.

Идентификаторы разделов		
Начало программы	HEADER [Заголовок программы]	✓
	PLATE MAGZN. [ДИСКОВЫЙ МАГАЗИН]	✓
	TURRET [РЕВОЛЬВЕР]	✓
	MAGAZIN [МАГАЗИН]	✓
	CLAMPS [ЗАЖИМНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ]	X
Описание контура	CONTOUR GEOMETRY /CONTOUR GROUP	X
	BLANK [Заготовка]	✓
	FINISHED [Готовая деталь]	✓
	AUXIL_CONTOUR [ВСПОМОГ. КОНТУР]	✓
Контуры оси C	FACE_C	✓
	REAR_C	✓
	LATERAL_C	✓
Обработка заготовки	MACHINING [Обработка]	✓
	ASSIGNMENT [РАСПРЕДЕЛЕНИЕ]	◆
	END	✓
Подпрограммы	UNTERPROGRAMM (ПОДПРОГРАММА)	✓
	RETURN	✓
Прочее	CONST	✓
Контуры оси Y	FACE_Y	✓
	REAR_Y	✓
	LATERAL_Y	✓

G-команды для контуров точения		
Описание заготовки	**G20-Geo** Зажимной патрон цилиндр/труба	✓
	G21-Geo литая заготовка	✓
Основные элементы токарного контура	**G0-Geo** Стартовая точка контура	✓
	G1-Geo Расстояние	✓
	G2-Geo дуга с инкрементальными размерами центра	✓
	G3-Geo дуга с инкрементальными размерами центра	✓
	G12-Geo дуга с абсолютными размерами центра	✓
	G13-Geo дуга с абсолютными размерами центра	✓
Элементы формы токарного контура	**G22-Geo** проточка (стандартная)	✓
	G23-Geo проточка/выточка	✓
	G24-Geo резьба с выточкой	✓
	G25-Geo контур выточки	✓
	G34-Geo резьба (стандартная)	✓
	G37-Geo резьба (общая)	✓
	G49-Geo отверстие в центре вращения	✓
Вспомогательные команды для описания контура	**G7-Geo** точная остановка вкл	✓
	G8-Geo точная остановка выкл	✓
	G9-Geo точная остановка (покадрово)	✓
	G10-Geo глубина шероховатости	X
	G38-Geo уменьшение подачи	X
	G39-Geo атрибуты элементов наложения	–
	G52-Geo припуск покадрово	X
	G95-Geo подача на оборот	X
	G149-Geo аддитивная коррекция	X

G-команды для контуров оси C		
Накладываемые контуры	**G308-Geo** начало кармана/острова	✓
	G309-Geo конец кармана/острова	✓
Контур на торцовой/задней стороне	**G100-Geo** начало торцевого контура	✓
	G101-Geo отрезок торцевой стороны	✓
	G102-Geo дуга торцевой стороны	✓
	G103-Geo дуга торцевой стороны	✓
	G300-Geo отверстие торцевой стороны	✓
	G301-Geo линейный паз торцовой стороны	✓
	G302-Geo круглая канавка торцевой стороны	✓
	G303-Geo круглая канавка торцевой стороны	✓
	G304-Geo полный круг торцевой стороны	✓
	G305-Geo прямоугольник торцевой стороны	✓
	G307-Geo правильный многоугольник торцевой стороны	✓
	G401-Geo линейный шаблон торцевой стороны	✓
	G402-Geo круговой шаблон торцевой стороны	✓
Контур на образующей	**G110-Geo** начальная точка образующей поверхности	✓
	G111-Geo отрезок образующей поверхности	✓
	G112-Geo дуга образующей поверхности	✓
	G113-Geo дуга образующей поверхности	✓
	G310-Geo отверстие	✓
	G311-Geo прямая канавка образующей поверхности	✓
	G312-Geo круговая канавка образующей поверхности	✓
	G313-Geo круговая канавка образующей поверхности	✓
	G314-Geo полная окружность образующей поверхности	✓
	G315-Geo прямоугольник образующей поверхности	✓
	G317-Geo правильный многоугольник образующей поверхности	✓
	G411-Geo линейный шаблон образующей поверхности	✓
	G412-Geo круговой шаблон образующей поверхности	✓

G-команды для контуров оси Y		
XY-плоскость	**G170-Geo** начальная точка контура	✓
	G171-Geo отрезок	✓
	G172-Geo дуга окружности	✓
	G173-Geo дуга окружности	✓
	G370-Geo отверстие	✓
	G371-Geo линейный паз	✓
	G372-Geo круговая канавка	✓
	G373-Geo круговая канавка	✓
	G374-Geo полная окружность	✓
	G375-Geo прямоугольник	✓
	G376-Geo отдельная поверхность	✓
	G377-Geo правильный многоугольник	✓
	G471-Geo линейный шаблон	✓
	G472-Geo круговой шаблон	✓
	G477-Geo многогранная поверхность	✓
YZ-плоскость	**G180-Geo** начальная точка контура	✓
	G181-Geo отрезок	✓
	G183-Geo дуга окружности	✓
	G183-Geo дуга окружности	✓
	G380-Geo отверстие	✓
	G381-Geo линейный паз	✓
	G382-Geo круговая канавка	✓
	G383-Geo круговая канавка	✓
	G384-Geo полная окружность	✓
	G385-Geo прямоугольник	✓
	G387-Geo правильный многоугольник	✓
	G481-Geo линейный шаблон	✓
	G482-Geo круговой шаблон	✓
	G386-Geo отдельная поверхность	✓
	G487-Geo многогранная поверхность	✓

G-команды для обработки		
Перемещение инструмента без обработки	**G0** позиционирование на ускоренном ходу	✓
	G14 подвод к точке смены инструмента	✓
	G701 ускоренный ход в координатах станка	✓
Простые линейные и круговые перемещения	**G1** линейное перемещение	✓
	G2 круговое перемещение с инкрементальными размерами центра	✓
	G3 круговое перемещение с инкрементальными размерами центра	✓
	G12 круговое перемещение с абсолютными размерами центра	✓
	G13 круговое перемещение с абсолютными размерами центра	✓
Подача, частота вращения	**Gx26** ограничение частоты вращения	✓
	G48 снижение ускоренного хода	X
	G64 прерванная подача	✓
	G192 минутная подача круговых осей	–
	Gx93 подача на зуб	✓
	G94 минутная подача	✓
	Gx95 подача на оборот	✓
	Gx96 постоянная скорость резания	✓
	Gx97 частота вращения	✓
Компенсация радиуса режущей кромки	**G40** выключение КРВ/КРФ	✓
	G41 КРВ/КРФ слева	✓
	G41 КРВ/КРФ справа	✓

G-команды для обработки		
Смещения нулевой точки	**G51** относительное смещение нулевой точки	✓
	G53 смещение нулевой точки, зависящее от параметров	✓
	G54 смещение нулевой точки, зависящее от параметров	✓
	G55 смещение нулевой точки, зависящее от параметров	✓
	G56 аддитивное смещение нулевой точки	✓
	G59 абсолютное смещение нулевой точки	✓
	G121 зеркальное отображение/смещение контура	✓
	G152 смещение нулевой точки оси C	✓
	G920 установить смещение нулевой точки неактивной	✓
	G921 смещение нулевой точки, задать размеры инструмента неактивными	✓
	G980 активация смещения нулевой точки	✓
	G981 смещение нулевой точки, размеры инструмента назначить активными	✓
Припуски	**G50** отключение припуска	✓
	G52 отключение припуска	✓
	G57 припуск параллельно оси	✓
	G58 припуск параллельно контуру	✓
Безопасные расстояния	**G47** установить безопасные расстояния	✓
	G147 безопасное расстояние (обработка фрезерованием)	✓
Инструмент, коррекции	**T** смена инструмента	✓
	G148 смена коррекции вершины резца	✓
	G149 аддитивная коррекция	✓
	G150 пересчет правой вершины инструмента	✓
	G151 пересчет левой вершины инструмента	✓
	G710 цепочки размеров инструментов	◆

Циклы обработки точением		
Простые циклы точения	**G80** конец цикла	✓
	G81 продольная простая черновая обработка	✓
	G82 простая поперечная черновая обработка	✓
	G83 цикл повторения контура	✓
	G85 выточка	✓
	G86 простой цикл проточки	✓
	G87 переходные радиусы	✓
	G88 фаски	✓
Циклы сверления	**G36** нарезание резьбы в отверстии	✓
	G71 простой цикл сверления	✓
	G72 рассверливание, зенкование и т.д.	✓
	G73 цикл нарезания резьбы в отверстии	✓
	G74 цикл глубокого сверления	✓
Циклы точения, связанные с контуром	**G810** цикл продольной черновой обработки	✓
	G820 цикл поперечной черновой обработки	✓
	G830 цикл черновой обработки параллельно контуру	✓
	G835 параллельно контуру с нейтральным инструментом	✓
	G860 универсальный цикл проточки	✓
	G866 простой цикл проточки	✓
	G869 цикл точения прорезным резцом	✓
	G890 цикл чистовой обработки	✓
Циклы нарезания резьбы	**G31** цикл нарезания резьбы	✓
	G32 простой цикл нарезания резьбы	✓
	G33 отдельный проход нарезания резьбы	✓
	G933 переключатель резьбы	–
	G799 резьбофрезерование аксиальное	✓
	G800 резьбофрезерование в плоскости XY	✓
	G806 резьбофрезерование в плоскости YZ	✓

Команды синхронизации		
Расположение по контуру и обработка	**G98** взаимное расположение шпинделя и заготовки	–
	G99 группа заготовок	X
Синхронизация суппортов	**G62** односторонняя синхронизация	◆
	G63 синхронизированный старт траекторий	◆
	G162 установка метки синхронизации	◆
Слежение за контуром	**G702** отслеживание контура сохранить/загрузить	✓
	G703 слежение за контуром вкл./выкл.	✓
	G706 K-разветвление по умолчанию	–
Синхронизация шпинделя, передача заготовки	**G30** конвертация и зеркальное отображение	✓
	G121 зеркальное отображение/смещение контура	✓
	G720 синхронизация шпинделя	✓
	G905 измерение смещения угла C	✓
	G906 измерение углового смещения при синхронизации вращения шпинделей	–
	G916 перемещение на жесткий упор	✓
	G917 контроль отрезки посредством контроля ошибки рассогласования	✓
	G991 контроль отрезки посредством контроля шпинделя	–
	G992 значения для контроля отрезки	–

Обработка по оси C		
Ось C	**G119** выбор оси C	✓
	G120 опорный диаметр, обработка образующей поверхности	✓
	G152 смещение нулевой точки оси C	✓
	G153 нормирование оси C	✓
Обработка на торцевой/задней стороне	**G100** быстрый ход торцевая поверхность	✓
	G101 начало синхронизации траекторий	✓
	G102 дуга окружности торцевая поверхность	✓
	G103 дуга окружности торцевая поверхность	✓

Обработка по оси C		
Циклы фрезерования	**G799** резьбофрезерование аксиальное	✓
	G801 гравировка на торцевой поверхности	✓
	G802 гравировка на образующей поверхности	✓
	G840 фрезерование контура	✓
	G845 черновое фрезерование кармана	✓
	G846 чистовое фрезерование кармана	✓
Обработка образующей поверхности	**G110** ускоренный ход на образующей поверхности	✓
	G111 линейное движение на образующей поверхности	✓
	G112 дуга окружности образующей поверхности	✓
	G113 дуга окружности образующей поверхности	✓

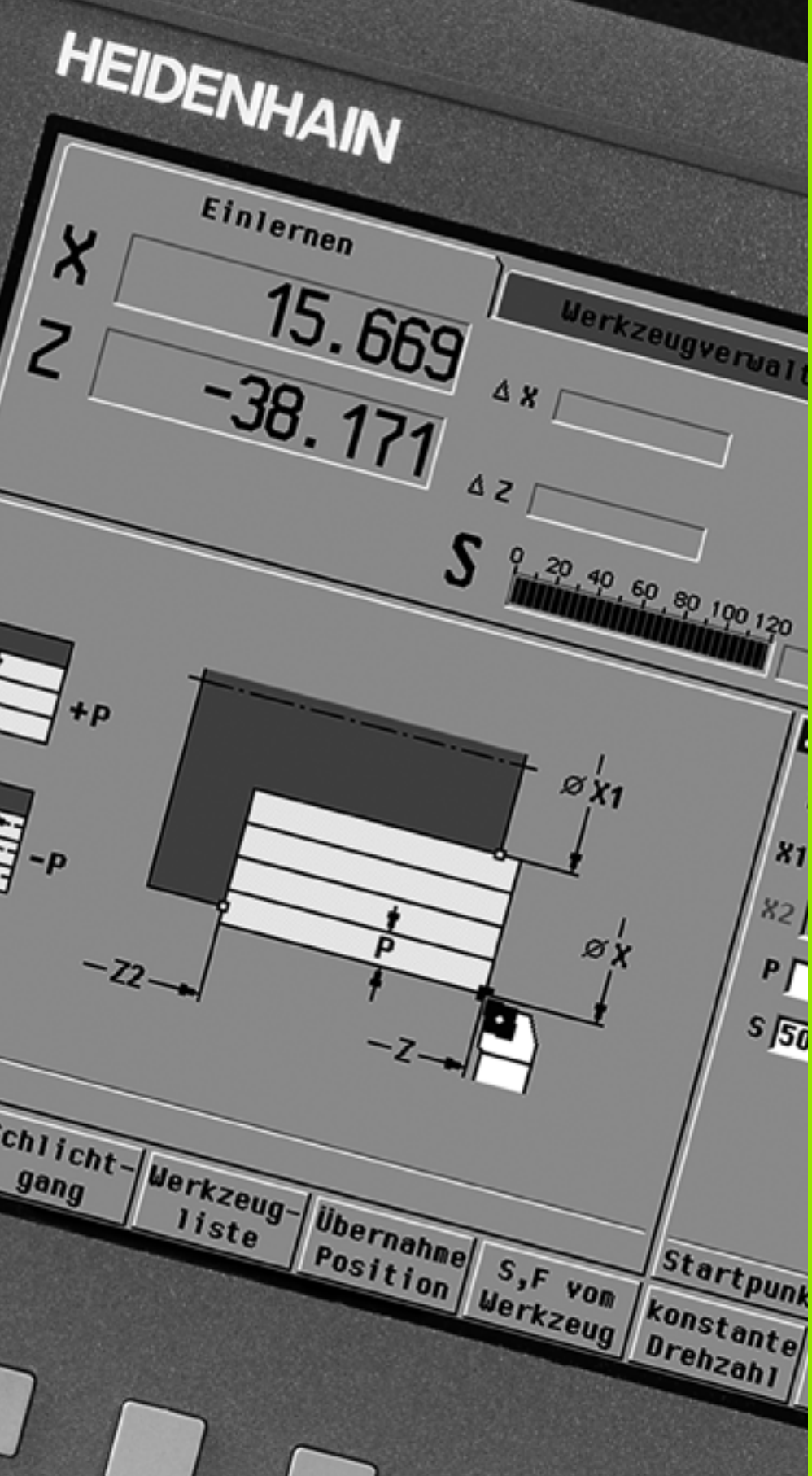
Программирование переменных, разветвление программы		
Программирование переменных	**#-переменная** вычисление при трансляции программы	✓
	V-переменная вычисление при выполнении программы	✓
Разветвление программы, повторение	**IF..THEN..** Разветвление программы	✓
	WHILE.. Повторение программы	✓
	SWITCH.. Разветвление программы	✓
Специальные функции	**$** распознавание суппорта	✓
	/ уровни скрытия	✓
Ввод данных, вывод данных	**INPUT** ввод (#-переменная)	✓
	WINDOW открыть окно вывода (#-переменная)	✓
	PRINT вывод (#-переменная)	✓
	INPUTA ввод (V-переменная)	✓
	WINDOWA открыть окно вывода (V-переменная)	✓
	PRINTA вывод (V-переменная)	✓
Подпрограммы	**L** вызов подпрограммы	✓

Функции измерения, контроль нагрузки		
Измерение в процессе	**G910** включить измерение в процессе	✓
	G912 запись действительной величины измерения в процессе	✓
	G913 выключить измерение в процессе	✓
	G914 выключить контроль измерительного щупа	✓

Функции измерения, контроль нагрузки		
Постпроцессное измерение	G915 постпроцессное измерение	◆
Контроль нагрузки	G995 определение зоны контроля	✓
	G996 вид контроля нагрузки	✓

Прочие G-функции		
Прочие G-функции	G4 время выдержки	✓
	G7 точная остановка вкл.	✓
	G8 точная остановка выкл.	✓
	G9 точная остановка (покадрово)	✓
	G15 движение по круговой оси	–
	G60 назначение зоны защиты неактивной	✓
	G65 показать зажимные приспособления	✓
	G66 позиция агрегата	◆
	G204 ожидание временной точки	◆
	G717 актуализация заданных значений	–
	G718 компенсация ошибки рассогласования	–
	G901 фактические значения в переменной	✓
	G902 смещение нулевой точки в переменной	✓
	G903 ошибка рассогласования в переменной	✓
	G907 смещение нулевой точки в переменной	◆
	G908 смещение нулевой точки в переменной	✓
	G909 смещение нулевой точки в переменной	✓
	G918 смещение нулевой точки в переменной	–
	G919 смещение нулевой точки в переменной	✓
	G920 смещение нулевой точки в переменной	✓
	G921 смещение нулевой точки в переменной	✓
	G930 смещение нулевой точки в переменной	✓
	G975 смещение нулевой точки в переменной	◆
	G980 смещение нулевой точки в переменной	✓
	G981 смещение нулевой точки в переменной	✓
	G940 смещение нулевой точки в переменной	–
	G941 смещение нулевой точки в переменной	–

Обработка с осями B и Y		
Плоскости обработки	**G16** наклон плоскости обработки	✓
	G17 плоскость XY (торцевая или задняя сторона)	✓
	G18 плоскость XZ (токарная обработка)	✓
	G19 плоскостьYZ (вид сверху/боковая поверхность)	✓
Перемещение инструмента без обработки	**G0** позиционирование на ускоренном ходу	✓
	G14 подвод к точке смены инструмента	✓
	G600 предварительный выбор инструмента	✓
	G701 ускоренный ход в координатах станка	✓
	G714 смена магазинного инструмента	◆
	G712 определение положения инструмента	◆
Циклы фрезерования	**G841** черновое фрезерование плоскости	✓
	G842 чистовое фрезерование плоскости	✓
	G843 черновое фрезерование многогранника	✓
	G844 чистовое фрезерование многогранника	✓
	G845 черновое фрезерование кармана	✓
	G846 чистовое фрезерование кармана	✓
	G800 резьбофрезерование в плоскости XY	✓
	G806 резьбофрезерование в плоскости YZ	✓
	G803 гравировка в плоскости XY	✓
	G804 гравировка в плоскости YZ	✓
	G808 обработка червячной фрезой	✓
Простые линейные и круговые перемещения	**G1** линейное перемещение	✓
	G2 круговое перемещение с инкрементальными размерами центра	✓
	G3 круговое перемещение с инкрементальными размерами центра	✓
	G12 круговое перемещение с абсолютными размерами центра	✓
	G13 круговое перемещение с абсолютными размерами центра	✓



10

Обзор циклов

10.1 Циклы заготовок, циклы отдельных проходов

Циклы заготовки	Страница
 **Обзор**	161
 **Стандартная заготовка**	162
 **ICP-заготовка**	163

Циклы отдельных проходов	Страница
 **Обзор**	164
 **Позиционирование на ускоренном ходу**	165
 **Подвод к точке смены инструмента**	166
 **Продольная линейная обработка** отдельный продольный проход	167
 **Поперечная линейная обработка** отдельный поперечный проход	168
 **Линейная обработка под углом** отдельный проход под наклоном	169
 **Круговая обработка** отдельный круговой проход	171
 **Круговая обработка** отдельный круговой проход	171
 **Фаска** изготовление фаски	173
 **Скругление** изготовление скругления	175
 **М-функция** ввод М-функции	177

10.2 Циклы обработки резанием

Циклы обработки резанием		Страница
	**Обзор**	178
	**Точение продольно** цикл черновой и чистовой обработки для простых контуров	181
	**Точение поперечно** цикл черновой и чистовой обработки для простых контуров	183
	**Точение с продольным врезанием цикл черновой и чистовой обработки для простых контуров**	195
	**Точение с поперечным врезанием** цикл черновой и чистовой обработки для простых контуров	197
	**ICP - параллельно контуру, продольно** цикл черновой и чистовой обработки для любых контуров	210
	**ICP - параллельно к контуру, поперечно** цикл черновой и чистовой обработки для любых контуров	213
	**ICP - точение продольно** цикл черновой и чистовой обработки для любых контуров	220
	**ICP - точение поперечно** цикл черновой и чистовой обработки для любых контуров	222

10.3 Прорезные циклы и точения прорезным резцом

Прорезные циклы		Страница
	**Обзор**	232
	**Проточка радиально** циклы черновой и чистовой обработки для простых контуров	234
	**Проточка аксиально** циклы черновой и чистовой обработки для простых контуров	236
	**Проточка радиально, ICP** циклы черновой и чистовой обработки для произвольных контуров	250
	**Проточка аксиально, ICP** циклы черновой и чистовой обработки для произвольных контуров	252
	**Выточки H**	282
	**Выточки K**	284
	**Выточки U**	285
	**Отрезка** цикл для отрезки обтачиваемой детали	287

Циклы для точения прорезным резцом			Страница
		**Обзор**	258
		**Точение прорезным резцом радиальное** циклы точения прорезным резцом черновой и чистовой обработки для простых контуров	259
		**Точение прорезным резцом аксиальное** циклы точения прорезным резцом черновой и чистовой обработки для простых контуров	260
		**Точение прорезным резцом радиальное ICP** циклы точения прорезным резцом черновой и чистовой обработки для произвольных контуров	274
		**Точение прорезным резцом аксиальное ICP** циклы точения прорезным резцом черновой и чистовой обработки для произвольных контуров	276

10.4 Циклы резьбонарезания

Циклы резьбонарезания		Страница
	**Обзор**	291
	**Цикл нарезания резьбы** однозаходная или многозаходная продольная резьба	295
	**Конусная резьба** однозаходная или многозаходная конусная резьба	299
	**API-резьба** однозаходная или многозаходная API-резьба (API: American Petroleum Institut)	302
	**Перенарезание резьбы** перенарезание однозаходной или многозаходной продольной резьбы	304
	**Перенарезание конусной резьбы** перенарезание однозаходной или многозаходной конусной резьбы	308
	**Перенарезание API-резьбы** перенарезание однозаходной или многозаходной API-резьбы	310
	**Выточка DIN 76** выточка резьбы и заход резьбы	312
	**Выточка по DIN 509 E** цилиндрическая выточка и сбег резьбы	314
	**Выточка DIN 509 F** цилиндрическая выточка и сбег резьбы	316

10.5 Циклы сверления

Циклы сверления		Страница
	**Обзор**	320
	**Цикл аксиального сверления** для отдельных отверстий и шаблонов	321
	**Цикл радиального сверления** для отдельных отверстий и шаблонов	323
	**Цикл аксиального сверления глубоких отверстий** для отдельных отверстий и шаблонов	325
	**Цикл радиального сверления глубоких отверстий** для отдельных отверстий и шаблонов	328
	**Цикл аксиального нарезания резьбы** для отдельных отверстий и шаблонов	330
	**Цикл радиального нарезания резьбы** для отдельных отверстий и шаблонов	332
	**Резьбофрезерование** фрезерование резьбы в существующем отверстии	334

10.6 Циклы фрезерования

Циклы фрезерования		Страница
	**Обзор**	338
	**Позиционирование на ускоренном ходу** включение оси C, позиционирование инструмента и шпинделя	339
	**Канавка аксиально** фрезерование отдельной канавки или шаблона канавок	340
	**Фигура аксиально** фрезерование отдельной фигуры	342
	**Контур аксиально, ICP** фрезерование отдельного ICP-контура или шаблона контуров	346
	**Фрезерование торца** фрезерование поверхности или многогранника	350
	**Канавка радиально** фрезерование отдельной канавки или шаблона канавок	353
	**Фигура радиально** фрезерование отдельной фигуры	355
	**Контур радиально, ICP** фрезерование отдельного ICP-контура или шаблона контуров	360
	**Фрезерование винтового паза радиально** фрезерование винтовой канавки	364
	**Резьбофрезерование** фрезерование резьбы в существующем отверстии	334

A
API-резьба ... 302

D
DataPilot ... 77
DIN-цикл ... 394
DIN-цикл (программирование циклов) ... 394
DXF-контуры ... 504

E
Ethernet ... 611

I
ICP контуры, основы ... 398
ICP точение прорезным резцом аксиально ... 276
ICP точение прорезным резцом аксиально, чистовой проход ... 280
ICP точение прорезным резцом радиально ... 274
ICP точение прорезным резцом радиально, чистовой проход ... 278
ICP, Абсолютные или инкрементальные размеры ... 409
ICP, Базовые элементы токарного контура ... 426
ICP, Ввод углов ... 410
ICP, Вертикальные линии XY-плоскости ... 471
ICP, Вертикальные линии YZ-плоскости ... 488
ICP, Вертикальные линии торцевой поверхности ... 438
ICP, Вертикальные линии, образующая поверхность ... 444
ICP, Вертикальные линии, токарный контур ... 427
ICP, Вложенные контуры и отверстия ... 449
ICP, Выбор решения ... 412
ICP, Выточка DIN 509 E ... 432
ICP, Выточка DIN 509 F ... 433
ICP, Выточка DIN 76 ... 431
ICP, Выточка формы H ... 435
ICP, Выточка формы K ... 435
ICP, Выточка формы U ... 434
ICP, Горизонтальные линии XY-плоскости ... 472
ICP, Горизонтальные линии YZ-плоскости ... 489

I
ICP, Горизонтальные линии на образующей поверхности ... 444
ICP, Горизонтальные линии торцевой поверхности ... 438
ICP, Горизонтальные линии, токарный контур ... 427
ICP, Добавление элементов контура ... 417
ICP, Дуга XY-плоскости ... 474, 476
ICP, Дуга YZ-плоскости ... 491
ICP, Дуга окружности, образующая поверхность ... 446
ICP, Дуга окружности, токарный контур ... 429
ICP, Дуга, торцевая поверхность ... 440
ICP, Изменение или удаление последнего элемента контура ... 418
ICP, Изменение элементов контура ... 419
ICP, Исходные данные ... 449
ICP, Исходные данные XY-плоскости ... 470
ICP, Исходные данные YZ-плоскости ... 486
ICP, Контуры боковой поверхности в smart.Turn ... 459
ICP, Контуры торцевой поверхности в smart.Turn ... 451
ICP, Круг, торцевая поверхность ... 452
ICP, Круглая канавка XY-плоскости ... 480
ICP, Круглая канавка YZ-плоскости ... 497
ICP, Круглая канавка, образующая поверхность ... 465
ICP, Круглая канавка, торцевая поверхность ... 455
ICP, Круговой шаблон XY-плоскости ... 483
ICP, Круговой шаблон YZ-плоскости ... 500
ICP, Круговой шаблон, образующая поверхность ... 468
ICP, Круговой шаблон, торцевая поверхность ... 458
ICP, Линейная канавка XY-плоскости ... 479

I
ICP, Линейная канавка YZ-плоскости ... 496
ICP, Линейная канавка, образующая поверхность ... 464
ICP, Линейная канавка, торцевая поверхность ... 455
ICP, Линейный шаблон XY-плоскости ... 482
ICP, Линейный шаблон YZ-плоскости ... 499
ICP, Линейный шаблон, образующая поверхность ... 467
ICP, Линейный шаблон, торцевая поверхность ... 457
ICP, Линия под углом XY-плоскости ... 473
ICP, Линия под углом, YZ-плоскость ... 490
ICP, Линия под углом, образующая поверхность ... 445
ICP, Линия под углом, токарный контур ... 428
ICP, Линия под углом, торцевая поверхность ... 439
ICP, Масштабирование ... 424
ICP, Многогранные поверхности XY-плоскости ... 485
ICP, Многогранные поверхности YZ-плоскости ... 502
ICP, Многоугольник XY-плоскости ... 478
ICP, Многоугольник YZ-плоскости ... 495
ICP, Многоугольник, образующая поверхность ... 463
ICP, Многоугольник, торцевая поверхность ... 454
ICP, наложение элементов формы ... 417
ICP, Направление контура ... 416
ICP, Начальная точка XY-плоскости ... 471
ICP, Начальная точка YZ-плоскости ... 488
ICP, Начальная точка контура на образующей поверхности ... 442
ICP, Начальная точка токарного контура ... 426
ICP, Начальная точка, контур торцевой поверхности ... 436

I

ICP, Обработка контура по оси Y ... 448
ICP, Обработка контура по оси C ... 448
ICP, Окружность YZ-плоскости ... 493
ICP, окружность, образующая поверхность ... 461
ICP, Описания заготовки ... 425
ICP, Отверстие XY-плоскости ... 481
ICP, Отверстие, YZ-плоскость ... 498
ICP, Отверстие, образующая поверхность ... 466
ICP, Отверстие, торцевая поверхность ... 456
ICP, Отдельная поверхность YZ-плоскости ... 501
ICP, Отдельная поверхность, XY-плоскость ... 484
ICP, Отображение контура ... 411
ICP, переходы между элементами контура ... 409
ICP, Прямоугольник XY-плоскости ... 477
ICP, Прямоугольник YZ-плоскости ... 494
ICP, Прямоугольник, образующая поверхность ... 462
ICP, Прямоугольник, торцевая поверхность ... 453
ICP, Скругление YZ-плоскости ... 492
ICP, Скругление, XY-плоскость ... 475
ICP, Скругление, образующая поверхность ... 447
ICP, Скругление, токарный контур ... 430
ICP, Скругление, торцевая поверхность ... 441
ICP, Удаление элемента контура ... 418
ICP, Фаска YZ-плоскости ... 492
ICP, Фаска, XY-плоскость ... 475
ICP, Фаска, образующая поверхность ... 447
ICP, Фаска, токарный контур ... 430
ICP, Фаска/скругление, торцевая поверхность ... 441
ICP, Форма заготовки "литая деталь" ... 425
ICP, Форма заготовки "Пруток" ... 425
ICP, Форма заготовки "Труба" ... 425

I

ICP, функции выделения ... 413
ICP, Элементы контура, боковая поверхность ... 442
ICP, Элементы контура, торцевая поверхность ... 436
ICP, Элементы токарного контура ... 426
ICP, Элементы формы, токарный контур ... 430
ICP-программирование
  Абсолютные или инкрементальные размеры ... 409
  направление контура ... 416
  элементы контура, торцевая поверхность ... 436, 451
ICP-редактор в smart.Turn ... 403
ICP-редактор в цикловом режиме ... 401
ICP-цикл проточки аксиально ... 252
ICP-цикл проточки радиально ... 250

M

M-функции ... 177
M-функции в циклах ... 155

R

Remote Desktop Manager ... 78

T

TNCguide ... 70
TNCremo ... 610

U

USB-интерфейсы ... 611

А

Абсолютные координаты ... 50
Автоматическое задание ... 132
Аддитивная коррекция, программирование цикла ... 160
Аддитивные коррекции ... 134
Алфавитная клавиатура ... 61
Атрибуты ICP-обработки ... 400

Б

Безопасное расстояние ... 178
Безопасное расстояние G47 ... 160
Безопасные расстояния SCI и SCK ... 160

В

Ввод данных - основы ... 60
Ввод параметров станка ... 84
Включение ... 81
Внешний доступ ... 610
Вспомогательные рисунки ... 153
Вход в резьбу ... 293
Выбор задания ... 132
Выбор меню ... 59
Выбор программы ... 145
Выделение (передача программ) ... 623
Вызов инструмента ... 100
Выключение ... 83
Выточка
  Параметры выточки DIN 509 E, DIN 509 F ... 649
  Параметры выточки DIN 76 ... 647
Выточка DIN 509 F ... 316
Выточка DIN 76 ... 312
Выточка по DIN 509 E ... 314
Выточка формы H ... 282
Выточка формы K ... 284
Выточка формы U ... 285
Выход из резьбы ... 293

Г

Геометрические расчеты ICP ... 400
Глубина резьбы ... 293
Глубина шероховатости параметр обработки ... 592
Гравировка на боковой поверхности ... 371
Гравировка на торцевой поверхности ... 369
Группа контуров ... 506

Д

Датчики измерения перемещений ... 49
Диалог smart.Turn ... 60
Дюймы, единицы измерения ... 52

Е

Единицы измерения ... 52

З

Заготовка пруток/труба ... 162
Загрузка файлов помощи ... 75
Задание параметров ... 126

З

Зеркальное отображение
  копирование отрезка контура путем зеркального отображения ... 415
Зона защиты
  Индикация статуса зоны защиты ... 109

И

Изменение ICP-контуров ... 417
Измерение инструмента ... 117
Измерение инструмента методом касания ... 118
Измерение инструмента с помощью измерительной оптики ... 121
Измерение инструмента с помощью контактного щупа ... 119
Измерительная оптика ... 121
Измерительный щуп ... 119
Импортирование NC-программ из систем управления предыдущих версий ... 633
Импортирование NC-программ из систем ЧПУ предыдущих версий ... 629
Имя резервной копии ... 621
Инвертирование ... 415
Индикация параметров станка ... 88
Инкрементальные координаты ... 51
Инструментальный суппорт Multifix ... 93
Инструментальный суппорт, магазин ... 95
Инструментальный суппорт, револьверная головка ... 94
Инструменты
  ввод коррекции инструмента ... 122, 159
  изменения инструмента ... 528
  Инструменты в разных квадрантах ... 101
  приводной инструмент ... 101
  список инструментов ... 531, 533
Инструменты в разных квадрантах ... 101
Интерфейс Ethernet ... 611
  варианты подключения ... 613
  внедрение ... 613
  конфигурация ... 614
Интерфейс Ethernet CNC PILOT 640 ... 612, 613

К

Калибровка контактного щупа ... 114
Калькулятор ... 62
Касание ... 118
Клавиши циклов ... 154
Комментарии
  Кадр комментария в программе циклов ... 155
Комментарии в циклах ... 155
Компенсация радиуса вершины (КРВ) ... 54
Компенсация радиуса фрезы (КРФ) ... 54
Комплексная обработка
  основные положения ... 43
Комплектование списка револьверной головки с помощью списка инструментов ... 96
Конвертация DIN-программ ... 631
Конвертирование цикловых программ ... 630
Конечная точка ICP-контура ... 407
Контекстно-зависимая помощь ... 70
Контроль нагрузки ... 137
Контроль срока службы ... 102
Контроль срока службы инструментов ... 102
Контрольная графика инструмента ... 535
Контур заготовки ICP ... 163
Контур заготовки, ICP ... 163
Конусная резьба ... 299
Координаты, абсолютные ... 50
Координаты, инкрементальные ... 51
Координаты, полярные ... 51
Копирование
  зеркальное ... 415
  круговое ... 415
  линейное ... 414
Коррекции ... 133
Коррекции инструмента ... 122, 133, 159
Коррекции, аддитивные ... 134
Коррекция износа ... 528
Круговая обработка ... 171
Круговой шаблон сверления аксиально ... 379
Круговой шаблон сверления радиально ... 387
Круговой шаблон фрезерования аксиально ... 381
Круговой шаблон фрезерования радиально ... 389

Л

Линейная обработка под углом ... 169
Линейный шаблон сверления аксиально ... 375
Линейный шаблон сверления радиально ... 383
Линейный шаблон фрезерования аксиально ... 377
Линейный шаблон фрезерования радиально ... 385

М

Макросы DIN ... 153
Меню циклов ... 156
Мера длины ... 442
Метрическая, единицы измерения ... 52
Моделирование ... 144, 508
  Создание контура в моделировании ... 522, 524
Моделирование с произвольного кадра ... 519
Моделирование, 3-мерное отображение ... 516
Моделирование, дополнительные функции ... 511
Моделирование, масштабирование ... 518
Моделирование, настройка видов ... 512
Моделирование, отображение выборки материала ... 515
Моделирование, отображение траекторий ... 514
Моделирование, представление инструмента ... 515
Моделирование, управление ... 509
Мониторинг датчика EnDat ... 81

Н

Нагрузка шпинделя ... 88
Наладка станка ... 105
Наладка станочных размеров ... 113
Направление вращения (параметры инструмента) ... 546
Направление фрезерования (программирование циклов) ... 366, 367
Направление фрезерования при фрезеровании контуров ... 366
Направление фрезерования, фрезерование карманов ... 367

Н

Нарезание резьбы аксиальное ... 330
Нарезание резьбы радиальное ... 332
Настройка системного времени ... 116
Настройка таблицы мест ... 93
Настройки сети ... 614
Начальная точка ICP-контура ... 407
Начальная точка цикла ... 152
Неопределенные элементы контура (ICP) ... 400
Непрерывная отработка
выполнение программы ... 131
Номер кадра
программирование циклов ... 126
Нулевая точка заготовки ... 52
Нулевая точка станка ... 51

О

Обозначение осей ... 49
Ограничение частоты вращения
определяется в режиме работы циклов ... 84
Ограничения резания SX, SZ ... 160
Окно ввода ... 57
Окно моделирования ... 512
Операции со списками ... 61
Определение нулевой точки заготовки ... 106
Определение смещений ... 107
Организация ... 572
Организация файлов ... 145
Ось Y, основные положения ... 42
Ось C, основные положения ... 42
Отображение рабочего времени ... 115
Отработка программы ... 128, 131
Отрезка ... 287
Отрезной инструмент ... 529
Отслеживание контура в режиме обучения ... 154

П

Параметры ... 573
параметры обработки ... 590
Параметры резьбы ... 638
Передача ... 610
передача данных ... 610
Перенарезание API-резьбы ... 310
Перенарезание конусной резьбы ... 308
Перенарезание резьбы (продольно) ... 304

П

Перенарезание резьбы расширенное (продольно) ... 306
Подача ... 92
Подвод к точке смены инструмента ... 166
Позиционирование
позиционирование шпинделя в режиме работы циклов ... 84
Позиционирование на ускоренном ходу ... 165
Позиционирование на ускоренном ходу, фрезерование ... 339
Позиция инструмента в циклах точения ... 179
Поиск кадра запуска ... 130
Покадровый режим
выполнение программы ... 131
Положение выточки, программирование циклов ... 292
Положение резьбы, программирование циклов ... 292
Положение суппорта ... 41
Поля ввода ... 60
Полярные координаты ... 51
Полярные координаты ICP ... 410
Поперечная линейная обработка ... 168
Посадки ... 409
Последний проход в циклах нарезания резьбы ... 294
Преобразование в DIN ... 149
Преобразования
вращение ... 422
смещение ... 422
Приводной инструмент ... 101, 547
Пример цикла фрезерования ... 368
Пример циклов нарезания резьбы и выточки ... 318
Примеры обработки шаблона ... 391
Примеры применения циклов точения ... 228
Примеры циклов прорезки ... 289
Примеры циклов сверления ... 336
Программа, данные о... ... 145
Программирование циклов
клавиши циклов ... 154
Программная станция ... 77
Программные ... 59
Программные клавиши ... 59
Продольная линейная обработка ... 167

П

Проезд референтных меток ... 82, 108
Прорезной инструмент для продольной обработки ... 529
Прорезные циклы ... 232
Прорезные циклы, положение выточки ... 233
Прорезные циклы, формы контуров ... 233
Протокол клавиш ... 69
Протокол ошибок ... 68
Протокол, протокол клавиш ... 69
Протокол, Протокол ошибок ... 68
Проточка ICP, чистовой проход, аксиально ... 256
Проточка ICP, чистовой проход, радиально ... 254
Проточка аксиальная, чистовой проход – Расширенный режим ... 248
Проточка аксиально ... 236
Проточка аксиально – Расширенный режим ... 240
Проточка аксиально, чистовой проход ... 244
Проточка радиальная, чистовой проход – Расширенный режим ... 246
Проточка радиально ... 234
Проточка радиально – Расширенный режим ... 238
Проточка радиально, чистовой проход ... 242
Проточной инструмент ... 529

Р

Работа с мульти-инструментом ... 537
Работа с циклами ... 152
Работа со списком револьвера ... 97
Размеры инструмента, основные положения ... 53
Разрешение маховичка ... 150
Распределение проходов ... 293
Рассчитать параметры внутренней резьбы ... 409
Рассчитать посадку ... 409
Расчет времени (моделирование) ... 521
Редактирование ICP-контуров ... 407
Редактирование данных срока службы ... 539

P
Редактор ICP в режиме работы smart.Turn. ... 403
Редактор инструментов ... 531
Редактор технологий ... 567
Режим ICP-редактор в цикловом режиме ... 401
Режим базовых кадров
индикация при отработке программы ... 131
Режим обучения ... 126
Режим пробного прогона ... 136
Режим работы "Организация" ... 572
Режим работы "Отработка программы" ... 128
Режим работы "Передача" ... 610
Режим работы "Станок" ... 80
Режим работы маховичком ... 124
Режим работы Обучение ... 126
Режим работы Редактор инструментов ... 528, 531
Режим ручного управления ... 124
Режимы работы ... 44, 58
Резервное копирование данных ... 46, 610
Резьба
программирование циклов
конусная резьба ... 299
резьба API ... 302
Референтные метки ... 49

С
Сверление аксиальное ... 321
Сверление глубоких отверстий аксиально ... 325
Сверление глубоких отверстий радиальное ... 328
Сверление радиальное ... 323
Сетевые соединения ... 611
Система координат ... 50
Система помощи ... 70
Скругление ... 175
Смещение нулевой точки ... 414
Совместимость в программах DIN ... 659
Создание контура ICP ... 408
Сообщения об ошибках ... 66
Состояние цикла ... 92
Сохранение сервисных файлов ... 69
Специальная коррекция (прорезной инструмент) ... 548, 549
Список инструментов ... 532

С
Сравнение списков инструментов ... 129
Станок с магазином ... 95
Станок с местом закрепления инструмента Multifix ... 93
Станок с револьверной головкой ... 94

Т
Таблица символов ... 373
Таблица символов гравировки ... 373
Технические характеристики ... 650
Технологическая база данных ... 566
Типы инструментов ... 529
Типы программ ... 65
Точение поперечно ... 183
Точение поперечно – Расширенный режим ... 187
Точение поперечно ICP ... 222
Точение поперечно ICP, чистовая обработка ... 226
Точение поперечно, чистовая обработка ... 190
Точение поперечно, чистовая обработка – Расширенный режим ... 193
Точение продольно – Расширенный режим ... 185
Точение продольно ICP, чистовая обработка ... 224
Точение продольно, чистовая обработка ... 189
Точение продольно, чистовая обработка – Расширенный режим ... 191
Точение прорезным ICP резцом аксиально ... 276
Точение прорезным резцом - Основы, Программирование циклов ... 258
Точение прорезным резцом ICP радиально ... 274
Точение прорезным резцом ICP радиально, чистовой проход ... 278
Точение прорезным резцом аксиально ... 260
Точение прорезным резцом аксиально – Расширенный режим ... 264
Точение прорезным резцом аксиально ICP, чистовой проход ... 280

Т
Точение прорезным резцом аксиально, чистовой проход ... 268
Точение прорезным резцом аксиально, чистовой проход – Расширенный режим ... 272
Точение прорезным резцом радиально – Расширенный режим ... 262
Точение прорезным резцом радиально, чистовой проход ... 266
Точение прорезным резцом радиально, чистовой проход – Расширенный режим ... 270
Точение прорезным резцом радиальное ... 259
Точение, ICP параллельно контуру, поперечно ... 213
Точение, ICP параллельно контуру, поперечно, чистовая обработка ... 218
Точение, ICP параллельно контуру, продольно ... 210
Точение, ICP параллельно контуру, продольно, чистовая обработка ... 216
Точение, поперечное врезание ... 197
Точение, поперечное врезание – Расширенный режим ... 201
Точение, поперечное врезание, чистовая обработка – Расширенный режим ... 208
Точение, поперечное врезание, чистовой проход ... 204
Точение, продольно ICP ... 220
Точение, продольное ... 181
Точение, продольное врезание ... 195
Точение, продольное врезание – Расширенный режим ... 199
Точение, продольное врезание, чистовая обработка – Расширенный режим ... 206
Точение, продольное врезание, чистовой проход ... 203
Точка смены инструмента G14 ... 160
Трансформации
зеркальное отображение ... 423

У
Угол врезания ... 293
Угол останова (режим работы циклов) ... 84

Y
Уменьшение подачи при сверлении
программирование циклов
цикл
сверления ... 322, 324, 326, 329
Управление - основы ... 58
Уровень скрытия ... 131
Установите осевые значения ... 107
Установить значения
осей ... 106, 108, 109
Установка значений оси C ... 111
Установка зоны защиты ... 109
Установка точки смены
инструмента ... 110

Ф
Фаска ... 173
Фрезерование резьбы
аксиальное ... 334
Фрезерование, винтовая канавка
радиально ... 364
Фрезерование, канавка
аксиальная ... 340
Фрезерование, канавка
радиальная ... 353
Фрезерование, контур ICP
аксиально ... 346
Фрезерование, контур ICP
радиально ... 360
Фрезерование, фигура
аксиально ... 342
Фрезерование, фигура
радиально ... 355
Фрезерование, фрезерование
торца ... 350
Функции переключения в
циклах ... 155
Функции сортировки ... 145

Ц
Цикл нарезания резьбы
(продольно) ... 295
Цикл нарезания резьбы (продольно)
– Расширенный режим ... 297
Циклы выточек ... 291
Циклы заготовки ... 161
Циклы нарезания резьбы ... 291
Циклы отдельных проходов.... ... 164
Циклы прорезки, направление
резания и врезания ... 232

Ц
Циклы сверления,
программирование
циклов ... 320, 338
Циклы точения ... 178
Циклы точения, примеры ... 228
Циклы, используемые
параметры ... 160

Ш
Шаблон круговой сверления
аксиально ... 379
Шаблон круговой сверления
радиально ... 387
Шаблон круговой фрезерования
аксиально ... 381
Шаблон круговой фрезерования
радиально ... 389
Шаблон линейный сверления
аксиально ... 375
Шаблон линейный сверления
радиально ... 383
Шаблон линейный фрезерования
аксиально ... 377
Шаблон линейный фрезерования
радиально ... 385
Шаблон сверления и фрезерования,
программирование циклов ... 374
Шаблон фрезерования
программирование циклов
указания ... 374
Шаг резьбы ... 639
Шпиндель ... 92

Э
Эквидистанта (КРВ) ... 54
Эквидистанта (КРФ) ... 54
Экран ... 57
Элементы ICP-контура
торцевая поверхность ... 436, 451
Элементы форм (ICP)
основные сведения ... 399
Элементы форм ICP ... 399
Эталонная обработка ... 139

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
TNC support ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
Lathe controls ☏ +49 8669 31-3105
E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

1079948-R3 · Ver03 · SW04 · Printed in Germany · H · 1/2016