



МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению лабораторных работ по дисциплине
"Программирование обработки на станках с ЧПУ "
для студентов специальностей 7.09.02.02 - "Технология машиностроения" и
7.09.0203 - "Металлорежущие станки и системы" всех форм обучения

Севастополь
2008



УДК 621.9.06

Методические указания к выполнению практических занятий по дисциплине “Программирование обработки на станках с ЧПУ ” для студентов специальностей 7.09.0202 – “Технология машиностроения” и 7.09.02.03 - “Металлорежущие станки и системы” всех форм обучения /Сост. А.В. Троценко, М.М. Майстришин, — Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2008. — 27 с.

Целью методических указаний является закрепление на практике знаний, полученных студентами при изучении дисциплины “Программирование обработки на станках с ЧПУ”.

Методические указания рассмотрены и утверждены на заседании кафедры ТМ СевНТУ 11.10 2008 г., протокол № _.

Допущено учебно-методическим центром и научно - методическим советом СевНТУ в качестве методических указаний.

Рецензент: Канареев Ф.Н., канд. техн. наук, доцент кафедры ТМ.

Ответственный за выпуск Братан С.М., докт. техн. наук, профессор, зав. кафедрой ТМ.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Практическое занятие № 1	4
	Работа с комплексом EMCO Concept Turn 55.....	
2	Практическое занятие № 2	
	Программирование с помощью Приложения Win NC 32 токарной обработки деталей на станке Concept TURN 55.....	12
3	Практическое занятие № 3	
	Изучение постоянных циклов токарной обработки деталей на станке Concept TURN 55.....	18

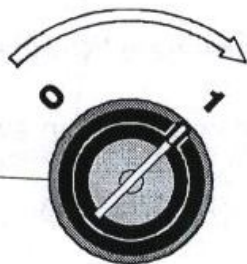
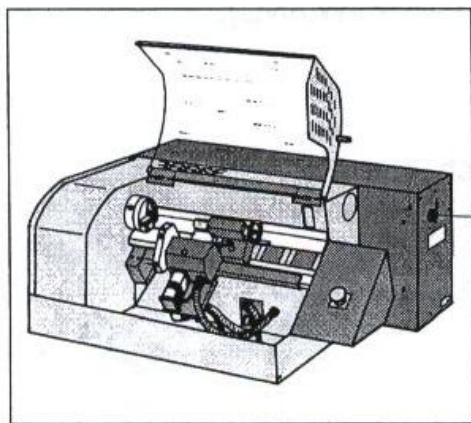
1. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1

РАБОТА С КОМПЛЕКСОМ EMCO CONCEPT TURN 55

Цель занятия. Изучить последовательность работы с комплексом Concept TURN 55.

1.1. Краткие теоретические сведения

1.1.1. Порядок включения/выключения

**Включение станка**

Откройте клапан подачи воздуха (опционально).

Включите главный выключатель сбоку станка (вентилятор в коробке начнет вращаться).

Для проверки замка безопасности на экране, защищающем от стружки, откройте и закройте его.

После некоторого времени работы нажмите и удерживайте кнопку «AUX ON» в течение около 1 минуты.

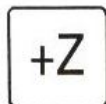
"Ctrl + 8" or



По нажатию кнопки «AUX ON» происходит запитывание током всех приводов станка. Также, благодаря длительному нажатию кнопки, приблизительно каждые 6 секунд активируется центральная смазочная система, которая смазывает направляющие станка.

Установка относительной точки. Вариант А - установка ось за ось.

"6" or



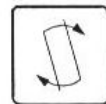
Нажмите кнопку +Z - суппорт передвигается к относительной точке оси Z.

"8" or



Нажмите кнопку +X - суппорт передвигается к относительной точке оси X (только после того как по оси Z было достигнуто безопасное от столкновений положение).

"Ctrl + 1" or

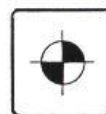


Для того чтобы установить в относительную точку инструментальный магазин нажмите соответствующую ему кнопку.

Примечание:

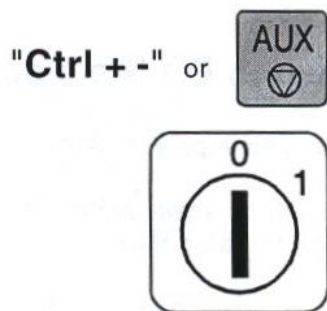
После установки относительных точек, активируются программные лимитные переключатели.

"5" or



Вариант В - автоматическая установка.

Нажмите кнопку «reference». Одна за другой оси установятся в свои относительные точки.



Выключение станка.

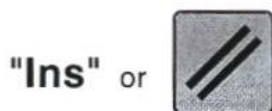
Нажмите кнопку AUX OFF.

Закройте программную оболочку (WinNC).

Выключите Windows.

Выключите главный выключатель.

Закройте клапан подачи воздуха (опционально).



Примечание:

- Станок выключается с помощью главного выключателя.

Мы рекомендуем выключать станок только при нерабочем положении инструментального магазина

- Рабочий процесс прекращается с помощью кнопки "Reset".

По нажатию этой кнопки все текущие процессы станка останавливаются.

1.1.2. Описание станка

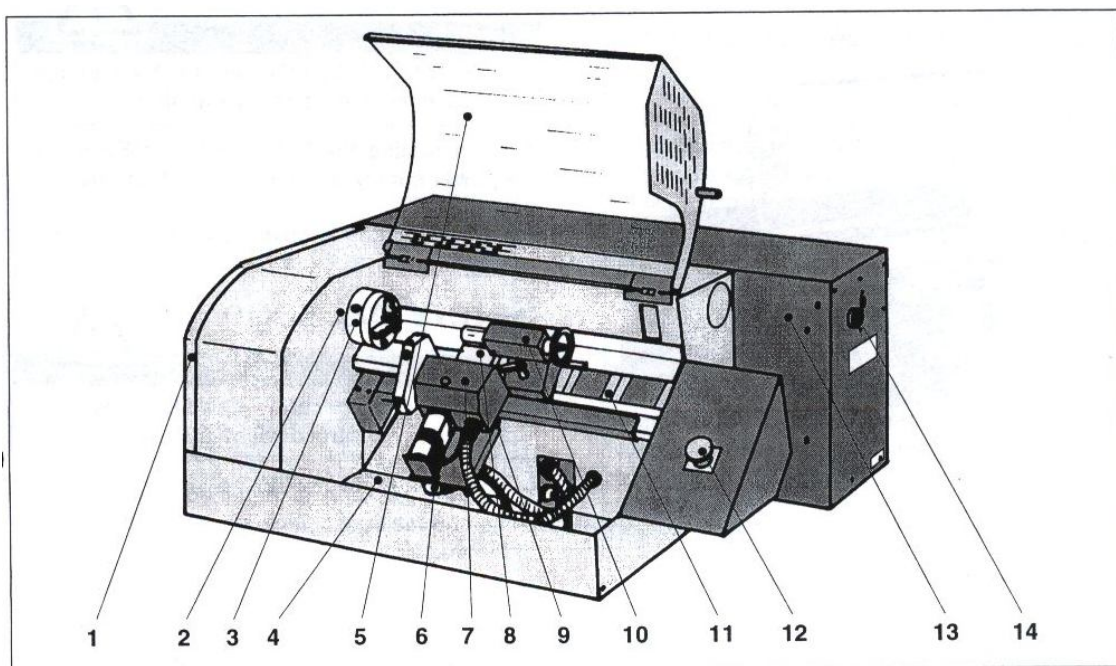


Рисунок 1 – Общий вид станка

1 – крышка ременной передачи; 2 – задняя бабка; 3 – 3-х кулачковый патрон; 4 – поддон для стружки; 5 – экран для защиты от стружки; 6 – шаговый двигатель; 7 – инструментальный магазин; 8 – поперечный суппорт; 9 – продольный суппорт; 10 – передняя бабка; 11 – станина; 12 – кнопка EMERGENCY-OFF; 13 – электрическая коробка.

1.1.3. Элементы управления

В положении ключа «1» станок готов к работе.

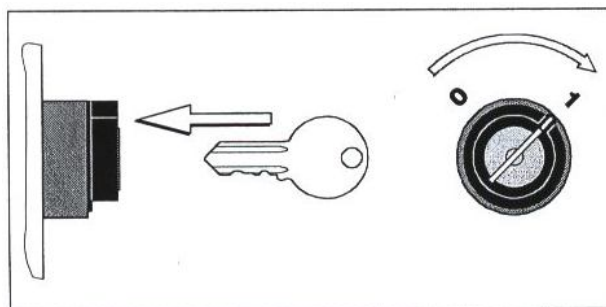


Рисунок 2 – Ключ запуска

Кнопка ЭКСТРЕННОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ



Рисунок 3 – Расположение кнопок выключения

При нажатии кнопки EMERGENCY-OFF (3) прекращается подача питания на главный привод и приводы подачи.

Для разблокирования кнопки поверните ее в направлении часовой стрелки.

Элементы безопасности

Элементы безопасности являются частью станка и позволяют организовать безопасную работу со станком.

Безопасность обеспечивается следующими элементами:

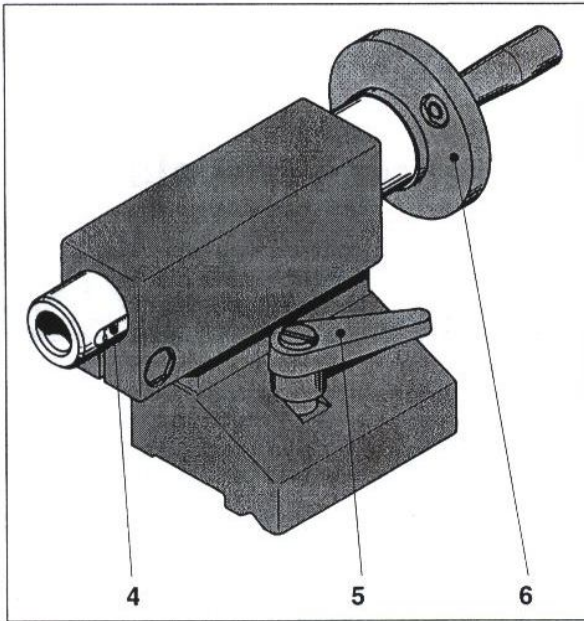


Рисунок 4 – Задняя бабка

- кнопкой EMERGENCY-OFF;
- экраном для защиты от стружки, расположенным вдоль всей рабочей области и снабженным защелкой 2;
- крышкой ременной передачи, снабженной защелкой 1.

Задняя бабка.

Задняя бабка служит для фиксации заготовки в центре, а также для сверления.

Диаметр пиноли..... $\varnothing 22$

Размер конуса пиноли.....МТ1

Перемещение пиноли.....макс. 35 мм

Перемещение пиноли за один
оборот рукоятки.....1 мм

Пиноль перемещается при помощи рукоятки 6. Для точной установки пиноли на его поверхности нанесена миллиметровая шкала 4. Зажатие задней бабки производится с помощью рычага 5, а зажатие пиноли производится с помощью рычага на обратной стороне бабки.

Внутреннее отверстие в пиноли используется для установки дополнительных принадлежностей, которые просто вставляются внутрь.

При возврате пиноли в исходное положение вставленный инструмент автоматически извлекается

1.1.4. Инструментальный магазин.

Число фиксаторов инструментов...8

(с 4 внешними и 4 внутренними фиксаторами).

Максимальный диаметр резца:

токарный резец.....129,5 мм

отрезной резец.....140 мм

Установка инструментов и их отцентровка.

Перед установкой инструмента

изучите принцип работы и управление инструментальным магазином с помощью ПК, изложенными в документации по Win NC-программному обеспечению

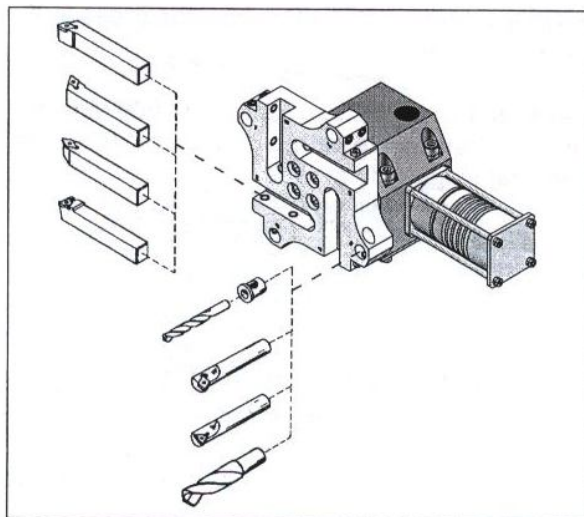


Рисунок 5 – Инструментальный магазин

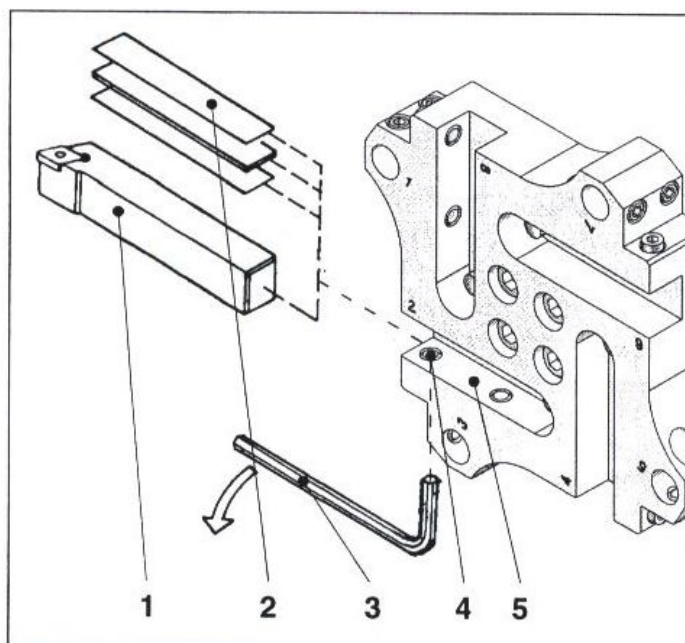


Рисунок 6 – Крепление резцов

Внешние обрабатывающие инструменты.

Максимальное число внешних инструментов, которые можно установить – 4 шт.

- Выберите желаемую позицию инструментального магазина.
- Вставьте инструмент 1 в фиксатор 5 и отрегулируйте выступание инструмента. Выступ должен быть около 13,5 мм, для отрезных резцов около 22 мм.

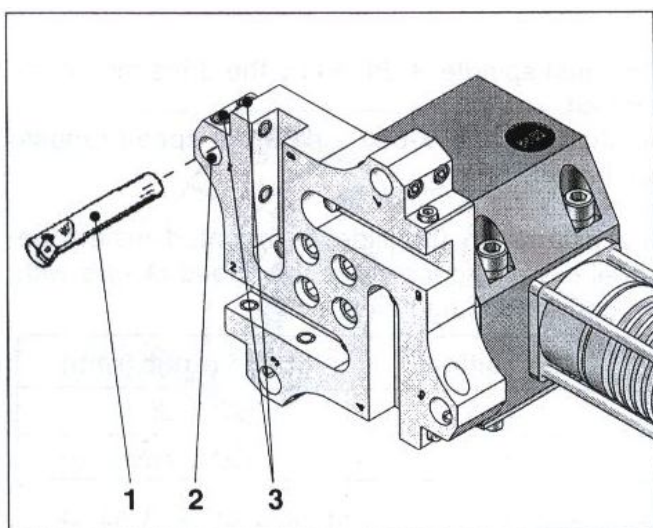


Рисунок 7 – Крепление сверла

Внутренние обрабатывающие инструменты.

Максимальное число внутренних инструментов, которые можно установить – 4 шт.

Необходимый диаметр основания..... $\varnothing 10$ мм

- Внутренний инструмент 1 вставляется в фиксирующее отверстие 2, расположенное в инструментальном магазине.
- Поверните инструмент 1 таким образом, чтобы грань на кончике инструмента располагалась строго по оси вращения.

- Инструмент 1 зажимается с помощью затягивания фиксирующего винта 3 шестигранным ключом SW. Сверла. Необходимый диаметр основания..... $\varnothing 10$ мм

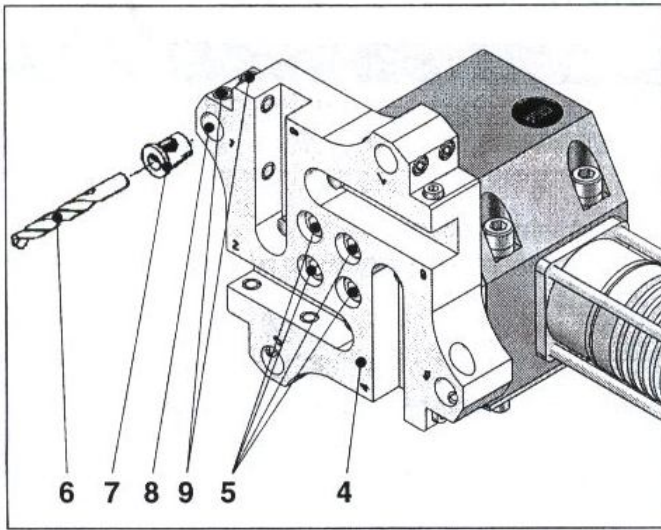


Рисунок 8 – Фиксирующие втулки

- Подберите фиксирующую втулку 7 для необходимого внутреннего диаметра и закрепите ее на сверле 6.
 - Вставьте сверло 6, с установленной на нем фиксирующей втулкой 7 в фиксирующее отверстие 8, расположенное в инструментальном магазине.
 - Сверло с фиксирующей втулкой зажимается с помощью затягивания фиксирующего винта 9 шестигранным ключом SW.
- Если установка по центру вращения выполнена неправильно, проделайте следующие процедуры:
- Открутите два крепежных винта SW 5.
 - Поверните магазин 4 таким образом, чтобы сверло находилось точно по центру вращения.
 - Снова зажмите крепежные винты 5.

1.1.5. Выступ и отцентровка инструмента

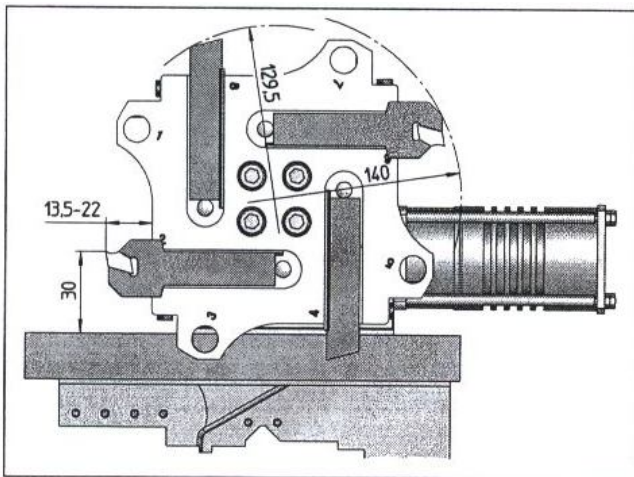


Рисунок 9 – Центрирование инструментов

- С помощью установки тонких вкладышей 2 отцентрируйте инструмент.
- Инструмент зажимается с помощью затягивания фиксирующего винта 4 шестигранным ключом SW 3.

1.1.6. Точки в системе координат станка

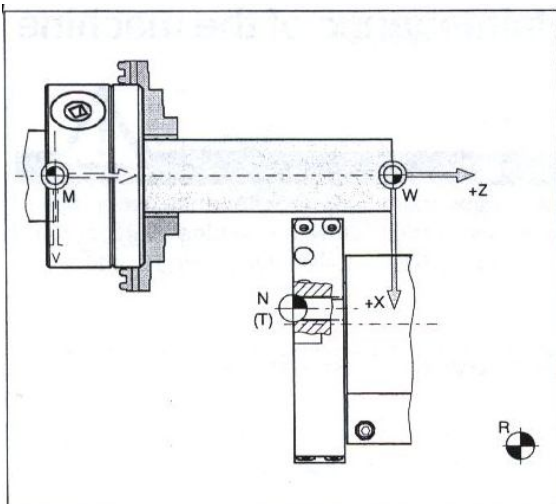


Рисунок 10 – Точки в системе координат станка

Нулевая точка станка М .
Нулевая точка станка М расположена по оси вращения в верхней части шпинделя. Нулевая точка станка М является началом системы координат.

Относительная точка R .
Относительная точка является строго фиксированной точкой станка. Она служит для калибровки измерительной системы. При каждом включении

станка необходимо устанавливать эту точку. Это необходимо для того, чтобы передать системе управления точное расстояние между точками М и N (Т).

Нулевая точка заготовки W .

Нулевая точка заготовки W может свободно задаваться пользователем. При программном задании нулевой точки заготовки начало системы координат перемещается из нулевой точки станка М в нулевую точку заготовки W.

Относительная точка крепления инструмента N (Т) .

По наличию этой точки мы разделяем станки с резцедержателем или инструментальным магазином. От этой точки отмеряются расстояния до кончика инструмента. Относительная точка крепления инструмента N (Т) лежит непосредственно на поверхности инструментального магазина на осях фиксирующих гнезд для внутренних обрабатываемых инструментов.

1.1.7. Подготовка к запуску

Перед запуском комплекса нужно убедиться, что рабочая область робота свободна от посторонних предметов. Также рука робота не должна находиться внутри станка или в другом ограниченном пространством положении.

После каждого выключения станка необходимо проводить установку его контрольных точек!

Конвейер должен быть свободен от посторонних предметов.

На станке находится ключ - переключатель режимов, который служит для выбора режимов работы станка:

- Положение ключа I – станок работает в связке со всем комплексом.
- Положение ключа 0 – станок работает самостоятельно и не реагирует на внешние запросы экстренной остановки.

Для запуска комплекса необходимо провести следующие шаги:

1. Осуществите подачу напряжения 220 В на все модули.
 2. Включите источник питания 24 В.
 3. Убедитесь, что все сигналы экстренной остановки (кнопки экстренной остановки, датчик закрытия защитного экрана и т.п.) неактивны и не включены.
 4. Подключите все модули к источнику сжатого воздуха давлением 6 бар.
 5. Нажмите кнопку S5 на панели оператора.
 6. Переведите переключатель на контроллере робота в положение Auto/EXT.
- Переведите переключатель на пульте управления роботом в положение Disable. Включите контроллер робота.
7. Включите питание станка (Выключатель-ключ).
 8. Включите компьютер.
 9. Запустите приложение EMCO Win NC 32.
 10. Установите переключатель режимов станка в положение I.
 11. В случае закрытого защитного экрана система выдаст об этом сообщение.
 12. Откройте защитный экран станка кнопкой ЧПУ клавиатуры
 13. Откройте патрон станка кнопкой ЧПУ -клавиатуры.
 14. Если в патроне присутствует заготовка, то удалите ее.
 15. Закройте патрон станка кнопкой ЧПУ -клавиатуры.



16. Закройте защитный экран станка кнопкой ЧПУ - клавиатуры.

17. Переведите переключатель режимов ЧПУ - клавиатуры в следующее положение.

18. Первый вариант – нажмите клавишу REF ALL (кнопка NUM 5 на цифровой клавиатуре). После этого оси автоматически перейдут в контрольные точки.

19. Второй вариант – нажмите клавиши +X, +Y, +Z или -X, -Y, -Z на ЧПУ.

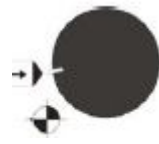
клавиатуре и оси перейдут в контрольные точки. Третий вариант – переведите оси в контрольные точки клавишей ЧПУ – клавиатуры.

20. После того как все оси были выставлены по контрольным точкам станок готов к работе, и с экрана исчезает предупреждение о необходимости установки контрольных точек.

21. После этого переведите станок в режим автоматической работы с помощью переключателя режимов ЧПУ - клавиатуры.



22. Теперь комплекс находится в режиме автоматической работы.



Режим перезапуска.

Режим перезапуска активируется с помощью панели оператора. Для этого выполните следующие шаги:

1. Индикатор кнопки RESET мигает – это значит, что идет запрос на перезапуск.
2. Нажмите кнопку RESET в течение, приблизительно 2 с.
3. Робот производит перемещение в исходную позицию.
4. После достижения исходного состояния комплекса индикатор кнопки RESET горит постоянно.
5. Переведите переключатель Auto/Man в положение Auto.

Режим автоматической работы.

Для запуска автоматического режима работы следует выполнить следующее:

1. Предварительно должна быть проведена подготовка к запуску комплекса.
2. Индикатор кнопки RESET горит постоянно, индикатор кнопки START мигает – это значит, что идет запрос на запуск комплекса.
3. Нажмите кнопку START в течение приблизительно 2 с – начнется автоматическая работа комплекса.
4. Автоматический режим работы будет отображаться непрерывно горящими индикаторами кнопок START и RESET.

Конвейер комплекса начинает работу с заготовками. Конвейер служит в роли буфера заготовок, накапливая их в очередь и выдавая по одной в зону захвата роботом. Робот захватывает заготовку и после того как откроется защитный экран станка, устанавливает ее в патрон. Затем начинается обработка заготовки в автоматическом режиме. После этого обработанная заготовка извлекается из патрона станка и устанавливается на второй конвейер. Если эта заготовка переместилась до конца конвейера, то начинается новый цикл работы комплекса. Если второй конвейер уже полностью занят заготовками (активен его датчик), то загорается индикатор Q1 и подача заготовок будет остановлена до тех пор, пока на конвейере не появится свободное место.

Для остановки автоматического режима работы следует выполнить следующее:

1. Индикатор кнопки START горит непрерывно и идет автоматический режим работы.
2. Нажмите кнопку STOP.
3. Активное состояние комплекса будет отображено загоревшимся индикатором

кнопки RESET.

4. Текущий цикл устанавливается окончательным.
5. После окончания цикла комплекс перейдет в режим ожидания повторного запуска.

1.2. Задание на практическую работу и порядок ее выполнения

- 1.2.1. Включить станок и установить суппорт в относительные точки по координатам Z и X.
- 1.2.2. Поднять шторку, установить деталь в шпиндель станка, опустить шторку.
- 1.2.3. Установить, указанные преподавателем скорость вращения шпинделя и подачу режущего инструмента.
- 1.2.4. Включить шпиндель, переместить суппорт по оси Z на + 20 мм, по оси X на + 20 мм в ручном режиме при различных подачах суппорта.
- 1.2.5. Установить инструмент (резец, сверло) в инструментальный магазин, произвести отцентровку инструмента.
- 1.2.6. Произвести размерную привязку инструмента.
- 1.2.7. Составить отчет по выполненной работе.

1.3. Содержание отчета

- 1.3.1. Название, цель работы.
- 1.3.2. Содержание операций по управлению основными органами токарного станка.
- 1.3.3. Выводы по работе.

1.4. Контрольные вопросы

- 1.4.1. Проанализируйте структуру и состав токарного станка Concept TURN 55.
- 1.4.2. Охарактеризуйте порядок работы с Приложением Win NC 32.
- 1.4.3. Охарактеризуйте работу инструментального магазина и порядок установки инструментов в магазин.
- 1.4.4. Охарактеризуйте нулевые точки в системе координат токарного станка.

2. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2

ПРОГРАММИРОВАНИЕ С ПОМОЩЬЮ ПРИЛОЖЕНИЯ WIN NC 32 ТОКАРНОЙ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛИ НА СТАНКЕ CONCEPT TURN 55

Цель занятия. Освоить методику программирования и составления управляющей программы (УП) для токарной обработки цилиндрической и торцевой поверхностей детали при линейной интерполяции со вставкой скоса и радиуса.

2.1. Краткие теоретические сведения

Перед программированием, определите положение детали в системе координат с 111.

2.1.1. G0, G1 линейная интерполяция (декарто-

G0: Передвижение с быстрой подачей, к примеру, для быстрого местоположения.

G1: Пересечение с запрограммированной скоростью подачи F (пример: обработка детали).

Формат G0 X.. Z..

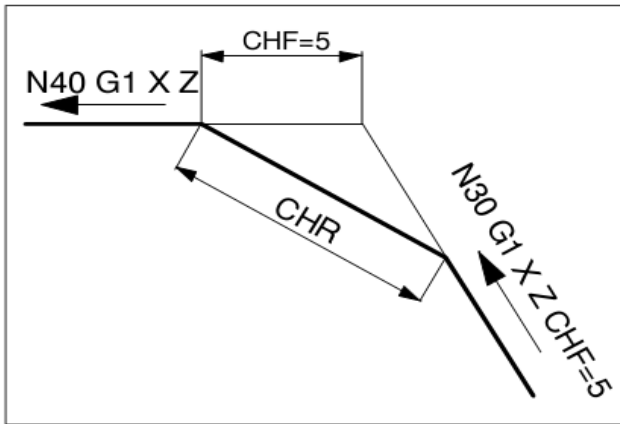


Рисунок 11 – Программирование фаски

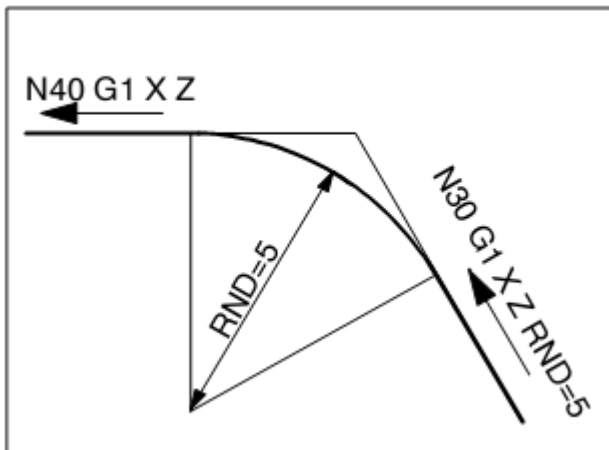


Рисунок 12 – Программирование радиуса

G1 X.. Z.. F..

G0,G1 линейная интерполяция (полярность)

Формат G0 AP.. RP..

G1 AP.. RP..

2.1.2. Вставка скоса, радиуса

Скосы и радиусы могут быть вставлены между прямыми линиями или дугами в любой комбинации.

Формат.

G..X..Z.. CHR=.. СКОС

G..X..Z.. CHF=..СКОС

G..X..Z.. RND=..РАДИУС.

Фаска будет вставлена после блока, в котором он был запрограммирован. Фаска всегда в поперечной плоскости резания (G17).

Фаска будет вставлена симметрично в контур угла.

CHF значение - это число элементов фаски.

Пример:

N30 G1 X.. Z.. CHF=5.

N35 G1 X.. Z..

2.1.3. Радиус.

Радиус будет вставлен после блока, в котором он был запрограммирован.

Радиус всегда в поперечной плоскости (G17).

Кривая линия - это кругообразная дуга и будет вставлена в контур угла с тангенсоидными связями.

RND значение – это радиус дуги.

Пример:

N30 G1 X.. Z.. RND=5

N35 G1 X.. Z..

Модальный радиус RNDM.

В каждом следующем контуре угла радиус будет вставлен до того, как модальный радиус будет деселектирован с RNDM=0.

2.1.4. Программирование с начальной точкой, конечной точкой, кругообразным радиусом.

G2/G3 X.. Z.. CR=±

X, Y, Z конечная точка в картезианских координатах.

CR=± кругообразный радиус.

Начальная точка.

Начальная точка это местоположение детали во время вызова G2/G3.

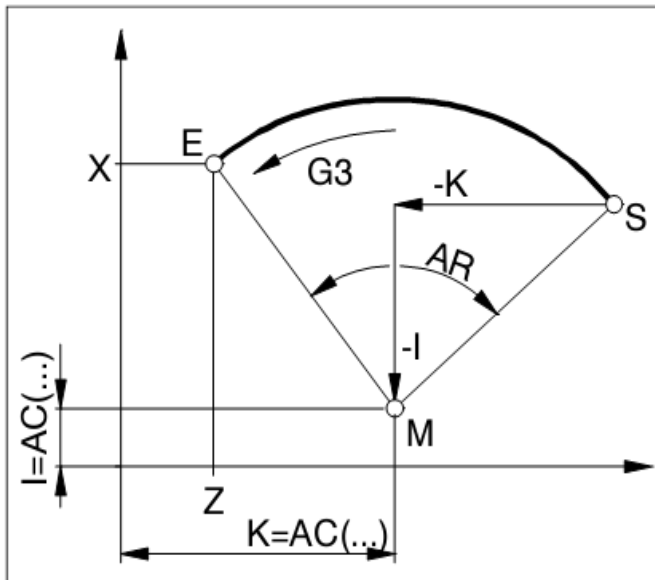


Рисунок 13 – Программирование радиуса

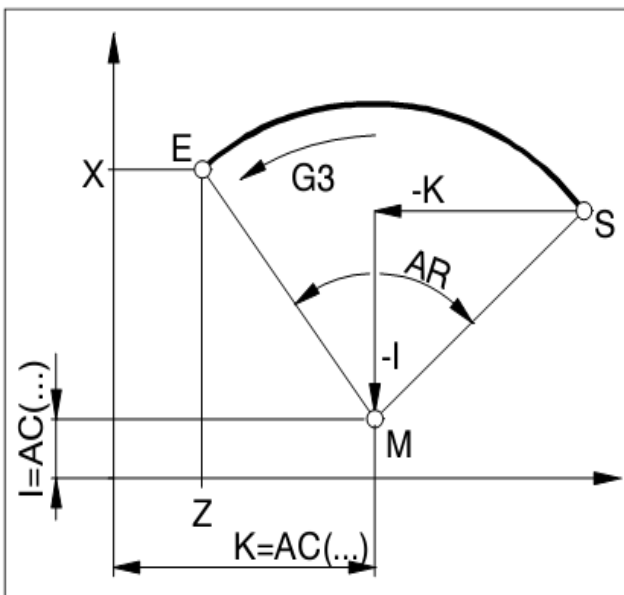


Рисунок 14 – Программирование радиуса

Конечная точка.

Конечная точка запрограммирована с точками X, Z.

Кругообразный радиус.

Кругообразный радиус обозначен точками CR. Знак указывает, где кругообразная дуга больше или меньше чем 180° .

CR=+ угол меньше или равен 180° .

CR=- угол больше чем 180° .

Полная окружность не может быть запрограммирована с CR.

Программирование с начальной точкой, кругообразной центральной точкой или конечной точкой, развернутым углом.

G2/G3 X..Z.. AR=.. или

G2/G3 I..K.. AR=..

X, Z конечная точка E в картезианских координатах или I, K кругообразная центральная точка M в декартовых координатах, относящаяся к начальной точке S.

AR= развернутый угол.

Начальная точка.

Начальная точка это местоположение детали во время вызова G2/G3.

Конечная точка.

Конечная точка запрограммирована с точками X, Z.

Кругообразная центральная точка.

Кругообразная центральная точка запрограммирована инкрементально с точками I, J, K, основанная на начальной точке или с I=AC(..), K=AC(..) точность с нулевой точки детали.

Развернутый угол.

Развернутый угол должен быть меньше чем 360° .

Полная окружность не может быть запрограммирована с AR.

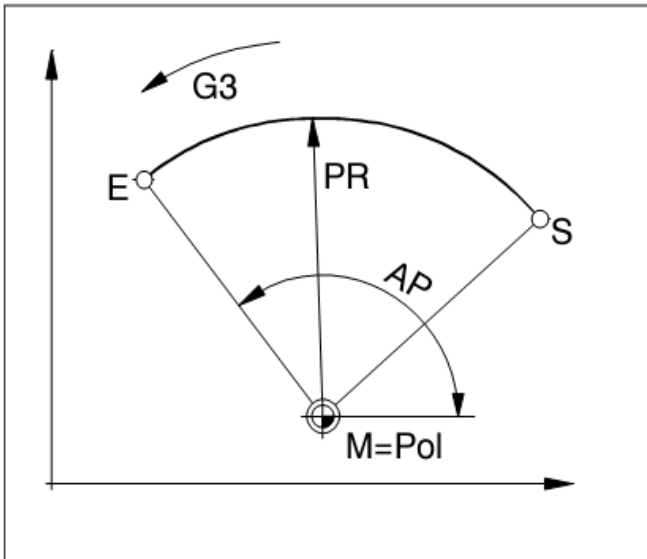


Рисунок 15 – Программирование радиуса

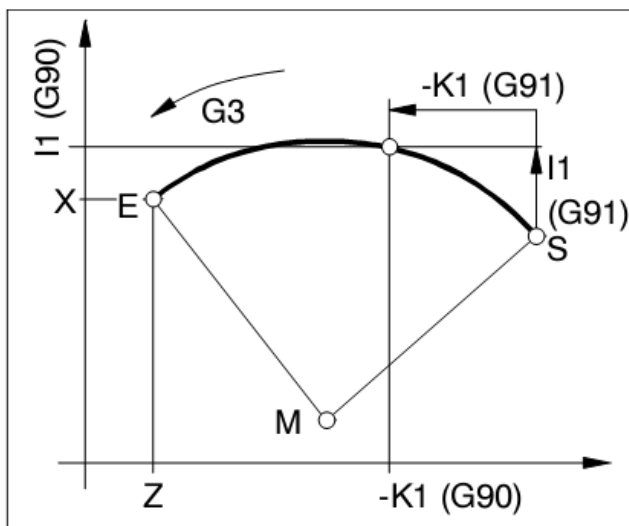


Рисунок 16 – Программирование радиуса

2.1.5. Программирование с полярными координатами.

G2/G3 AP=.. RP=..

AP = конечная точка E полярного угла, полюса это центральная точка окружности. RP = полярный радиус в тоже время является кругообразным радиусом.

Полюса в полярной системе координат должна быть в точке центра окружности (должно быть ранее введено на точку центра окружности с G111).

Программирование с начальной точкой, промежуточной точкой, конечной точкой.

CIP X.. Z.. I1=1.. K1=..

X,Z конечная точка E в декартовых координатах.

I1, K1 промежуточная точка Z в декартовых координатах.

Начальная точка.

Начальная точка это местоположение детали во время вызова G2/G3.

Конечная точка.

Конечная точка запрограммирована с точками X, Z.

Промежуточная точка.

Промежуточная точка запрограммирована с I1, K1.

С G91 (инкрементальное программирование) в промежуточной точке, относящиеся к начальной точке.

2.1.6. G4 Выдержка времени

Формат

N... G04 F.. (sec)

N... G04 S...(U)

F выдержка времени в секундах

S выдержка времени в количестве оборотов главного шпинделя.

Инструмент будет остановлен в достигнутом положении

-острые лезвия – переходы - сверла для чистовой обработки/основная канавка, точное позиционирование.

Примечание.

- Выжидание времени начинается после осевой подачи предыдущего блока, который равен 0.
- S и F используются как значение времени в G4 только в блоке. Предыдущая запрограммированная скорость подачи F или скорость шпинделя S останется.

Пример:

N75 G04 F 2.5 (Выдержка времени 2,5сек).

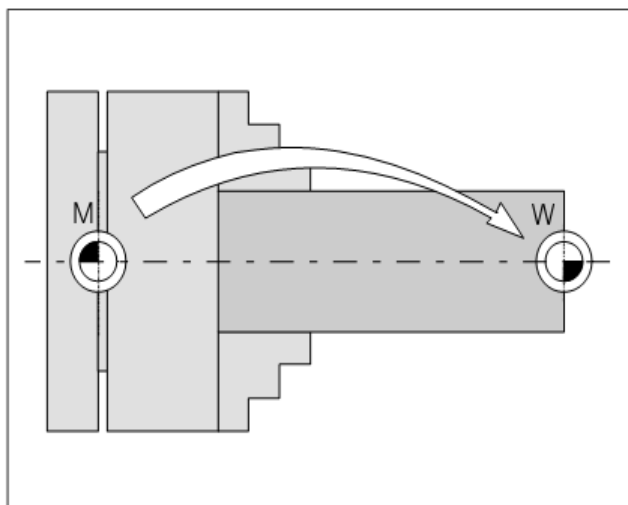


Рисунок 17 – Смещение нулевой точки

Нулевое смещение G53-G57, G500-G599, SUPA

G53 Нулевое смещение будет внесено в один блок.

G500 G53- G599 отключены.

G54-57 Установленное нулевое смещение.

G505-599 Установленное нулевое смещение.

SUPA Запрограммированное внесение, включая запрограммированное нулевое смещение и DRF смещения (SUP press ALL).

Нулевые точки используются для обозначения местоположения детали в машине.

Обычно координатная система сдвигается с G54 - G599 к точкам остановки (W1) в устройстве зажима (фиксированно сохраненный), и следующий сдвиг к детали нулевой точки (W2) происходит с TRANS (переменный).

2.2. Задание на практическую работу и порядок ее выполнения

2.2.1. Включить Приложение Win NC 32.

2.2.2. Произвести программирование линейной интерполяции контура детали со вставкой скоса (фаски).

2.2.3. Произвести программирование линейной интерполяции контура детали со вставкой радиуса.

Фрагмент УП линейной интерполяции:

№1 G5

№2 G53 G0 X20 Z55

№3 T1D1 S250 M4 F0.2

№4 G1 X10

№5 Z20 CHF=10

№6 X5 Z15

№7 X-5 Z5 RND=10

№8 X-20 Z0

№9 G0 X0

№10 M30.

2.2.4. Произвести программирование круговой интерполяции контура детали с начальной, конечной и центральной точкой.

Фрагмент УП круговой интерполяции:

№1 G54

№2 G53 G0 X20 Z50

№3 T1D1 S250 M4 F0.2

№4 G3 X30 Z40 CR=10

№5 G1 X15 Z30

№6 G0 X5 Z20

№7 M30.

2.2.5. Произвести программирование задержки времени.

2.3. Содержание отчета

2.3.1. Название, цель работы.

2.3.2. УП линейной и круговой интерполяции контура детали по заданию преподавателя.

2.3.3. Выводы по работе.

2.4. Контрольные вопросы

2.4.1. Проанализируйте возможности программирования в системе Win SINUMERIK 810 D.

2.4.2. Особенности программирования линейной интерполяции со вставкой скоса и радиуса.

2.4.3. Охарактеризуйте порядок составления УП при программировании круговой интерполяции дуги с конечной, начальной и центральной точкой.

2.4.4. Объясните порядок программирования выдержки времени.

ИЗУЧЕНИЕ ПОСТОЯННЫХ ЦИКЛОВ ТОКАРНОЙ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ НА СТАНКЕ CONCEPT TURN 55

Цель занятия. Освоить методику составления УП для токарной обработки деталей с использованием постоянных циклов.

3.1. Краткие теоретические сведения

Цикл 94 Цикл подреза.

Цикл 94 (SPD, SPL, FORM, VARI) SPD точка отсчета в X без пометки SPL точка отсчета в Z.

ФОРМ: форма подреза

Величины:

Е: для формы Е согласно DIN 509;

Ф: для формы F согласно DIN 509.

VARI - определение позиции подреза.

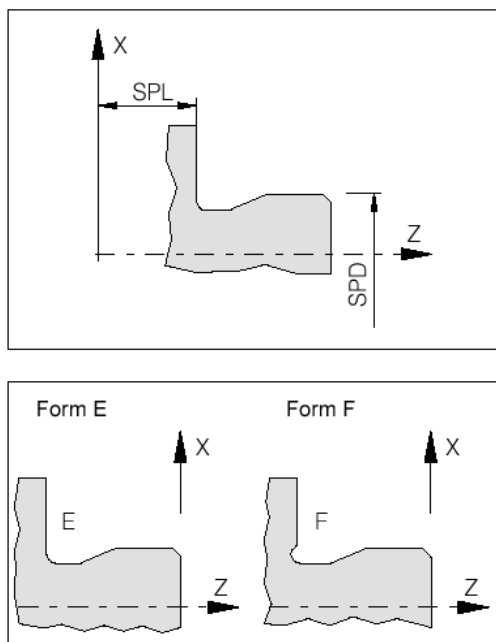


Рисунок 18 – Цикл подреза

Этот цикл производит подрезы согласно DIN 509

форм Е и F с общим напряжением для законченной части диаметра > 3 мм.

Подрезы резьбы (Форма А и D DIN 76) смотрите ЦИКЛ 96.

SPD, SPL

SPD определяет законченный диаметр части подреза.

Законченные части диаметра меньше 3 мм не могут быть произведены с этим циклом.

SPL определяет конечное разрешение (плечо) в Z.

ФОРМА

Форма подреза согласно DIN 509.

Форма Е: для заготовок с одной обработанной поверхностью (окружность).

Форма F: для заготовок с двумя обработанными прямоугольными выровненными поверхностями (плечо и окружность).

VARI: Только инструменты с положениями резца 1, 2, 3, 4 могут быть использованы для этого цикла.

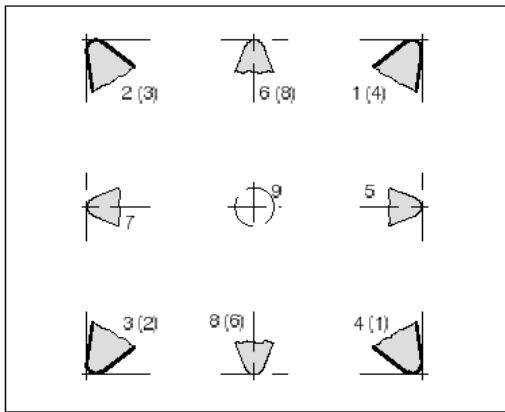


Рисунок 19 – Положение резца

Когда угол разрешения будет введен в данные инструмента, он будет проверен. После обнаружения того, что форма подреза не может быть произведена с отобранными инструментами, потому, что слишком маленький угол разрешения, сообщение "измененная формы подреза" появится на экране. Механическая обработка будет продолжена (ошибка в форме обычно является очень маленькой).

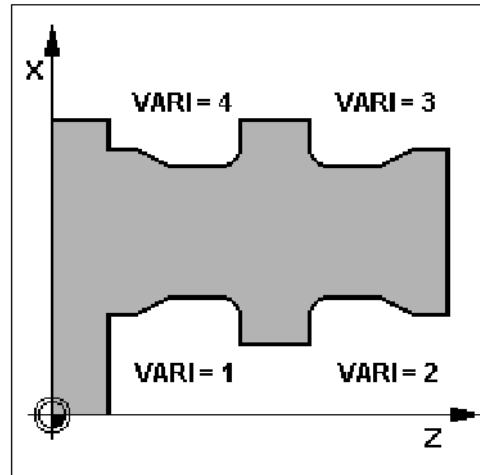


Рисунок 20 – Подрез

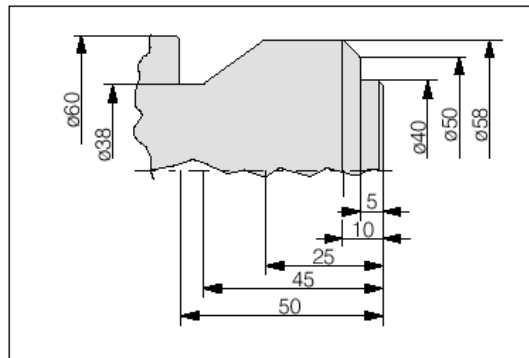


Рисунок 21 – ЦИКЛ 95 - обработка наружной поверхности

Название контура подпрограммы	CONT1
Глубина подачи, без пометки в радиусе	3
Чистовая обработка, продольная	0,05
Чистовая обработка в радиусе	0,3
Чистовая обработка, параллельная контуру	0
Норма подачи для черновой обработки без подреза	0,3
Норма подачи для погружения - в подрезах	0,1
Норма подачи для окончания	0,12
Вариант механической обработки	9
Время сверления для ломки чипа во время черновой обработки	0
Путь пересечения для прерывания черновой обработки, ломка чипа	0
Установка зазора от контура	0

G54	Нулевое погашение
G53G0X610Z350	Приблизьтесь к положению изменения инструмента (без ZO)
T1 D1 G96 S250 M4	Запрос инструмента, сокращая скорость
ПОЙДИТЕ X65 ZO	Приближение к заготовке
G1 F0,18X-1,6	Превращение лица
ПОЙДИТЕ X65 Z5	Положение инструмента перед циклом
CYCLE95 ("CONT1", 3,0.05,0.3,0,0.3,0.1,0.12,9, 0,0,0)	Запрос цикла
G0X200Z100	Стартовать
M30	Конец программы
Подпрограмма контура: CONT1:	
G1 X38 Z2	Начните пункт
ZO	Первый пункт в контуре (начинающийся chamfe
X40 Z-1	
Z-5	
X50	
X58Z-10	
Z-25	Пункты контура
X38 Z-45	
Z-50	
X60 CHR=0,3	
Z-50,4	
M1	Конец подпрограммы

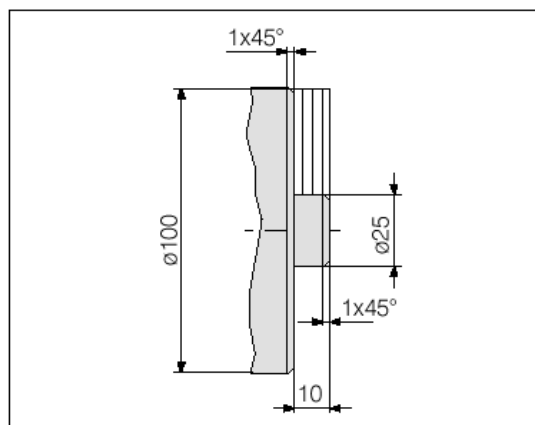


Рисунок 22 – Пример цикла 95

Название контура подпрограммыCONT1
 Глубина подачи, без пометки в радиусе3
 Чистовая обработка, продольная0,05
 Чистовая обработка в радиусе0,3

Чистовая обработка, параллельная контуру	0
Норма подачи для черновой обработки без подреза	0,3
Норма подачи для погружения - в подрезах	0,1
Норма подачи для окончания	
Вариант механической обработки	10
Время сверления для ломки чипа во время черновой обработки.....	0
Путь пересечения для прерывания черновой обработки, ломка чипа	0
Установка зазора от контура	0

Программа:

G54

G53G0X610Z350

T1 D1 G96 S250 M4; инструмент черновой обработки

ПОЙДИТЕ X65 Z0

G1 F0,18X-1,6

ПОЙДИТЕ X65 Z5

CYCLE95 ("CONT2",
1,0.02,0.05,0,0.3,0.1,0.12,10,0,0,0)

G0X200Z100

M30

Подпрограмма контура: CONT2

Нулевое погашение

Приблизьтесь к положению изменения инструмента (без ZO)

Запрос инструмента, сокращая скорость

Приближение к заготовке

Превращение лица

Положение инструмента перед циклом

Запрос цикла

Стартовать

Конец программы

G1 X100Z-12

Z-10CHR=1

X25

Z0 CHR=1

X22

M17

Отметьте: Этот контур запрограммирован слева направо.

Начните пункт = сначала указывают на Закругление кромок контура

Контур указывает конец Подпрограммы

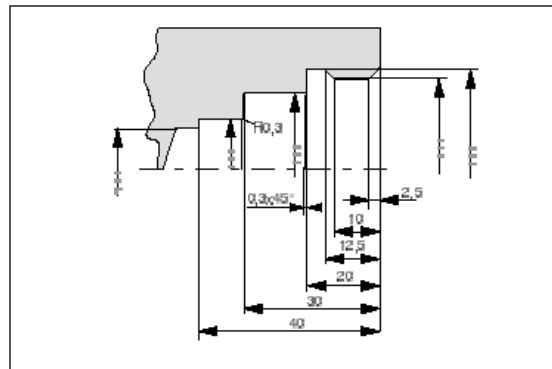


Рисунок 23 – ЦИКЛ 95 - обработка внутренней поверхности

Название контура подпрограммыCONT3

Глубина подачи без пометки в радиусе.....3

Чистовая обработка, продольная..... 0,05

Чистовая обработка стоит в радиусе0,3

Чистовая обработка параллельная контуру..... 0

Норма подачи для черновой обработки без подреза 0,3

Норма подачи для погружения - в подрезах0,1

Норма подачи для окончания..... 0,12

Вариант механической обработки 11

Время сверления для ломки чипа во время черновой обработки 0

Путь пересечения для прерывания черновой обработки, ломки чипа 0

Установка зазора от контура 0

Программа:

G54
G53G0X610Z350
T5 D1 G96 S250 M4; трубчатая оправка
для глубокого сверления
CYCLE95 ("CONT3",
3,0.05,0.3,0,0.3,0.1,0.12,11,0,0,0)
G0X200Z100
M30

Нулевое погашение
Приблизиться к положению изменения ин-
струмента (без ZO)
Запрос инструмента, сокращающая ско-
рость
Запрос цикла
Точка отсчета
Программируйте окончание

Подпрограмма контура: CONT3

G1 X40Z0F0,12
X38 Z-2,5
Z-10
X40Z-12.5
Z-20
X30 CHR=0,3
Z-30F0.1
X20 RND=0,3
Z-40
X17
M17

Начните пункт = сначала указывают на кон-
тур

Пункты контура

Конец подпрограммы

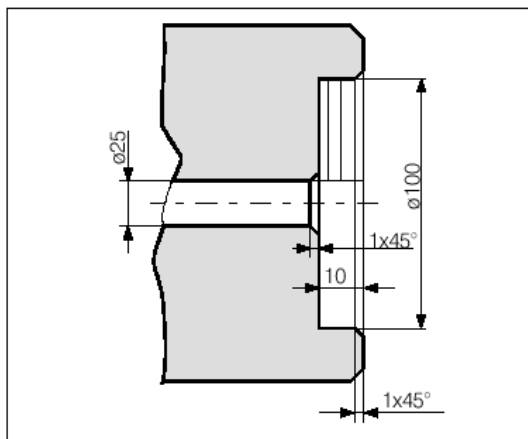


Рисунок 24 – Пример обработки внутренней поверхности

Название контура подпрограммыCONT4
Глубина подачи без пометки в радиусе.....1
Чистовая обработка, продольная.....0,02.
Чистовая обработка в радиусе0,05
Чистовая обработка параллельная контуру.....0
Норма подачи для черновой обработки без подреза 0,3
Норма подачи для погружения - в подрезах0,1
Норма подачи для окончания.....0,12
Вариант механической обработки10
Время сверления для ломки чипа во время черновой обработки 0
Путь пересечения для прерывания черновой обработки, ломки чипа 0
Установка зазора от контура 0

Программа:

G54
G53G0X610Z350
T5 D1 G96 S250 M4; трубчатая оправка для глубокого сверления
CYCLE95 ("CONT3", 3,0.05,0.3,0,0.3,0.1,0.12,11,0,0,0)
G0X200Z100
M30

Подпрограмма контура: CONT3

G1 X40Z0F0,12
X38 Z-2,5
Z-10
X40Z-12.5
Z-20
X30 CHR=0,3
Z-30F0.1
X20 RND=0,3
Z-40
X17

M17Сверление с приводящими в действие инструментами (ось)

Абсолютный план движения назад5
Абсолютный план отсчета.....0
Безопасное расстояние.....2
Окончание абсолютного сверления.....-20
Глубина в дюймах0
Выжидание времени (только цикл 82).....0

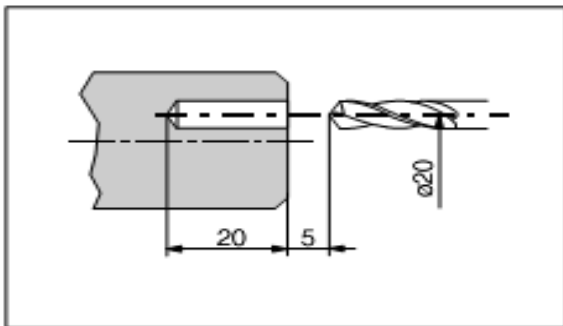


Рисунок 24 – Сверление

G54
TRANS Z70
G17
T7 D1
SPOS[1]=0
SETMS(2)
G95 S1000 M3 F0.12
G0 X20 Z5
Cycle 81 (5, 0, 2, -20, 0)
G0 X100 Z20
M5
SETMS(1)
G18
M30

Сверление с приводящими в действие инструментами (радиус)

Абсолютный план движения назад.....32
Абсолютный план отсчета30
Безопасное расстояние.....2
Окончание абсолютного сверления.....5
Глубина в дюймах0
Выжидание времени (только цикл 82)...0

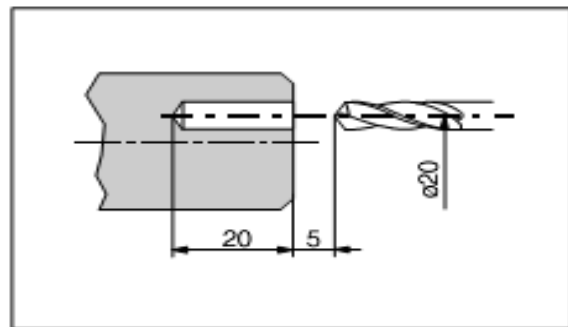


Рисунок 25 – Сверление

G54
TRANS Z70
G19
T5 D1
SPOS [1]=0
SETMS (2)
G95 S1000 M3 F0.12
G0 X32 Z-20
Cycle 81 (32, 30, 2, -5, 0)
G0 X50 Z20
M5
SETMS(1)
G18
M30

CYCLE83 Высверливание глубокого отверстия

CYCLE83 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, FDEP, FDPR, DAM,
DTB, DTS, FRF, VARI, AXN, MDEP, VRT, DTD, DIS1)

Дополнительные параметры к циклу 82:

FDEP – первая абсолютная глубина сверления.

FDPR – первая относительная глубина сверления.

DAM – дегрессивная величина.

DTS – выжидание времени перед внутренней подачей в (s).

FRF – фактор ослабления подачи для первой внутренней подачи.

VARI – вычислительный вариант.

AXN(*) – ось инструмента.

MDEP(*) – минимальная глубина сверления.

VRT(*) – переменная цепь возвращения.

DTD(*) – выжидание времени в конечной глубине сверления.

DIS1 начальная дистанция.

Первая глубина.

Первая относительная глубина.

Дегрессивная величина.

Фактор ослабления подачи.

Вариант.

Минимальная глубина сверления.

Выжидание времени.

Дистанция.

First **DEP**th

First **DeP**th Relative

Degression **AM**ount

Dwell Time at infeed **S**tart

Feed **R**eduction **F**actor

VARIant

AXis

Min. drilling **DEP**th

Variable **Re**Turn path

Dwell Time

DISTance

Функция:

Инструмент высверливает требуемую окончательную глубину сверления по запрограммированной скорости шпинделя и скорости подачи.

Глубокое отверстие вычисляется при помощи постоянных инкрементальных погруженных глубин – чье максимальное значение может быть определено - до достижения полной глубины отверстия. После каждой глубины погружения, сверло может быть отведено к плану отсчета+ безопасное расстояние для снимаемой в процессе обработки стружки или оно может быть отведено каждый раз на 1мм для дробленной стружки.

FDEP - глубина первой внутренней подачи сверления, относящаяся к нулевой точке детали.

FDPR - глубина первой внутренней подачи сверления, относящаяся к плану отсчета, без индикатора.

DAM - начиная от первой глубины сверления, каждая следующая подача будет уменьшаться при значении DAM.

DTB - выжидание времени в конечной глубине сверления (дробление стружки) – запрограммирована в секундах или оборотах главного шпинделя.

DTB<0 - ввод в оборотах.

DTB=0 - ввод в секундах.

DTS - инструмент отводится после каждой внутренней подачи и будет идти вперед снова после выжидания времени DTS.FRF - С фактором FRF запрограммированная подача может быть уменьшена для первой внутренней подачи, возможный ввод: 0,001-1.

VARI

VARI=0 - дробление стружки.

После каждой внутренней подачи, инструмент отодвигается на 1мм для дробления стружки.

VARI=1- дробление снимаемой в процессе обработки стружки.

После каждой внутренней подачи, инструмент переходит от сверления до плана отсчета, для передвижения стружек к сверлению.

AXN

Выбор осей инструмента:

X=2;Z=1

MDEP



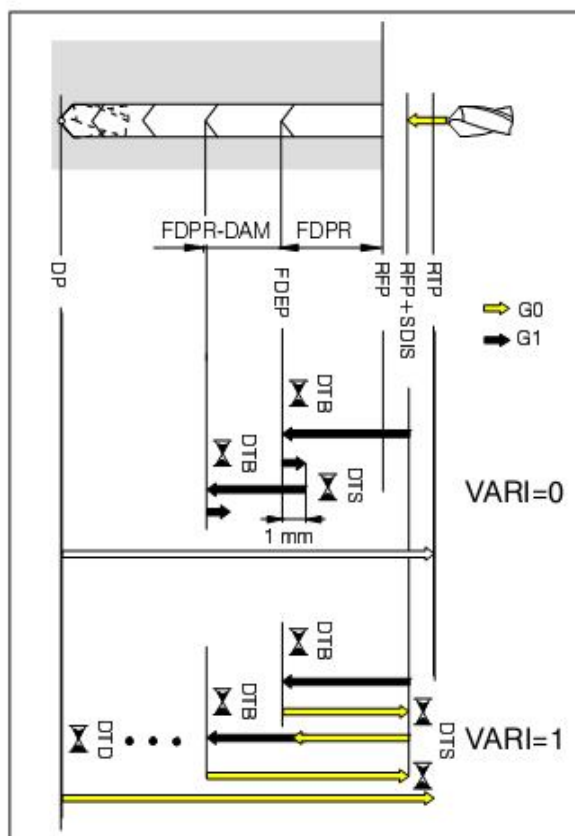


Рисунок 27 – Параметры сверления

Для вычислений перехода сверления над уменьшенным фактором, минимальная глубина сверления может быть определена. Если вычисляемый переход сверления ниже минимальной глубины сверления, минимальная глубина сверления вычисляется в переходах от размера минимальной глубины сверления.

VRT – Шаг возвращения во время дробления стружки. С VRT=0 (параметр не запрограммирован) каждое сверло отодвигается на 1мм.

DTD – выжидание времени конечной глубины сверления (дробление стружки) - запрограммирована в секундах или в оборотах.

DTD >0 ввод в оборотах.

DTD <0 ввод в секундах.

DTD=0 выжидание времени как запрограммировано под DTB.

DIS1

Начальная дистанция после проникновения снова в отверстие может быть запрограммирована (для VARI=1)

DIS1>0 Местоположение запрограммируемых значений.

DIS1=0 Автоматическое вычисление.

До цикла, инструмент должен быть помещен над позицией отверстия (X=0).

Инструмент сверлит с запрограммируемой подачей к первой глубине сверления FDEP/

F DPR, отодвигает в быстрой, следующей внутренней подаче.. Глубина внутренней подачи будет уменьшаться для каждого DAM.

3.2. Задание на практическую работу и порядок ее выполнения

3.2.1. Включить Приложение Win NC 32.

3.2.2. Произвести программирование подрезки цилиндрической и торцевой поверхностей по циклу 94 согласно DIN 509 (VARI=3, VARI=2).

Фрагмент УП реализации цикла 94:

```
№1 G54
№2 G53 G0 X28 Z120
№3 T1D1 S250 F0.02 M3
№4 G1 Z110
№5 CYCLE (30, 100, E, 2)
№6 G0 X25.4 Z101
№7 G1 Z90
№8 X10
№9 G0 X5 Z80
№10 M30.
```

3.2.3. Произвести программирование центрования и сверления отверстий по циклу 81.

Фрагмент УП реализации цикла 81:

```
№1 G54
№2 TRANS Z70
№3 G17
№4 T1D1
№5 G95 S1000 M3 F0.12
№6 G0 X0 Z5
№7 CYCLE 81 (5, 0.2, -20, 0)
№8 G0 X100 Z10
№9 M30.
```

3.3. Содержание отчета

3.3.1. Название, цель работы.

3.3.2. Составить УП подрезки цилиндрической поверхности и глубокого сверления отверстий от главного шпинделя.

3.3.3. Выводы по работе.

3.4. Контрольные вопросы

3.4.1. Дайте понятие цикла при обработке поверхностей на токарном станке.

3.4.2. Охарактеризуйте параметры цикла подрезки цилиндрической и торцевой поверхностей.

3.4.3. Объясните порядок составления УП для циклов центрования, сверления и глубокого сверления от главного шпинделя

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гжиров Р.И. Программирование обработки на станках с ЧПУ: Справочник/ Р.И. Гжиров, П.П. Серебrenицкий. – Л.: Машиностроение, 1990. – 588 с.
2. Интернет – лаборатория. Обрабатывающий комплекс: Учебное пособие. – СевНТУ, Представительство ТЦИ, 2007. – 21 с.
3. Документация Manual Micro FMS, O. Schober, Festo Didactic GmbH & Co. KG, Denkendorf, 2006.
4. Документация Mitsubishi RV-1A Specification Manual, Mitsubishi Electric Corporation, - 2004.

