

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«ГОМЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ П.О. СУХОГО»

Машиностроительный факультет

Кафедра «Металлорежущие станки и инструменты»

Дисциплина: «Конструирование и расчет станков»

Отчёт по лабораторной работе №6  
По теме: «Программирование станков с ЧПУ»

Выполнил студент группы ТМ-31

Принял преподаватель  
Кириленко В.П.

Гомель 2021

**Цель работы:** изучить систему управления и конструкцию токарного станка с ЧПУ.

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучить конструкцию станка.
2. Изучить кинематическую схему станка.
3. Изучить органы управления станка.
4. Произвести наладку станка на обработку детали.
5. Составить отчёт.

**Теоретическая часть**

Для реализации технологического процесса необходимы чертежи операционной обработки, карта наладки и управляющая программа.

Карта наладки включает в себя следующие основные сведения: модель станка с ЧПУ; модель УЧПУ; номер и материал обрабатываемой детали; данные о приспособлении для крепления детали; типоразмеры зажимных кулачков и заднего центра; типоразмеры режущего инструмента и порядок расположения его в позициях револьверной головки; номера корректоров положения инструмента по координатным осям  $x$  и  $y$  (если это предусмотрено в УЧПУ).

Управляющую программу (УП) разрабатывают согласно инструкции по программированию, прилагаемой к каждому станку. Разработка УП - наиболее важный этап технологической подготовки станка к обработке конкретной детали.

Типовые циклы. В памяти современных УЧПУ постоянно хранится ряд типовых технологических циклов, что значительно упрощает подготовку УП.

В качестве примера рассмотрим подготовку УП для обработки валика (рис. 61) на станке модели 16K20T1, оснащённом УЧПУ модели «Электроника НЦ-31», в памяти которого хранятся типовые технологические циклы, имеющие код G. Ввод G-циклов в диалоговом режиме позволяет автоматизировать этот процесс и уменьшить число ошибок.

G-цикл состоит из последовательности кадров: первый кадр является заголовком цикла и содержит буквенный адрес (G) и номер цикла; последующие кадры характеризуют форму цикла.

Для примера рассмотрим следующие циклы:

G 12 и G 13 (обтачивание радиусов соответственно по часовой и против часовой стрелки; задаются – координаты начала и конца дуги и ее радиус);

G 77 (многопроходное продольное обтачивание и растачивание; задаются: конечный диаметр по оси  $x$ ; величина полного припуска; координата  $z$  конечной точки прохода на конечном диаметре; длина съёма припуска; глубина резания в проходе);

G 78 (многопроходное поперечное обтачивание наружных и внутренних поверхностей; задаются: длина рабочего хода по оси  $x$ ; диаметр, ограничивающий длину прохода; полный припуск по оси  $z$ ; координата  $z$  с

учетом снятия припуска; глубина резания в проходе; перепад диаметра, ограничивающего длину прохода);

G 31 (многопроходное нарезание резьбы резцом; задаются: наружный диаметр резьбы; расстояние между исходной точкой по оси x и наружным диаметром резьбы; координата z конечной точки резьбы; длина резьбы по оси z; шаг резьбы в дискретах, мм; глубина резьбы; глубина прохода; перепад диаметров и некоторые другие параметры). Имеются также циклы G 33 (нарезание резьбы плашкой или метчиком), G 73 (глубокое сверление), G 75 (прорезание канавок) и др.

## Практическая часть

Рисунок 1 – Чертеж обрабатываемой детали

Управляющая программа для обработки валика приведена в табл. 1.

Таблица 1

Порядковый номер кадра	Команда	Элементы выполняемой УП
1	2	3
0	M39	Выбор диапазона скоростей
1	M3	Включение вращения шпинделя
2	S5	500 об/мин
3	F35	Подача 0,35 мм/об
4	T1	Вызов резца I продольного контурного
5	Z17400	Выход по оси z в исходную точку цикла
6	X4200	Выход по оси x в исходную точку цикла
7	G77	Многопроходный цикл продольного точения
8	X3100	Координата по оси x последнего рабочего хода
9	Z6300	Длина каждого рабочего хода цикла

Продолжение таблицы 1

1	2	3
10	P300	Глубина рабочего хода
11	X2500	Выход по оси x
12	Z1870	Проточить $\phi 25$ на длину 18 мм по чертежу
13	X3200	Выход по оси x
14	Z1300	Выход по оси z на предварительную обточку конуса
15	Z1120	Обточка конуса предварительно с учетом погрешности на радиус инструмента $R=1$ мм
16	X2500	Обточка $\phi 24$ до $\phi 25$ предварительно на длину
17	Z11030	62,8 мм
18	X4500	Отход по оси x
19	Z17400	Отход по оси z
20	X2000	Выход на фаску по оси x
21	S7	1000 об/мин
22	F25	Подача 0,25 мм/об
23	Z100	Подход к торцу детали на рабочей подаче
24	X2360-45°	Снять фаску $2 \times 45^\circ$
25	Z15500	Проточить $\phi 23,6$ окончательно на длину 18 мм
26	X2998	Выход на размер по оси x
27	Z1300	Проточить $\phi 30$ h8 окончательно
28	X2398	Проточить конус окончательно
29	Z1120	
30	Z11000	
31	X3600	Проточить $\phi 24$ h8 окончательно на длину 63 мм
32	Z520	Снять фаску $30^\circ$ на 42
33	X4200	
34	X10000	
35	Z25000	Выход по оси z в точку смены инструмента
36	F15	Подача 0,15 мм/об
37	T2	Вызов резца 2
38	Z15500	Выход по оси z на прорезку канавки I
39	X3100	Подход по оси x
40	S5	500 об/мин
41	X2030	Прорезка канавки $\phi 20,4 \times 3$
42	X3800	Отход по оси x
43	Z11000	Выход по оси z на прорезку канавки 2
44	X2290	Прорезка канавки $\phi 23 \times 3$
45	X10000	Выход по оси x в точку смены инструмента
46	Z25000	Выход по оси z в точку смены инструмента
47	T3	Вызов резца 3 для резьбонарезания 710 об/мин
48	S6	710 об/мин

Продолжение таблицы 1

1	2	3
49	Z18300	Выход в исходную точку по оси z
50	X2700	Выход по оси x в исходную точку цикла
51	G31	Функция цикла резьбонарезания
52	X2400	Наружный диаметр резьбы
53	Z15700	Координата z конечной точки резьбы
54	F15000	Шаг резьбы (0,0001 мм)
55	P96	Глубина резьбы
56	P30	Глубина первого рабочего хода
57	X10000	Выход по оси x в точку смены инструмента
58	Z25000	Выход по оси z в точку смены инструмента
59	M30	Конец программы

Наладку токарного станка с ЧПУ рекомендуется выполнять следующим образом:

1. В начале смены проверяют основные функции, выполняемые станком. Кроме того, в целях тепловой стабилизации станка и УЧПУ включают вращение шпинделя на средней частоте и питание УЧПУ на 20...25 мин; при этом прогревают станок.

2. Подбирают согласно карте наладки режущий инструмент и оснастку для крепления обрабатываемой детали. Проверяют состояние инструмента.

3. Устанавливают инструмент в соответствующие позиции revolverной головки, указанные в карте наладки.

4. Налаживают кулачки, ограничивающие перемещение суппорта и его нулевое (исходное) положение.

**Вывод:** в ходе данной работы были получены навыки по анализу коробок передач по использованию в конструкции стандартизированных элементов.