УСТРОЙСТВО ЧПУ

"МАЯК-600"

ИНСТРУКЦИЯ ОПЕРАТОРА

ПВС0.303.013 ДЭИ1

Редакция 16.01.12

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ ... 2
1. ВВЕДЕНИЕ ... 3
2. ПУЛЬТ ОПЕРАТОРА ... 4
2.1. Состав пульта оператора ... 4
2.2. Клавиатура пульта оператора ... 5
2.3. Индикация пульта оператора ... 9
3. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ ... 11
3.1. Режимы работы ... 11
3.2. Модули ... 11
3.3. Включение УЧПУ ... 11
3.4. Уровень доступа ... 12
4. ВВОД – ВЫВОД ФАЙЛОВ ... 15
4.1. Выбор файла (каталога) ... 16
4.2. Просмотр файла ... 16
4.3. Файловые операции ... 16
4.4. Загрузка файлов с управляющей программой (файлы ISO) ... 18
4.5. Загрузка файлов с параметрами устройства (файлы DMP) ... 18
4.6. Графическое отображение файла ... 19
4.7. Текстовый редактор ... 24
5. РЕДАКТИРОВАНИЕ УП ... 27
5.1. Команды редактирования ... 28
5.2. Комментарии в тексте УП ... 29
5.3. Выход из редактирования ... 29
5.4. Создание нового файла ... 30
5.5. Задание вида отработки УП ... 30
5.6. Диалоговый режим редактирования УП ... 32
6. РАБОТА С ПАРАМЕТРАМИ ... 36
6.1. Чтение и ввод коррекций и параметров ... 36
6.2. Работа с массивом геометрических элементов (массив Q) ... 38
6.3. Таблица инструментов ... 40
7. РЕЖИМ "АВТОМАТ" ... 42
7.1. Отработка УП ... 42
7.2. Подрежимы режима "Автомат" ... 42
7.3. Изменение скорости подачи ... 43
7.4. Изменение скорости шпинделя ... 43
7.5. Индикация в режиме "Автомат" ... 43
8. РЕЖИМ "РУЧНОЙ" ... 46
8.1. Задание безразмерных перемещений ... 46
8.2. Выбор скорости перемещения ... 46
8.3. Выход в точку ... 46
8.4. Задание фиксированных перемещений ... 47
8.5. Обучение ... 47
8.6. Индикация в режиме "Ручной" ... 47
9. РЕЖИМ "ВЫХОД В "0" ... 48
10. РЕЖИМ "ПРЕДНАБОР" ... 50
11. ПРИВЯЗКА ИНСТРУМЕНТА И СИСТЕМЫ КООРДИНАТ ... 51
11.1. Привязка инструмента ... 51
11.2. Привязка системы координат ... 53
12. КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ БЛОКОВ ... 55
12.1. Индикация содержимого адресов БВВ ... 55
12.2. Программный осциллограф ... 56
12.3. Работа с калибратором ... 60
13. ПРОГРАММИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ СТАНКА ... 62
13.1. Программирование блоков УЧПУ ... 62
13.2. Компенсация погрешности и люфта ... 62
13.3. Таблица аналоговых входов блоков УЧПУ ... 67
13.4. Таблица аналоговых выходов блоков УЧПУ ... 68
ПРИЛОЖЕНИЕ ... 70

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Настоящая инструкция устанавливает последовательность действий оператора при эксплуатации устройств числового программного управления серии "Маяк-600": "Маяк-600", "Маяк-610", "Маяк-611", "Маяк-621", "Маяк-601" (в дальнейшем - устройство), предназначенных для управления технологическим оборудованием.

1.2. При работе с устройством необходимо дополнительно руководствоваться следующими документами:

1) паспортом на УЧПУ;

2) инструкцией по программированию ПВС0.303.013 ДЭИ.

2. ПУЛЬТ ОПЕРАТОРА

2.1. Состав пульта оператора

Управление работой УЧПУ в процессе эксплуатации осуществляется с пульта оператора и пульта станка.

На лицевой панели пульта оператора (рис. 2.1) расположены:

1) дисплей (далее – экран) для индикации информации в соответствии с режимом работы УЧПУ;
2) символьные и функциональные клавиши (далее – клавиатура);
3) кнопки включения и выключения УЧПУ;
4) два светодиодных индикатора. Свечение зеленого индикатора сигнализирует о том, что УЧПУ подключено к сети 220В, красный светодиод включается после нажатия на клавишу РЕГ и указывает на работу клавиатуры в нижнем регистре.

Под защитной крышкой расположен встроенный дисковод и разъем "USB" для подключения внешних устройств (дисковод, флэш-диск) или COM-порт.

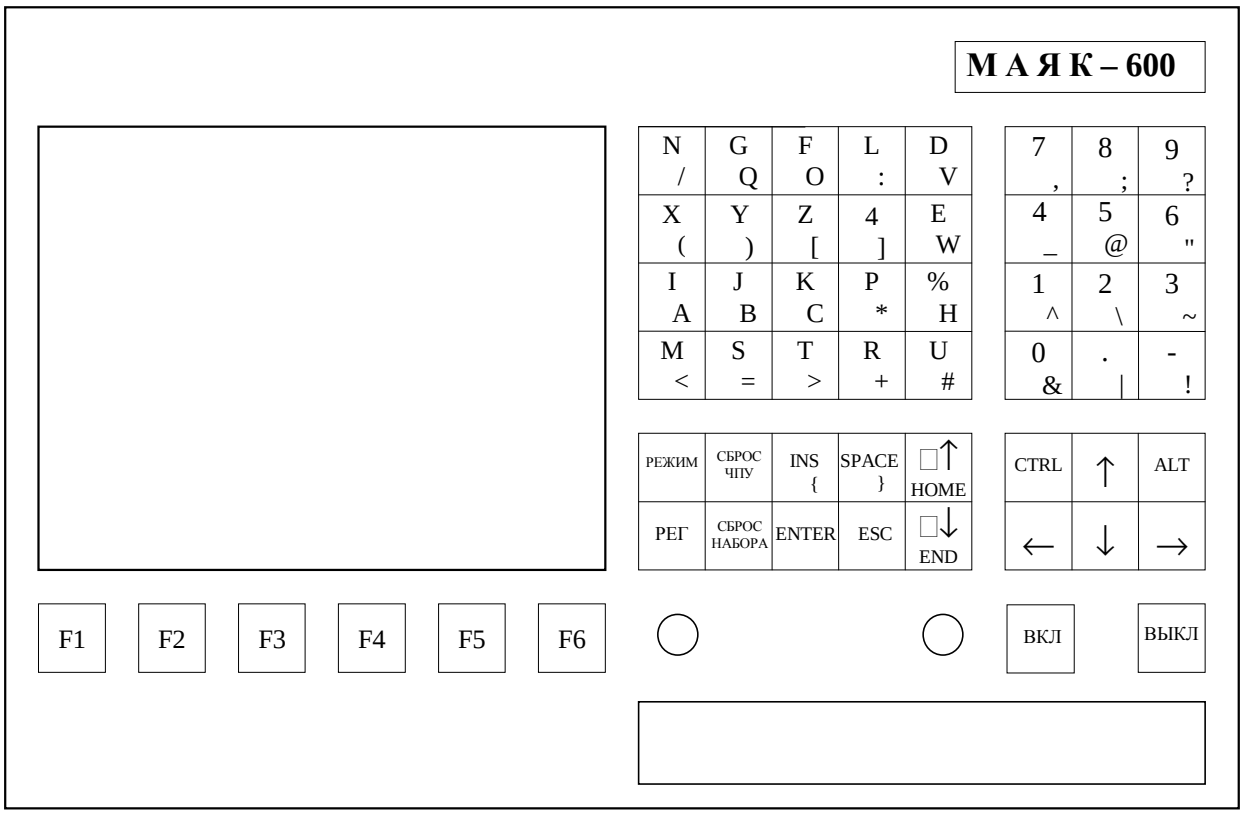


Рис. 2.1

2.2. Клавиатура пульта оператора

2.2.1. Состав и назначение функциональных клавиш приведены в табл. 2.1.

Таблица 2.1

Клавиша		Назначение	Действие	Примечание
Пульт оператора	**Клавиатура PC**			
РЕЖИМ	Tab	Переключение режимов работы УЧПУ	После нажатия клавиши на экране индицируется меню режимов (рис. 2.3). Режим работы задается нажатием одной из клавиш F1 – F6 F1 – режим "Ручной"; F2 – режим "Автомат"; F3 – режим "Выход в "0"; F4 – "Редактирование"; F5 – "Ввод-вывод файлов"; F6 – режим "Преднабор"	При включении устанавливается режим "Автомат"
СБРОС ЧПУ	BackSpace	Сброс ЧПУ	Приведение УЧПУ в исходное состояние	
СБРОС НАБОРА	Delete	Сброс набора	Сброс информации в наборной строке при ошибочном наборе	
РЕГ		Переключение регистра клавиатуры	Переключение на нижний регистр клавиатуры. Возврат на верхний регистр клавиатуры происходит автоматически после нажатия любой клавиши, в том числе при повторном нажатии клавиши РЕГ	Признаком работы на нижнем регистре клавиатуры является свечение красного светодиода
INS	Insert		Стирание последнего символа при ошибочном наборе информации в наборной строке.	
ENTER	Enter		Переход на другой каталог или дискету	Ввод-вывод файлов
			Переход на следующую строку при вводе информации в текстовом редакторе	
			Установка уровня доступа	
			Ввод данных	
			Выбор данных для осциллографа	Осциллограф
SPACE	Space	Пробел	Покадровая прорисовка контура при графическом отображении файла	Ввод-вывод файлов
F1 – F6	F1 – F6	Функциональные клавиши	Клавиши имеют многоцелевое назначение, которое определяется меню (табл. 2.2)	Могут использоваться в сочетании с клавишами **CTRL** и **ALT**

2.2.2. Назначение клавиш "↓", "↑", "→", "←", "□↓", "□↑" определяется режимом работы устройства.

2.2.3. Символьные, цифровые клавиши, клавиша "." (Точка), "-" (Минус) предназначены для набора информации.

Клавиша "4" в группе символьных клавиш соответствует четвертой координате станка. При нажатии данной клавиши будет индицироваться одна из букв (A,B,C,U,V или W) в соответствии с обозначением четвертой координаты станка.

Таблица 2.2

№		F1	F2	F3	F4	F5	F6	ALT F1	ALT F2	ALT F3	ALT F4	ALT F5	ALT F6	CTRL F1	CTRL F2	CTRL F3	CTRL F4	CTRL F5	CTRL F6
1	**РЕЖИМ**	Ручной [2]	Автомат [5]	Выход в "0" [9]	Редактиров. [10]	Вв-выв файл [13]	Предн-абор [8]					Доступ [7]							
2	**РУЧНОЙ**	Выход в точку [3]	Фиксир перем. [4]	Сброс привода	Привязка инст[55]	Параметры [30]	Диагностика [39]										Обучение [56]		
3	Выход в точку	Движен X	Движен Y	Движен Z	Движен A	Движен B	Движен C										Параметры [30]	Диагностика [39]	Возврат
4	Фиксированные перемещения				Параметры [30]	Диагностика [39]	Возврат [2]	Движен +X	Движен + Y	Движен +Z	Движен +A	Движен +B	Движен +C	Движен -X	Движен -Y	Движен - Z	Движен - A	Движен - B	Движен - C
55	Привязка инструмента	Z		Ввод	Номер в ТИ	Таблица инстр{32}	Возврат												
56	Обучение	Запись в файл					Возврат [2]												
5	**АВТОМАТ**	Пуск	Стоп	Текст УП Возврат	Подрежим [6]	Параметры [30]	Диагностика [39]					Доступ [7]		Пропуск кадра	Ускорен ный	Тех. останов	Покадровый	Предн-абор	
6	Подрежим	Пропуск кадра	Ускорен ный	Тех. останов	Покадровый	Предн-абор [8]	Возврат												
7	Доступ	Таблица учета[53]	Протокол событ[54]		Установ. уров.дост	Версия ПРО[52]	Возврат [5]	Добавить строку	Заменить пароль	Удалить строку									
52	Версия ПРО						Возврат [5]												
53	Таблица учета						Возврат [5]												
54	Протокол событий	Сохранит протокол					Возврат [5]												
8	Преднабор			Пуск	Стоп		Возврат [5]											Параметры [30]	Диагностика [39]
9	**ВЫХОД В "0"**	Движен X	Движен Y	Движен Z	Движен A	Движен B	Движен C										Параметры [30]	Диагностика [39]	Возврат
10	**РЕДАКТИРОВАНИЕ**	Найти	Заменить	Исключить	Ввести	Отработка УП [11]	Возврат [12]	Найти вверх	Продолж. поиск										
11	Отработка УП	С начала УП	С кадра	С кадра с поиском	С кадра остан[55]	Графика [20]	Возврат												
55	С кадра останова	С начала кадра [5]	С начала цикла [5]				Возврат												
12	Возврат	Сохранить	Продолж. редак.[10]				Возврат												
13	**ВВОД-ВЫВОД ФАЙЛОВ**	Загрузить УП [5]	Файл. опер.[15]	Просмотр [14]	Редактир. файл [10]	Графика [20]	Возврат												
14	Просмотр	Найти					Возврат	Найти вверх											
15	Файловые операции	Создать каталог	Копировать	Перенести	Переименовать	Удалить [16]	Возврат		DMP-файл [17]		Архив	Расшир.ф.оп. [18]		DNC-терм [57]					
16	Удалить	Да, удалить [15]					Нет [15]												
17	DMP-файлы	Загрузить файл					Возврат [18]												
18	Расширенные файл.операции	ISO-файлы	DMP-файл [17]	Просмотр [14]	*Расшир.файла ?*	*Все файлы*	Возврат												
57	DNC-терминал	Чтение с	Останов	Запись на			Возврат												

№		F1	F2	F3	F4	F5	F6	ALT F1	ALT F2	ALT F3	ALT F4	ALT F5	ALT F6	CTRL F1	CTRL F2	CTRL F3	CTRL F4	CTRL F5	CTRL F6
		DNC	чтен/зап	DNC			[15]												
20	**Графика**	Сменить-плоскость	Эквидист вкл/выкл	Покадров вкл/выкл	Изометр. проек.[21]	Отр.конт. вкл/выкл	Возврат	Выбор плоскост	Сетка координ	Фокус увелич	3-D мод. [21]								
21	Изометрич. проекция	Поворот координ	Система координ	Покадров вкл/выкл	Ортогон. проек.[20]	Отр.конт. вкл/выкл	Возврат	Выбор системы	Сетка координ	Учитыв вращен	3-D мод. [21]					Проекции изометр	Геометр станка	Показать М-функ	
23	3-D модель	Враще-ние	Переме-щение	Сечения	Вид	Парам. мод. [24]	Возврат	Сброс обработ	Показать инструм	Показать сечение	Покадро-вый	Показать путь	Очистка детали	Сохран лок.пар.	Сохран глоб.пар.			Удалить лок.пар.	Удалить глоб.пар.
24	Параметры моделирования	Запуск моделир.	Парам. модели	Парам. обработ.	Парам. интерф.	Габариты загот/инстр	Возврат							Сохран лок.пар.	Сохран глоб.пар.			Удалить лок.пар.	Удалить глоб.пар.
25	**Редактор <CTRL E>**	Редактир. [26]	Блок	Вставить блок	Найти	Перейти к строке	Возврат	Сохра-нить	Сохра-нить как		Сервис [27]						Найти вверху		
26	Редактировать	Сохра-нить	Сохра-нить как				Возврат												
27	Сервис	Сохра-нить	Открыть	Перейти к строке	Найти	Найти вверху	Возврат												
30	**Параметры**	Найти	Заме-нить	Таблица инстр [32]	Массив Q [33]	*Массив комп.* [34]	Возврат	Справка [31]	*М-в.комп. люфт*[35]			Сохран. парам.		*Devin* [37]	*Devout* [38]				
31	Справка						Возврат												
32	Таблица инст-рументов	Найти	Заме-нить				Возврат					Сохран							
33	Массив Q	Найти	Заме-нить	Формат		*Массив комп.* [34]	Парамет-ры [30]					Сохран масс. Q							
34	*Массив ком-пенсации*	Найти	Заме-нить	Массив ?	Пред. массив	След. массив	Парамет-ры [30]	График [36]				Сохр.все массивы							
35	*Массив комп. люфтов*	Найти	Заме-нить	Массив ?	Пред. массив	След. массив	Парамет-ры [30]	График [36]				Сохр.все массивы							
36	График	Режим ан/цифр	Курсор вкл/выкл				Возврат												
37	*Devin*	Найти	Заменить				Возврат					Сохран							
38	*Devout*	Найти	Заменить				Возврат					Сохран							
39	**Диагностика** Вход. адреса	Найти	*Инверт. разряд*	Список ошиб.[42]	*D-ячейки* [41]	Выход. адреса	Возврат	Калибра-тор [43]		Осцил-логр. [45]									Формат
40	Выход. адреса	Найти	Инверт. разряд	Список ошиб.[42]	*D-ячейки* [41]	Вход. адреса	Возврат	Калибра-тор [43]		Осцил-логр. [45]									Формат
41	*D-ячейки*	Найти	Заме-нить		Выход. адр. [40]	Вход. адр. [39]	Возврат												
42	Список ошибок	Справка					Возврат												
43	Калибратор	Пуск	Стоп	Изм. цен деления	Обн/закр файл	Сохран. данные	Возврат	Сдвиг в рад.напр	Конт/вект отклон	Изм.част фильтр	Смена реж фил	Загруз. данные	Выбрать источник						
45	**Осциллограф <CTRL T>** Просмотр сигнала	**Сигнал**/ память/ файл [46]	Масштаб	Данные станка [48]	Список буферов [49]	Изм. вид	Возврат	Копиров память в файл 1	Пуск за-писи 1 2 3 4	Стоп записи 1 2 3 4	Пересл. в архив 1 2 3 4	Выбор файла 1 2 3 4				Тип вхо-да = / ~	Изм. цену деления [50]		
46	Просмотр па-мяти	Сигнал/ **память**/ файл [47]	Масштаб	Тип вхо-да = / ~	Изм. цену деления [50]	Изм. вид	Возврат												
47	Просмотр фай-ла	Сигнал/ память/	Масштаб	Тип вхо-да	Изм. цену деления	Изм. вид	Возврат			Панора-ма		Просмотр файла							

№		F1	F2	F3	F4	F5	F6	ALT F1	ALT F2	ALT F3	ALT F4	ALT F5	ALT F6	CTRL F1	CTRL F2	CTRL F3	CTRL F4	CTRL F5	CTRL F6
		файл [45]		= / ~	[50]							1 2 3 4							
48	Данные станка	Найти					Возврат												
49	Список буфе-ров	Очистить	Назн/уд строб				Возврат												
50	Изменить цену деления	100 мс	500 мс	1 с	10 с	Панора-ма	Возврат												

Примечания: 1. Номер в квадратных скобках после обозначения клавиши (например, "Просмотр[14]"), указывает на номер строки с меню, которое индицируется после нажатия на клавишу.
2. Если на клавишах с обозначением "Возврат" не указан номер в квадратных скобках, то после нажатия на клавишу выполняется возврат на предыдущее меню.
3. Двойной текст в обозначении клавиши (например,"Текст УП/Возврат") означает, что при нажатии клавиши ее обозначение меняется, т.е. после первого нажатия индицируется текст под чертой ("Возврат"), после второго – над чертой ("Текст УП") и т.д.
4. Наличие или отсутствие клавиш, обозначение которых *выделено курсивом,* определяется уровнем доступа.
5. Клавиши для быстрого перехода на какой-либо режим указаны в угловых скобках (например, <CTRL T> - для перехода на индикацию осциллографа необходимо нажать одновременно клавиши CTRL и T).

2.3. Индикация пульта оператора

2.3.1. Индикация ПО осуществляется с помощью экрана.

Экран разделен на зоны, в которых индицируется название режима, меню и другая информация, определяемая режимом работы устройства (рис 2.2).

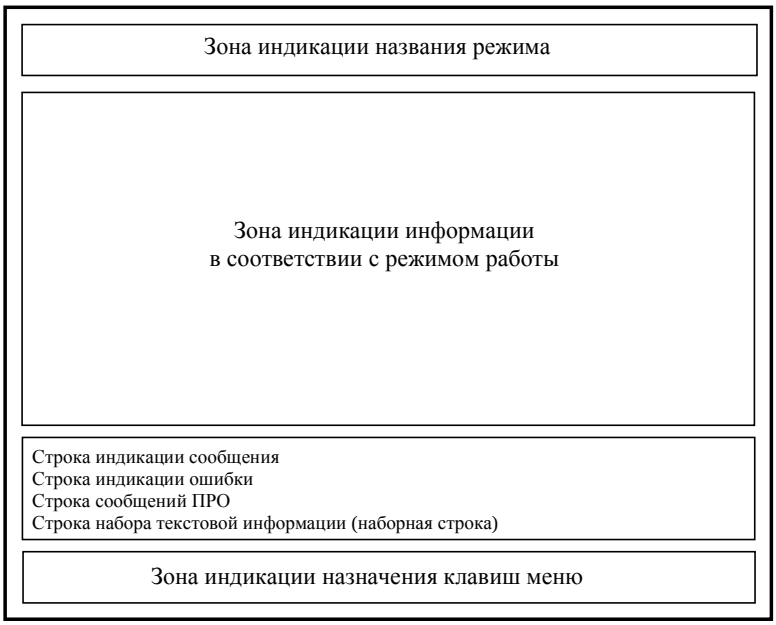


Рис. 2.2

2.3.2. При возникновении ошибки в процессе работы устройства на экране индицируется код ошибки и текстовое сообщение об ошибке.

2.3.3. В режимах "Ручной", "Автомат", "Выход в "0", "Фиксированные перемещения", "Выход в точку", "Преднабор" на экране при наличии готовности УЧПУ индицируется текст *"УЧПУ готово".*

Готовность снимается при наезде на ограничительные выключатели, обрыве обратной связи, превышении допустимого рассогласования, появлении сигнала "Аварийный останов", неисправностях УЧПУ, искажении параметров, а также в режиме "Автоном", на экране индицируется текст *"Авария".*

2.3.4. Поле индикации назначения клавиш меню разбито на шесть позиций. Каждой позиции ставится в соответствие одна из шести функциональных клавиш F1 – F6 (табл. 2.2).

2.3.5. Пример страницы индикации в режиме "Автомат" с меню режимов приведен на рис. 2.3.

```
                    АВТОМАТ
09:06:01                                  УЧПУ готово
UP1.ISO
%0020     N00101    F00000
Заготовка                 100%
  X+0004.800        S00300 100%
  Y-0007.840
  Z+0005.120        L0102 T05
  A+0000.000              G04   G54
  B+0000.000              G91
  C+0000.000              G17

Стоп

| Ручной | Автомат | Выход в '0' | Редакти рование | Вв/выв файлов | Преднабор |
```

Рис. 2.3

3. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

В связи с модульным построением программного обеспечения УЧПУ (далее – ПРО) в данном документе наряду с понятием "режим работы" используется понятие "модуль". Под модулем понимается часть ПРО, которая обеспечивает работу с каким-то определенным типом данных. Каждый модуль отличается своими страницами индикации, особенностями использования функциональных клавиш и клавиш меню. При обращении к модулю или выходе из него ***режим работы УЧПУ не меняется***.

Режимы работы устройства перечислены в табл. 3.1, модули – в табл. 3.2.

3.1. Режимы работы

Таблица 3.1

Режим	Назначение	Клавиши для перехода
Автомат	Отработка УП	F2 ("Автомат") в меню режимов
Ручной	Безразмерные перемещения по координатам, сброс привода, переход в режимы "Фиксированные перемещения", "Выход в точку"	F1 ("Ручной") в меню режимов
Выход в точку	Выход в точку останова УП в "Автомате" после перемещений в "Ручном", выход в точку после поиска кадра	F1 ("Выход в точку") в меню режима "Ручной"
Фиксированные перемещения	Фиксированные перемещения по координатам	F2 ("Фиксированные перемещения") в меню режима "Ручной"
Выход в "0"	Вывод рабочих органов станка в исходное положение	F3 ("Выход в "0") в меню режимов
Преднабор	Отработка одного кадра, введенного с клавиатуры ПО	F6 ("Преднабор") в меню режимов

3.2. Модули

Таблица 3.2

Модуль	Назначение	Клавиши для перехода
Ввод-вывод файлов	Загрузка файла с УП для отработки, ввод файлов с параметрами, таблицей инструментов и т.д., копирование, удаление, просмотр и редактирование файлов, графическое отображение УП	F5 ("Ввод-вывод файлов") в меню режимов
Редактирование	Редактирование и графическое отображение УП, загруженной для отработки, задание вида отработки УП	F4 ("Редактирование") в меню режимов
Графика	Графическое отображение УП	F5 ("Графика") в меню "Ввода-вывода файлов"
Текстовый редактор	Редактирование файлов	CTRL и E
Параметры	Просмотр и изменение параметров, массива Q, таблицы инструментов, массивов компенсации, таблиц Devin и Devout	F5 ("Параметры") в меню режимов "Автомат", "Ручной"
Диагностика	Просмотр содержимого входных и выходных адресов блоков БВВ	F6 ("Диагностика") в меню режимов "Автомат", "Ручной"
Осциллограф	Программный запоминающий осциллограф для просмотра изменяющихся во времени данных	CTRL и T
Калибратор	Графическое отображение отклонения действительного положения координат от заданного в УП при отработке кадров с круговой интерполяцией	ALT и F1 ("Калибратор") в меню диагностики
Доступ	Изменение списка уровней доступа, времени, даты, установка уровня доступа	ALT и F5 ("Доступ") в меню режима "Автомат"

3.3. Включение УЧПУ

3.3.1. Перед началом работы необходимо ознакомиться с расположением и наименованием органов управления устройством.

3.3.2. Включить устройство. После включения производится проверка устройства.

Если УЧПУ исправно, появляется индикация режима "Автомат". Устройство готово к работе.

3.3.3. При возникновении сбоев во время загрузки операционной системы УЧПУ на экране индицируется сообщение *"Запуск в защищенном режиме! Перезагрузите систему!".*

При неисправности УЧПУ на экране индицируется сообщение *"Нет связи со станком"*.

При возникновении любого из этих сообщений необходимо выключить и вновь включить УЧПУ.

3.4. Уровень доступа

Устройство позволяет запретить выполнение определенных действий, которые могут привести к возникновению сбоев при эксплуатации УЧПУ или к искажению хранящейся в устройстве информации (станочных параметров, управляющей программы и т. д.).

Перечень таких действий определяется разработчиками ПРО УЧПУ по согласованию с потребителем.

Возможность выполнения тех или иных действий определяется уровнем доступа. Каждый уровень доступа имеет свой номер (0, 1 и т.д.) и защищается паролем. Список уровней доступа определяется потребителем и может быть изменен в процессе эксплуатации устройства.

Низший уровень доступа имеет нулевой номер. Чем выше уровень доступа, тем больше действий можно выполнить.

ВНИМАНИЕ! При включении УЧПУ устанавливается нулевой уровень доступа.

3.4.1. Список уровней доступа

Для просмотра и изменения списка уровней доступа необходимо, находясь в режиме "Автомат", нажать одновременно клавиши ALT и F5 ("Доступ"). На экране индицируется информация рис. 3.1. В строке с уровнем доступа, установленном в устройстве, индицируется символ "*". Маркер (выделение слова инверсным изображением) установлен на строке с нулевым уровнем доступа.

Для возврата на индикацию режима "Автомат" необходимо нажать клавишу F6 ("Возврат").

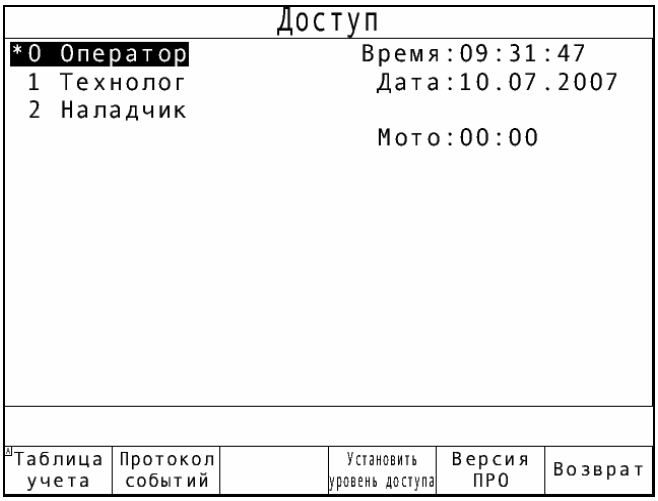


Рис. 3.1

3.4.2. Изменение уровня доступа

Для изменения установленного в устройстве уровня доступа необходимо выполнить следующие действия:

1) клавишей "↑" или "↓" установить маркер на нужную строку и нажать клавишу F4 ("Установить уровень доступа"). На экране индицируется сообщение *"Введите пароль"*;
2) набрать в наборной строке пароль и нажать клавишу ENTER.

Примечания: 1. При уменьшении уровня доступа после нажатия клавиши F4 пароль вводить не нужно.
2. По умолчанию в УЧПУ пароли не установлены.
3. Если пароль утерян, можно изменить уровень доступа с помощью пароля "*izhprest@udm.ru* " и затем установить новый пароль.

3.4.3. Изменение пароля

Для изменения пароля необходимо выполнить следующие действия:

1) клавишей "↑" или "↓" установить маркер на строку, отмеченную символом "*";
2) одновременно нажать клавиши ALT и F2 ("Заменить пароль или строку"). На экране индицируется сообщение *"Введите новый пароль"*;
3) набрать новый пароль и нажать клавишу ENTER. На экране индицируется сообщение *"Повторите пароль"*;
4) набрать новый пароль и нажать клавишу ENTER.

3.4.4. Изменение списка уровней доступа

3.4.4.1. Для ввода нового уровня доступа необходимо выполнить следующие действия:

1) набрать в наборной строке название нового уровня доступа и одновременно нажать клавиши ALT и F1 ("Добавить строку"). На экране индицируется сообщение *"Введите пароль"*;
2) набрать в наборной строке пароль и нажать клавишу ENTER. На экране индицируется сообщение *"Повторите пароль"*;
3) набрать в наборной строке пароль и нажать клавишу ENTER.
   Строка вводится последней в списке уровней доступа.

3.4.4.2. Для исключения строки с уровнем доступа необходимо установить маркер на нужную строку и нажать одновременно клавиши ALT и F3 ("Удалить строку").

3.4.4.3. Для изменения названия уровня доступа необходимо установить маркер на нужную строку, набрать новое название в наборной строке и нажать одновременно клавиши ALT и F2 ("Заменить пароль или строку").

3.4.5. Установка времени

Для установки времени необходимо клавишей "↑", "↓", "→" или "←" установить маркер на строку "Время:", набрать время (часы, минуты и секунды разделяются символом ":") и одновременно нажать клавиши ALT и F2 ("Заменить пароль или строку").

3.4.6. Установка даты

Для установки даты необходимо клавишей "↑", "↓", "→" или "←" установить маркер на строку "Дата:", набрать новую дату (день, месяц и год разделяются символом ".") и одновременно нажать клавиши ALT и F2 ("Заменить пароль или строку").

3.4.7. Таблица учета и протокол событий

При нажатии клавиши F1 ("Таблица учета") на экран выводится таблица с информацией о работе УЧПУ (время работы, длительность отработки УП и т. д.). В таблице хранятся данные за год работы.

При нажатии клавиши F2 ("Протокол событий") на экран выводится список действий оператора с указанием даты и времени выполнения действия. В протоколе фиксируются изменения режима работы УЧПУ, УП, параметров и другие действия.

При нажатии клавиши F1 ("Сохранить протокол") происходит запись протокола событий в файл protokol.txt. На экран выдается сообщение *"protokol.txt записан!"*.

Возврат на индикацию режима "Автомат" после просмотра таблицы учета или протокола событий выполняется при нажатии клавиши F6 ("Возврат").

3.4.8. Версия программного обеспечения

Для просмотра версии программного обеспечения (ПРО) необходимо нажать клавишу F5 ("Версия ПРО"). На экране индицируется информация о базовом ПРО: код версии интерпретатора программы электроавтоматики станка, транслятора и редактора УП, дата и другая информация (рис. 3.2).

Возврат на индикацию режима "Автомат" после просмотра страницы с версией ПРО выполняется при нажатии клавиши F6 ("Возврат").

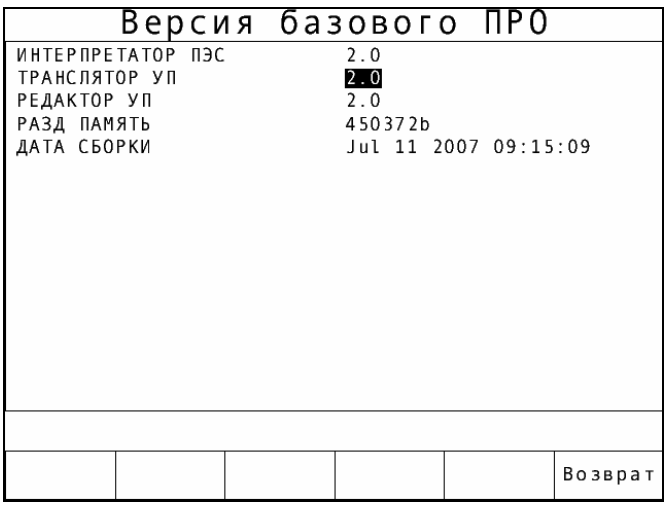


Рис. 3.2

3.4.9. Действия по уровням доступа

Примерный перечень действий, запрещенных при нулевом и первом уровнях доступа, приведены в табл. 3.3.

Таблица 3.3

Действие	Уровень доступа		
	0 - оператор	**1 - технолог**	**2 - наладчик**
Параметры: сохранение/ввод файла, изменение	0 - 299, 400 - 499	0 - 499	0 - 599
Работа с файлами с расширением DMP	–	+	+
Работа с массивами компенсации погрешности	–	+	+
Работа с таблицами Devin, Devout	–	+	+
Инвертирование выходных сигналов БВВ	–	–	+
Работа с D-ячейками	–	–	+
Работа с программой электроавтоматики	–	–	+

Примечание: " – " – действие запрещено;
" + " – действие разрешено.

ВНИМАНИЕ! Если после нажатия какой-либо клавиши меню в наборной строке экрана появится сообщение *"Введите пароль N:…"* (N – номер уровня доступа), то это значит, что действие по этой клавише можно выполнить только при уровне доступа не ниже указанного в сообщении.

Для установки указанного уровня доступа необходимо дополнить строку с сообщением текстом пароля и нажать клавишу ENTER или выполнить действия п. 3.4.2.

4. ВВОД – ВЫВОД ФАЙЛОВ

В модуле "Ввод-вывод файлов" выполняется загрузка файла с УП для отработки, загрузка файлов с параметрами, значениями таблицы инструментов и ввод других файлов, необходимых для работы УЧПУ.

Файлы могут храниться на встроенном флэш-диске, внешнем флэш-диске или на гибком магнитном диске размером 3,5 дюйма (далее – дискета). Для работы с дискетой может использоваться встроенный или внешний дисковод.

Работа с внешними устройствами (дисковод, флэш-диск) возможна при наличии разъемов "USB1" и "USB2" на пульте оператора. Одновременно к УЧПУ можно подключить максимум два внешних устройства. При подключении каждому внешнему устройству присваивается имя, которое сохраняется до выключения ЧПУ (см. табл. 4.1).

Имя устройства определяется порядком подключения к УЧПУ (первому присваивается буква "a", второму–"b", третьему-с") и не зависит от номера разъема.

Наличие или отсутствие цифры "1" в имени устройства определяется типом флэш-диска.

Таблица 4.1

Устройство	Имя устройства	
	Fdd 3.5” отсутствует	**Fdd 3.5” встроен в пульт**
Fdd 3.5” *		!floppy или !usb-a
Флэш- диск USB1 **	!usb-a или !usb-a1	!usb-b или !usb-b1
Флэш- диск USB2 **	!usb-b или !usb-b1	!usb-c или !usb-c1

Примечания: * - имя устройства индицируется в списке каталогов постоянно;
** - в зависимости от конфигурации УЧПУ, имя устройства может индицироваться в списке каталогов или постоянно, или только при подключении устройства.

Каждый файл имеет имя и расширение. В имени файла может быть от одного до восьми символов (любое сочетание букв, цифр или знаков кроме точки).

Файлы с УП должны иметь расширение .ISO.

Файлы с параметрами, массивом Q, значениями таблицы инструментов, массивами компенсации, таблицами Devin (Devout) должны иметь расширение DMP.

Модуль "Ввод-вывод файлов" позволяет:

1) создать новый файл или каталог;
2) скопировать, перенести или удалить файл;
3) осуществить просмотр файла;
4) отредактировать файл;
5) выполнить графическое отображение УП.

Для перехода во ввод-вывод файлов нужно нажать клавишу F5 ("Ввод-вывод файлов") в меню режимов.

На экране индицируется прямоугольное окно (далее – панель) со списком каталогов и файлов с расширением .ISO (рис. 4.1).

Для просмотра на экране информации о наличии свободной памяти на флэш-диске или дискете необходимо нажать одновременно клавиши CTRL и L.

ВВОД–ВЫВОД ФАЙЛОВ

		Длина	Изменен	Примечание
TEST		<ПАПКА>	30.04.02 11:21	
floppy		< ДИСК >	24.04.02 10:42	
prog		<ПАПКА>	10.04.02 14:32	
%28	iso	258	27.04.02 09:31	%28
%30	iso	254	30.04.02 09:33	%29
01	ISO	84	10.04.02 15:58	N1000G28X10Y10Z10A
03	ISO	2	15.05.02 11:04	
04	ISO	52	18.04.02 10:31	N1G28X10Y10Z10
05	ISO	49	09.04.02 16:40	N1G1F100G91D1X10.
06	ISO	75	14.02.02 14:24	N100G1G91F500X1.
07	ISO	94	11.03.01 13:45	%7
08	ISO	128	11.03.01 13:45	%8
09	ISO	381	28.03.02 15:54	%9
10	ISO	91	02.04.02 08:18	%10

09.ISO

Загрузить УП	Файл операц	Про смотр	Редакт файл	Графика	Возврат

Рис. 4.1

4.1. Выбор файла (каталога)

4.1.1. На одном из файлов или каталогов установлен маркер. Клавишами перемещения маркера "↑", "↓", "□↑" , "□↓" можно перемещать маркер внутри одной панели, выделяя другой файл или каталог.

4.1.2. Для ***смены каталога*** необходимо установить маркер на строку с нужным каталогом и нажать клавишу ENTER.

4.1.3. Для ***выхода из каталога*** необходимо перейти на строку ".." (первая строка в списке файлов и каталогов) и нажать клавишу ENTER.

4.1.4. При работе ***со встроенным дисководом*** для перехода на дискету необходимо установить маркер на строку с именем устройства ("floppy") и нажать клавишу ENTER.

4.1.5. При работе ***с внешним устройством*** (флэш-диск или дисковод) для перехода на дискету или внешний флэш-диск необходимо установить маркер на соответствующую строку с именем устройства ("!usb-a", "!usb-b" , "!usb-c", "!usb-a1", "!usb-b1" или "!usb-c1") и нажать клавишу ENTER.

4.2. Просмотр файла

Для просмотра на экране текста файла нужно с помощью клавиши "↑" или "↓" установить маркер на нужный файл и нажать клавишу F3 ("Просмотр"). На экране проиндицируется текст файла (рис. 4.2).

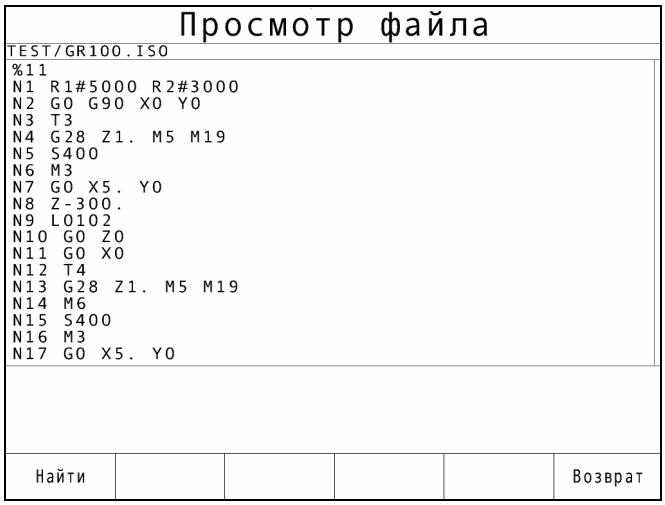


Рис. 4.2

4.3. Файловые операции

Для копирования, перемещения, удаления файла или создания нового каталога необходимо нажать клавишу F2 ("Файловые операции"). На экране проиндицируются две панели и меню рис. 4.3.

Рис. 4.3

4.3.1. Копирование файлов

Для копирования или перемещения файла необходимо выполнить следующие действия:

1) нажать клавишу F2 ("Файловые операции");
2) выбрать каталог, в который нужно скопировать или перенести файл;
3) перейти на другую панель клавишами "→" или "←";
4) установить маркер на файл, который нужно скопировать или перенести;
5) для копирования или перемещения файла под другим именем набрать новое имя файла;
6) нажать клавишу F2 ("Копировать") для копирования файла или F3 ("Перенести") для переноса файла.

4.3.2. Удаление файла или каталога

Для удаления файла необходимо выполнить следующие действия :

1) нажать клавишу F2 ("Файловые операции");
2) установить маркер на файл, который нужно удалить;
3) нажать клавишу F5 ("Удалить"), на экране индицируется меню рис. 4.4;
4) нажать клавишу F1 ("Да, удалить") для подтверждения удаления.

Для удаления каталога нужно исключить все файлы, находящиеся в каталоге, выделить имя каталога и повторить действия пп. 3), 4).

Рис. 4.4

4.3.3. Создание нового каталога

Для создания нового каталога необходимо выполнить следующие действия:

1) нажать клавишу F2 ("Файловые операции");
2) выбрать каталог, в котором нужно создать новый каталог;
3) набрать с помощью клавиатуры ПО название нового каталога;
4) нажать клавишу F1 ("Создать каталог").

4.3.4. Архив

Для того, чтобы упаковать файл в архив, необходимо установить маркер на нужный файл и нажать одновременно клавиши ALT F4 ("Архив"). Имя файла выделяется красным цветом.

Для того, чтобы распаковать ранее упакованный файл, необходимо установить маркер на этот файл-архив и нажать одновременно клавиши ALT F4 ("Архив").

4.3.5. Работа с DNC-терминалом

4.3.5.1. DNC-терминал используется для ввода файлов с УП в УЧПУ и вывода файлов с УП из УЧПУ.

4.3.5.2. Для ***ввода файла*** в УЧПУ с DNC-терминала необходимо выполнить следующие действия:

1) перейти во ввод-вывод файлов;
2) нажать клавишу F2 ("Файловые операции");
3) одновременно нажать клавиши CTRL и F1 ("DNC-терминал");
4) набрать в наборной строке имя файла (для файлов с расширением ISO расширение можно не указывать) или установить курсор на файл для его перезаписи;
5) нажать клавишу F1 ("Чтение с DNC-терминала");

Если файл с указанным именем уже существует в УЧПУ, на экране индицируется дополнительное меню. При нажатии клавиши F1 ("Да, заменить") ввод файла выполнится, существующий файл заменится введенным. При нажатии клавиши F6 ("Нет") ввод файла не выполнится;

6) перевести DNC-терминал в состояние записи данных в УЧПУ.

Выполняется ввод файла. В процессе ввода файла индицируется количество считанных байтов.

При возникновении ошибок в процессе ввода необходимо нажать клавишу F2 ("Остановить чтение/запись").

4.3.5.3. Для ***вывода файла*** из УЧПУ в DNC-терминал необходимо выполнить следующие действия:

1) перейти во ввод-вывод файлов;
2) нажать клавишу F2 ("Файловые операции");
3) одновременно нажать клавиши CTRL и F1 ("DNC-терминал");
4) установить курсор на нужный файл с УП;
5) запустить на DNC-терминале процесс приема данных от УЧПУ;
6) нажать клавишу F3 ("Запись в DNC-терминал").

Выполняется вывод файла. В процессе вывода файла индицируется количество записанных байтов.

При возникновении ошибок в процессе вывода необходимо нажать клавишу F2 ("Остановить чтение/запись").

4.3.5.4. Для возврата на меню файловых операций необходимо нажать клавишу F6 ("Возврат").

4.4. Загрузка файлов с управляющей программой (файлы ISO)

ВНИМАНИЕ! Файлы с УП должны иметь расширение .ISO.

Для загрузки файла с УП для отработки необходимо выполнить следующие действия:

1) перейти во ввод-вывод файлов;
2) установить маркер на нужный файл;
3) нажать клавишу F1 ("Загрузить УП").

Происходит загрузка УП для отработки. Устройство переходит в режим "Автомат". На экране индицируется сообщение *"УП загружена".*

При возникновении ошибок в процессе ввода необходимо выполнить сброс ЧПУ и повторить действия пп. 1) – 3).

Если файл с загруженной для отработки УП находится на дискете, то при повторном включении УЧПУ дискета ***обязательно*** должна быть вставлена в дисковод.

Если файл с загруженной для отработки УП находится на внешнем флэш-диске, то при повторном включении УЧПУ внешний флэш-диск ***обязательно*** должен быть подключен к УЧПУ.

Для того, чтобы работать без дискеты или внешнего флэш-диска, нужно скопировать файл на встроенный флэш-диск, а затем загрузить для отработки файл со встроенного флэш-диска.

4.5. Загрузка файлов с параметрами устройства (файлы DMP)

ВНИМАНИЕ! Все перечисленные ниже файлы должны иметь расширение .DMP:

1) файлы с параметрами;
2) файлы с массивом Q;
3) файлы с таблицей инструментов;
4) файлы с массивами компенсации;
5) файлы с таблицей Devin;
6) файлы с таблицей Devout.

Для загрузки файла с расширением DMP необходимо выполнить следующие действия:

1) перейти во ввод – вывод файлов;
2) нажать клавишу F2 ("Файловые операции");
3) нажать одновременно клавиши ALT и F2 ("DMP-файлы").

На экране индицируется список файлов с расширением DMP;

4) установить маркер на нужный файл;
5) нажать клавишу F1 ("Загрузить файл").

Происходит ввод файла. На экране индицируется сообщение *"Файл загружен".*

Для возврата на меню файловых операций необходимо дважды нажать клавишу F6 ("Возврат").

ВНИМАНИЕ! При нулевом уровне доступа значения станочных параметров, указанные в файле параметров, в память УЧПУ не вводятся.

4.6. Графическое отображение файла

4.6.1. Графическое отображение запрограммированного в УП контура детали выполняется в модуле графики.

В графике можно отобразить контур детали в ортогональной или изометрической проекции, а также прорисовать трехмерную модель обрабатываемой детали.

4.6.2. Для перехода на графику из ввода - вывода файлов необходимо выполнить следующие действия:

1) установить маркер на нужный файл с УП;
2) нажать клавишу F5 ("Графика").

На экране прорисовывается контур в плоскости XY, см. рис. 4.5.

Назначение функциональных клавиш перечислено в табл. 4.2

4.6.3. Выход из модуля графики выполняется после нажатия клавиши F6 ("Возврат").

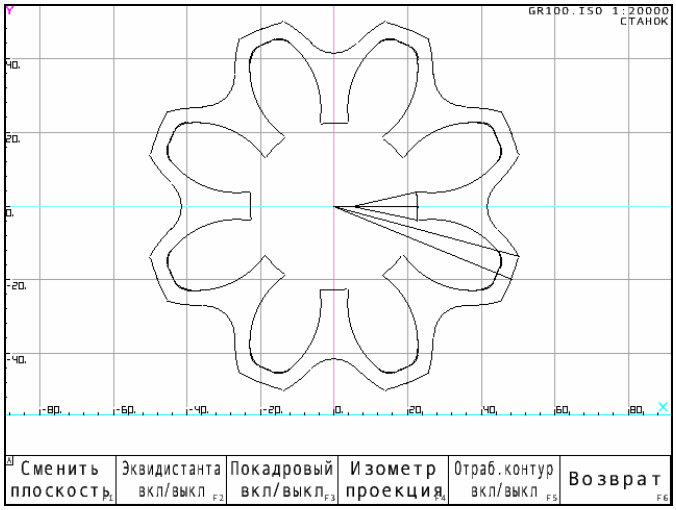


Рис. 4.5

Таблица 4.2

Клавиша	Назначение	Действие
F1	Сменить плоскость	Изменение плоскости рисования (XY, XZ, YZ)
F2	Эквидистанта вкл/выкл	Прорисовка контура детали с траекторией движения центра инструмента или без нее
F3	Покадровый вкл/выкл	При нажатии клавиши происходит покадровая прорисовки контура. При каждом нажатии клавиши SPACE происходит прорисовка одного кадра, текст кадра индицируется в верхней строке экрана. Для отмены покадровой прорисовки необходимо повторно нажать клавишу F3
F4	Изометрическая проекция	Прорисовка контура детали в изометрической проекции (рис. 4.6)
F5	Отрабатываемый контур вкл/выкл	При отработке УП на экране происходит прорисовка траектории движения инструмента. Для возврата на обычную прорисовку контура необходимо повторно нажать клавишу F5
F6	Возврат	Выход из модуля графики
ALT и F1	Выбор плоскости	Задание плоскости рисования. После нажатия клавиш и индикации сообщения *"Введите координаты новой плоскости"* необходимо набрать две координаты (например, XA) и повторно нажать клавиши
ALT и F2	Сетка координат	Прорисовка контура с индикацией сетки координат или без нее
ALT и F3	Фокус увеличения	Отображение на экране центра масштабирования
ALT и F4	3D - графика	Прорисовка трехмерной модели обрабатываемой детали (рис. 4.7)
CTRL и F6	Показать М-функции	При нажатии клавиш выполняется отображение на экране точек вызова М-функций. Для отмены отображения М-функций необходимо повторно нажать клавиши
→	Смещение изображения	Изображение на экране смещается влево
←		Изображение на экране смещается вправо
↓		Изображение на экране смещается вверх
↑		Изображение на экране смещается вниз

Клавиша	Назначение	Действие
□↓	Изменение размеров изображения	Уменьшение изображения
□↑		Увеличение изображения
СБРОС НАБОРА	Сброс набора	При покадровой прорисовке выполняется возврат на один кадр

4.6.4. При нажатии клавиши F4 ("Изометрическая проекция") происходит прорисовка контура детали в изометрической проекции (рис. 4.6).

В левом верхнем углу экрана индицируется время отработки УП (без учета времени выполнения MST – функций).

Назначение функциональных клавиш перечислено в табл. 4.3

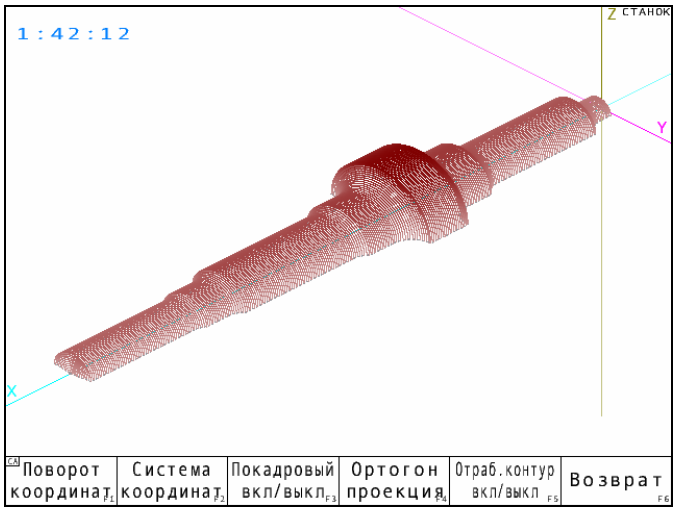


Рис. 4.6

Таблица 4.3

Клавиша	Назначение	Действие
F1	Поворот координат	Поворот координат X, Y на 90° вокруг оси Z
F2	Система координат	Изменение системы координат для рисования (XYZ, XZY, YZX)
F3	Покадровый вкл/выкл	При нажатии клавиши происходит покадровая прорисовки контура. При каждом нажатии клавиши SPACE происходит прорисовка одного кадра, текст кадра индицируется в верхней строке экрана. Для отмены покадровой прорисовки необходимо повторно нажать клавишу F3
F4	Ортогональная проекция	Прорисовка контура детали в ортогональной проекции (рис. 4.5)
F5	Отрабатываемый контур вкл/выкл	При отработке УП на экране происходит прорисовка траектории движения инструмента. Для возврата на обычную прорисовку контура необходимо повторно нажать клавишу F5
F6	Возврат	Выход из модуля графики
ALT и F1	Выбор системы	Задание произвольной системы координат для рисования. После нажатия клавиш и индикации сообщения *"Введите координаты новой системы"* необходимо набрать три координаты (например, XYA) и повторно нажать клавиши
ALT и F2	Сетка координат	Прорисовка контура с индикацией сетки координат или без нее
ALT и F3	Учитывать вращение	При задании параметров 409* (вручную или в УП) выполняется прорисовка с учетом перемещений по круговым координатам (четвертая, пятая, шестая). Для отмены повторно нажать клавиши
ALT и F4	3D - графика	Прорисовка трехмерной модели обрабатываемой детали (рис. 4.7)
CTRL и F3	Проекции изометрии	Отображение проекции на координатные плоскости. Проекции отображаются в трех основных плоскостях. Смена плоскости выполняется при нажатии клавиши F1 ("Поворот координат")
CTRL и F5	Геометрия станка	Отображение контура с учетом геометрии станка
CTRL и F6	Показать М-функции	При нажатии клавиш выполняется отображение на экране точек вызова М-функций. Для отмены отображения М-функций необходимо повторно нажать клавиши

Клавиша	Назначение	Действие
→	Смещение изображения	Изображение на экране смещается влево
←		Изображение на экране смещается вправо
↓		Изображение на экране смещается вверх
↑		Изображение на экране смещается вниз
□↓	Изменение размеров изображения	Уменьшение изображения
□↑		Увеличение изображения
СБРОС НАБОРА	Сброс набора	При покадровой прорисовке выполняется возврат на один кадр

Примечание: * - в параметры 409 записывается начальный угол поворота (α) по соответствующей круговой координате. Если α>0,то выполняется поворот против часовой стрелки (в положительном направлении), если α<0, то выполняется поворот по часовой стрелке (в отрицательном направлении). Если по какой либо координате α=0, то эта координата при прорисовке не учитывается. Поэтому, если α=0, то для прорисовки необходимо записать в соответствующий параметр значение "360000" или "-360000".

Пример. Координаты X, Y, Z, A, B, C (A, B, C – круговые).

409.X – смещение начала координат относительно центра вращения по X;
409.Y - смещение начала координат относительно центра вращения по Y;
409.Z - смещение начала координат относительно центра вращения по Z;
409.A – начальный угол поворота по A;
409.B - начальный угол поворота по B;
409.C - начальный угол поворота по C.

4.6.5. При нажатии клавиш ALT и F6 ("3D - графика") происходит прорисовка трехмерной модели обрабатываемой детали (рис. 4.7).

Назначение функциональных клавиш перечислено в табл. 4.4

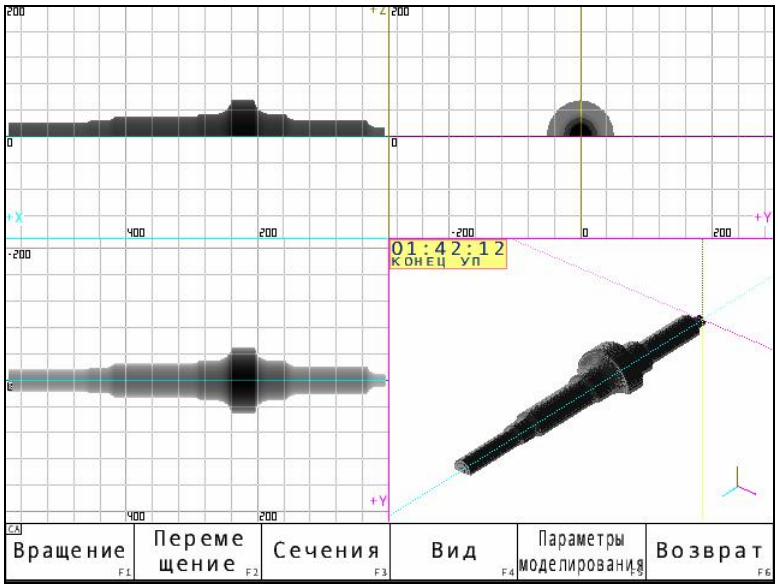


Рис. 4.7

Таблица 4.4

Клавиша	Назначение	Действие
F1	Вращение	После нажатия клавиши F1 при нажатии клавиши "↓", "↑", "→" или "←" происходит вращение изображения, при нажатии клавиши "□↓" или "□↑" - изменение масштаба изображения
F2	Перемещение	После нажатия клавиши F2 при нажатии клавиши "↓", "↑", "→" или "←" происходит перемещение изображения, при нажатии клавиши "□↓" или "□↑" - изменение масштаба изображения
F3	Сечения	Переход на просмотр и перемещений сечений детали. При нажатии клавиши "→" или "←" происходит перемещение сечения по координате X, при нажатии клавиши "↓" или "↑" – по координате Y, при нажатии клавиши "□↓" или "□↑" – по координате Z

Клавиша	Назначение	Действие
F4	Вид	При каждом нажатии клавиши F4 происходит изменение изображения на экране – прорисовка только трехмерной модели, прорисовка в плоскости XY, XZ или YZ , прорисовка одновременно в плоскостях XY, XZ, YZ и трехмерной модели.
F5	Параметры моделирования	Переход на страницу индикации параметров моделирования
F6	Возврат	Выход из модуля графики
ALT и F1	Сброс обработки	Сброс отработки (переход на начало УП)
ALT и F2	Показать инструмент	Прорисовка детали с изображением инструмента
ALT и F3	Показать сечение	Отображение на модели сечений плоскостями, перпендикулярными осям координат
ALT и F4	Покадровый	При нажатии клавиш происходит покадровая прорисовки контура. При каждом нажатии клавиши "Пробел" происходит прорисовка одного кадра, текст кадра индицируется в верхней строке экрана. Для отмены покадровой прорисовки необходимо повторно нажать клавиши ALT и F4 или любую цифровую клавишу
ALT и F5	Показать путь	Просмотр сохраненной траектории движения инструмента
ALT и F6	Очистка детали	Очистка изображения детали от "остатков" заготовки после окончания отработки УП (удаление необработанного материала заготовки)
CTRL и F1	Сохранить локальные параметры	Сохранение локальных параметров в файл с именем, соответствующим имени файла с УП
CTRL и F2	Сохранить глобальные параметры	Сохранение глобальных параметров в файл с именем, соответствующим имени файла с УП
CTRL и F3	Реальная отработка	Отображение реального положения инструмента
CTRL и F5	Удалить локальные параметры	Удаление файла с локальными параметрами (восстановление первоначальных значений параметров)
CTRL и F6	Удалить глобальные параметры	Удаление файла с глобальными параметрами (восстановление первоначальных значений параметров)
Цифровые клавиши	Задание скорости отработки	При нажатии на клавишу меняется скорость обработки ("1" – минимальная скорость, "9" – максимальная, "0" – полная обработка)

4.6.6. После перехода на страницу индикации параметров моделирования можно задать параметры трехмерной модели, а также параметры обработки, параметры интерфейса и габаритные размеры заготовки и инструмента (см. табл. 4.5, 4.6).

4.6.7. Параметры моделирования делятся на локальные и глобальные. Локальные параметры – это параметры, относящиеся только к одной УП (например, габариты заготовки). Глобальные параметры используются для всех УП (например, размер модели). Глобальные параметры сохраняются автоматически при выходе со страницы индикации параметров моделирования. Кроме того, при сохранении локальных параметров сохраняются и глобальные параметры.

При запуске графики загружаются сохраненные значения локальных и глобальных параметров.

Таблица 4.5

Клавиша	Назначение	Действие
F1	Запуск моделирования	Прорисовка детали с заданными параметрами
F2	Параметры модели	Задание размеров и параметров прорисовки модели (глобальные параметры)
F3	Параметры обработки	Задание времени и скорости прорисовки детали (локальные параметры)
F4	Параметры интерфейса	Задание вида отображения детали (глобальные параметры)
F5	Габариты заготовка / инструмент	Задание размеров заготовки, размеров и формы инструмента (локальные параметры)
F6	Возврат	Выход из модуля графики
CTRL и F1	Сохранить локальные параметры	Сохранение локальных параметров в файл с именем, соответствующим имени файла с УП
CTRL и F2	Сохранить глобальные параметры	Сохранение глобальных параметров в файл с именем, соответствующим имени файла с УП
CTRL и F5	Удалить локальные параметры	Удаление файла с локальными параметрами (восстановление первоначальных значений параметров)
CTRL и F6	Удалить глобальные параметры	Удаление файла с глобальными параметрами (восстановление первоначальных значений параметров)

Клавиша	Назначение	Действие
↓ ↑	Выбор параметра	Строка с выбранным параметром выделяется цветом
→ ←	Изменение значения параметра	Выбор значения параметра из заданного диапазона (табл. 4.6)
□↓ □↑	Переход на следующую группу параметров	Параметры модели, обработки, интерфейса, габариты заготовки и инструмента
Цифровые клавиши	Ввод значения параметра	Изменение значения выбранного параметра
СБРОС НАБОРА	Сброс набора	Обнуление значения выбранного параметра
СБРОС ЧПУ	Сброс ЧПУ	Выбранному параметру присваивается значение "по умолчанию"

Таблица 4.6

	Назначение	Значение	Действие
Параметры модели	Размер модели	Минимальный, малый, средний, большой, максимальный	Задает размеры заготовки и инструмента. **ВНИМАНИЕ!** С увеличением размера увеличивается точность, но снижается скорость прорисовки.
	Сохранять путь	Да, нет	"Да" – сохранение в буфере траектории движения инструмента для последующего просмотра
	В кэш пути заносится	От 1 до 20	Шаг, с которым в буфер заносятся точки траектории движения инструмента **ВНИМАНИЕ!** Чем больше шаг, тем больше скорость прорисовки
Параметры обработки	Реальное время	Да	Прорисовка с фиксированной частотой шагов, заданной в параметре "Скорость обработки"
		Нет	Прорисовка с частотой обновления экрана, заданной в параметре "Скорость обработки"
	Скорость обработки	От 25 до 200 шагов в секунду	Частота шагов, если задан параметр "Реальное время"
		От 1 до 20000 шагов за кадр	Частота обновления экрана, если не задан параметр "Реальное время"
	Покадровая обработка	Да, нет	"Да" - при каждом нажатии клавиши "Пробел" происходит прорисовка одного кадра
	Очистка детали	Да, нет	"Да" – по окончании прорисовки детали выполняется очистка изображения от "остатков" заготовки
Параметры интерфейса	Вид	Общий, изометрия, плоскость XY, XZ, YZ	Задается вид отображения – при запуске моделирования на экране выполняется прорисовка в плоскости XY, XZ, YZ и трехмерной модели (общий), прорисовка только трехмерной модели (изометрия), прорисовка только в плоскости XY, XZ или YZ.
	Показывать инструмент	Да, нет	"Да" – отображение инструмента
	Прозрачный инструмент	Да, нет	"Да" – часть инструмента, закрытая заготовкой, отображается прозрачной
	Показывать сечение	Да, нет	"Да" – отображение на модели сечений плоскостями, перпендикулярными осям координат
	Показывать путь	Да, нет	"Да" – отображение траектории движения инструмента

	Назначение	Значение	Действие
Габариты заготовки и инструмента	Координаты заготовки по X мин/макс	От -9999999 до +9999999 мкм	Размер заготовки по X. Исходная заготовка имеет форму параллелепипеда. По "умолчанию" значения по X определяются по УП
	Координаты заготовки по Y мин/макс	От -9999999 до +9999999 мкм	Размер заготовки по Y. Исходная заготовка имеет форму параллелепипеда. По "умолчанию" значения по Y определяются по УП
	Координаты заготовки по Z мин/макс	От -9999999 до +9999999 мкм	Размер заготовки по Z. Исходная заготовка имеет форму параллелепипеда. По "умолчанию" значения по Z определяются по УП
	Радиус инструмента	От 0 до +999999 мкм	В зависимости от формы – радиус или ширина инструмента. Если в УП задается радиус инструмента, используется значение радиуса из УП
	Форма инструмента	Фреза (цилиндр, сфера, конус, куб), шлифовальный круг (X или Y)	Задание формы инструмента (фрезы). По "умолчанию" выбирается фреза цилиндрической формы с вертикальной осью вращения

4.7. Текстовый редактор

Текстовый редактор позволяет редактировать любые файлы, в том числе с расширением DMP.

Для перехода в редактор во вводе–выводе файлов необходимо установить маркер на нужный файл и нажать одновременно клавиши CTRL и E (рис. 4.8).

Для перехода в редактор из других режимов или модулей необходимо набрать в наборной строке имя файла и нажать одновременно клавиши CTRL и E.

В верхней строке экрана индицируется имя файла и текущая позиция маркера (номер строки и столбца). Маркером выделяется одна строка текста.

При изменении файла в верхней строке индицируется знак " * ".

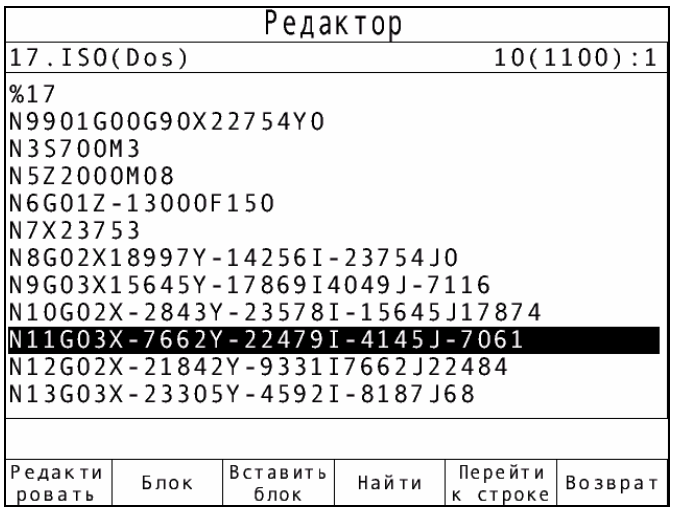


Рис. 4.8

4.7.1. Редактирование текста

Для редактирования текста необходимо нажать клавишу F1 ("Редактировать").

Маркером выделяется один символ текста. Для смещения маркера используются клавиши, указанные в табл. 4.7.

Для ***ввода текста*** нужно переместить курсор в то место, перед которым нужно вводить новый текст, и начать набор текста, нажимая соответствующие символьные клавиши. Вводимый символ помещается перед позицией маркера, маркер смещается на одну позицию вправо. Для окончания строки необходимо нажать клавишу ENTER.

Для ***удаления символа*** необходимо установить маркер на символе, следующем за удаляемым символом, и нажать клавишу СБРОС НАБОРА.

Для возврата на меню рис. 4.8 необходимо нажать клавишу F6 ("Возврат").

Таблица 4.7

Клавиша	Назначение
→	Смещение маркера на один символ вперед (вправо)
←	Смещение маркера на один символ назад (влево)
↓	Смещение маркера на одну строку вперед (вниз)
↑	Смещение маркера на одну строку назад (вверх)
□↓	Смещение маркера на страницу (размер экрана) вперед (вниз);
□↑	Смещение маркера на страницу (размер экрана) назад (вверх).
CTRL и →	Переход в конец строки
CTRL и ←	Переход в начало строки
CTRL и ↓	Переход в конец текста
CTRL и ↑	Переход в начало текста

4.7.2. Операции с блоками текста

Блок состоит из одной или нескольких последовательных строк текста, причем строка может входить в блок только полностью.

Для выделения блока текста необходимо установить маркер на первую или последнюю строку блока и нажать клавишу F2 ("Блок"). После индикации на экране меню рис. 4.9 необходимо клавишей "↓" или "↑" соответственно переместить курсор в другую крайнюю строку блока. Все строки блока текста выделяются инверсным изображением.

С выделенным блоком можно выполнить следующие операции:

Копирование блока

После нажатия клавиши F1 ("Копировать блок") происходит запись блока в промежуточный буфер и переход на индикацию меню рис. 4.8. После нажатия клавиши F3 ("Вставить блок") блок копируется из буфера в текст ***перед*** курсором.

Для копирования блока из промежуточного буфера в другой файл необходимо, не выходя из редактора, набрать имя файла, нажать клавиши CTRL и E и скопировать блок.

Копирование и удаление блока

В отличие от копирования после нажатия клавиши F2 ("Копировать и удалить") после копирования блока в буфер происходит удаление блока в тексте файла.

Удаление блока

Для удаления блока необходимо нажать клавишу F3 ("Удалить блок").

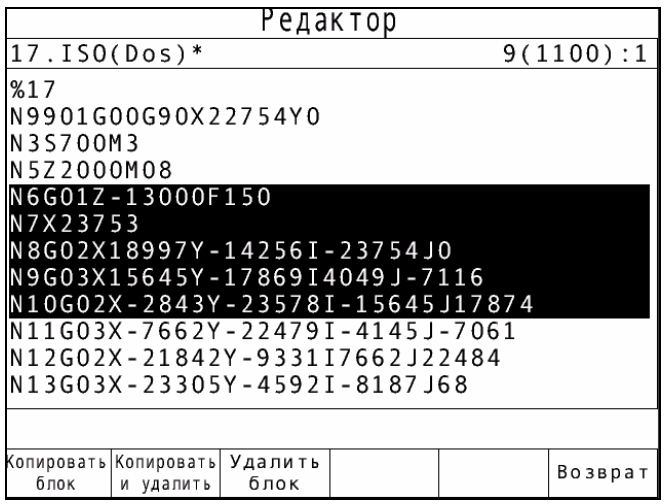


Рис. 4.9

4.7.3. Поиск строк и символов

Для поиска текста от маркера до конца файла необходимо набрать искомый текст в наборной строке и нажать клавишу F4 ("Найти").

На экране проиндицируется текст файла, начиная со строки с найденным текстом.

Для поиска строки по ее номеру необходимо набрать номер строки в наборной строке и нажать клавишу F5 ("Перейти к строке").

На экране проиндицируется текст файла, начиная с указанной строки.

4.7.4. Выход из редактора

Для выхода из редактора необходимо нажать клавишу F6 ("Возврат").

При нажатии клавиши F1 ("Сохранить и выйти") происходит сохранение отредактированного файла и выход из редактора (см. рис. 4.10).

```
                    Редактор
17.ISO(Dos)*                          6(1100):1
%17
N9901G00G90X22754Y0
N3S700M3
N5Z2000M08
N6G01Z-13000F150
N7X2375
N8G02X18997Y-14256I-23754J0
N9G03X15645Y-17869I4049J-7116
N10G02X-2843Y-23578I-15645J17874
N11G03X-7662Y-22479I-4145J-7061
N12G02X-21842Y-9331I7662J22484
N13G03X-23305Y-4592I-8187J68

| Сохранить и выйти | Сохранить как... | Продолжить редактирование |  |  | Возврат |
```

Рис. 4.10

Для сохранения файла под другим именем необходимо нажать клавишу F2 ("Сохранить как…"). После индикации сообщения *"Укажите имя файла"* необходимо набрать имя файла в наборной строке и повторно нажать клавишу F2. После сохранения файла на экране индицируется сообщение *"Файл сохранен".*

При нажатии клавиши F3 ("Продолжить редактирование") выход из редактора не происходит, на экране индицируется меню рис. 4.8.

При нажатии клавиши F6 ("Возврат") происходит выход из редактора без сохранения файла.

4.7.5. Создание нового файла

Для создания файла необходимо перейти во ввод-вывод файлов, набрать имя файла и нажать клавиши CTRL и E.

Для ввода текста необходимо нажать клавишу F1 ("Редактировать") и клавишу ENTER.

После окончания редактирования для сохранения файла необходимо нажать клавишу F6 ("Возврат"). После индикации меню рис. 4.10 необходимо нажать клавишу F1 ("Сохранить и выйти"). Происходит сохранение отредактированного файла и выход из редактора.

5. РЕДАКТИРОВАНИЕ УП

Редактирование файла с УП можно выполнить с помощью текстового редактора (п. 4.7) или с помощью модуля "Редактирование".

Модуль "Редактирование" позволяет:

1) осуществить ручной ввод, изменение или просмотр УП;
2) задать вид отработки УП;
3) осуществить графическое отображение УП;
4) создать новый файл.

Возможны ***два варианта*** перехода на модуль "Редактирование":

1) при нажатии клавиши F4 ("Редактировать файл") во вводе-выводе файлов (на экране индицируется информация рис. 5.1);
2) при нажатии клавиши F4 ("Редактирование") в меню режимов (на экране индицируется информация рис. 5.2).

Вариант перехода определяет особенности работы модуля (см. табл. 5.1).

Таблица 5.1

Действие	**Переход на модуль "Редактирование" из**	
	ввода-вывода файлов	**меню режимов**
Редактирование	Любой файл с УП	Только файл с УП, загруженный для отработки
Задание вида отработки УП	Не выполняется	Выполняется
Создание нового файла	Выполняется	Не выполняется
Графическое отображение файла	Выполняется	Выполняется

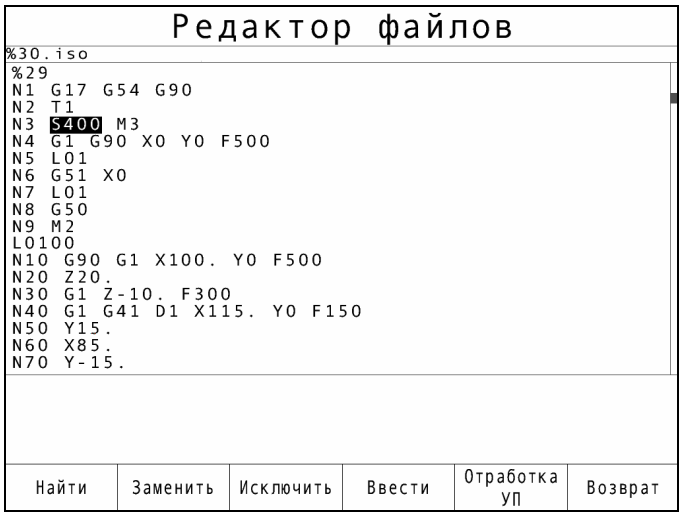


Рис. 5.1

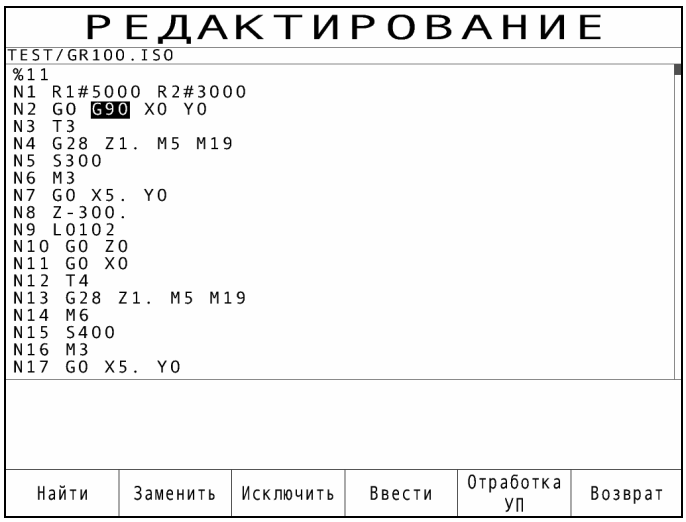


Рис. 5.2

Порядок действий при ***редактировании файла*** не зависит от варианта перехода на модуль.

В ***процессе отработки УП*** можно редактировать любые файлы, кроме того файла, в котором находится отрабатываемая программа.

При переходе на модуль редактирования на экране индицируется текст УП. Маркер установлен на первом слове. В верхней строке экрана индицируется имя файла. При изменении файла в верхней строке экрана рядом с именем файла индицируется сообщение "*изменен*" или символ "*".

5.1. Команды редактирования

Команды редактирования перечислены в табл. 5.2.

Таблица 5.2

Клавиша	Команда	Назначение
→	Движение маркера вперед	Выделение адресов слов в порядке их расположения в строке
←	Движение маркера назад	Выделение адресов слов в обратном порядке их расположения в строке
↓	Построчное чтение вперед	Построчное движение по программе
↑	Построчное чтение назад	Построчное движение по программе в обратном направлении
□↓	Постраничное чтение вперед	Постраничное (на размер экрана) движение по программе
□↑	Постраничное чтение назад	Постраничное (на размер экрана) движение по программе в обратном направлении
CTRL и ←	Переход в начало строки	Смещение маркера на первое слово строки
CTRL и →	Переход в конец строки	Смещение маркера не последнее слово строки
CTRL и ↑	Переход в начало файла	Смещение маркера на первое слово в файле
CTRL и ↓	Переход на конец файла	Смещение маркера на последнее слово в файле
F1	Найти	Поиск слова в прямом направлении
ALT и F1	Найти вверх	Поиск слова в обратном направлении
F2	Заменить	Замена слова
F3	Исключить	Исключение слова
F4	Ввести	Ввод слова

5.1.1. Поиск слова

Поиск слова в прямом направлении осуществляется со слова, на котором установлен маркер, до конца файла. Для поиска слова нужно набрать искомое слово в наборной строке и нажать клавишу F1 ("Найти").

После выполнения поиска маркер устанавливается на искомое слово.

Если слово не найдено, высвечивается соответствующее сообщение. Для возобновления работы нужно нажать клавишу СБРОС ЧПУ.

Для повторного поиска слова из наборной строки необходимо снова нажать клавишу F1 ("Найти").

Если в наборной строке находится другое слово, то для поиска предыдущего искомого слова необходимо нажать клавиши ALT и F2 ("Продолжить поиск").

Для поиска слова в обратном направлении, т.е. от слова, на котором установлен маркер, до начала файла, нужно после набора искомого слова нажать одновременно клавиши ALT и F1 ("Найти вверх").

Для поиска слова по его части нужно указать первый символ, а один или несколько остальных заменить символом "?".

Пример. Для поиска слов G90 и G91 в наборной строке можно набрать G9?.

5.1.2. Исключение слова

Для исключения слова нужно установить маркер на исключаемом слове и нажать клавишу F3 ("Исключить"). Маркер установится на следующем слове.

Для исключения кадра, подпрограммы или программы нужно набрать в наборной строке номер кадра, программы или подпрограммы, нажать клавишу F1 ("Найти"), а затем – клавишу F3 ("Исключить"). После индикации сообщения в нижней строке экрана необходимо нажать клавишу F3 ("Исключить") для подтверждения исключения. При этом полностью исключается кадр, подпрограмма или программа.

Для исключения всех программ и подпрограмм в файле необходимо набрать слово DEL и нажать клавишу F4 ("Ввести").

5.1.3. Ввод слова

Для ввода слова нужно с помощью клавиатуры набрать вводимое слово и нажать клавишу F4 ("Ввести").

Слово вводится ***после слова***, на котором установлен маркер .

Маркер устанавливается на введенном слове.

В наборной строке можно набрать несколько слов или кадр целиком. После окончания набора и нажатия клавиши F4 ("Ввести") произойдет ввод всей набранной информации.

При каждом нажатии клавиши ENTER выполняется перевод маркера на новую строку и ввод слова "Номер кадра" (символ N и цифровая часть).

5.1.4. Замена слова

Для замены слова нужно установить маркер на заменяемом слове, набрать с клавиатуры ПО новое слово, индицируемое в строке набора, и нажать клавишу F2 ("Заменить").

Происходит запись нового слова на место существующего. Маркер устанавливается на заменяемом слове.

Примечания:
1. Каждая программа должна заканчиваться словом "M2". Каждая подпрограмма должна заканчиваться словом "M17".
2. Последовательность действий при редактировании вычислительных записей аналогична последовательности действий при редактировании кадров УП.
3. При описании геометрических элементов контура детали и математических функций сочетания типа PPL, COS и т. д. вводятся и редактируются как одно слово.

5.2. Комментарии в тексте УП

5.2.1. Комментарием считается текст от символа ";" (Точка с запятой) до конца строки и текст, заключенный в круглые скобки. Открывающаяся скобка (символ "(") является началом комментария, закрывающаяся скобка (символ ")") - концом комментария.

Текст комментария может находиться между любыми словами УП.

Текст комментария может состоять из букв, цифр или знаков.

В модуле "Редактирование" текст комментария вводится и редактируется как одно слово.

5.2.2. Текст комментария в круглых скобках индицируется на экране в режиме "Автомат" во время отработки того кадра, где он записан и остается на экране до начала отработки другого кадра с комментарием.

Пример: Фрагмент текста УП с комментариями

```
%12 ; начало программы
N1 G28 X10 Z10
N2 G1 G91 X10. Z10. F500 (комментарий к N2 – индицируется при отработке)
N3 G4 F10 ;отработка паузы
N4 X-10. Z-10.
N5 M2
```

5.2.3. Для переключения ПО УЧПУ с латинских букв на русские или с русских на латинские необходимо нажать одновременно две клавиши - CTRL и РЕГ.

Для переключения со строчных букв на прописные или с прописных на строчные необходимо одновременно нажать три клавиши - CTRL, ALT и РЕЖИМ.

5.3. Выход из редактирования

5.3.1. При нажатии клавиши РЕЖИМ на экране индицируется меню режимов работы устройства и *происходит сохранение файла с УП под тем же именем*.

5.3.2. При нажатии клавиши F6 ("Возврат") на экране индицируется меню рис. 5.3.

5.3.3. Для сохранения УП в файле ***с тем же именем*** необходимо нажать клавишу F1 ("Сохранить").

Происходит сохранение файла с УП, на экране индицируется соответствующее сообщение.

Для выхода из редактирования необходимо нажать клавишу F6 ("Возврат").

5.3.4. Для сохранения УП в файле ***с другим именем*** необходимо набрать имя файла (без расширения) и нажать клавишу F1 ("Сохранить").

Происходит сохранение файла под именем, указанным в наборной строке, на экране индицируется соответствующее сообщение.

5.3.5. Для выхода из редактирования ***без сохранения файла УП*** необходимо нажать клавишу F6 ("Возврат").

При возврате из редактирования нажатием клавиши "Возврат" происходит переход в тот режим, из которого был осуществлен переход в редактирование.

5.3.6. Для продолжения редактирования необходимо нажать клавишу F2 ("Продолжить редактирование").

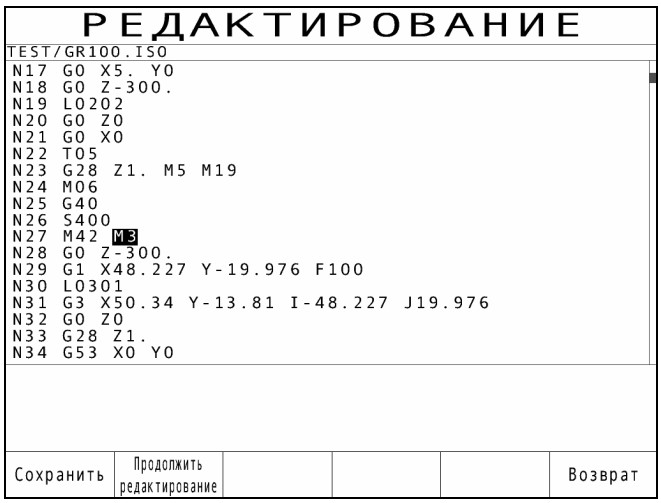


Рис. 5.3

5.4. Создание нового файла

Для создания нового файла необходимо выполнить следующие действия:

1) перейти во ввод-вывод файлов;
2) набрать имя файла;
3) нажать клавишу F4 ("Редактировать файл").

После окончания редактирования для сохранения файла необходимо нажать клавишу F6 ("Возврат"). После появления меню рис. 5.3 необходимо нажать клавишу F1 ("Сохранить"). Происходит сохранение файла с УП, на экране индицируется соответствующее сообщение.

5.5. Задание вида отработки УП

УП, загруженная во вводе-выводе файлов, может отрабатываться:

1) с начала (с первого кадра);
2) с кадра УП.
   Фрагмент программы до указанного кадра не выполняется, отработка происходит без учета перемещений и технологических команд, заданных в предыдущих кадрах;
3) с кадра УП с поиском.
   Отработка УП начнется с кадра, найденного в редактировании, с учетом перемещений и технологических команд, заданных в предыдущих кадрах;
4) с кадра останова.
   Отработка УП начнется с кадра останова с учетом перемещений и технологических команд, заданных в предыдущих кадрах.

5.5.1. Отработка УП с начала

Для отработки УП с начала (с первого кадра) необходимо перейти в режим "Автомат" и нажать клавишу F1 ("Пуск").

Если в файле находится несколько УП, отрабатываться ***будет первая УП в файле.***

Для задания отработки другой УП в файле необходимо установить курсор на первый кадр нужной УП, нажать клавишу F5 ("Отработка УП"), затем клавишу F2 ("С кадра"). После перехода в режим "Автомат" необходимо нажать клавишу F1 ("Пуск").

ВНИМАНИЕ! Рекомендуется иметь в файле только одну УП.

5.5.2. Отработка УП с кадра программы

Для отработки УП с кадра программы необходимо выполнить следующие действия:

1) перейти на модуль "Редактирование";
2) установить маркер на нужный кадр;
3) нажать клавишу F5 ("Отработка УП"), на экране индицируется меню рис.5.4;
4) нажать клавишу F2 ("С кадра"). Происходит переход УЧПУ в режим "Автомат";
5) ***не нажимая клавишу СБРОС ЧПУ***, нажать клавишу "Пуск".

Отработка УП начнется с кадра, найденного в редактировании. При этом фрагмент программы до указанного кадра не выполняется, отработка происходит без учета перемещений и технологических команд, заданных в предыдущих кадрах.

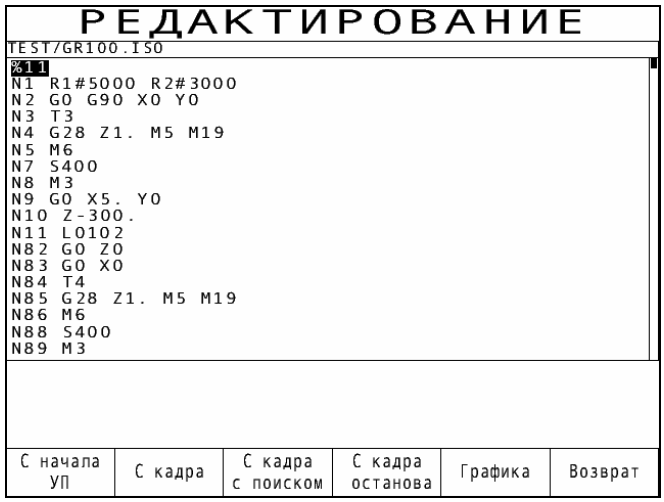


Рис. 5.4

5.5.3. Отработка УП с поиском кадра

Для отработки УП с поиском кадра необходимо выполнить следующие действия:

1) перейти на модуль "Редактирование";
2) установить маркер на нужный кадр;
3) нажать клавишу F5 ("Отработка УП"), на экране индицируется меню рис. 5.4;
4) нажать клавишу F3 ("С кадра с поиском"). Происходит переход УЧПУ в режим "Автомат";
5) после индикации на экране сообщения *"Запуск функций закончен. Нажмите "Пуск"* ***не нажимая клавишу СБРОС ЧПУ*** нажать клавишу F1 ("Пуск").

Отработка УП начнется с кадра, найденного в редактировании, с учетом перемещений и технологических команд, заданных в предыдущих кадрах.

ВНИМАНИЕ! Для отработки УП с кадра в подпрограмме или с кадра, где есть обращение к постоянному циклу, необходимо выполнять не отработку с поиском кадра, а отработку с кадра останова (п. 5.5.4).

5.5.4. Отработка УП с кадра останова

5.5.4.1. Для отработки УП с того кадра, выполнение которого было прервано (возникновение ошибки, поломка инструмента, нажатие клавиши СТОП), необходимо выполнить следующие действия:

1) находясь в режиме "Автомат", ***нажать клавишу СБРОС ЧПУ***;
2) перейти на модуль "Редактирование";
3) нажать клавишу F5 ("Отработка УП"), на экране индицируется меню рис. 5.4;
4) нажать клавишу F4 ("С кадра останова"), на экране индицируется меню рис. 5.5;
5) нажать клавишу F1 ("С начала кадра") или F2 ("С начала цикла").
   Если останов УП произошел при отработке постоянного цикла, то после нажатия клавиши F1 отработка цикла начнется с того кадра, в котором произошел останов.
   Для отработки цикла полностью, т.е. с кадра УП с обращением к постоянному циклу, необходимо нажать клавишу F2 ("С начала цикла").
   После нажатия клавиши F1 или F2 устройство переходит в тот режим, из которого выполнялся переход на редактирование;
6) после индикации на экране сообщения *"Запуск функций закончен.Нажмите "Пуск"* необходимо, ***не нажимая клавишу СБРОС ЧПУ***, перейти в режим "Автомат" и нажать клавишу F1 ("Пуск").

Отработка УП начнется с кадра останова или с начала цикла, с учетом перемещений и технологических команд, заданных в предыдущих кадрах.

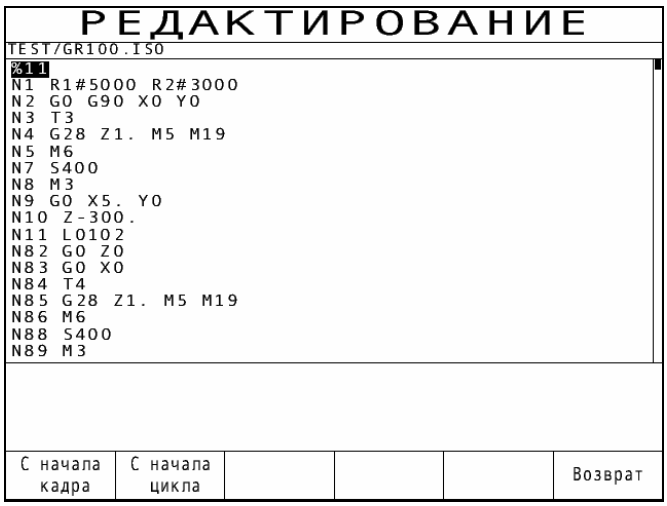


Рис. 5.5

5.5.4.2. В процессе отработки УП выполняется подсчет отрабатываемых кадров. Порядковый номер отрабатываемого в данный момент кадра (далее – номер кадра отработки) выводится на экран на странице индикации текста УП.

ВНИМАНИЕ! Нумерация отрабатываемых кадров не совпадает с нумерацией кадров в УП!

5.6. Диалоговый режим редактирования УП

Диалоговый режим редактирования УП (далее - диалог) позволяет выполнить замену или ввод кадра или вычислительной записи с использованием справочной информации.

Для работы в диалоге необходимо перейти на модуль "Редактирование" или "Редактор файлов".

Возможны два варианта перехода на диалог:

1) при замене существующего кадра или вычислительной записи;
2) при вводе нового кадра или вычислительной записи.

5.6.1. Переход на диалог

5.6.1.1. Замена кадра

Для выполнения замены кадр должен содержать подготовительную функцию, определяющую какой-либо постоянный цикл (см. рис. 5.6), причем G-функция, определяющая цикл, должна стоять ***в кадре первой***.

Для перехода на диалог необходимо выполнить следующие действия:

1) установить курсор на номер того кадра УП, в котором задан цикл;
2) нажать одновременно клавиши CTRL и F1 ("Диалог/Замена"). На экране индицируется справочная информация по циклу с данными из заменяемого кадра.

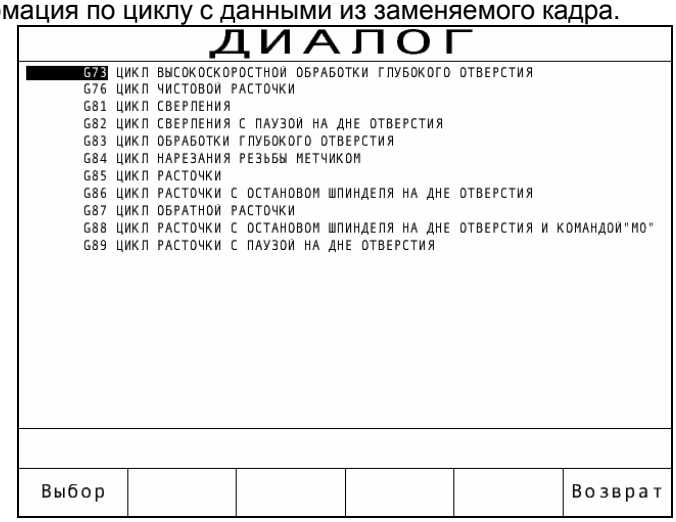


Рис. 5.6

5.6.1.2. Замена вычислительной записи

Для выполнения замены вычислительная запись должна содержать выражение, определяющее какой-либо геометрический элемент (см. рис. 5.7), причем это выражение должно стоять ***в вычислительной записи первым***.

Для перехода на диалог необходимо выполнить следующие действия:

1) установить курсор на ту вычислительную запись, в которой задан нужный геометрический элемент;

2) нажать одновременно клавиши CTRL и F1 ("Диалог/Замена"). На экране индицируется справочная информация по указанному способу описания геометрического элемента с данными из заменяемой вычислительной записи.

5.6.1.3. Ввод кадра

Для ввода кадра с постоянным циклом необходимо выполнить следующие действия:

1) установить курсор на номер того кадра УП, ***после*** которого нужно вставить новый кадр;
2) нажать одновременно клавиши CTRL и F2 ("Диалог/Ввод цикла"). На экране индицируется список G-функций для программирования циклов (рис. 5.6);
3) клавишей "↓" или "↑" установить маркер на строку с нужной G-функцией;
4) нажать клавишу F1 ("Выбор") или клавишу ENTER. На экране индицируется справочная информация по соответствующему циклу.

5.6.1.4. Ввод вычислительной записи

Для ввода вычислительной записи необходимо выполнить следующие действия:

1) установить курсор на номер той вычислительной записи в вычислительном блоке, ***после*** которой нужно вставить новую вычислительную запись;
2) нажать одновременно клавиши CTRL и F4 ("Диалог/Ввод геометрического элемента"). На экране индицируется список способов описания геометрических элементов (рис. 5.7);
3) клавишей "↓" или "↑" установить маркер на нужную строку;

4) нажать клавишу F1 ("Выбор") или клавишу ENTER. На экране индицируется справочная информация по соответствующему способу задания геометрического элемента.

Рис. 5.7

5.6.2. Работа в диалоге

5.6.2.1. Формирование кадра

После индикации на экране страницы со справочной информацией по выбранному постоянному циклу необходимо ввести данные и записать кадр в УП.

Для ввода данных необходимо выполнить следующие действия:

1) клавишей "↓" или "↑" установить маркер на нужную строку;
2) с помощью клавиатуры ПО набрать цифровую информацию;
3) нажать клавишу ENTER.

Для записи кадра в УП необходимо нажать клавишу F1 ("Записать в УП")

Для выхода из диалога без записи необходимо нажать клавишу F6 ("Возврат").

Можно ввести данные в диалоге, набрав кадр в наборной строке. После набора кадра необходимо нажать одновременно клавиши CTRL и F1 ("Данные из строки"). Введенная информация индицируется на экране.

Для записи кадра в УП необходимо нажать клавишу F1 ("Записать в УП")

Для выхода из диалога без записи кадра необходимо нажать клавишу F6 ("Возврат").

При вводе нового кадра с постоянным циклом "по умолчанию" задаются функции G90, G98 и признак P0. Установка других значений этих функций и признака можно выполнить нажатием клавиши " → " или " ← ".

5.6.2.2. Формирование вычислительной записи

После индикации на экране страницы со справочной информацией по выбранному способу задания геометрического элемента необходимо ввести данные и записать вычислительную запись в УП.

Для ввода данных необходимо выполнить следующие действия:

1) клавишей "↓" или "↑" установить маркер на нужную строку;
2) с помощью клавиатуры ПО набрать цифровую информацию;
3) нажать клавишу ENTER.

Для записи вычислительной записи в УП необходимо нажать клавишу F1 ("Записать в УП")

Для выхода из диалога без записи необходимо нажать клавишу F6 ("Возврат").

Можно ввести данные в диалоге, набрав вычислительную запись в наборной строке. После набора данных необходимо нажать одновременно клавиши CTRL и F1 ("Данные из строки"). Введенная информация индицируется на экране.

Для записи вычислительной записи в УП необходимо нажать клавишу F1 ("Записать в УП").

Для выхода из диалога без записи кадра необходимо нажать клавишу F6 ("Возврат").

При вводе новой вычислительной записи "по умолчанию" задаются модификаторы XL, YL, E. Выбор другого модификатора выполняется нажатием клавиши " → " или " ← ".

Примечания. 1) Если в строке с данными после символа адреса вместо числовой информации индицируется "- - -", то это значит, что информация с этим адресом не определена и при записи в УП не учитывается.

2) Для того, чтобы слово не записалось в УП, нужно выполнить следующие действия:
- нажать клавишу СБРОС НАБОРА для очистки наборной строки;
- клавишей "↓" или "↑" установить маркер на строку с нужным словом;
- нажать клавишу ENTER. В строке после символа адреса индицируется "- - -".

Пример. Ввести с помощью диалога кадр:

N10 G73 G99 G91 X10. Y10. Z-80. R-10. H30. F500

Фрагмент УП до ввода кадра с G73:

N9 G4 F20

N11 L0102

Последовательность действий:

1) перейти на модуль "Редактирование";
2) установить курсор на слово N9;
3) нажать одновременно клавиши CTRL и F2 ("Диалог/Ввод цикла"). После индикации списка G-функций (рис. 5.5) установить маркер на строку "G73";
4) нажать клавишу F1 ("Выбор") или клавишу ENTER. На экране индицируется справочная информация по циклу G73 (рис. 5.8). По "умолчанию" формируются значения:

- номер кадра N10;
- функция G73 (цикл высокоскоростной обработки глубокого отверстия);
- функция G90 (абсолютная система отсчета);
- функция G98 (возврат в исходную точку T);

5) клавишей "↓" установить курсор на строку "G98";
6) клавишей " → " установить функцию G99;
7) клавишей "↓" установить курсор на строку "X - - -";
8) набрать в наборной строке:
   –10.
9) нажать клавишу ENTER. На экране индицируется "X+0010.000";
10) повторяя действия пп. 7) – 9), ввести значения для Y, Z, R, H и F;
11) нажать клавишу F1 ("Записать в УП")*. Выполняется выход из диалога и возврат на модуль редактирования.

Фрагмент УП после ввода кадра с G73:

N9 G4 F20

N10 G73 G99 G91 X10. Y10. Z-80. R-10. H30. F500

N11 L0102

Примечание: * - для просмотра кадра в наборной строке необходимо нажать одновременно клавиши CTRL и F2 ("Данные в строку").

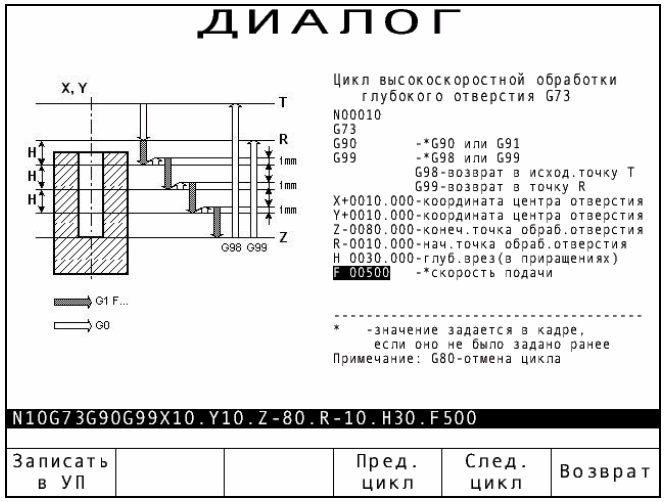

ДИАЛОГ
X, Y
T
R
H
H
H
1mm
1mm
1mm
Z
G98 G99
G1 F...
G0
Цикл высокоскоростной обработки
глубокого отверстия G73
N00010
G73
G90 -*G90 или G91
G99 -*G98 или G99
G98-возврат в исход.точку T
G99-возврат в точку R
X+0010.000-координата центра отверстия
Y+0010.000-координата центра отверстия
Z-0080.000-конеч.точка обраб.отверстия
R-0010.000-нач.точка обраб.отверстия
H 0030.000-глуб.врез(в приращениях)
F 00500 -*скорость подачи
---
* -значение задается в кадре,
если оно не было задано ранее
Примечание: G80-отмена цикла
N10G73G90G99X10.Y10.Z-80.R-10.H30.F500
Записать в УП
Пред. цикл
След. цикл
Возврат

Рис. 5.8

6. РАБОТА С ПАРАМЕТРАМИ

6.1. Чтение и ввод коррекций и параметров

6.1.1. Всего в устройстве имеется 600 параметров (с нулевого по 599 включительно).

Триста параметров (с нулевого по 299 включительно) используются для хранения значений коррекций и переменных (рис. 6.1), параметры с 400 по 404 и с 440 по 489 используются для смещения систем координат (рис. 6.2), остальные используются для хранения параметров станка.

Каждый параметр для смещения систем координат объединяет группу параметров. Количество параметров в группе соответствует количеству координат, номер параметра в группе соответствует номеру координаты (см. табл. 6.1).

Перечень параметров и их описание приведены в приложении.

Таблица 6.1

Координата	X	Y	Z	4	5	6
№ координаты	001	002	003	004	005	006

6.1.2. Значения параметров могут изменяться в диапазоне от минус 9999999 до плюс 9999999 единиц дискретности.

Во время отработки УП параметры доступны только для чтения.

Значения параметров можно ввести вручную или из файла.

6.1.3. Для перехода на индикацию параметров необходимо в режиме "Автомат" или "Ручной" нажать клавишу F5 ("Параметры"), в режиме "Выход в "0" или "Преднабор" – клавиши CTRL и F5 ("Параметры").

На экране индицируются номера и значения параметров (рис. 6.1).

Возврат на индикацию режима происходит по нажатию клавиши F6 ("Возврат").

Рис. 6.1

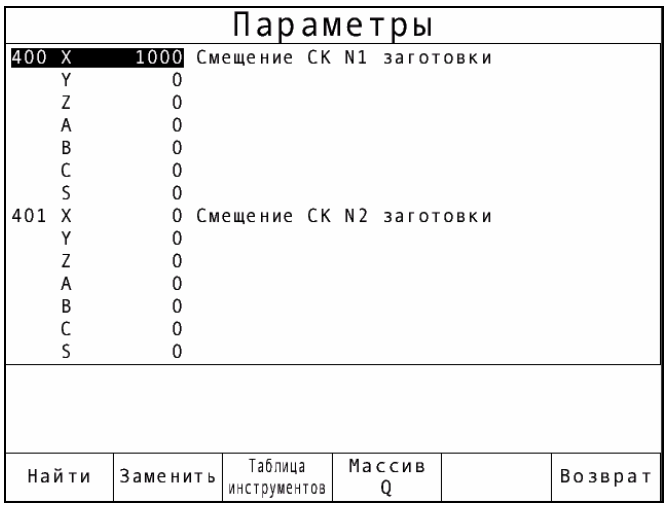


Рис. 6.2

6.1.4. Команды для работы с параметрами приведены в табл. 6.2.

Таблица 6.2

Клавиша	Команда	Назначение
→	Движение маркера вперед	Последовательное чтение из памяти значений параметров и смещение маркера в прямом направлении
←	Движение маркера назад	Последовательное чтение из памяти значений параметров и смещение маркера в обратном направлении
□↓	Постраничное чтение вперед	Постраничное (на размер экрана) смещение маркера в прямом направлении
□↑	Постраничное чтение назад	Постраничное (на размер экрана) смещение маркера в обратном направлении
F1	Найти	Поиск параметра по номеру в прямом направлении
F2	Заменить	Запись нового значения в параметр

6.1.5. Для поиска параметра необходимо набрать номер параметра в наборной строке и нажать клавишу F1 ("Найти"). Маркер устанавливается на найденном параметре.

6.1.6. Для изменения значения параметра необходимо установить маркер на нужный параметр, набрать новое значение параметра и нажать клавишу F2 ("Заменить").

6.1.7. Значение параметра можно задавать с десятичной точкой.

До символа "Десятичная точка" должно стоять не более четырех цифр, после него – не более трех цифр.

Пример. Для присвоения параметру значения 15000 можно набрать в наборной строке или 15. или 15.0 или 15000

6.1.8. ***Для выполнения вычислений с числом, хранящимся в параметре***, необходимо записать в наборной строке нужное арифметическое выражение, обозначив исходное значение параметра как "X".

Для вычислений используются следующие символы:

" + " - сложение;

" – " - вычитание;

" * " - умножение;

" : " - деление;

" < " , " > " - скобки;

X – исходное значение параметра.

Вычисление выражения и присвоение нового значения производится по нажатию клавиши F2 ("Заменить").

Пример: Параметру 100 присвоено значение 2003. Необходимо увеличить значение параметра на 58.

Для этого необходимо выполнить следующие действия:

1) установить маркер на параметр 100;
2) набрать в наборной строке

X+58

3) нажать клавишу F2 ("Заменить").

Параметру присвоится значение 2061.

6.1.9. Значение параметра можно задавать не только в десятичной, но и в двоичной, восьмеричной или шестнадцатеричной системах счисления.

Для ввода значения в двоичной системе счисления после набора цифр нужно набрать символ "B".

Для ввода значения в восьмеричной системе счисления после набора цифр нужно набрать символ "O".

Для ввода значения в шестнадцатеричной системе счисления после набора цифр нужно набрать символ "H".

После нажатия клавиши F2 ("Заменить") значение параметра индицируется в десятичной системе счисления.

6.1.10. Для индикации на экране справочной информации о параметре необходимо установить маркер на нужный параметр и одновременно нажать клавиши ALT и F1 ("Справка"). Для возврата на индикацию параметров необходимо нажать клавишу F6 ("Возврат").

6.1.11. Файл с параметрами ***обязательно*** должен начинаться символами "%PARAMS" и иметь расширение DMP.

В файле записываются номера параметров и соответствующие им числовые значения со знаком. Для параметров смещения систем координат номер параметра состоит из двух частей: номера параметра и номера координаты.

Пример фрагмента файла с параметрами:

%PARAMS
1 = 250
20 = – 1440
299 = 0
400.0 = 1000
400.1 = 2000
402.2 = – 2500

6.12. ***Ввод файла с параметрами*** выполняется во вводе-выводе файлов.

Для загрузки значений параметров из файла необходимо выполнить следующие действия:

1) перейти во ввод-вывод файлов;
2) нажать клавишу F2 ("Файловые операции");
3) нажать одновременно клавиши ALT и F2 ("Файлы DMP ").

На экране индицируется список файлов с расширением DMP;

4) установить маркер на нужный файл;
5) нажать клавишу F1 ("Загрузить файл").

Происходит ввод файла.

Для возврата на меню файловых операций необходимо дважды нажать клавишу F6 ("Возврат").

ВНИМАНИЕ! При нулевом уровне доступа значения параметров станка из файла не вводятся (параметры с 300 по 399, с 500 по 599).

6.1.13. Для ***сохранения значений параметров*** в файле необходимо выполнить следующие действия:

1) перейти на индикацию параметров;
2) набрать в наборной строке имя файла (без расширения);
3) нажать одновременно клавиши ALT и F5 ("Сохранить параметры").

Происходит запись файла. На экране индицируется сообщение *"Файл сохранен".*

Если имя файла не было указано, сформируется файл PARAMS.DMP.

ВНИМАНИЕ! При нулевом уровне доступа в файле не сохраняются параметры станка (параметры с 300 по 399, с 500 по 599).

6.2. Работа с массивом геометрических элементов (массив Q)

6.2.1. Иногда при выполнении вычислений (например, при расчете тригонометрических функций) необходимо использовать в качестве аргумента не целые, а вещественные числа.

Для этих целей в УЧПУ используются вещественные параметры – массив Q, или массив геометрических элементов.

В отличие от обычных параметров, значения которых могут быть только целыми числами, значения параметров в массиве Q могут быть и целыми, и вещественными.

Массив Q состоит из ста элементов (от нуля до 99). Каждый элемент массива Q – это группа из трех параметров с номерами от 1 до 3.

Значения параметров в массиве Q представлены в виде мантиссы и порядка (в форме с плавающей запятой):

$m \bullet 10^p$, где m – мантисса, p – порядок.

Значение мантиссы находится в пределах $1 \le m \le 9$, значения элементов массива Q – в диапазоне от минус $1 \bullet 10^{308}$ до $+ 1 \bullet 10^{308}$. ***Если в результате вычислений значение элемента выходит за границы указанного диапазона, то вместо значения элемента индицируется знак "?".***

Пример: Число 324,268 можно представить как $3{,}24268 \bullet 10^2$.

6.2.2. Для индикации на экране параметров массива Q (далее – параметры Q) нужно перейти на индикацию параметров и нажать клавишу F4 ("Массив Q").

На экране индицируются значения параметров Q в виде целых чисел (рис. 6.3).

Для индикации значений параметров Q в форме с плавающей запятой необходимо нажать клавишу F3 ("Формат") (рис. 6.4), для возврата на индикацию значений в виде целых чисел необходимо повторно нажать клавишу F3 ("Формат").

6.2.3. Работа с параметрами Q выполняется так же, как с обычными параметрами (п. 6.1).

При наборе с пульта УЧПУ значения параметров Q набираются с десятичной точкой или в виде мантиссы и порядка (символ E с цифровой частью).

Пример: Число 8,72 можно набрать с ПО как 8.72 или как 872E-2

```
                    Массив Q
 0.1 +0000000                    3 +0020000
   2 +0000000                  5.1 -0096500
   3 +0000000                    2 +1196113
 1.1 +0000156                    3 +1200000
   2 -1097999                  6.1 -0170399
   3 +1200000                    2 +0018429
 2.1 -0018649                    3 +0020000
   2 +0081850                  7.1 +0403162
   3 +0020000                    2 -0067750
 3.1 -0597828                    3 +0600000
   2 +0051000                  8.1 -0151853
   3 +0600000                    2 +0062083
 4.1 -0018729                    3 +0030000
   2 +0018679                  9.1 +0001239

 Найти | Заменить | Формат |  |  | Парамет
                                  ры
```

Рис. 6.3

```
                    Массив Q
 0.1 +0.00000e+00                3 +2.00000e+04
   2 +0.00000e+00              5.1 -9.65000e+04
   3 +0.00000e+00                2 +1.19611e+06
 1.1 +1.56249e+02                3 +1.20000e+06
   2 -1.09800e+06              6.1 -1.70399e+05
   3 +1.20000e+06                2 +1.84299e+04
 2.1 -1.86496e+04                3 +2.00000e+04
   2 +8.18501e+04              7.1 +4.03163e+05
   3 +2.00000e+04                2 -6.77502e+04
 3.1 -5.97829e+05                3 +6.00000e+05
   2 +5.10000e+04              8.1 -1.51854e+05
   3 +6.00000e+05                2 +6.20832e+04
 4.1 -1.87298e+04                3 +3.00000e+04
   2 +1.86792e+04              9.1 +1.23910e+03

 Найти | Заменить | Формат |  |  | Парамет
                                  ры
```

Рис. 6.4

6.2.4. Файл с параметрами Q ***обязательно*** должен начинаться символами "%QPARAMS" и иметь расширение .DMP.

В файле записываются номера параметров Q и соответствующие им числовые значения со знаком в форме с мантиссой и порядком. Номер параметра Q состоит из двух частей: номер элемента массива Q и номер параметра в группе.

Пример фрагмента файла с параметрами Q:

%QPARAMS
0.1 = + 2.50000e-001
0.2 = + 0.00000e+000
0.3 = – 3.77800e+003
1.1 = + 0.00000e+000
1.2 = – 1.25600e - 004

6.2.5. ***Ввод файла с параметрами Q*** выполняется во вводе-выводе файлов.

Для загрузки значений параметров Q из файла необходимо выполнить следующие действия:

1) перейти во ввод-вывод файлов;
2) нажать клавишу F2 ("Файловые операции");
3) нажать одновременно клавиши ALT и F2 ("Файлы DMP ").

На экране индицируется список файлов с расширением DMP;

4) установить маркер на нужный файл;
5) нажать клавишу F1 ("Загрузить файл").

Происходит ввод файла.

Для возврата на меню файловых операций необходимо дважды нажать клавишу F6 ("Возврат").

6.2.6. Для ***сохранения значений параметров Q*** в файле необходимо выполнить следующие действия:

1) перейти на индикацию массива Q;
2) набрать в наборной строке имя файла (без расширения);
3) нажать одновременно клавиши ALT и F5 ("Сохранить массив Q").

Происходит запись файла. На экране индицируется сообщение *"Файл сохранен".*
Если имя файла не было указано, сформируется файл QPARAMS.DMP.

6.3. Таблица инструментов

6.3.1. Для работы с инструментами в устройстве имеется таблица инструментов.

В таблицу записываются данные, необходимые для работы с инструментами (длина инструмента, радиус инструмента, коррекция на длину инструмента и т. д.).

Таблица инструментов состоит из ста элементов (от нуля до 99). Каждый элемент таблицы состоит из нескольких значений и предназначен для хранения данных по какому-либо одному инструменту.

Значения в таблицу инструментов можно ввести вручную или из файла.

6.3.2. Для индикации значений таблицы инструментов необходимо перейти на индикацию параметров и нажать клавишу F3 ("Таблица инструментов").

На экране индицируется таблица инструментов (рис. 6.5).

Таблица инструментов

0.DZ	0	Корр.по Z	Z	0	Длина по Z
Z	0	Длина по Z	R	0	Радиус
R	0	Радиус	6.DZ	0	Корр.по Z
1.DZ	180	Корр.по Z	Z	0	Длина по Z
Z	147996	Длина по Z	R	0	Радиус
R	5000	Радиус	7.DZ	0	Корр.по Z
2.DZ	0	Корр.по Z	Z	0	Длина по Z
Z	0	Длина по Z	R	0	Радиус
R	0	Радиус	8.DZ	0	Корр.по Z
3.DZ	-200	Корр.по Z	Z	0	Длина по Z
Z	5600	Длина по Z	R	0	Радиус
R	0	Радиус	9.DZ	0	Корр.по Z
4.DZ	0	Корр.по Z	Z	0	Длина по Z
Z	0	Длина по Z	R	0	Радиус
R	0	Радиус	10.DZ	0	Корр.по Z
5.DZ	0	Корр.по Z	Z	0	Длина по Z

147996

Найти	Заменить				Возврат

Рис. 6.5

6.3.3. Для возврата на индикацию параметров необходимо нажать клавишу F6 ("Возврат").

6.3.4. Работа со значениями таблицы инструментов осуществляется так же, как с параметрами (п. 6.1).

6.3.5. Файл с таблицей инструментов ***обязательно*** должен начинаться символами "%TOOLS" и иметь расширение DMP.

В файле записываются номера элементов таблицы и соответствующие им числовые значения со знаком.

Пример фрагмента файла с таблицей инструментов:

%TOOLS
0.0 = -17800
0.1 = 234000
1.0 = 0
1.1 = 0
…
99.0 = 500
99.1 = 1

6.3.6. ***Ввод файла с таблицей инструментов*** выполняется во вводе-выводе файлов.

Для загрузки значений таблицы инструментов из файла необходимо выполнить следующие действия:

1) перейти во ввод-вывод файлов;
2) нажать клавишу F2 ("Файловые операции");
3) нажать одновременно клавиши ALT и F2 ("Файлы DMP ").

На экране индицируется список файлов с расширением DMP;

4) установить маркер на нужный файл;
5) нажать клавишу F1 ("Загрузить файл").

Происходит ввод файла.

Для возврата на меню файловых операций необходимо дважды нажать клавишу F6 ("Возврат").

6.3.7. Для ***сохранения в файле таблицы инструментов*** необходимо выполнить следующие действия:

1) перейти на индикацию таблицы инструментов;
2) набрать в наборной строке имя файла;
3) нажать одновременно клавиши ALT и F5 ("Сохранить").

Происходит запись файла. На экране индицируется сообщение *"Файл сохранен".*

Если имя файла не было указано, сформируется файл TOOLS.DMP.

7. РЕЖИМ "АВТОМАТ"

Режим "Автомат" предназначен для отработки УП. Переход в режим "Автомат" осуществляется нажатием клавиши F2 ("Автомат") в меню режимов (рис. 7.1).

```
                    АВТОМАТ
09:41:13                                УЧПУ готово
TEST/GR100.ISO
%0011     N0001     F00000
Заготовка                 100%
  X+0017.648        S0300  100%
  Y+0004.468
  Z-0301.000              T03
  A+0000.000              G00    G54
  B+0000.000              G90
  C+0000.000              G17

 Пуск | Стоп | Текст УП | Подре жим | Парамет ры | Диагнос тика
```

Рис. 7.1

7.1. Отработка УП

Для отработки УП необходимо загрузить во вводе-выводе файлов, если она не была загружена ранее.

Для запуска отработки УП необходимо нажать клавишу F1 ("Пуск").

Останов отработки УП осуществляется нажатием клавиши F2 ("Стоп"). Для продолжения отработки УП необходимо нажать клавишу F1 ("Пуск").

Перед отработкой УП на станке рекомендуется выполнить прорисовку контура в графике.

Прорисовка контура УП выполняется во вводе-выводе файлов или в редактировании.

УП отрабатывается с начала (с первого кадра), если в редактировании не был задан другой вид отработки УП - с кадра, с поиском кадра или с кадра останова (см. п. 5.5).

7.2. Подрежимы режима "Автомат"

Для выбора подрежимов режима "Автомат" необходимо нажать клавишу F4 ("Подрежим"). При этом на экране индицируется меню рис. 7.2.

```
                    АВТОМАТ
09:47:56                                УЧПУ готово
TEST/GR100.ISO
Покадровый
%0011     N0017     F00000
Заготовка                 100%
  X+0040.425        S0300  100%
  Y+0015.090
  Z-0301.000        L0102  T03
  A+0000.000               G03    G54
  B+0000.000               G90    G41
  C+0000.000               G17

Ост.по концу кадра

 Пропуск кадра | Ускорен ный | Тех останов | Покадро вый | Пред набор | Возврат
```

Рис. 7.2

Для задания подрежима нужно нажать соответствующую функциональную клавишу (табл. 7.1). На экране индицируется название выбранного подрежима.

Для отмены подрежима нужно повторно нажать клавишу подрежима.

Для выхода из меню подрежимов необходимо нажать клавишу F6 ("Возврат").

Покадровая отработка отменяется при задании в УП функции G209 (отмена покадровой отработки) и восстанавливается при задании функции G208 (отмена G209).

Таблица 7.1

Клавиша	Подрежим	Действие
F1 ("Пропуск кадра")	Пропуск кадра	При отработке УП кадры, отмеченные символом "/", отрабатываться не будут
F2 ("Ускоренный")	Ускоренная отработка	Используется для ускоренной отработки УП (скорость быстрого хода)
F3 ("Технологический останов")	Технологический останов	После отработки кадров, содержащих функцию М1, будет происходить останов. Для отработки следующего кадра необходимо нажать клавишу F1 ("Пуск")
F4 ("Покадровый")	Покадровая отработка	После отработки кадра произойдет останов. Для отработки следующего кадра необходимо повторно нажать клавишу F1 ("Пуск")

7.3. Изменение скорости подачи

Для изменения процента коррекции скорости подачи нужно выполнить следующие действия:

1) нажатием клавиши "↓" или "↑" выделить процент скорости подачи инверсным изображением;

2) нажатием клавиши "→" или "←" выбрать нужное значение процента.

При нажатии клавиши "→" процент увеличивается на пять процентов, при нажатии клавиши "←" - уменьшается на пять процентов. Диапазон изменения - от нуля до 200 процентов.

Примечание: Если в кадре задана функция G4, то под адресом F индицируется остаток времени отработки паузы.

7.4. Изменение скорости шпинделя

Для изменения процента коррекции скорости шпинделя нужно выполнить следующие действия:

1) нажатием клавиши "↓" или "↑" выделить процент скорости шпинделя инверсным изображением;

2) нажатием клавиши "→" или "←" выбрать нужное значение процента.

При нажатии клавиши "→" процент увеличивается на пять процентов, при нажатии клавиши "←" - уменьшается на пять процентов. Диапазон изменения - от нуля до 200 процентов.

7.5. Индикация в режиме "Автомат"

7.5.1. Во время отработки программы на экран выводится несколько страниц индикации. Переход от одной страницы к другой производится по нажатию клавиши "□↓" или "□↑".

Распределение экрана на зоны индикации в режиме "Автомат" приведено на рис. 7.3.

<table>
<tr><td colspan="2">Время</td><td colspan="2"></td><td>Готовность</td></tr>
<tr><td colspan="5">Имя файла с управляющей программой</td></tr>
<tr><td colspan="5">Подрежимы</td></tr>
<tr><td colspan="2">Номер УП</td><td>Номер кадра</td><td colspan="2" rowspan="2">Скорость подачи
Процент коррекции</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="3">Система координат</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td colspan="2" rowspan="2">Скорость шпинделя
Процент коррекции
Фактическая скорость</td></tr>
<tr><td rowspan="6">Признак выхода в "0" по
X
Y
Z
A
B
C</td><td colspan="2">Текущее положение по координате X</td></tr>
<tr><td colspan="2">Текущее положение по координате Y</td><td rowspan="5">М-функции</td><td rowspan="5">G-функции</td></tr>
<tr><td colspan="2">Текущее положение по координате Z</td></tr>
<tr><td colspan="2">Текущее положение по координате A</td></tr>
<tr><td colspan="2">Текущее положение по координате B</td></tr>
<tr><td colspan="2">Текущее положение по координате C</td></tr>
<tr><td colspan="5">Комментарий к кадру (при отработке УП)</td></tr>
<tr><td colspan="5">Состояние отаботки УП</td></tr>
</table>

Рис. 7.3

7.5.2. На первой странице индицируется следующая информация:

- имя файла с УП;
- номер программы,

- номер отрабатываемого кадра;
- текущая скорость подачи и процент коррекции скорости подачи;
- скорость шпинделя и процент коррекции скорости шпинделя;
- фактическая скорость шпинделя;
- текущие значения координат в системе заготовки (в зоне системы координат индицируется "Заготовка");
- номер подпрограммы и количество оставшихся циклов ее выполнения;
- номер инструмента;
- М-функции и G-функции.

Пример первой страницы индикации приведен на рис. 7.2.

7.5.3. На второй странице текущее положение индицируется в системе координат станка (в зоне системы координат индицируется "Станок").

7.5.4. На четвертой странице вместо текущего положения индицируются величины оставшегося перемещения в кадре по координатам (в зоне системы координат индицируется "Остаток пути").

7.5.5. На третьей странице вместо текущего положения индицируются величины рассогласования по координатам (в зоне системы координат индицируется "Рассогласование").

7.5.6. На пятой странице (рис. 7.4) индицируется следующая информация:
- имя файла с УП;
- номер программы;
- номер отрабатываемого кадра;
- текущая скорость подачи и процент коррекции скорости подачи;
- скорость шпинделя и процент коррекции скорости шпинделя;
- фактическая скорость шпинделя;
- текущие значения координат в системе координат заготовки;
- текущие значения координат в системе координат станка;
- величины оставшегося перемещения в кадре;
- величины рассогласования по координатам;
- G-функции.

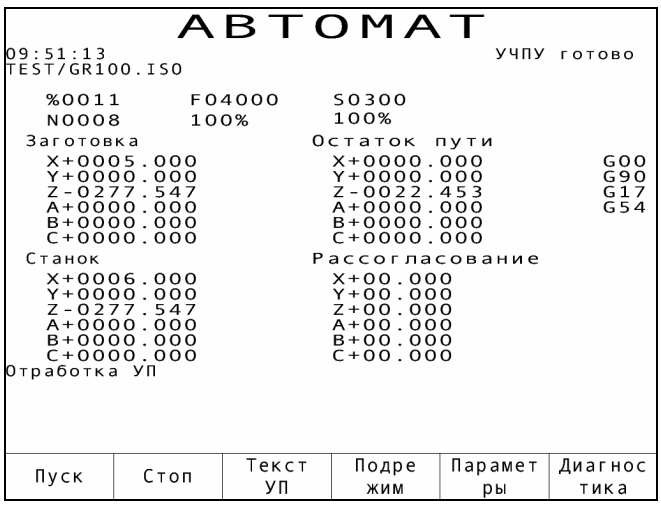


Рис. 7.4

7.5.7. На шестой странице индицируется следующая информация:
- номер программы;
- номер отрабатываемого кадра;
- текущая скорость подачи и процент коррекции скорости подачи;
- скорость шпинделя и процент коррекции скорости шпинделя;
- фактическая скорость шпинделя;
- текущие значения координат в системе координат заготовки и станка;
- текст отрабатываемой УП.

7.5.8. Для индикации на экране текста отрабатываемой управляющей программы нужно нажать клавишу F3 ("Текст УП") в меню режима "Автомат".

На экране индицируется фрагмент УП (рис. 7.5). Номер отрабатываемого кадра выделяется инверсным изображением. В правом верхнем углу экрана индицируется номер отрабатываемого кадра и общее количество кадров в УП.

Для возврата на индикацию режима "Автомат" нужно нажать клавишу F3 ("Возврат").

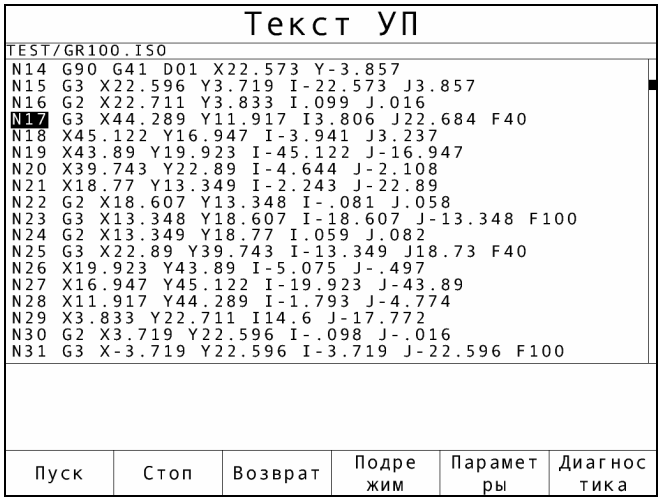


Рис. 7.5

8. РЕЖИМ "РУЧНОЙ"

Для перехода в режим "Ручной" необходимо нажать клавишу F1 ("Ручной") в меню режимов.

В режиме "Ручной" выполняются следующие действия:

1) безразмерные перемещения по командам с пульта оператора или пульта станка;
2) фиксированные перемещения по командам с пульта оператора или пульта станка;
3) возврат рабочих органов станка в точку, в которой было прервано выполнение программы в режиме "Автомат";
4) поиск кадра и выход в точку, координаты которой определяются суммарным перемещением во всех предыдущих кадрах;
5) сброс привода. При нажатии клавиши F3 ("Сброс привода") в меню режима "Ручной" осуществляется обнуление рассогласования приводов подач.

8.1. Задание безразмерных перемещений

Нажатием клавиши "↓" или "↑" (рис. 8.1) нужно выделить инверсным изображением соответствующую координату. При нажатии клавиши "→" происходит перемещение в положительном направлении, а при нажатии клавиши "←" - перемещение в отрицательном направлении.

При отжатии клавиш "→", "←" перемещение по координате прекращается.

На экране индицируется скорость, с которой осуществляется перемещение.

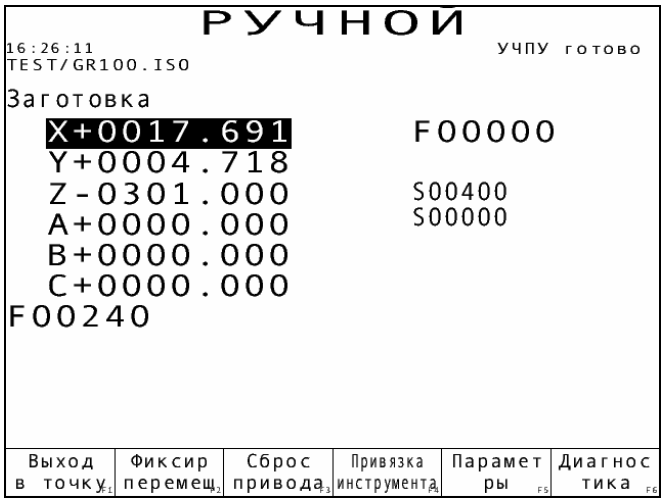


Рис. 8.1

8.2. Выбор скорости перемещения

Для выбора скорости нужно выделить клавишами "↓" или "↑" скорость инверсным изображением и нажатием клавиши "→" или "←" выбрать нужное значение.

Значения скорости перемещения (в миллиметрах в минуту) выбираются из ряда:

1, 4, 30, 50, 100, 150, 240, 500, 800, 1200, Быстрый ход.

Скорость быстрого хода для соответствующей координаты определяется содержимым параметров 504.

Скорость 1 соответствует перемещению со скоростью 1 мм/мин.

При включении устройства устанавливается скорость 240 мм/мин.

8.3. Выход в точку

8.3.1. Режим "Выход в точку" используется для:

1) выхода в точку, где было прервано выполнение УП нажатием клавиши "Стоп", если после останова осуществлялось ***перемещение*** по координатам в режиме "Ручной";

2) выход в точку, с которой должно начаться выполнение УП, если отработка начинается с кадра, найденного в редактировании ***с поиском кадра***;

3) выход в точку, в которой был выполнен сброс ЧПУ.

8.3.2. Для перехода в режим "Выход в точку" нужно нажать клавишу F1 ("Выход в точку") в меню режима "Ручной" (рис. 8.1).

При нажатии клавиш меню рабочие органы станка поочередно выводятся в нужную точку с предварительно выбранной скоростью.

8.3.3. После выхода в точку нужно перейти в режим "Автомат" и начать отработку УП нажатием клавиши F1 ("Пуск").

8.4. Задание фиксированных перемещений

8.4.1. Для задания фиксированных перемещений необходимо перейти в режим "Фиксированные перемещения", нажав клавишу F2 ("Фиксированные перемещения") в меню режима "Ручной".

8.4.2. Для выбора величины перемещения нужно выделить клавишами "↓" или "↑" величину перемещения инверсным изображением и нажатием клавиши "→" или "←" выбрать нужное значение.

Величина перемещения (в миллиметрах) выбирается из ряда:

0,001; 0,003; 0,01; 0,03; 0,1; 0,3; 1,0; 3,0; 10,0; 30,0; 50,0 мм

8.4.3. Нажатием клавиши "↓" или "↑" нужно выделить инверсным изображением соответствующую координату. При нажатии клавиши "→" происходит перемещение на заданную величину в положительном направлении, а при нажатии клавиши "←" - в отрицательном направлении.

Перемещение осуществляется с предварительно выбранной скоростью.

8.4.4. При включении устройства устанавливается величина перемещения 1,0 мм.

8.5. Обучение

8.5.1. При выполнении обучения выполняется формирование файла с УП **XYZREC.ISO**.

Для перехода на обучение необходимо одновременно нажать клавиши CTRL и F4 ("Обучение") в режиме "Ручной".

8.5.2. Для формирования файла с УП необходимо выполнить следующие действия:

1) перейти на обучение;
2) выполнить необходимые перемещения по координатам;
3) нажать клавишу F1 ("Записать файл"). Выполняется запись одного кадра.
4) повторить действия п.2) для записи всех нужных кадров.

8.5.3. При нажатии клавиши F1 ("Записать файл") в кадр записывается абсолютное положение по тем координатам, по которым выполнялось перемещение.

В первый кадр файла "по умолчанию" записываются следующие функции:

G1 – линейная интерполяция;
G90 – абсолютная система отсчета;
G54 – система координат заготовки №1;
F100 – скорость подачи 100 мм/мин.

8.5.4. Для выхода из обучения необходимо нажать клавишу F6 ("Возврат").

После выхода из обучения можно выполнить просмотр или редактирование файла XYZREC.ISO во вводе-выводе файлов.

8.6. Индикация в режиме "Ручной"

8.6.1. В режиме "Ручной" на экран выводится несколько страниц индикации. Переход от одной страницы к другой производится по нажатию клавиши "□↓" или "□↑".

8.6.2. На первой странице индицируется имя файла с УП, текущая скорость подачи; скорость шпинделя, текущие значения координат в системе заготовки.

Пример первой страницы индикации приведен на рис. 8.1.

8.6.3. На второй странице текущее положение индицируется в системе координат станка.

8.6.4. На третьей странице вместо текущего положения индицируются величины рассогласования по координатам.

9. РЕЖИМ "ВЫХОД В "0"

9.1. Режим "Выход в "0" предназначен для вывода рабочих органов станка в исходное положение (рис. 9.1). Переход в режим осуществляется при нажатии клавиши F3 ("Выход в "0") в меню режимов.

9.2. С помощью клавиши "↓" или "↑" нужно выделить инверсным изображением координату и нажать клавишу "→" для перемещения в положительном направлении или "←" для перемещения в отрицательном направлении.

При нажатии клавиш меню происходит перемещение по соответствующей координате с учетом направления выхода в "0", установленного для данного станка.

9.3. Перемещение по координате начнется со скоростью, определяемой параметрами 525. Клавишу не отпускать до наезда на датчик зоны останова. Далее выход в "0" по данной координате продолжается автоматически, клавишу можно отпустить и начать выход в "0" по следующей координате.

9.4. Индикация в режиме "Выход в "0" такая же, как в режиме "Ручной".

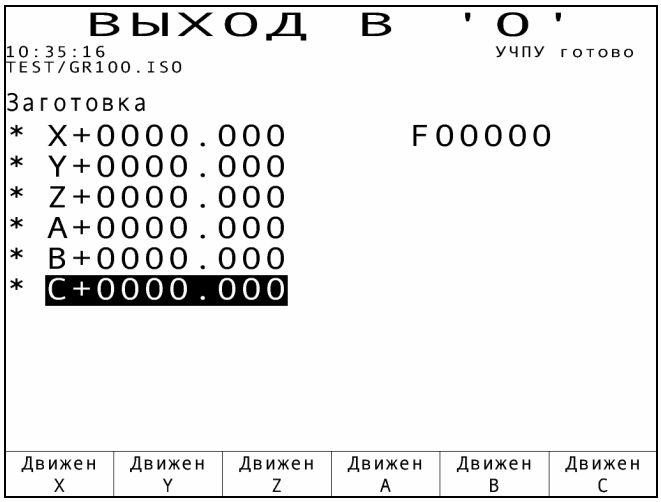


Рис. 9.1

9.5. Алгоритм выхода в "0" (табл. 9.1, рис. 9.2)

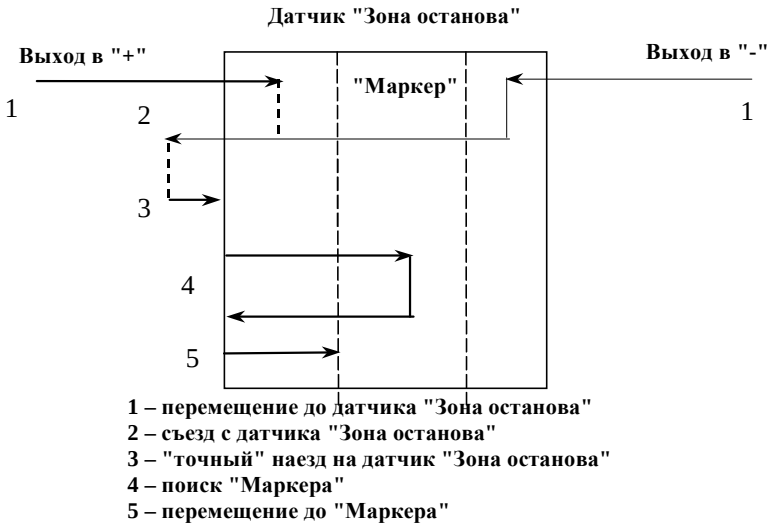


Рис. 9.2

Таблица 9.1

№	Действие	Перемещение	Параметр	
			№	Значение
1	Поиск датчика "Зона останова"	До появление сигнала с датчика	525	Скорость выхода в "0"
2	Съезд с датчика "Зона останова"	До съезда с датчика	526	Вторая скорость выхода в "0"
			528	Максимальное перемещение при съезде с датчика "Зона останова"

№	Действие	Перемещение	Параметр	
			№	Значение
3	"Точный" наезд на датчик "Зона останова"	До срабатывания датчика	527	Третья скорость выхода в "0"
4	Поиск "маркера"	До "маркера", затем в исходную точку	525	Скорость выхода в "0"
			520	Максимальное расстояние до "маркера"
5	Движение до "маркера"	До "маркера", затем на величину смещения после выхода в "0"	525	Скорость выхода в "0"
			518	Смещение после выхода в "0"

Примечания: 1) Параметры 520, 525 – 528 должна быть указаны обязательно.

2) Если при съезде с датчика или при "точном" наезде на датчик величина перемещения превысит значение, указанное в параметрах 528, то появится ошибка "145" *(Неисправен датчик "Зона останова").*

3) Если при поиске "маркера" в зоне, ширина которой задана в параметрах 520, "маркер" не будет обнаружен, то появится ошибка "164" (*Неверно найден маркер при выходе в "0").*

10. РЕЖИМ "ПРЕДНАБОР"

10.1. В режиме "Преднабор" можно набрать с помощью клавиатуры ПО один кадр УП и отработать его. В режиме "Преднабор" выполняется привязка рабочих систем координат.

Для перехода в режим "Преднабор" необходимо нажать клавишу F5 ("Преднабор") в меню режимов (рис. 10.1).

Рис. 10.1

10.2. Для отработки кадра нужно набрать кадр УП с помощью клавиатуры ПО и нажать клавишу F1 ("Пуск"). Произойдет отработка кадра.

10.3. При одновременном нажатии клавиш CTRL и "→" или CTRL и "←" в наборной строке индицируется кадр УП, отработанный в режиме "Преднабор" ранее.

10.4. При наборе кадров с постоянными циклами можно использовать диалоговый режим редактирования (диалог). Работа в диалоге в режиме "Преднабор" выполняется так же, как в редактировании.

ВНИМАНИЕ! В преднаборе нельзя отрабатывать постоянные циклы, которые задаются несколькими кадрами (например, G78 или G79).

10.5. Индикация в режиме "Преднабор" такая же, как в режиме "Автомат".

11. ПРИВЯЗКА ИНСТРУМЕНТА И СИСТЕМЫ КООРДИНАТ

11.1. Привязка инструмента

11.1.1. Перед началом отработки УП необходимо записать размеры инструмента в таблицу инструментов, т.е. выполнить привязку инструмента.

Номер элемента в таблице инструментов соответствует номеру "привязки" инструмента.

11.1.2. Запись значений в таблицу инструментов можно выполнить следующим образом:

1) вручную;
2) из файла;
3) присвоить значения в УП с помощью функции G45;
4) в режиме "Преднабор" с помощью функции G10;
5) выполнить привязку инструмента в режиме "Ручной".

11.1.3. Перед выполнением привязки инструмента необходимо записать в параметр 198 значение "1" (работа с таблицей инструментов) и *обнулить параметры смещения той системы координат*, в которой будет выполняться привязка.

11.1.4. Привязка инструмента в режиме "Ручной"

11.1.4.1. Для привязки инструмента необходимо выполнить следующие действия:

1) выйти в "0" станка;
2) выбрать нужный инструмент;
3) перейти в режим "Ручной";
   - нажать клавишу F4 ("Привязка инструмента") для перехода на страницу привязки инструмента (рис. 11.1);
   - набрать номер "привязки" (от 01 до 99) в наборной строке, если номер инструмента не совпадает с номером "привязки". *При их совпадении номер "привязки" не задается;*
   - нажать клавишу F4 ("Номер в таблице инструментов");
   - нажать клавишу ВОЗВРАТ для возврата на индикацию режима "Ручной";
4) привязать инструмент ***по координате Z***
   - нажать клавишу F4 ("Привязка инструмента") для перехода на страницу привязки инструмента 5
   - не смещая координату Z, нажать на ПО клавишу F1 ("Z") и набрать нужное значение по координате Z;
   - нажать клавишу F3 ("Ввод"). Из значения текущего положения по координате Z вычитается введенное с ПО значение координаты Z, результат записывается в таблицу инструментов;
   - нажать клавишу ВОЗВРАТ для возврата на индикацию режима "Ручной";

ВНИМАНИЕ! Если смещение системы координат не равно нулю, то после выполнения привязки из значения текущего положения по координате вычитается значение координаты точки касания и соответствующее смещение системы координат, результат записывается в таблицу инструментов.

11.1.4.2. Для привязки следующего инструмента необходимо повторить действия пп.3), 4).

11.1.4.3. Для возврата на индикацию режима "Ручной" необходимо нажать клавишу ВОЗВРАТ.

Рис. 11.1

11.1.5. Привязка инструмента в режиме "Преднабор"

11.1.5.1. Для привязки инструмента необходимо выполнить следующие действия:

5) выйти в "0" станка;
6) перейти в режим "Ручной";
7) коснуться заготовки инструментом;
8) перейти в режим "Преднабор";
9) набрать кадр, содержащий следующую информацию:

G10 T __ Z __, где

G10 - функция привязки инструмента;
T – номер "привязки" (от 1 до 99). Задается, если номер инструмента не совпадает с номером "привязки". *При их совпадении номер "привязки" не задается*;
Z – координата точки касания.

10) нажать клавишу F3 ("Пуск").

После отработки кадра из значения текущего положения по координате вычитается значение координаты в кадре, результат записывается в таблицу инструментов.

ВНИМАНИЕ! Если смещение системы координат не равно нулю, то после отработки кадра из значения текущего положения по координате вычитается значение координаты в кадре и соответствующее смещение системы координат, результат записывается в таблицу инструментов.

11.1.5.2. Для привязки следующего инструмента необходимо повторить действия пп.3) – 6).

Пример. Привязка длины инструмента T2 по координате Z в рабочей системе координат №1 (G54), см. рис. 11.2.

Перед выполнением привязки нужно установить значение "1" в параметр 198 (работа с таблицей инструментов) и записать значение "0" в параметры 400.

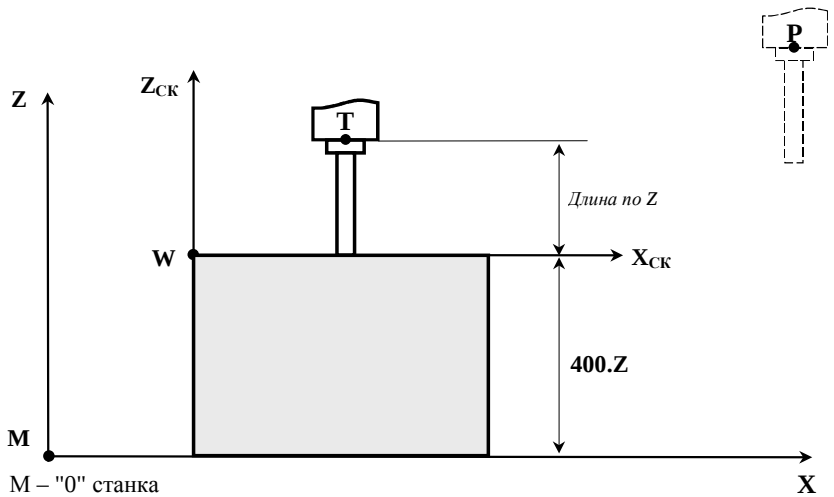
Привязка выполняется после отработки в режиме "Преднабор" кадра

G10 Z0

Результат записывается во второй элемент таблицы инструментов (длина по Z).
Значения текущего положения в рабочей и станочной системе координат до и после отработки кадра приведены в табл. 11.1.

Таблица 11.1

Координата	До выполнения кадра		Параметр 400	После выполнения кадра		Элемент таблицы инструментов 02
	Заготовка	Станок		Заготовка	Станок	
Z	11000	11000	0 ; 400.Z	0	11000	6000 ; длина по Z



M – "0" станка
P – исходная точка станка
W – "0" заготовки (рабочая система координат)
T – текущее положение станка в момент касания

Рис. 11.2

11.2. Привязка системы координат

11.2.1. Смещение рабочих систем координат относительно нуля станка (G54 – G589) определяется значениями, записанными в параметры с 400 по 404 или с 440 по 489 в соответствии с табл. 11.2.

Таблица 11.2

Система координат	Параметры по координате					
	X	**Y**	**Z**	**4**	**5**	**6**
G54 (№1)	400.001	400.002	400.003	400.004	400.005	400.006
G540 (№10) … G549 (№19)	440.001 … 449.001	440.002 … 449.002	440.003 … 449.003	440.004 … 449.004	440.005 … 449.005	440.006 … 449.006
G55 (№2)	401.001	401.002	401.003	401.004	401.005	401.006
G550 (№20) … G559 (№29)	450.001 … 459.001	450.002 … 459.002	450.003 … 459.003	450.004 … 459.004	450.005 … 459.005	450.006 … 459.006
G56 (№3)	402.001	402.002	402.003	402.004	402.005	402.006
G560 (№30) … G569 (№39)	460.001 … 469.001	460.002 … 469.002	460.003 … 469.003	460.004 … 469.004	460.005 … 469.005	460.006 … 469.006
G57 (№4)	403.001	403.002	403.003	403.004	403.005	403.006
G570 (№40) … G579 (№49)	470.001 … 479.001	470.002 … 479.002	470.003 … 479.003	470.004 … 479.004	470.005 … 479.005	470.006 … 479.006
G58 (№5)	404.001	404.002	404.003	404.004	404.005	404.006
G580 (№50) … G589 (№59)	480.001 … 489.001	480.002 … 489.002	480.003 … 489.003	480.004 … 489.004	480.005 … 489.005	480.006 … 489.006

11.2.2. Запись значений в параметры с 400 по 404 или с 440 по 489 (далее – привязка системы координат) можно выполнить следующим образом:

1) вручную;
2) из файла;
3) присвоить значения в УП;
4) в режиме "Преднабор" с помощью функций G11-G15 или G110 (табл. 11.3).

В кадре с функцией G110 необходимо указать функцию, определяющую систему координат заготовки (G54-G589).

Таблица 11.3

Система координат заготовки	Параметры для задания СК	Функция для привязки СК
№1 (G54)	400	G11
№2 (G55)	401	G12
№3 (G56)	402	G13
№4 (G57)	403	G14
№5 (G58)	404	G15
№1 (G54) … №59 (G589)	400 … 489	G110 G54 … G110 G589

11.2.3. Для привязки системы координат *без учета длины инструмента* нужно записать значение "0" в параметр 198 или обнулить соответствующий элемент таблицы инструментов.

Для привязки системы координат *с учетом длины инструмента* необходимо до выполнения привязки записать значение "1" в параметр 198 и указать размеры инструмента в соответствующем элементе таблицы инструментов.

11.2.4. Для привязки системы координат необходимо выполнить следующие действия:

1) выйти в "0" станка;
2) перейти в режим "Ручной";
3) коснуться заготовки инструментом;
4) перейти в режим "Преднабор";
5) набрать кадр, содержащий следующую информацию:

G __ T __ X __ Y __ Z __ 4 __ 5 __ 6 __, где

G –функция G11, G12, G13, G14 или G15;

T – номер "привязки" инструмента (от 1 до 99). ***Задается только при работе с таблицей инструментов*** в том случае, если номер инструмента не совпадает с номером "привязки". *При их совпадении номер "привязки" не задается*;

X, Y, Z, 4, 5, 6 – координаты точки касания в текущей системе координат.

ВНИМАНИЕ! Привязка выполняется только по указанным в кадре координатам.
Если координаты не указаны, выполняется привязка по всем координатам.

6) нажать клавишу F3 ("Пуск").

После отработки кадра из значения текущего положения по координате вычитается значение координаты в кадре и, при работе с таблицей инструментов, размер текущего инструмента по соответствующей координате.

Результат записывается в параметры указанной рабочей системы координат.

11.2.5. Для привязки следующей системы координат необходимо повторить действия пп.3) – 6).

Пример 1. Привязка рабочей системы координат №2 (G55) *с учетом длины инструмента* T2.

Перед выполнением привязки необходимо установить значение "1" в параметр 198 (работа с таблицей инструментов) и задать длину инструмента по Z во втором элементе таблицы инструментов.

Привязка выполняется после отработки в режиме "Преднабор" кадра

G12 X0 Y0 Z5.

Результат записывается в параметры 401.

Значения текущего положения в рабочей и станочной системе координат до и после отработки кадра приведены в табл. 11.4.

Таблица 11.4

Координата	До выполнения кадра		Элемент таблицы инструментов 02	После выполнения кадра		Параметр 401
	Заготовка	Станок		Заготовка	Станок	
X	5000	5000	- ; нет в таблице	0	5000	5000 ; 401.X
Y	-3000	-3000	- ; нет в таблице	0	-3000	-3000 ; 401.Y
Z	11000	11000	1000 ; длина по Z	5000	11000	3000 ; 401.Z

Пример 2. Привязка рабочей системы координат №2 (G55) *без учета длины инструмента* T2.

Перед выполнением привязки необходимо установить значение "0" в параметр 198 (работа с таблицей инструментов) или обнулить значение длины инструмента по Z во втором элементе таблицы инструментов.

Привязка выполняется после отработки в режиме "Преднабор" кадра

G12 X0 Y0 Z5.

Результат записывается параметры 401.

Значения текущего положения в рабочей и станочной системе координат до и после отработки кадра приведены в табл. 11.5.

Таблица 11.5

Координата	До выполнения кадра		После выполнения кадра		Параметр 401
	Заготовка	Станок	Заготовка	Станок	
X	5000	5000	0	5000	5000 ; 401.X
Y	-3000	-3000	0	-3000	-3000 ; 401.Y
Z	11000	11000	5000	11000	6000 ; 401.Z

12. КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ БЛОКОВ

12.1. Индикация содержимого адресов БВВ

12.1.1. Устройство позволяет индицировать на экране содержимое адресов блоков ввода-вывода (БВВ) и ячеек связи между программным обеспечением и программой электроавтоматики (D-ячеек) в режимах "Автомат", "Ручной", "Выход в "0", "Преднабор", а также инвертировать значение разряда выходных адресов БВВ в режимах "Ручной" или "Выход в "0".

12.1.2. Для индикации содержимого адресов БВВ или D-ячеек в режимах "Автомат" и "Ручной" нужно нажать клавишу F6 ("Диагностика"), в режимах "Выход в "0" или "Преднабор" – клавиши CTRL и F6.

На экране индицируется номера и содержимое разрядов (00 - 07) входных адресов (рис. 12.1).

Содержимое всех входных адресов индицируется на экране при нажатии одновременно клавиш CTRL и F6 ("Формат") (рис. 12.2).

Для возврата на индикацию рис. 12.1 необходимо повторно нажать клавиши CTRL и F6 ("Формат")

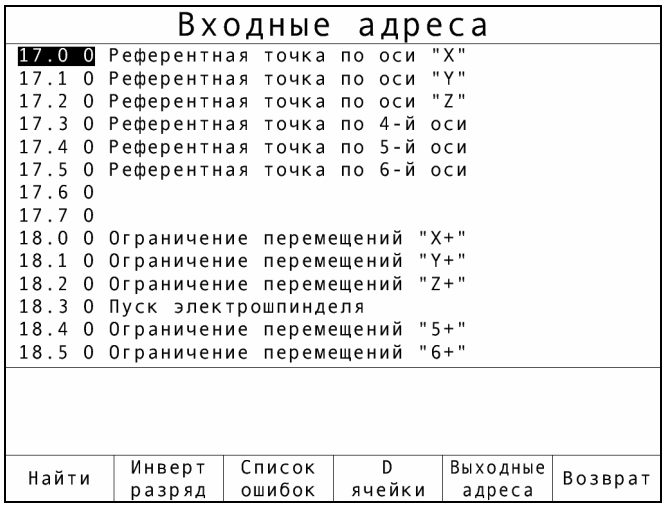


Рис. 12.1

Рис. 12.2

12.1.3. Для индикации выходных адресов БВВ (см. рис. 12.3) нужно нажать клавишу F5 ("Выходные адреса").

Содержимое всех выходных адресов индицируется на экране при нажатии одновременно клавиш CTRL и F6 ("Формат").

Для возврата на индикацию рис. 12.3 необходимо повторно нажать клавиши CTRL и F6 ("Формат").

12.1.4. Для индикации D-ячеек необходимо нажать клавишу F4 ("D – ячейки")

Действия при поиске по номеру D-ячейки и просмотре их на экране аналогичны действиям с параметрами (см. раздел 6.1).

12.1.5. Инвертирование значения разряда выходного адреса БВВ осуществляется в режимах "Ручной" и "Выход в "0".

Для инвертирования разряда адреса необходимо выполнить следующие действия:

1) нажать клавишу F6 ("Диагностика");

2) нажать клавишу F5 ("Выходные адреса"), индицируются выходные адреса и содержимое разрядов (00 - 07) каждого адреса (рис. 12.3);

3) клавишей "↓" или "↑" установить маркер на тот разряд адреса, который нужно изменить;

4) нажать клавишу F2 ("Инвертировать разряд").

Содержимое разряда изменится на противоположное.

Для повторного инвертирования повторить действия пп. 3), 4).

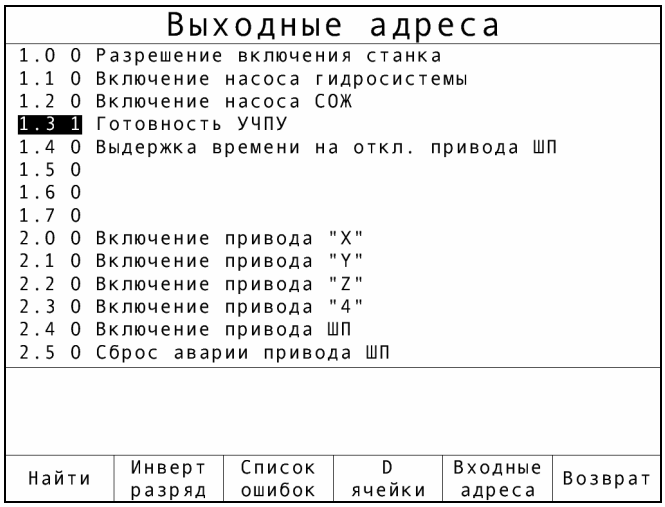


Рис. 12.3

12.1.6. В процессе отработки УП на экране индицируется код ошибки или останова.

Для просмотра списка возникавших в процессе работы ошибок необходимо нажать клавишу F3 ("Список ошибок").

12.1.7. Для возврата на индикацию режима необходимо нажать клавишу F6 ("Возврат").

12.2. Программный осциллограф

12.2.1. Программный запоминающий осциллограф предназначен для просмотра изменяющихся во времени данных, которые используются программным обеспечением УЧПУ - значений переменных, сигналов, параметров станка и т. д. (далее – сигналов).

Для перехода на индикацию осциллографа необходимо нажать одновременно клавиши CTRL и T или ALT и F3 ("Осциллограф") в диагностике. На экране индицируется меню рис. 12.4.

12.2.2. Для отображения на экране сигнала необходимо выбрать необходимую информацию, перейдя на индикацию данных станка, диагностики или параметров.

Для индикации данных станка необходимо нажать клавишу F3 ("Данные станка"), установить маркер на нужную строку и нажать клавишу ENTER (рис. 12.5).

Для индикации значений параметров необходимо перейти на индикацию параметров, найти параметр и нажать клавишу ENTER.

Для индикации сигнала БВВ необходимо установить маркер на разряд адреса и нажать клавишу ENTER.

Каждому сигналу, который отображается на экране, соответствует свой буфер. Одновременно можно использовать от одного до девяти буферов.

После нажатия клавиши ENTER в нижней строке экрана индицируется сообщение о соответствующем данному сигналу номере буфера.

Если свободного буфера нет, на экране индицируется сообщение "*Нет свободного буфера".* В этом случае необходимо перейти на индикацию списка буферов, нажав клавишу F4 ("Список буферов") и очистить буфер.

Для очистки буфера необходимо установить маркер на нужную строку и нажать клавишу F1 ("Очистить"). Для возврата на индикацию осциллографа необходимо нажать клавишу F6 ("Возврат").

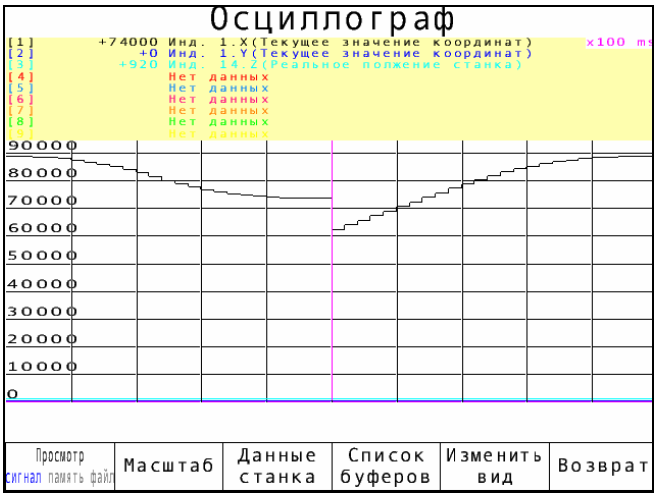


Рис. 12.4

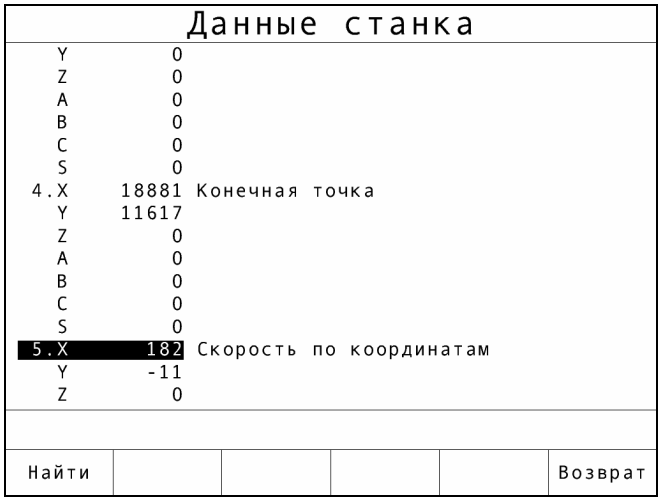


Рис. 12.5

12.2.3. Сигналы записываются одновременно во все выбранные буфера "по кольцу". Емкость одного буфера памяти – 72000 выборок (три минуты записи) при частоте 400 Гц.

12.2.4. Отображение нескольких сигналов (буферов) происходит в одном "окне" экрана.

Для индикации на экране каких-либо сигналов в разных "окнах" необходимо в наборной строке экрана указать соответствующие сигналам номера буферов, разделив их пробелом (клавиша SPACE) и нажать клавишу F5 ("Изменить вид").

12.2.5. Для просмотра сигналов используется три подрежима:

– просмотр сигнала – просмотр сигнала непосредственно при его изменении,
– просмотр памяти – просмотр изменения сигнала, записанного в буфер,
– просмотр файла – просмотр изменения сигнала, записанного в файл.

Переход на подрежимы происходит при последовательном нажатии клавиши F1 ("Просмотр сигнал память файл") в меню осциллографа. Название активного подрежима выделяется цветом в нижнем поле клавиши F1.

12.2.6. Для просмотра содержимого буфера необходимо клавишей F1 перейти в подрежим "Просмотр памяти", затем установить необходимое расположение окон. На экране индицируются данные, ранее записанные в буфер. Клавишами, указанными в табл. 12.2 и 12.4 можно выбрать необходимый вид изображения.

12.2.7. Для просмотра сигнала из файла необходимо после окончания записи изменения сигнала в подрежиме "Просмотр сигнала" сохранить содержимое буферов в файле, для чего нужно нажать клавиши ALT и F1 ("Копировать память в файл 1").

При этом в файле с именем 1.DMP сохраняются данные из всех буферов.

Для записи содержимого буферов за определенный промежуток времени необходимо выполнить следующие действия:

1) выбрать имя файла (номер от 1 до 4), нажимая клавиши ALT и F5 ("Выбор файла"). Выбранный номер выделяется цветом;
2) для начала записи в файл нажать клавиши ALT и F2 ("Пуск записи");

3) для окончания записи нажать клавиши ALT и F3 ("Стоп записи").

Содержимое буфера записывается в файл с выбранным номером. Файл имеет расширение .DMP.

12.2.8. При нажатии клавиш ALT и F4 ("Переслать в архив") файл с выбранным номером пересылается в архив – специальный каталог, имя которого определяется в файле конфигурации системы. В архив файл записывается под следующим именем:

UPxx_NOxx_ГГГГММДД_ЧЧММСС.DMP, где

UPxx – номер отрабатываемой УП (четыре цифры);

NOxx – номер оператора (четыре цифры), информация берется из нулевого параметра;

ГГГГММДД – дата создания файла (восемь цифр - год, месяц, день);

ЧЧММСС – время создания файла (шесть цифр - часы, минуты, секунды).

Пример: Файл 1000_0000_20031126_090745 – программа %1000, файл создан 26 ноября 2003 г. 9 час. 7 мин. 45 сек.

Для загрузки файла из архива необходимо перейти во ввод-вывод файлов и выполнить действия по вводу DMP-файлов.

12.2.9. В подрежиме "Просмотр файла" можно просмотреть содержимое записанного файла. Выбор файла для просмотра происходит при одновременном нажатии клавиш ALT и F5 ("Просмотр файла"). После окончания чтения файла нужно установить необходимое расположение окон и, клавишами, указанными в табл.12.3 и 12.4 – вид изображения.

12.2.10. Для изменения цены деления необходимо нажать клавишу F4 ("Изменить цену деления") при просмотре памяти (файла) или CTRL и F4 при просмотре сигнала и выбрать нужное значение (100 мс, 500 мс, 1с или 10 с), нажав соответствующую функциональную клавишу. Для выбора другого значения цены деления необходимо перед нажатием клавиши "Изменить цену деления" набрать нужное значение в наборной строке.

12.2.11. Для того, чтобы запись сигналов, выбранных в осциллографе, выполнялась не непрерывно, а только по определенному условию, используется ***строб-сигнал***.

Строб-сигнал – это выражение (формула), состоящее из сигналов осциллографа (b1, b2, … , b9), знаков логических операций и констант.

Изменение значения строб-сигнала с "0" на "1" является разрешением записи всех сигналов, выбранных в осциллографе.

Формат задания строб-сигнала:

F : T1 : T2, где

F – логическое выражение;

T1 – длительность записи до появления строб-сигнала, мсек;

T2 - длительность записи после появления строб-сигнала, мсек;

Если значения T1 или T2 не указаны, то T1=T2=2500 мсек.

Логические операции, которые можно использовать при задании строб-сигнала:

> (больше)

= (равно)

< (меньше)

+ (или)

* (и)

(не)

Для задания строб-сигнала необходимо выполнить следующие действия:

1) выбрать нужные сигналы в осциллографе;
2) перейти на индикацию списка буферов, нажав клавишу F4 ("Список буферов");
3) ввести логическое выражение для строб-сигнала, указав длительность записи до и после появления строб-сигнала;
4) нажать клавиши ALT и F3 ("Назначить/удалить строб");
5) находясь в подрежиме "Просмотр сигнала", выбрать имя файла (номер от 1 до 4), нажимая клавиши ALT и F5 ("Выбор файла");
6) нажать клавиши ALT и F2 ("Пуск записи").

Запись в файл выполняется при каждом изменении значения строб-сигнала с "0" на "1".

Для окончания записи в файл необходимо нажать клавиши ALT и F3 ("Стоп записи").

Если строб-сигнал уже задан, для выполнения записи нужно нажать клавиши ALT и F2 ("Пуск записи").

Для отмены записи по строб-сигналу необходимо повторно нажать клавиши ALT и F3 ("Назначить / удалить строб").

Пример. В осциллографе выбраны следующие сигналы:
[1] – ячейка D39
[2] –рассогласование по координате X
Выполнить запись сигналов, если D39=115 (10 сек до и 20 сек после события)
Строб сигнал
b1=115:10000:20000

12.2.12. Для выхода из индикации осциллографа необходимо нажать клавишу F6 ("Возврат") в меню рис. 12.4.

12.2.13. В таблицах 12.1 - 12.4 перечислены клавиши, используемые при работе с осциллографом.

Таблица 12.1

Подрежим "Просмотр сигнала"		
Клавиша	**Назначение**	**Действие**
F1	Просмотр **сигнал** память файл	Переход на просмотр памяти
F2	Масштаб	Масштабирование данных по вертикали
F3	Данные станка	Переход на индикацию данных станка
F4	Список буферов	Переход на индикацию списка буферов
F5	Изменить вид	Распределение сигналов по "окнам" экрана
F6	Возврат	Выход из осциллографа
ALT+F1	Копировать память в файл 1	Сохранение данных из буферов в файле 1.DMP
ALT+F2	Пуск записи 1 2 3 4	Начало записи данных из буферов в файл N
ALT+F3	Стоп записи 1 2 3 4	Конец записи данных из буферов в файл N
ALT+F4	Переслать в архив 1 2 3 4	Пересылка файла N в архив
ALT+F5	Выбор файла 1 2 3 4	Выбор номера файла N для записи(N=1,2,3 или 4)
CTRL+F3	Тип входа =/~	Переключение постоянный/переменный сигнал
CTRL+F4	Изменить цену деления	Изменение цены деления

Таблица 12.2

Подрежим "Просмотр памяти"		
Клавиша	**Назначение**	**Действие**
F1	Просмотр сигнал **память** файл	Переход на просмотр файла
F2	Масштаб	Масштабирование данных по вертикали
F3	Тип входа =/~	Переключение постоянный/переменный сигнал
F4	Изменить цену деления	Изменение цены деления
F5	Изменить вид	Распределение сигналов по "окнам" экрана
F6	Возврат	Выход из осциллографа
ALT+F2	Панорама	

Таблица 12.3

Подрежим "Просмотр файла"		
Клавиша	**Назначение**	**Действие**
F1	Просмотр сигнал память **файл**	Переход на просмотр сигнала
F2	Масштаб	Масштабирование данных по вертикали
F3	Тип входа =/~	Переключение постоянный/переменный сигнал
F4	Изменить цену деления	Изменение цены деления
F5	Изменить вид	Распределение сигналов по "окнам" экрана
F6	Возврат	Выход из осциллографа
ALT+F2	Панорама	
ALT+F5	Просмотр файла 1 2 3 4	Выбор номера файла N для просмотра(N=1,2,3 или 4)

Таблица 12.4

Клавиша	**Просмотр**		
	сигнал	**память**	**файл**
←		Сдвиг данных по экрану влево	
→		Сдвиг данных по экрану вправо	
↑		Сдвиг данных по экрану вверх	
↓		Сдвиг данных по экрану вниз	
CTRL и ↓		"Растяжение" индицируемых данных по вертикали (по амплитуде).	

Клавиша	Просмотр		
	сигнал	память	файл
CTRL и ↑		"Сжатие" индицируемых данных по вертикали (по амплитуде).	
CTRL и ←	"Сжатие" индицируемых данных по горизонтали (по времени).		
CTRL и →	"Растяжение" индицируемых данных по горизонтали (по времени).		

12.3. Работа с калибратором

12.3.1. Для точной настройки приводов, участвующих в отработке УП с круговой интерполяцией, можно использовать круглограмму, на которой графически отображается отклонение действительного положения координат от заданного в УП при отработке кадров с круговой интерполяцией. Работа с круглограммой возможна только при наличии ДОС по координате.

12.3.2. Для перехода на индикацию круглограммы необходимо нажать одновременно клавиши ALT и F1 ("Калибратор") в диагностике (рис. 12.6).

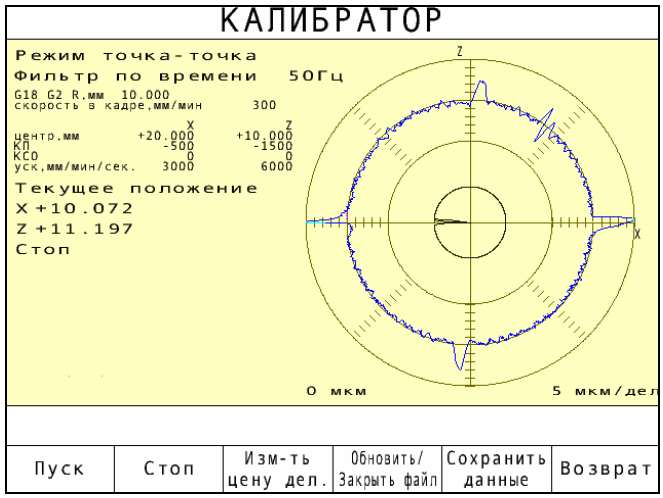


Рис. 12.6

12.3.3. Круглограмма представляет собой три концентрические окружности.
Окружность со средним радиусом является эталонной. Окружности с наименьшим и наибольшим радиусом ограничивают область отображения. Линия, соответствующая положению координат, изображается зеленым цветом. При выходе линии за область отображения цвет линии изменяется на красный.

При отработке УП внутри окружности с наименьшим радиусом индицируется четвертая окружность, отображающая величину скорости подачи.

13.3.4. При отработке кадров УП с круговой интерполяцией на экране также индицируется плоскость интерполяции, радиус окружности, координаты центра окружности, текущее положение по координатам и т. д.

Отображаемый на круглограмме контур можно сохранить в файле. Для этого необходимо набрать имя файла (без расширения) и нажать клавишу F5 ("Сохранить данные").

Для прорисовки круглограммы по данным из файла необходимо одновременно нажать клавиши ALT и F5 ("Загрузить данные"). Контур индицируется линией желтого цвета.

Для стирания контура и закрытия файла необходимо нажать клавишу F4 ("Обновить/закрыть файл").

12.3.5. В правом нижнем углу экрана указана цена деления осей координат в мкм (по умолчанию – 5 мкм). Для изменения цены деления необходимо набрать новое значение и нажать клавишу F3 ("Изменить цену деления"). Цена деления должна быть целым числом в диапазоне от одного до 100000 мкм.

12.3.6. Информация на круглограмме может быть представлена двумя способами:

1) "точка – точка" – линиями соединяются точки действительного контура (устанавливается по умолчанию);
2) "контур – точка" – точка на заданном контуре и соответствующая ей точка на действительном контуре соединяются линией.

Для выбора способа отображения необходимо нажать клавиши ALT и F2 ("Контур/вектор откл.").

12.3.7. Для изменения частоты опроса датчиков положения координат необходимо набрать нужное значение частоты и нажать клавиши ALT и F3 ("Изменить частоту фильтрации"). Частота может задаваться целым числом в диапазоне от одного до 400 Гц.

12.3.8. Выбор точек для отображения производится одним из двух способов:

1) "фильтр по углу" – на угол 2° выводятся две точки, соответствующие наибольшему и наименьшему отклонению от контура;
2) "фильтр по времени N Гц" – выводится каждая N/400 точка (при N=400–все точки, при N=50 (по умолчанию) – каждая четвертая и т. д.).

Для изменения способа выбора точек необходимо нажать клавиши ALT и F4 ("Смена режима фильтрации").

12.3.9. Для "растяжения" или "сжатия" круглограммы в радиальном направлении необходимо набрать величину сдвига (в мкм) и нажать клавиши ALT и F1 ("Сдвиг в радиальном направлении").

12.3.10. Для возврата на индикацию диагностики необходимо нажать клавишу F6 ("Возврат").

13. ПРОГРАММИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ СТАНКА

13.1. Программирование блоков УЧПУ

13.1.1. В зависимости от типа устройства, для программирования блоков УЧПУ (ЦАП5, БВВ, АЦП и т. д.) используются либо параметры с 529 по 535, либо WEB - конфигуратор оборудования (см. табл. 13.1).

Программирование блоков выполняется разработчиком программы электроавтоматики станка.

Таблица 13.1

Параметры 529-535 (УЧПУ с ПРЦ6)	WEB-конфигуратор (УЧПУ с ПРЦ7)
"Маяк-600" "Маяк-610"	"Маяк-601" "Маяк-611"

13.1.2. Список параметров для программирования блоков приведен в приложении.

13.1.3. Для запуска WEB-конфигуратора необходимо включить УЧПУ и, не включая станок, нажать одновременно клавиши **CTRL** и **N**.

Последовательность действий при программировании блоков с помощью WEB-конфигуратора изложена в инструкции по составлению программы электроавтоматики станка.

13.2. Компенсация погрешности и люфта

13.2.1. Устройство позволяет компенсировать кинематические погрешности станка.

Для компенсации погрешности ходового винта в памяти устройства имеются массивы компенсации погрешностей по каждой координате (далее – массивы компенсации погрешностей).

Для компенсации люфта используются параметры 517 и (или) массивы компенсации люфта по координатам (далее – массивы люфтов).

13.2.2. Для компенсации погрешностей и люфтов диапазон перемещений станка по каждой координате делится на равные интервалы. Длина интервала указывается в параметрах 516.

Если длина интервала (параметр 516) равна нулю, компенсации по массиву погрешностей и массиву люфтов не происходит.

13.2.3. Каждый массив компенсации погрешностей и массив люфтов состоит из 400 элементов (с нулевого по 399). Величина погрешности может изменяться от минус 999 до плюс 999 мкм.

13.2.4. В параметры 515 записывается абсолютное положение нулевой точки массива по соответствующей координате.

Пример: В параметры записаны следующие значения:

515.X +5000
516.X +2000

Координата нулевой точки компенсации по X равна +5000, первой - +7000, второй - +9000 и т.д.

13.2.5. Измерение погрешностей и люфтов

13.2.5.1. Перед измерением величины погрешности и люфта необходимо записать значение "0" в параметры 515, 516, обнулить массивы компенсации погрешностей и люфтов по соответствующей координате и *выйти по координате в "0" станка.*

13.2.5.2. При задании перемещений ***в направлении "плюс"*** на длину интервала измеряется величина фактического перемещения. Разница между заданным и фактическим перемещением (погрешность) в каждой точке коррекции записывается в ***массив погрешностей.***

При задании перемещений ***в направлении "минус"*** на длину интервала сначала измеряется величина погрешности, а затем разность между значением погрешности при движении в "минус" и при движении в "плюс" в каждой точке коррекции записывается в ***массив люфтов***.

13.2.5.3. Если люфт по всей длине ходового винта постоянный, то он может быть скомпенсирован параметром 517 по соответствующей координате.

В этом случае необходимо записать значение "0" во все элементы массива компенсации люфтов, а в параметр 517 - величину люфта с обратным знаком.

13.2.5.4. Если люфт по длине ходового винта переменный, то необходимо сформировать массив компенсации люфтов по соответствующей координате.

13.2.6. Выполнение компенсации погрешностей и люфтов

13.2.6.1. Для правильной компенсации погрешностей и люфтов необходимо задать значения параметров 515, 516, записать значения в соответствующие элементы массивов компенсации и *выйти по координате в "0" станка.*

13.2.6.2. Величина люфта, заданная в параметре 517, действует на весь диапазон перемещений по координате и не зависит от того, выполнялся выход в "0" или нет.

Первая коррекция люфта по координате выполняется при движении, противоположном направлению выхода в "0".

При работе в режиме "Ручной" после включения устройства первая коррекция люфта произойдет при движении по координатам в отрицательном направлении.

Дополнительно к компенсации люфта (параметр 517) при движении исполнительных органов станка ***в направлении "плюс"*** выполняется компенсация из массива ***компенсации погрешностей*** по координате, а при движении исполнительных органов станка ***в направлении "минус"*** - ***и*** из массива ***компенсации погрешностей***, ***и*** из массива ***компенсации люфтов*** по координате.

ВНИМАНИЕ! ***При любых смещениях нуля станочной СК (смещение КВ "Зона останова" или ДОС по координате, изменение параметров 517-520 по координате) использование массивов для компенсации погрешностей и люфтов невозможно.***
В этом случае необходимо записать значение "0" в параметр 516 (длина интервала) по соответствующей координате или вновь произвести измерение погрешностей и люфтов.

Пример 1. Компенсация погрешности и люфта по координате X.

Диапазон перемещений исполнительного органа станка – от минус 8000 мкм до плюс 12000 мкм.

Значения параметров 515, 516 приведены в табл. 13.2. В табл. 13.3 приведены значения погрешности ходового винта и люфта, а также значения элементов массива компенсации погрешности и массива компенсации люфта по координате X.

Таблица 13.2

Номер параметра	Значение параметра
515.001	-8000
516.001	2000

Таблица 13.3

№ точки	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Координата	-8000	-6000	-4000	-2000	0	2000	4000	6000	8000	10000	12000
Погрешность при движении в "+"	5	1	-3	0	0	3	3	4	5	6	5
Массив компенсации погрешности	5	1	-3	0	0	3	3	4	5	6	5
Компенсация при движении в "+"	5	1	-3	0	0	3	3	4	5	**6**	5
Погрешность при движении в "-"	-6	-10	-12	-10	-8	-7	-6	-7	-5	-4	-6
Массив компенсации люфтов	-11	-11	-9	-10	-8	-10	-9	-11	-10	-10	-11
Компенсация при движении в "-"	-6	**-10**	-12	-10	-8	-7	-6	-7	-5	-4	-6

Примечание. Т.к. величина люфта (см. табл 13.3) почти постоянна, можно обнулить значения массива люфтов и присвоить значение "10" параметру 517.

При задании перемещения от "0" станка до минус 6000 (движение в направлении "минус") величина перемещения исполнительного органа станка без компенсации составила бы минус 5990 мкм. При введении компенсации величина перемещения скорректируется на величину минус 10 мкм и составит минус 6000 мкм.

При перемещении от минус 6000 мкм до плюс 10000 мкм (движение в направлении "плюс") величина перемещения исполнительного органа станка без компенсации составила бы плюс 9994 мкм. При введении компенсации величина перемещения скорректируется на величину плюс 6 мкм и составит плюс 10000 мкм.

Пример 2. Задание компенсации погрешности для круговой четвертой координаты (А).

Координата нулевой точки массива компенсации – 0° (совпадает с "0" станка) . Длина интервала 45° (рис. 13.1).

Значения элементов массива компенсации по координате А приведены в табл. 13.4. Параметры, которые необходимо задать для компенсации погрешности, указаны в табл. 13.5.

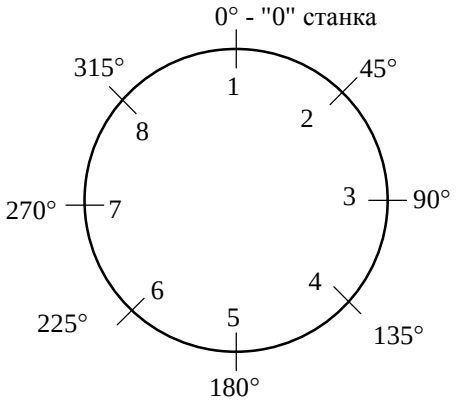


Рис. 13.1

Таблица 13.4

1	2	3	4	5	6	7	8	**Номер элемента**
0	+1	+3	-1	-2	-3	-1	-1	**Погрешность**

Таблица 13.5

Номер параметра	**Значение параметра**
515.004	0
516.004	45000

При перемещении исполнительного органа станка от "0" до 180° величина перемещения скорректируется на величину (+2).

13.2.7. Чтение и ввод массивов компенсации погрешностей

13.2.7.1. Величины компенсации погрешностей по координатам можно ввести в память устройства вручную или из файла.

13.2.7.2. Для чтения и ввода с ПО устройства элементов массивов компенсации погрешностей нужно перейти на индикацию параметров и нажать клавишу F5 ("Массивы компенсации").

На экране проиндицируется массив компенсации по координате X (рис.13.2). Справа от номера точки индицируются величина погрешности и координата точки компенсации в станочной системе координат.

При одновременном нажатии клавиш ALT и F1 ("График") на экране индицируется график погрешностей по координате.

Массив компенсации по координате X

00	9	10.	14	11	150.	28	12	290.
01	9	20.	15	11	160.	29	12	300.
02	6	30.	16	12	170.	30	12	310.
03	8	40.	17	14	180.	31	12	320.
04	8	50.	18	10	190.	32	9	330.
05	9	60.	19	12	200.	33	9	340.
06	11	70.	20	12	210.	34	9	350.
07	9	80.	21	12	220.	35	9	360.
08	9	90.	22	12	230.	36	10	370.
09	7	100.	23	9	240.	37	7	380.
10	7	110.	24	9	250.	38	11	390.
11	7	120.	25	9	260.	39	11	400.
12	8	130.	26	11	270.	40	13	410.
13	8	140.	27	9	280.	41	12	420.

Найти	Заменить	Массив ?	Пред. массив	След. массив	Параметры

Рис. 13.2

13.2.7.3. При нажатии клавиши F4 ("Предыдущий массив") на экране индицируется массив по предыдущей координате, при нажатии клавиши F5 ("Следующий массив") – по следующей координате.

Для индикации массива по любой координате нужно набрать в наборной строке символ, соответствующий обозначению координаты, и нажать клавишу F3 ("Массив ?").

13.2.7.4. Работа с массивами компенсации осуществляется так же, как с параметрами (см. п. 6.1).

13.2.7.5. Файл с массивами компенсации ***обязательно*** должен начинаться символами "%XDELTA" и иметь расширение DMP.

В файле записываются номера элементов массивов и величина погрешности со знаком. Номер элемента формируется из следующих частей: номер массива, соответствующий номеру координаты, и номер элемента в массиве.

Пример фрагмента файла с массивом компенсации погрешности по координатам X и Y:

%XDELTA
1.15 = – 3
1.17 = – 2
1.18 = – 5
2.25 = 7
2.26 = 5
2.27 = 4

13.2.7.6. ***Ввод файла с массивами компенсации*** выполняется во вводе-выводе файлов.

Для загрузки значений массивов из файла необходимо выполнить следующие действия:

1) перейти во ввод-вывод файлов;
2) нажать клавишу F2 ("Файловые операции");
3) нажать одновременно клавиши ALT и F2 ("Файлы DMP ").

На экране индицируется список файлов с расширением DMP;

4) установить маркер на нужный файл;
5) нажать клавишу F1 ("Загрузить файл").

Происходит ввод файла.

Для возврата на меню файловых операций необходимо дважды нажать клавишу F6 ("Возврат").

13.2.7.7. Для ***сохранения значений всех массивов компенсации*** в файле необходимо выполнить следующие действия:

1) перейти на индикацию массивов компенсации;
2) набрать в наборной строке имя файла;
3) нажать одновременно клавиши ALT и F5 ("Сохранить все массивы").

Происходит запись файла. На экране индицируется сообщение *"Файл сохранен".*

Если имя файла не было указано, сформируется файл XDELTA.DMP.

13.2.8. Чтение и ввод массивов компенсации люфтов

13.2.8.1. Величины компенсации люфтов по координатам можно ввести в память устройства вручную или из файла.

13.2.8.2. Для чтения и ввода с ПО устройства элементов массивов компенсации люфтов нужно перейти на индикацию параметров и одновременно нажать клавиши ALT и F2 ("Массив компенсации люфтов").

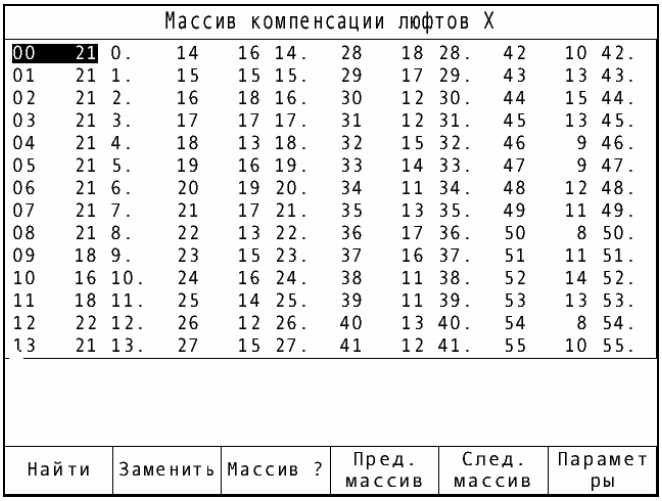
На экране проиндицируется массив компенсации люфтов по координате X (рис.13.3). Справа от номера точки индицируются величина люфта и координата точки компенсации в станочной системе координат.

При одновременном нажатии клавиш ALT и F1 ("График") на экране индицируется график люфтов по координате.

13.2.8.3. При нажатии клавиши F4 ("Предыдущий массив") на экране индицируется массив по предыдущей координате, при нажатии клавиши F5 ("Следующий массив") – по следующей координате.

Для индикации массива по любой координате нужно набрать в наборной строке символ, соответствующий обозначению координаты, и нажать клавишу F3 ("Массив ?").

13.2.8.4. Работа с массивами компенсации люфтов осуществляется так же, как с параметрами (см. п.6.1).



Массив компенсации люфтов X

00	21	0.	14	16	14.	28	18	28.	42	10	42.
01	21	1.	15	15	15.	29	17	29.	43	13	43.
02	21	2.	16	18	16.	30	12	30.	44	15	44.
03	21	3.	17	17	17.	31	12	31.	45	13	45.
04	21	4.	18	13	18.	32	15	32.	46	9	46.
05	21	5.	19	16	19.	33	14	33.	47	9	47.
06	21	6.	20	19	20.	34	11	34.	48	12	48.
07	21	7.	21	17	21.	35	13	35.	49	11	49.
08	21	8.	22	13	22.	36	17	36.	50	8	50.
09	18	9.	23	15	23.	37	16	37.	51	11	51.
10	16	10.	24	16	24.	38	11	38.	52	14	52.
11	18	11.	25	14	25.	39	11	39.	53	13	53.
12	22	12.	26	12	26.	40	13	40.	54	8	54.
13	21	13.	27	15	27.	41	12	41.	55	10	55.

Рис. 13.3

13.2.8.5. Файл с массивами компенсации люфтов ***обязательно*** должен начинаться символами "%LUFT" и иметь расширение DMP.

В файле записываются номера элементов массивов и величина люфта со знаком. Номер элемента формируется из следующих частей: номер массива, соответствующий номеру координаты, и номер элемента в массиве.

Пример фрагмента файла с массивом компенсации люфтов по координатам X и Y:

%LUFT
1.10 = 5
1.11 = 6
1.12 = 3
2.25 = -11
2.26 = -9
2.27 = -9

13.2.8.6. ***Ввод файла с массивами компенсации люфтов*** выполняется во вводе-выводе файлов.

Для загрузки значений массивов из файла необходимо выполнить следующие действия:

1) перейти во ввод-вывод файлов;
2) нажать клавишу F2 ("Файловые операции");
3) нажать одновременно клавиши ALT и F2 ("Файлы DMP ").

На экране индицируется список файлов с расширением DMP;

4) установить маркер на нужный файл;
5) нажать клавишу F1 ("Загрузить файл").

Происходит ввод файла.

Для возврата на меню файловых операций необходимо дважды нажать клавишу F6 ("Возврат").

13.2.8.7. Для сохранения значений всех массивов компенсации люфтов в файле необходимо выполнить следующие действия:

1) перейти на индикацию массивов компенсации люфтов;
2) набрать в наборной строке имя файла;
3) нажать одновременно клавиши ALT и F5 ("Сохранить все массивы").

Происходит запись файла. На экране индицируется сообщение *"Файл сохранен".*

Если имя файла не было указано, сформируется файл LUFT.DMP.

13.3. Таблица аналоговых входов блоков УЧПУ

13.3.1. Для настройки и диагностики входов блоков, запрограммированных параметрами 533 (УЧПУ с ПРЦ-6) или в WEB-конфигураторе (УЧПУ с ПРЦ-7, "Оборудование" → "Аналоговые входы") используются таблицы входов (Devin).

Количество входов (адресов) в каждом блоке указано в техническом описании на блок.

Данные в таблице входов располагаются последовательно в порядке программирования блоков.

Значениями таблицы являются коэффициенты для пересчета кода, снимаемого с датчика, в заданное значение.

Каждому запрограммированному входу блока соответствует элемент таблицы из семи значений, поэтому номер элемента таблицы состоит из номера элемента и индекса, указывающего на одно из семи значений (табл. 13.6).

Таблица 13.6

Индекс	Наименование
0	Исходное значение с датчика
1	Результат
2	Множитель
3	Делитель
4	Смещение
5	Такты фильтрации
6	Гистерезис

Для элемента таблицы с номером N результат N.1 вычисляется по формуле:

$$N.1 = \frac{N.0 * N.2}{N.3} - N.4$$

Примечание: Если значение N.2 равно нулю, вычисления не выполняются.
Если значение N.3 равно нулю, не выполняется деление.

13.3.2. Значения в таблицу входов можно ввести вручную или из файла.

13.3.3. Для чтения и ввода значений таблицы входов необходимо перейти на индикацию параметров и нажать одновременно клавиши CTRL и F1 ("Devin").

На экране индицируется таблица входов запрограммированных блоков (рис. 13.4).

Рис.13.4

13.3.4. Для возврата на индикацию параметров необходимо нажать клавишу F6 ("Возврат").

13.3.5. Работа со значениями таблицы входов осуществляется так же, как с параметрами (см. п. 6.1).

13.3.6. Файл с таблицей входов ***обязательно*** должен начинаться символами "%DEVIN" и иметь расширение DMP.

В файле записываются номера и индексы элементов таблицы и соответствующие им числовые значения со знаком.

Пример фрагмента файла с таблицей входов:

%DEVIN

0.0 = 967
0.1 = 52
0.2 = 1
0.3 = 20
0.4 = 4
…
5.3 = 10
5.4 = 0

13.3.7. ***Ввод файла с таблицей входов*** выполняется во вводе – выводе файлов.
Для загрузки значений таблицы из файла необходимо выполнить следующие действия:
1) перейти во ввод-вывод файлов;
2) нажать клавишу F2 ("Файловые операции");
3) нажать одновременно клавиши ALT и F2 ("Файлы DMP ").
На экране индицируется список файлов с расширением DMP;
4) установить маркер на нужный файл;
5) нажать клавишу F1 ("Загрузить файл").
Происходит ввод файла.
Для возврата на меню файловых операций необходимо дважды нажать клавишу F6 ("Возврат").

13.3.8. Для ***сохранения в файле значений таблицы входов*** необходимо выполнить следующие действия:
1) перейти на индикацию входов;
2) набрать в наборной строке имя файла;
3) нажать одновременно клавиши ALT и F5 ("Сохранить").
Происходит запись файла. На экране индицируется сообщение *"Файл сохранен".*
Если имя файла не было указано, сформируется файл DEVIN.DMP.

13.4. Таблица аналоговых выходов блоков УЧПУ

13.4.1. Для настройки и диагностики выходов блоков, запрограммированных параметрами 534 (УЧПУ с ПРЦ-6) или в WEB-конфигураторе (УЧПУ с ПРЦ-7 "Оборудование" → "Аналоговые выходы") используются таблицы выходов (Devout).

Количество выходов (адресов) в каждом блоке указано в техническом описании на блок.

Данные в таблице входов располагаются последовательно в порядке программирования блоков.

Значениями таблицы являются коэффициенты для пересчета заданного значения в код, который необходимо выдать на блок.

Каждому запрограммированному выходному адресу соответствует элемент таблицы из пяти значений, поэтому номер элемента таблицы состоит из номера элемента и индекса, указывающего на одно из пяти значений (табл. 13.7).

Таблица 13.7

Индекс	Наименование
0	Значение, выдаваемое на блок
1	Предварительное значение
2	Множитель
3	Делитель
4	Смещение

Для элемента таблицы с номером N значение, выдаваемое на блок (N.0), вычисляется по формуле:

$$N.0 = \frac{N.1 * N.2}{N.3} - N.4$$

Примечание: Если значение N.2 равно нулю, вычисления не выполняются.
Если значение N.3 равно нулю, не выполняется деление.

13.4.2. Значения в таблицу выходных адресов (выходов) можно ввести вручную или из файла.

13.4.3. Для чтения и ввода значений таблицы выходов необходимо перейти на индикацию параметров и нажать одновременно клавиши CTRL и F2 ("Devout").

На экране индицируется таблица выходов запрограммированных блоков.

```
                    Devout
0.0          0 Значение на БУЛ
  1          0 D162  Отклонение X
  2          0 *
  3          0 /
  4          0 -
1.0          0 Значение на БУЛ
  1          0 D163 TX  Амплитуда разв по X
  2          0 *
  3          0 /
  4          0 -
2.0          0 Значение на БУЛ
  1          0 D164  Отклонение Y
  2          0 *
  3          0 /
  4          0 -
3.0          0 Значение на БУЛ

Найти | Заменить |  |  |  | Возврат
```

Рис. 13.5

13.4.4. Для возврата на индикацию параметров необходимо нажать клавишу F6 ("Возврат").

13.4.5. Работа со значениями таблицы выходов осуществляется так же, как с параметрами (см. п. 6.1).

13.4.6. Файл с таблицей выходов ***обязательно*** должен начинаться символами "%DEVOUT" и иметь расширение DMP.

В файле записываются номера и индексы элементов таблицы и соответствующие им числовые значения со знаком.

Ввод файла осуществляется в режиме "Ввод-вывод файлов".

Пример фрагмента файла с таблицей выходов:

```
%DEVOUT
 0.0 = 1000
 0.1 = 1000
 0.2 = 1
 0.3 = 0
 0.4 = 0
   …
 5.3 = 0
 5.4 = 0
```

13.4.7. ***Ввод файла с таблицей выходов*** выполняется во вводе – выводе файлов.

Для загрузки значений таблицы из файла необходимо выполнить следующие действия:

1) перейти во ввод-вывод файлов;
2) нажать клавишу F2 ("Файловые операции");
3) нажать одновременно клавиши ALT и F2 ("Файлы DMP ").

На экране индицируется список файлов с расширением DMP;

4) установить маркер на нужный файл;
5) нажать клавишу F1 ("Загрузить файл").

Происходит ввод файла.

Для возврата на меню файловых операций необходимо дважды нажать клавишу F6 ("Возврат").

13.4.8. Для ***сохранения в файле таблицы выходов*** необходимо выполнить следующие действия:

1) перейти на индикацию выходов;
2) набрать в наборной строке имя файла;
3) нажать одновременно клавиши ALT и F5 ("Сохранить").

Происходит запись файла. На экране индицируется сообщение *"Файл сохранен".*

Если имя файла не было указано, сформируется файл DEVOUT.DMP.

ПРИЛОЖЕНИЕ

ПАРАМЕТРЫ

Таблица 1

№	Назначение параметра	Примечание
70 – 99	Используются при программировании постоянных циклов	
185	0 - при включении устанавливается подготовительная функция G0 1- при включении устанавливается подготовительная функция G1	Параметр 189 скорость F
186	0 или 90 – при включении устанавливается подготовительная функция G90 91 - при включении устанавливается подготовительная функция G91	
187	0 или 54 - при включении устанавливается функция G54 (СК №1) 55 - при включении устанавливается функция G55 (СК №2) 56 - при включении устанавливается функция G56 (СК №3) 57 - при включении устанавливается функция G57 (СК №4) 58 - при включении устанавливается функция G58 (СК №5)	
188	0 или 94 - при включении устанавливается подготовительная функция G94 95 - при включении устанавливается подготовительная функция G95 941 - при включении устанавливается подготовительная функция G941 942 - при включении устанавливается подготовительная функция G942	
189	Скорость подачи F при установке функции G1 (параметр 185)	
190	0 или 97 – при включении устанавливается подготовительная функция G97 96 - при включении устанавливается подготовительная функция G96	
191	17 - при включении устанавливается подготовительная функция G17 18 - при включении устанавливается подготовительная функция G18 19 - при включении устанавливается подготовительная функция G19 0 – для *фрезерных* вариантов устанавливается функция *G17* для *токарных* вариантов устанавливается функция *G18*	
193	Вид индикации страницы с текстом УП и покадровой прорисовки графики: &1 – на странице индикации с текстом УП при отработке кадров с постоянными циклами кадры, входящие в цикл, не индицируются &2 – при покадровой прорисовке УП в графике показывать состояние параметров, участвующих в текущем кадре &4 – при покадровой прорисовке УП в графике показывать состояние всех параметров, участвующих в УП &8, &16 – Вести лог подготовки УП (для отладки, в файл log.iso)	В параметр записывается сумма значений
194	Отмена отработки MST – функций: &1 – отмена M &2 – отмена S &4 – отмена T	В параметр записывается сумма значений
195	Вариант работы программного обеспечения УЧПУ 0 - работа программного обеспечения УЧПУ по фрезерному варианту 1 – работа программного обеспечения УЧПУ по токарному варианту	
196	Задание I, J, K при программировании круговой интерполяции в абсолютной системе отсчета: 0 – в приращениях; 1 – в абсолютной системе отсчета	
197	Задание вида перемещений по круговым координатам	
198	Работа с таблицей инструментов 0 – работа без таблицы инструментов 1 – работа с таблицей инструментов 2 – работа только с таблицей инструментов, исключаются коррекции из программы	
199	Положительное направление оси X, если смотреть на деталь со стороны шпинделя 0 –вправо, 1 – влево	
200	0 – режим "Станок", 1 – режим "Автоном"	
213	Способ задания величины и знака угла при задании перемещения по координате через угол (ANG)	
215	Вариант отработки при ошибочном задании в УП фаски (галтели): 0 – отработка 1 – выдача сообщения об ошибке	
216	Коэффициент пересчета величины фаски (галтели)	
220-249	Используются при программировании постоянных циклов	

№	Назначение параметра	Примечание
270-272	Параметры ЭЛУ	
273	1- Включение ограничительной зоны по функции G950/G951	
275	Скорость быстрого хода в мм/мин при отработке торцевой интерполяции (функция G131)	
276	Работа без «Выхода в точку», сдвиг контура во время работы	
279	Тип фильтра (параметры 541-543) 0-нет фильтра 2-линейный	
280-293	Параметры ЭЛУ	
294	Работа оборотной подачи G95: 0 - с реальной скоростью шпинделя; 1- с заданной S .	
295	Служебный параметр	
296	Параметр S- образного разгона/торможения (при =0, линейный закон) При параметре 297=0, время вставки, в мс При параметре 297=1, коэффициент экспоненциального закона (диапазон 200-1000) При параметре 297=2, коэффициент крутизны (диапазон 1200-3000)	
297	Тип S–образного разгона/торможения: 0- S–образный со вставками (время вставки –параметр 296, в мс) 1- S–образный, экспоненциальная зависимость (коэффициент – параметр 296) 2- S–образный (коэффициент крутизны- параметр 296)	
298	Служебный параметр	
299	Служебный параметр	
300-399	Станочные параметры	
400	Смещение системы координат №1 заготовки относительно координатной системы станка (G54)	
401	Смещение системы координат №2 заготовки относительно координатной системы станка (G55)	
402	Смещение системы координат №3 заготовки относительно координатной системы станка (G56)	
403	Смещение системы координат №4 заготовки относительно координатной системы станка (G57)	
404	Смещение системы координат №5 заготовки относительно координатной системы станка (G58)	
407		
408		
409	Смещение начала координат и начальный угол поворота (0.001° - 360°): В первых трех задается смещение по XYZ, далее – угол поворота.	
410-419	Ограничительные зоны	
430	Текущее значение координат после отработки функции G31	
431	Координаты точки касания (функция G31)	
440-489	Смещение системы координат заготовки относительно координатной системы станка (G540-G589)	
490-492	Используются при программировании постоянных циклов	
500	Программный ограничитель перемещения в направлении "+", мкм	
501	Программный ограничитель перемещения в направлении "-" , мкм	
503	Максимальная скорость перемещения в режиме "Автомат", мм/мин	
504	Максимальная скорость перемещения в режиме "Ручной" , мм/мин	
505	Ускорение рабочих органов станка при разгоне и торможении, мм/мин./сек	
506	Зона индикации нуля станка по координатам (зона допуска) - для индикации "Координата в "0" - для автоматической компенсации дрейфа привода после выхода в "0"	В шаговых вариантах не используются
508	Допустимое рассогласование по координатам, мкм (по модулю)	
509*	Коэффициент обратной связи по положению (настройка приводов)	
510*	Коэффициент компенсации скоростной ошибки (настройка приводов)	
511*	Коэффициент компенсации ошибки по ускорению (настройка приводов)	

№	Назначение параметра	Примечание
512*	Количество дискрет датчика D: - для индукционных датчиков обратной связи D=2048; - для индукционных датчиков обратной связи с блоком повышенной разрядности (для ВТМ), D=4096; - для линейных координат круговых фотоэлектрических датчиков D - количество импульсов на один оборот датчика, умноженное на 4; - для фотоэлектрических линеек D - дискрет датчика на 1 мм - для шагового двигателя количество дискрет на оборот	
513*	Линейное (0,001 мм) или угловое (0,001°) перемещение (L) исполнительного органа на количество дискрет датчика (D), заданное в параметре 512. - для индукционных ДОС L= 2000 мкм (в большинстве случаев); - для линейных координат круговых фотоэлектрических датчиков L - величина перемещения исполнительного органа за один оборот датчика; - для фотоэлектрических линеек L=1000 мкм. - для ШД - величина перемещения за один оборот двигателя	
514*	Величина компенсации дрейфа привода, мкм Действует только до выхода в "0", далее определяется автоматически.	В шаговых вариантах не используется
515*	Абсолютное положение нулевой точки массива компенсации , мкм	
516*	Длина интервала компенсации кинематической погрешности станка (со знаком), мкм	
517	Величина люфта по координатам , мкм	А также см. табл. люфтов
518	Смещение при выходе в "0" станка , мкм	
519	Абсолютное положение после выхода в "0", мкм	
520	Максимальное расстояние до маркера, мкм	
522	&1 – смена направления съезда с КВ зоны останова; &2 – быстрый выход в "0" для индуктивных датчиков положения &4 - выход в "0" для шаговых с "0" фазы &8 - смена направления выхода в "0" с пульта ЧПУ	В параметр записывается сумма значений
523*	Вид работающих координат: &1 - включен датчик обратной связи, &2 - имеется выход на привод; &4 – ШП; &8 - отключение КП (только для отладки аналогового привода и ДОС). Примеры: 1 - для неуправляемой координаты (УЦИ); 2 - для координат, не имеющих ДОС (шаговые); 3 - для аналогового привода с ДОС; 6 - для аналогового привода главного движения без ДОС; 7 - для аналогового привода главного движения с датчиком ориентации. 10 - для настройки приводов с отключением КП	В параметр записывается сумма значений
524*	Вид координаты: 0 - линейная, 360 000 - круговая	
525	Скорость выхода в "0" станка (поиск датчика "Зона останова"), мм/мин	
526	Вторая скорость выхода в "0" станка (съезд с датчика "Зона останова") , мм/мин	
527	Третья скорость выхода в "0" станка (повторный наезд на датчик "Зона останова" , мм/мин	
528	Максимальное перемещение при съезде с "Зона останова" (ширина датчика), мкм	
529**	Данные измерительной системы координат Комплексное число XX YY ZZ, где XX - тип устройства (см. табл. 2); YY - адрес блока (см. табл. 3); ZZ - номер канала в блоке Пример: Блок ЦАП5 (адрес 160 000), канал "ДОС2" - XX =5, YY=05, ZZ=01. R529.Y=5 00 01	Для ПРЦ-6

№	Назначение параметра	Примечание
530**	Данные выходной части координат Комплексное число XX YY ZZ, где XX - тип устройства (см. табл.2); YY - адрес блока (см. табл. 3); ZZ - номер канала в блоке. Пример: Блок ЦАП5 (адрес 160000), выход по второй координате - XX =2, YY=05, ZZ=01 R530.Y=2 05 01	Для ПРЦ-6
531**	Данные входов БВВ Комплексное число XX YY ZZ, где XX - тип устройства (см. табл.2); YY - адрес блока (см. табл. 3); ZZ – количество используемых байт. Пример: БВВ (адрес 161000) XX=3 YY=01 ZZ=08 R531.X=3 01 08	Привязки к координатам нет. Для ПРЦ-6
532**	Данные выходов БВВ Комплексное число XX YY ZZ, где XX - тип устройства (см. табл.2); YY - адрес блока (см. табл. 3); ZZ – количество используемых байт. Пример: БВВ (адрес 162000) XX=4 YY=02 ZZ=04 R532.X=4 02 04	
533**	Данные входов других блоков Комплексное число XX YY ZZ, где XX - тип устройства (см. табл.2); YY - адрес блока (см. табл. 3); ZZ – номер канала в блоке или количество используемых байт	
534**	Данные выходов других блоков Комплексное число XX YY ZZ, где XX - тип устройства (см. табл.2); YY - адрес блока (см. табл. 3); ZZ – номер канала в блоке или количество используемых байт	
535**	Маховик XX - тип устройства (см. табл.2); YY - адрес блока (см. табл. 3); ZZ – номер канала в блоке. Пример: маховик подключен к "ДОС4" блока ЦАП5 (адрес 160000) XX=10 YY=00 ZZ=3 R535.X=10 00 03	
536*	Дискретность маховика Количество импульсов с маховика на 1 мм	
537**	Параметры зависимых координат (портальные оси).Указывается номер координаты, параллельно которой производится управление	
539	Коэффициент превышения максимального ускорения при прохождении угла Скачок скорости рассчитывается по формуле: $V\ (мм/мин) = \frac{a * k}{400\ (ГЦ)}$ где a – максимальное ускорение по координате, мм/мин/сек k – параметр 539, 400 (ГЦ) частота прерываний	
540	Точность позиционирования по функции G0, G9, G61, мкм	В шаговых вариантах не используются
541	Коэффициент фильтра скорости, тактов	
542	Задержка фильтра положения, тактов	
543	Коэффициент фильтра положения, тактов	
550	Асимметрия ЦАП, 1 дискрета=0.1%	
553	Макс. скорость в зоне ограничения скорости режима "Автомат", мм/мин	
554	Макс. скорость в зоне ограничения скорости режима "Ручной",мм/мин	
559*	КП-2 (настройка приводов с двумя диапазонами)	В шаговых вариантах не используются
560*	КСО-2 (настройка приводов с двумя диапазонами)	
561*	КОУ-2 (настройка приводов с двумя диапазонами)	
562	Количество дискрет датчика D, параметр необходим для правильного вычисления "Ошибки положения (по данным маркера)" (Данные станка №12)	

№	Назначение параметра	Примечание
570.S	Дрейф привода шпинделя, дискрет, 1 дискрета = 2.5 мВ	
571.S	Зона нечувствительности шпинделя, дискрет. 1 дискрета = 2.5 мВ	

* После изменения необходимо выполнить сброс ЧПУ
** После изменения необходимо выключить и включить УЧПУ (перезапуск)

Примечание: Значение параметров по координате S (за исключением параметра 510) указывается только при работе шпинделя в следящем режиме.

ВНИМАНИЕ! Каждый параметр для программирования блоков объединяет группу параметров. Количество используемых параметров в группе соответствует количеству ***блоков***, порядковый номер параметра в группе соответствует ***номеру блока.***

ПАРАМЕТРЫ ДЛЯ ПРОГРАММИРОВАНИЯ БЛОКОВ УЧПУ С ПРЦ-6*

Таблица 2

№	Описание параметра	Наименование	Тип устройства	Значение		Кол-во занятых адресов
				XX	ZZ	
529	Данные с измерительной системы координат	Индуктивные датчики	ЦАП5И	1	0 - 3	
			ЦАП5И (для ВТ Fзап=3.78кГЦ)	28	0 - 3	
		Данные с фото ДОС	ЦАП5ФЭ	5	0 - 3	
			ЦАП6ФЭ	8	0 - 4	
			ЦАП4ФМ, ЦАП6ФМ	55	0 - 4	
			МИ	45	0-1	
530	Данные выхода на привод	Аналоговый выход	ЦАП5И, ЦАП5ФЭ	2	0 - 4	
			ЦАП6ФЭ	16	0 - 5	
			ЦАП4ФМ, ЦАП6ФМ	52	0 - 5	
		Унитарный код	МИ	15	0 - 3	
			МИ-064	15	0, 2	
		Аналоговый выход	МИ-064	42	0	
		Цифровой выход	Devout	20	0-39	1
531	Данные входов БВВ	Цифровые входы (48)	БВВ 48/32	3	8	ZZ
		Цифровые входы	БВВУ (RS485) ****	21	0	7
		Цифровые входы (32-128) по 8 бит	БВВС (CAN)*** Lenze IO System	23	1-16	ZZ
		Цифровые входы (32-128) по 6 бит		43	1-16	ZZ * 8 / 6
		Цифровые входы (8 бит)	АЦПС (CAN) ***	51	0	1
532	Данные выходов БВВ	Цифровые выходы (32)	БВВ 48/32	4	4	ZZ
		Цифровые выходы	БВВУ (RS485) ****	22	0	4
		Цифровые выходы (32-64)	БВВС (CAN) *** Lenze IO System	24	1-8	ZZ
533	Данные входов других блоков	АЦП	АЦП-Т	25	0	16
		АЦП	АЦП в БВВУ (RS485) ****	27	0	2
		АЦП	АЦП в БВВС (CAN) ***	37	0	4
		Блок управления	БУВИТ входа	30	0	9
		Драйвер поиска стыка	-	31	**	-
		АЦП до 8 каналов	АЦПС (CAN) ***	44	0	8
534	Данные выходов других блоков	ЦАП для аналоговых устройств	ЦАП5И, ЦАП5ФЭ	33	0 - 4	1
			ЦАП6ФМ	48	0 - 5	1
		Унитарный код	МИ	34	0-3	1
		Блок управления лучом	БУЛ	35	0	13
		Блок управления высоковольтным источником тока	БУВИТ	40	0	9
535	Маховик	Фотоэлектрический маховик	ЦАП5ФЭ	10	0 – 3	1
			ЦАП6ФЭ	49	0 – 4	1
			ЦАП4ФМ, ЦАП6ФМ	57	0 – 4	1
			БВВУ (RS485) ****	14	0, 1	1
			БВВС (CAN) ***	19	1, 2	1
			МИ	11	0	1
			МИ-064	11	0, 1	1
		ВТМ, СКВТ	ЦАП5И	17	0 - 3	1
		ВТМ, СКВТ (Fзап=3.78кГЦ)	ЦАП5И (для ВТ Fзап=3.78кГЦ)	47	0 - 3	1

Примечания. * - **настройка оборудования в УЧПУ с ПРЦ-7 производится через конфигуратор**

** - вход с кодом 31 является драйвером поиска стыка при сварке и описывается в параметре 533 кодом 3100ZZ, где ZZ – номер устройства в параметре 533, с которого снимается сигнал.

*** - адрес блоков (YY) для устройств БВВС начинается с 48, для Lenze IO System, адреса начинаются с 40.
Для правильной работы, необходимо добавить в файл "drivers" строку "CAN232"

**** - для правильной работы, необходимо добавить в файл "drivers" строку "RS485"

ВНИМАНИЕ! 1. При отсутствии обращения к выходным адресам блоков ЦАП, МИ возможно срабатывание аппаратной блокировки шины, приводящей к обнулению выходных сигналов БВВ и ЦАП.

2. Одновременная работа блоков по каналам CAN и RS485 невозможна.

Распределение адресов в блоке логическом УЧПУ "Маяк-600"

Таблица 3

Блок		**ПРЦ-6**		**ЦАП**	**ЦАП/ БВВ**	**БВВ**	**БВВ**
Платоместо	**Доп.**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Адрес основной	167000	-	-	160000	161000	163000	165000
Значение YY	07	-	-	00	01	03	05
Адрес дополнительный	-	-	-	-	162000	164000	166000
Значение YY	-	-	-	-	02	04	06

Примечание: Распределение адресов в блоке логическом зависит от варианта исполнения УЧПУ и может отличаться от приведенного в таблице

КОДЫ ОШИБОК

Таблица 4

Код	Вид ошибки	Причина возникновения	Способ устранения
36	Превышение допустимого перемещения по координате	Перемещение по координате превысило значение, указанное в параметрах 500, 501	Выполнить перемещение по координате в противоположную сторону
		Направление заблокировано аварийным КВ	
37	Попытка вхождения в ограничительный контур	При отработке УП значения текущего положения по координатам совпадают со значениями, находящимися в ограничительной зоне	Исправить УП или значение параметра 273
41	Перемещение по заблокированной координате	Задано перемещение по заблокированной координате	См. Документацию на станок
46	Задана скорость подачи > max (параметры 503,504)	Расчетная скорость по координате при нарезании резьбы получается больше максимальной	Снизить скорость вращения ШП
60	Не задан параметр 512	Нет значения в параметре 512 по соответствующей координате	Записать в параметр 512 по соответствующей координате количество импульсов ДОС
77	Неверно задана функция S	Ошибка ПРО	Обратиться к разработчику
100	Аварийный останов	Отсутствие сигнала на входе "Аварийный останов"	Отжать кнопку "Аварийный останов"
101	Наезд на аварийный КВ "+" по координате	Произошел наезд на аварийный КВ в положительном направлении по координате	Перейти в режим "Ручной" и выполнить съезд с КВ в отрицательном направлении
102	Наезд на аварийный КВ "-" по координате	Произошел наезд на аварийный конечник в отрицательном направлении по координате	Перейти в режим "Ручной" и выполнить съезд с КВ в положительном направлении
103	При нарезании резьбы ШП не вращается	Не задана команда на вращение ШП Неисправен ДОС	Устранить неисправность
110	Обрыв обратной связи по координате	Искажено значение параметра 529 по координате	Восстановить значение параметра 529
		Отсутствует обратная связь между датчиком координаты и УЧПУ из-за неисправности блока ЦАП, ДОС по координате или кабеля	Устранить неисправность
111	Обрыв обратной связи по координате (COS)	Обрыв цепи сигнала COS фотоэлектрического ДОС	Устранить неисправность ДОС, блока ЦАП или обрыв в кабеле
112	Обрыв обратной связи по координате (SIN)	Обрыв цепи сигнала SIN фотоэлектрического ДОС	Устранить неисправность ДОС, блока ЦАП или обрыв в кабеле
115	Превышение допустимого рассогласования по координате	Искажение значения параметров 508, 509, 523, 529 или 530 по координате	Восстановить значение параметров
		Неисправность блока ЦАП	Устранить неисправность блока ЦАП
		Неисправность и нарушение регулировки привода	Устранить неисправность, выполнить настройку привода
120	Обрыв маховика	Искажение значения параметров 535, 536	Восстановить значение параметров
		Отсутствует обратная связь между маховиком и УЧПУ из-за неисправности блока ЦАП, ДОС или кабеля	Устранить неисправность

Код	Вид ошибки	Причина возникновения	Способ устранения
123	Нет напряжения 24V в блоке БВВ	Отсутствует напряжение 24В в блоке БВВ	Проверить наличие напряжения 24В на входе блока БВВ
124	Нет напряжения 12V в блоке БВВ	Нет напряжения 12В, выдаваемого преобразователем напряжения в блоке БВВ	Проверить наличие напряжения 24В на входе блока БВВ и исправность преобразователя напряжения в блоке БВВ
125	Нет напряжения 5V в блоке БВВ	Нет напряжения 5В, выдаваемого преобразователем напряжения в блоке БВВ	Проверить наличие напряжения 24В на входе блока БВВ и исправность преобразователя напряжения в блоке БВВ
130	Неисправен блок ЦАП	Искажение значения параметров 529 или 530	Восстановить значение параметров
		Неисправен блок ЦАП	Устранить неисправность блока ЦАП
131	Неисправен блок БВВ (ввод)	Искажено значение параметра 531	Восстановить значение параметра
		Неисправен блок БВВ	Устранить неисправность блока БВВ
132	Неисправен блок БВВ (вывод)	Искажено значение параметра 532	Восстановить значение параметра
		Неисправен блок БВВ	Устранить неисправность блока БВВ
140	Неисправен блок АЦП-ХН	Искажено значение параметра 533 или 534	Восстановить значение параметра
		Неисправен блок АЦП-ХН	Устранить неисправность блока АЦП-ХН
145	Неисправен датчик "Зона останова" по координате	Искажено значение параметров 522 или 528	Восстановить значение параметров
		Нет сигнала с датчика "Зона останова" по координате из-за неисправности датчика или блока БВВ	Устранить неисправность датчика или блока БВВ
148	Ошибка по CAN ПРЦ-6	Высокий уровень помех или неисправность аппаратуры или неверная конфигурация оборудования	Устранить неисправность
150	Ошибка оборудования	Сбой в работе оборудования УЧПУ. Расшифровка выводится в дополнительной строке сообщений.	Устранить неисправность
152	Блок не ответил	Искажено значение параметров 529-535	Восстановить значение параметров
		Неисправен блок ПРЦ или указанный блок	Устранить неисправность блока ПРЦ
153	Выходы заблокированы	Искажено значение параметров 529-535	Восстановить значение параметров
		Выходы заблокированы блоком, имеющим встроенную блокировку (ЦАП, МИ и др.)	Устранить неисправность блока
156	Не отрабатывается рассогласование	Не происходит позиционирования координаты с точностью, заданной в параметре 540	Выполнить настройку приводов, устранить дрейф (параметр 514)
158	Нет изолированного питания АЦП-Т	Искажено значение параметра 533 или 534	Восстановить значение параметра
		Неисправен блок АЦП-Т	Устранить неисправность блока АЦП-Т
164	Неверно найден маркер при выходе в "0" по координате	Искажено значение параметра 520 по координате	Восстановить значение параметра
		Неисправен ДОС по координате или нестабильно срабатывает датчик "Зона останова"	Устранить неисправность датчиков
168	Нет сигнала с датчика касания	При отработке функции G31 не сработал датчик касания	Устранить неисправность датчика

Код	Вид ошибки	Причина возникновения	Способ устранения
170	Не задана дискретность датчика	Нет значения в параметре 512 по координате	Задать значение в параметре 512 (дискретность ДОС)
172	Не задана зона рассогласования при позиционировании	Не указано значение в параметре 540	Задать значение в параметре 540 (точность позиционирования)
173	Не задано максимальное ускорение	Не указано значение в параметре 505	Задать значение в параметре 505
174	Не задана максимальная скорость в режиме "Автомат"	Не указано значение в параметре 503	Задать значение в параметре 503
175	Не задана максимальная скорость в режиме "Ручной"	Не указано значение в параметре 504	Задать значение в параметре 504
176	Не установлены программные ограничители	Не указаны значения в параметрах 500, 501	Задать значение в параметре 500, 501
178	Не найден маркер	Нет сигнала "маркер" при отработке кадра с резьбой из-за неисправности ДОС	Устранить неисправность ДОС
		Шпиндель не вращается	Проверить исправность привода, проверить УП
179	Неверно задана функция G133	Неверно задан кадр с функцией G133 или циклом G75 (резьба метчиком)	Исправить УП
180	Перерегулирование по ЦАП по координате	Расчетное значение напряжения для выдачи на ЦАП больше максимального (10В)	Выполнить настройку приводов и проверить правильность задания параметров 503, 504, 508 - 510, 512, 513, 523, 529, 530, 539
190	Ошибка KSum данных адаптера ISA	Искажение данных при передаче. Высокий уровень помех или неисправность аппаратуры или неверная конфигурация оборудования	Устранить неисправность
192	Нет прерываний от МИ	Неисправность аппаратуры или неверная конфигурация оборудования	Устранить неисправность
667	М-функция уже запущена	Повторный запуск уже работающей М-функции	Обратиться к разработчику ПЭС
668	ПЭС не работает	Не отрабатывается программа электроавтоматики станка	Обратиться к разработчику ПЭС
669	Неверно заданы параметры 529-535	В параметрах 529 – 535 неверно указана конфигурация блоков УЧПУ	Исправить значения параметров
880	Фаска или галтель превышают допустимую величину	В УП неверно задан кадр с фаской или галтелью	Исправить УП
881	Разные коэффициенты масштабирования при задании галтели	В УП задана галтель с разными коэффициентами масштабирования по координатам	Исправить УП
900	Неверно задан номер переменной	В УП неверно указан номер переменной (параметр или элемент массива Q)	Исправить УП
901	Задан радиус при линейной интерполяции	В кадре с функцией G1 задан радиус (R)	Исправить УП
902	"M17" без подпрограммы	Функция "M17" задана не в подпрограмме	Исправить УП

Код	Вид ошибки	Причина возникновения	Способ устранения
903	Переход на несуществующий кадр	Переход на несуществующий кадр УП	Исправить УП
907	Не задана коррекция на радиус инструмента	В кадре с функцией G41(G42) не задан номер параметра (D)	Исправить УП
908	Выход из эквидистанты по дуге	В кадре с функцией G40 (сход с эквидистанты) задана круговая интерполяция (G2 или G3)	Исправить УП
909	Вход в эквидистанту по дуге	В кадре с функцией G41 или G42 (выход на эквидистанту) задана круговая интерполяция (G2 или G3)	Исправить УП
910	Задана полная окружность при R	Полная окружность задана через радиус	Исправить УП (нельзя задавать полную окружность через радиус)
911	Нет перемещения при выходе/сходе с эквидистанты	При выходе на эквидистанту (G41 или G42) или сходе с него (G40) не задано перемещение	Исправить УП
912	Зарезка при эквидистанте	Неверно задан эквидистантный контур	Исправить УП
913	Ожидалась цифра	Символ без цифр в УП	Исправить УП
914	Недопустимый символ	Несуществующий символ в УП	Исправить УП
915	Превышение допуска разности R в дуге	Неверно заданы координаты центра в кадре с круговой интерполяцией (G2 или G3)	Исправить УП
916	Двойное описание параметра	В кадре дважды записаны данные (слова с одним и тем же адресом)	Исправить УП
917	Не закрыта подпрограмма	В конце подпрограммы нет функции "M17"	Исправить УП (последним кадром в подпрограмме должен быть кадр с функцией M17)
918	Нет такой подпрограммы	Обращение к несуществующей подпрограмме	Исправить УП
919	Радиус дуги меньше радиуса инструмента	Неверно задан эквидистантный контур	Исправить УП
920	Зацикливание	Долго выполняется подготовка УП ("бесконечный" цикл)	Исправить УП
921	Деление на "0"	Неверно задана операция с переменными	Исправить УП
923	Смена плоскости в эквидистанте	Изменение плоскости интерполяции (G17, G18 или G19) без отмены эквидистанты	Исправить УП
924	Эквидистантный контур не закрыт	Не задана функция G40 (сход с эквидистанты)	Исправить УП
926	Неверный формат числа	Неверно задана цифровая часть	Исправить УП
929	Превышение стека подпрограмм	Превышение вложения подпрограмм	Исправить УП (количество вложений подпрограмм не должно быть больше 50)
930	Не определена скорость подачи	Не задана скорость подачи (F) в кадре с линейной (G1) или круговой (G2 или G3) интерполяцией	Исправить УП (указать скорость подачи под адресом F)
931	В файле нет УП	Загружен файл, не соответствующий формату УП	Загрузить для отработки файл с УП во вводе-выводе файлов
933	Неверно задан геометрический элемент	При описании геометрического элемента (Q) заданы не все данные	Исправить УП
934	Тригонометрия с INTEGER	Для вычисления математических функций в качестве переменных используются параметры	Исправить УП (в качестве переменных необходимо использовать элементы массива Q)

Код	Вид ошибки	Причина возникновения	Способ устранения
935	Нет G80 – окончания цикла	Не задан кадр с отменой постоянного цикла	Исправить УП
936	Нулевой радиус дуги	Неверно задан радиус в кадре с круговой интерполяцией	Исправить УП
937	Нет такого кадра	Переход на кадр (E), которого нет в программе	Исправить УП
938	Неверно задан номер геометрического элемента	Обращение к несуществующему элементу массива Q	Исправить УП
939	Синтаксическая ошибка	В УП задано недопустимое сочетание символов	Исправить УП
940	Превышение ограничения перемещения	В УП задано перемещение по координате больше допустимого	Исправить УП и проверить значение параметров 500, 501
941	Нет пересечения	При задании геометрического элемента (Q) прямая и окружность не пересекаются и не касаются	Исправить УП
942	Пустой файл	Ошибка при открытии файла	Повторить операцию загрузки файла с УП
943	Нет такого цикла	Неверно задана G-функция для постоянного цикла	Исправить УП
949	Не задан радиус дуги	В кадре с круговой интерполяцией (G2, G3) не задан радиус или центр дуги	Исправить УП
952	Превышение допуска разности R винтовое	Неверно задан центр дуги в кадре с винтовой интерполяцией	Исправить УП
953	Винтовой шаг без длины винта	Не задана длина винтовой линии в кадре с винтовой интерполяцией	Исправить УП
954	Длина винта без винтового шага	Не задан шаг винтовой линии в кадре с винтовой интерполяцией	Исправить УП
955	Неизвестна координата из "XYZ"	В конфигурации станка не указана координата X, Y или Z	Исправить УП
957	Применение G28 в эквидистанте	Функция G28 задана без отмены эквидистанты (G40)	Исправить УП
960	Нулевой коэффициент масштабирования	При задании масштабирования неверно указан коэффициент	Исправить УП
961	Ошибка в коэффициенте масштабирования	При задании масштабирования указан и коэффициент, и параметр P	Исправить УП
962	Разные коэффициенты масштабирования при круговой интерполяции	В кадре с круговой интерполяцией заданы разные коэффициенты масштабирования по координатам	Исправить УП
963	Ошибка ориентации инструмента	Задан несуществующий код ориентации инструмента	Исправить значение кода ориентации
964	Ошибка в нумерации инструмента (0 …128)	Неверно задан номер инструмента (функция T)	Исправить УП
966	Ошибка перемещения СК при станочной СК	В кадре с G53 задана функция G28 или G92	Исправить УП
967	Неверно заданы полярные координаты	При задании перемещения в полярных координатах в кадре указаны другие координаты	Исправить УП
968	Не задан номер инструмента G45	В кадре с G45 (запись значений в таблицу инструментов) не указан номер инструмента	Исправить УП

Код	Вид ошибки	Причина возникновения	Способ устранения
971	Нет такого параметра в таблице инструментов	Элемент таблицы инструментов, заданный в кадре, не указан в конфигурации станка	Исправить УП
972	Величина перемещения меньше фаски	Ошибка при задании размеров фаски	Исправить УП
973	Много кадров, описывающих профиль (50 max)	Ошибка в описании профильного цикла G71 или G77 (токарные варианты)	Исправить УП
974	Нет перемещения в кадре при задании фаски	Неверно задан кадр с фаской	Исправить УП
975	Неправильно указаны параметры фаски	Неверно задан кадр с фаской	Исправить УП
976	Нет такой М-функции (ПЭС не поддерживает)	В УП указана несуществующая М-функция	Исправить УП
977	Заданы М-функции из одной группы	В одном кадре заданы М-функции, принадлежащие одной группе	Исправить УП
978	Зеркальное отображение по трем осям	Неверно задан кадр с зеркальным отображением	Исправить УП
979	Точка не определена при заданном угле	Неверно задана координата через угол (ANG)	Исправить УП
980	Третья координата не определена при G20	Неверно задан кадр с функцией G20	Исправить УП
981	Недоступна таблица инструментов	В параметре 198 записано значение "0" (работа с таблицей инструментов)	Записать значение "1" или "2" в параметр 198 для работы с таблицей инструментов
982	Ошибка задания КСО (0 – 100%)	В кадре задано неверное значение под адресом "KS" для работы с КСО	Исправить УП
983	Ошибка использования коррекции (только таблица)	При задании значения "2" в параметре 198 в УП задана коррекция с адресом "D"	Исправить УП или записать значение "0" или "1" в параметр 198
984	Ошибка эквидистанты при движении вне плоскости	Неверно задан эквидистантный контур	Исправить УП
985	Смена G41/G42 при круговой интерполяции	Неверно задан эквидистантный контур	Исправить УП
986	Ошибка задания окружности по трем точкам	Неверно задан кадр определения окружности по трем точкам	Исправить УП
987	Точки на одной прямой при G102	Неверно задан кадр определения окружности по трем точкам	Исправить УП
989	Переход на кадр с запрещенной нумерацией	В УП задан переход (E) на кадр с номером (N) больше 9999	Исправить УП
990	Номер инструмента в таблице не найден	Номер инструмента в УП не соответствует номеру инструмента в таблице инструментов	Исправить УП

Код	Вид ошибки	Причина возникновения	Способ устранения
991	Номер привязки в таблице не найден	Номер привязки инструмента в УП не соответствует номеру привязки инструмента в таблице инструментов	Исправить УП
992	Номер параметра вне диапазона	Неверно заданы параметры функции IT	Исправить УП
999	Неверно заданы параметры резьбы	Неверно заданы параметры функции G33	Исправить УП
1000	Метка с таким именем уже есть	В УП несколько меток с одинаковым именем	Исправить УП
1001	Не указано имя метки при GOTO	После GOTO не указано имя метки для перехода	Исправить УП
1002	Нет метки с таким именем	В УП нет метки, на которую задан переход (GOTO)	Исправить УП
1003	Неверное использование GOTO	Задан переход из основной программы в подпрограмму или из подпрограммы в основную программу	Исправить УП
1004	Нет G80 – конца профильного цикла	При задании G71 или G77 (профильный цикл) нет G80 в последнем кадре профиля	Исправить УП
1005	Ошибка задания участка повтора УП	При задании G27 неверно задано количество повторов (P)	Исправить УП
1006	Не указан конец участка повтора УП	При задании G27 не указан последний кадр участка повтора (с функцией M17)	Исправить УП
1007	Ошибка в выражении	Неверно задан кадр с переменными пользователя	Исправить УП
1008	Неизвестное имя переменной	В выражении с переменными пользователя задана неизвестная переменная	Исправить УП
1009	Ожидается "}"	Неверно задан кадр с переменными пользователя	Исправить УП
1010	Ожидается выражение	Неверно задан кадр с переменными пользователя	Исправить УП
1012	Вышли за диапазон массива	Неверное использование массива переменных пользователя	Исправить УП
1013	Ошибка при объявлении массива	Неверно определен массив переменных пользователя	Исправить УП
1014	Ошибка указания размерности массива	Неверно определен массив переменных пользователя	Исправить УП
1015	Большая размерность массива (> 1000)	Неверно определен массив переменных пользователя	Исправить УП
1016	Недопустимая размерность массива (< 1)	Неверно определен массив переменных пользователя	Исправить УП
1017	Смешение типов преобразований	При задании преобразования СК одновременно используются функции G25 и G125 (G225) или G51 и G151 (G251) или G69 и G169 (G269)	Исправить УП
1018	Отрицательный эквидистантный радиус	Задан отрицательный радиус инструмента	Исправить значение радиуса (в УП, параметре или таблице инструментов)
1020	Задана только начальная точка описания профиля	В профильном цикле G71 или G77 задан только один кадр профиля	Исправить УП
1021	Смена эквидистантного радиуса при круговой интерполяции	Значение радиуса инструмента меняется в кадре с круговой интерполяцией	Исправить УП

Код	Вид ошибки	Причина возникновения	Способ устранения
1022	Исходный профиль не монотонен	Неверно заданн профильный цикл G71 или G77	Исправить УП
1023	Дуга в профиле за границей четверти	Неверно заданн профильный цикл G71 или G77	Исправить УП
1024	Радиус инструмента больше допустимого	При задании подвода/отвода радиус подвода меньше радиуса инструмента	Исправить УП
1025	Неправильно заданы параметры подвода/отвода	Неверно заданы кадры подвода/ отвода	Исправить УП
1026	Не задана скорость HV при подводе/ отводе	При задании подвода/ лтвода не задано значение HV	Исправить УП
1027	Не задано направление подвода/ отвода	При задании подвода/ отвода не указано направление	Исправить УП
1028	Фаска/галтель превышает допустимое значение	Неверно задана фаска или галтель	Исправить УП
1029	Задание фаски при разных коэффициентах масштабирования	Неверно заданы коэффициенты масштабирования	Исправить УП
1033	Построение фаски/галтели невозможно	Неверно задана фаска или галтель	Исправить УП
1034	Неправильно заданы координаты подвода/отвода	Неверно заданы кадры подвода/ отвода	Исправить УП
1035	Черновой профиль не монотонен	Неверно заданн профильный цикл G71 или G77	Исправить УП
1042	Ошибка задания функции DEFC{,}	Неверно задана функция DEFC	Исправить УП
1043	Неверное имя координаты для DEFC{,}	При задании DEFC неверно указано обозначение координаты	Исправить УП
1044	Ошибка задания функции FGROUP{}	Неверно задана функция FGROUP	Исправить УП
1045	Неверное имя координаты для FGROUP{}	При задании FGROUP неверно указано обозначение координаты	Исправить УП
1052	Неопределенный операнд в выражении	В УП неверно задано выражение	Исправить УП