

# **УСТРОЙСТВО ЧПУ серии "МАЯК-600"**

**ИНСТРУКЦИЯ ОПЕРАТОРА  
ДЛЯ ТОКАРНОГО СТАНКА**

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------|----|
| СОДЕРЖАНИЕ .....                                                 | 2  |
| 1. ВВЕДЕНИЕ .....                                                | 3  |
| 2. ПУЛЬТ ОПЕРАТОРА .....                                         | 4  |
| 2.1. Состав пульта оператора .....                               | 4  |
| 2.2. Клавиатура пульта оператора .....                           | 4  |
| 2.3. Индикация пульта оператора .....                            | 12 |
| 3. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ .....                                     | 14 |
| 3.1. Режимы работы .....                                         | 14 |
| 3.2. Модули .....                                                | 14 |
| 3.3. Включение УЧПУ .....                                        | 14 |
| 3.4. Уровень доступа .....                                       | 15 |
| 4. ВВОД – ВЫВОД ФАЙЛОВ .....                                     | 18 |
| 4.1. Выбор файла (каталога) .....                                | 18 |
| 4.2. Просмотр файла .....                                        | 19 |
| 4.3. Файловые операции .....                                     | 19 |
| 4.4. Загрузка файлов с управляющей программой (файлы ISO) .....  | 21 |
| 4.5. Загрузка файлов с параметрами устройства (файлы DMP) .....  | 21 |
| 4.6. Графическое отображение файла .....                         | 21 |
| 4.7. Текстовый редактор .....                                    | 26 |
| 5. РЕДАКТИРОВАНИЕ УП .....                                       | 29 |
| 5.1. Команды редактирования .....                                | 30 |
| 5.2. Комментарии в тексте УП .....                               | 31 |
| 5.3. Выход из редактирования .....                               | 32 |
| 5.4. Создание нового файла .....                                 | 32 |
| 5.5. Задание вида отработки УП .....                             | 32 |
| 5.6. Диалоговый режим редактирования УП .....                    | 34 |
| 6. РАБОТА С ПАРАМЕТРАМИ .....                                    | 38 |
| 6.1. Чтение и ввод коррекций и параметров .....                  | 38 |
| 6.2. Работа с массивом геометрических элементов (массив Q) ..... | 41 |
| 7. ТАБЛИЦА ИНСТРУМЕНТОВ .....                                    | 43 |
| 8. РЕЖИМ "АВТОМАТ" .....                                         | 45 |
| 8.1. Отработка УП .....                                          | 45 |
| 8.2. Подрежимы режима "Автомат" .....                            | 45 |
| 8.3. Изменение скорости подачи .....                             | 46 |
| 8.4. Изменение скорости шпинделя .....                           | 46 |
| 8.5. Индикация в режиме "Автомат" .....                          | 46 |
| 9. РЕЖИМ "РУЧНОЙ" .....                                          | 49 |
| 9.1. Задание безразмерных перемещений .....                      | 49 |
| 9.2. Выбор скорости перемещения .....                            | 49 |
| 9.3. Обучение .....                                              | 49 |
| 9.4. Индикация в режиме "Ручной" .....                           | 50 |
| 10. РЕЖИМ "ВЫХОД В 0" .....                                      | 51 |
| 11. РЕЖИМ "ВЫХОД В ТОЧКУ" .....                                  | 53 |
| 12. РЕЖИМ "ФИКСИРОВАННЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ" .....                      | 54 |
| 13. РЕЖИМ "ПРЕДНАБОР" .....                                      | 55 |
| 14. ПРИВЯЗКА ИНСТРУМЕНТА И СИСТЕМЫ КООРДИНАТ .....               | 56 |
| 14.1. Привязка инструмента .....                                 | 56 |
| 14.2. Привязка системы координат .....                           | 58 |
| 15. ДИАГНОСТИКА .....                                            | 60 |
| 15.1. Индикация содержимого адресов БВВ .....                    | 60 |
| 15.2. Программный осциллограф .....                              | 61 |
| 15.3. Работа с калибратором .....                                | 65 |
| 16. ПРОГРАММИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ СТАНКА .....                     | 67 |
| 16.1. Конфигурирование блоков УЧПУ .....                         | 67 |
| 16.2. Компенсация погрешности и люфта .....                      | 67 |
| 16.3. Таблица аналоговых входов блоков УЧПУ .....                | 71 |
| 16.4. Таблица аналоговых выходов блоков УЧПУ .....               | 72 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ .....                                                 | 75 |

## **1. ВВЕДЕНИЕ**

1.1. Настоящая инструкция устанавливает последовательность действий оператора при эксплуатации устройств числового программного управления серии "Маяк-600", оснащенных экраном с диагональю 10,4 дюйма: "Маяк-603Е", "Маяк-623Е", "Маяк-624Е", "Маяк-625Е" или "Маяк-633Е" (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 ПВС0.303.021 ДЭИ;
- 3) инструкцией по программированию постоянных циклов ПВС0.303.021 ДЭИ2.

## 2. ПУЛЬТ ОПЕРАТОРА

### 2.1. Состав пульта оператора

Управление работой УЧПУ в процессе эксплуатации осуществляется с пульта оператора (далее - ПО) и пульта станка.

На лицевой панели ПО (рис. 2.1 – 2.3) 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 отключения УЧПУ;
- 4) два светодиодных индикатора. Свечение зеленого индикатора сигнализирует о том, что УЧПУ подключено к сети 220 В (24 В), красный светодиод включается после нажатия на клавишу **SHIFT (РЕГ)** и указывает на работу клавиатуры в нижнем регистре.

Под защитной крышкой расположен разъем "USB" для подключения внешних устройств (флэш-диск, клавиатура и т.п.).

### 2.2. Клавиатура пульта оператора

2.2.1. В табл. 2.1 приведены состав и назначение функциональных клавиш ПО, а также их соответствие стандартной клавиатуре персонального компьютера (PC).

Таблица 2.1

| Клавиша                  |               | Назначение           | Действие                                                                                                                                                                                                                                                                  | Примечание                                                                                     |
|--------------------------|---------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Пульт оператора          | Клавиатура PC |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                |
| <b>MODE (РЕЖИМ)</b>      | Tab           | Режим                | Индикация меню режимов работы УЧПУ (рис. 2.2). Режим работы задается нажатием одной из клавиш:<br>F1 – режим "Ручной"<br>F2 – режим "Автомат"<br>F3 – режим "Выход в 0"<br>F4 – режим "Выход в точку"<br>F5 – режим "Фиксированные перемещения"<br>F6 – режим "Преднабор" | При включении устанавливается режим "Автомат", если в ПЭС не реализовано иное                  |
| <b>RESET (СБРОС ЧПУ)</b> | BackSpace     | Сброс ЧПУ            | Приведение УЧПУ в исходное состояние: очистка наборной строки, сброс ошибок                                                                                                                                                                                               |                                                                                                |
| <b>SHIFT (РЕГ)</b>       | Shift         | Регистр              | Переключение на нижний регистр клавиатуры. Возврат на верхний регистр клавиатуры происходит автоматически после нажатия любой клавиши, в том числе при повторном нажатии клавиши SHIFT (РЕГ)                                                                              | Признаком работы в нижнем регистре клавиатуры является постоянное свечение красного светодиода |
| <b>DEL (ОЧИСТ)</b>       | Delete        | Сброс набора         | Стирание всей информации в наборной строке                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                |
| <b>↵</b>                 | Insert        | Забой символа        | Стирание последнего символа при наборе информации в наборной строке.                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                |
| <b>ENTER (ВВОД)</b>      | Enter         |                      | Переход на другой каталог или носитель                                                                                                                                                                                                                                    | Ввод-вывод файлов                                                                              |
|                          |               |                      | Переход на следующую строку при вводе информации                                                                                                                                                                                                                          | Текстовый редактор                                                                             |
|                          |               |                      | Выбор данных для осциллографа                                                                                                                                                                                                                                             | Осциллограф                                                                                    |
| <b>␣</b>                 | Space         | Пробел               | Покадровая прорисовка контура при графическом отображении файла                                                                                                                                                                                                           | Ввод-вывод файлов                                                                              |
| <b>TOOL (ТАБЛ ИНСТР)</b> | Alt и T       | Таблица инструментов | Работа с таблицей инструментов                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                |

| Клавиша                                           |               | Назначение                            | Действие                                                                                                                                                           | Примечание                                                        |
|---------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Пульт оператора                                   | Клавиатура РС |                                       |                                                                                                                                                                    |                                                                   |
| <b>PARAM (ПАРАМ)</b>                              | Alt и P       | Параметры                             | Работа с параметрами                                                                                                                                               |                                                                   |
| <b>EDIT (РЕДАКТ)</b>                              | Alt и E       | Редактирование                        | Переход на редактирование загруженной для отработки УП                                                                                                             |                                                                   |
| <b>FILE (ФАЙЛ)</b>                                | Alt и F       | Ввод-вывод файлов                     | Работа с файлами                                                                                                                                                   |                                                                   |
| <b>DIAGN (ДИАГН)</b>                              | Alt и D       | Диагностика                           | Переход на диагностику                                                                                                                                             |                                                                   |
| <b>HELP (ПОМОЩЬ)</b>                              | Alt и H       | Справка                               | Индикация справочной информации                                                                                                                                    |                                                                   |
| <b>ALARM LIST (СПИСОК ОШИБОК)</b>                 | Alt и A       | Список ошибок                         | Индикация списка ошибок                                                                                                                                            |                                                                   |
| <b>F1 – F6</b>                                    | F1 – F6       | Функциональные клавиши                | Имеют многоцелевое назначение, которое определяется горизонтальным меню (табл. 2.2)                                                                                | Могут использоваться в сочетании с клавишами CTRL и ALT           |
| <b>F7 – F12</b>                                   | F7 – F12      |                                       | Имеют многоцелевое назначение, которое определяется вертикальным меню (табл. 2.2)                                                                                  |                                                                   |
| <b>^ (ВОЗВР)</b>                                  | Alt и "↵"     | Возврат                               | Возврат на предыдущее меню или экран                                                                                                                               |                                                                   |
| <b>F13</b>                                        | Alt и "↑"     | Функциональные клавиши                | Имеют многоцелевое назначение, которое определяется вертикальным меню                                                                                              |                                                                   |
| <b>F14</b>                                        | Alt и "↓"     |                                       |                                                                                                                                                                    |                                                                   |
| <b>CTRL и SHIFT (РЕГ)</b>                         |               | Переход на русские (латинские) буквы  | Для переключения ПО с латинских букв на русские или с русских на латинские необходимо нажать одновременно две клавиши: CTRL и SHIFT                                | Признаком ввода русских букв является мигание красного светодиода |
| <b>CTRL, ALT и MODE (РЕЖИМ) или CTRL, ALT и A</b> | CapsLock      | Переход на прописные (строчные) буквы | Для переключения со строчных букв на прописные или с прописных на строчные необходимо одновременно нажать три клавиши - CTRL, ALT и MODE (РЕЖИМ) или CTRL, ALT и A |                                                                   |

2.2.2. Назначение клавиш "▼", "▲", "►", "◄", "□↓" (СТРАН ВНИЗ), "□↑" (СТРАН ВВЕРХ) определяется режимом работы устройства.

2.2.3. Символьные, цифровые клавиши, клавиши "." (точка) и "-" (минус) предназначены для набора информации и выполнены белым цветом.

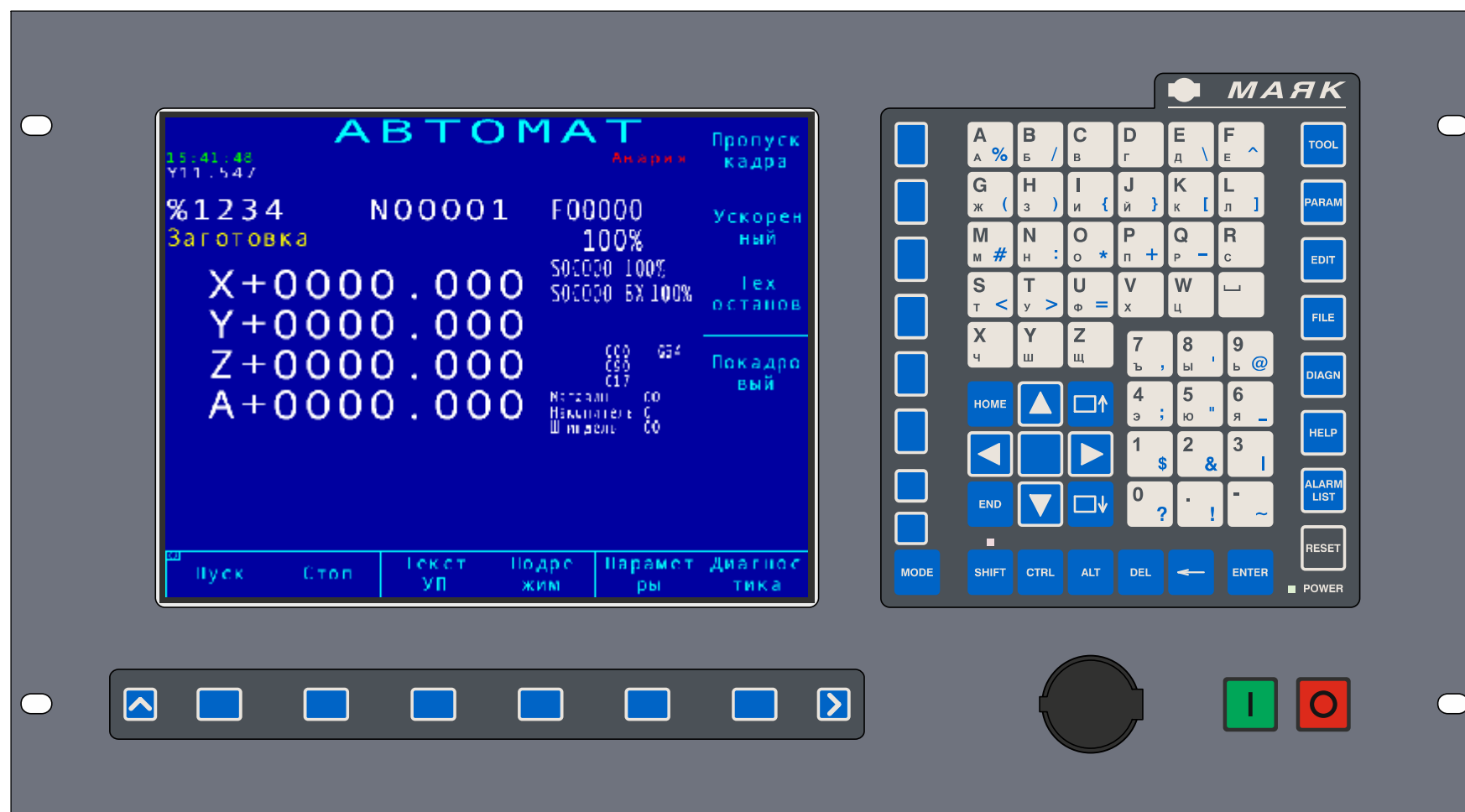


Рис. 2.1 УЧПУ "Маяк" с пленочной клавиатурой

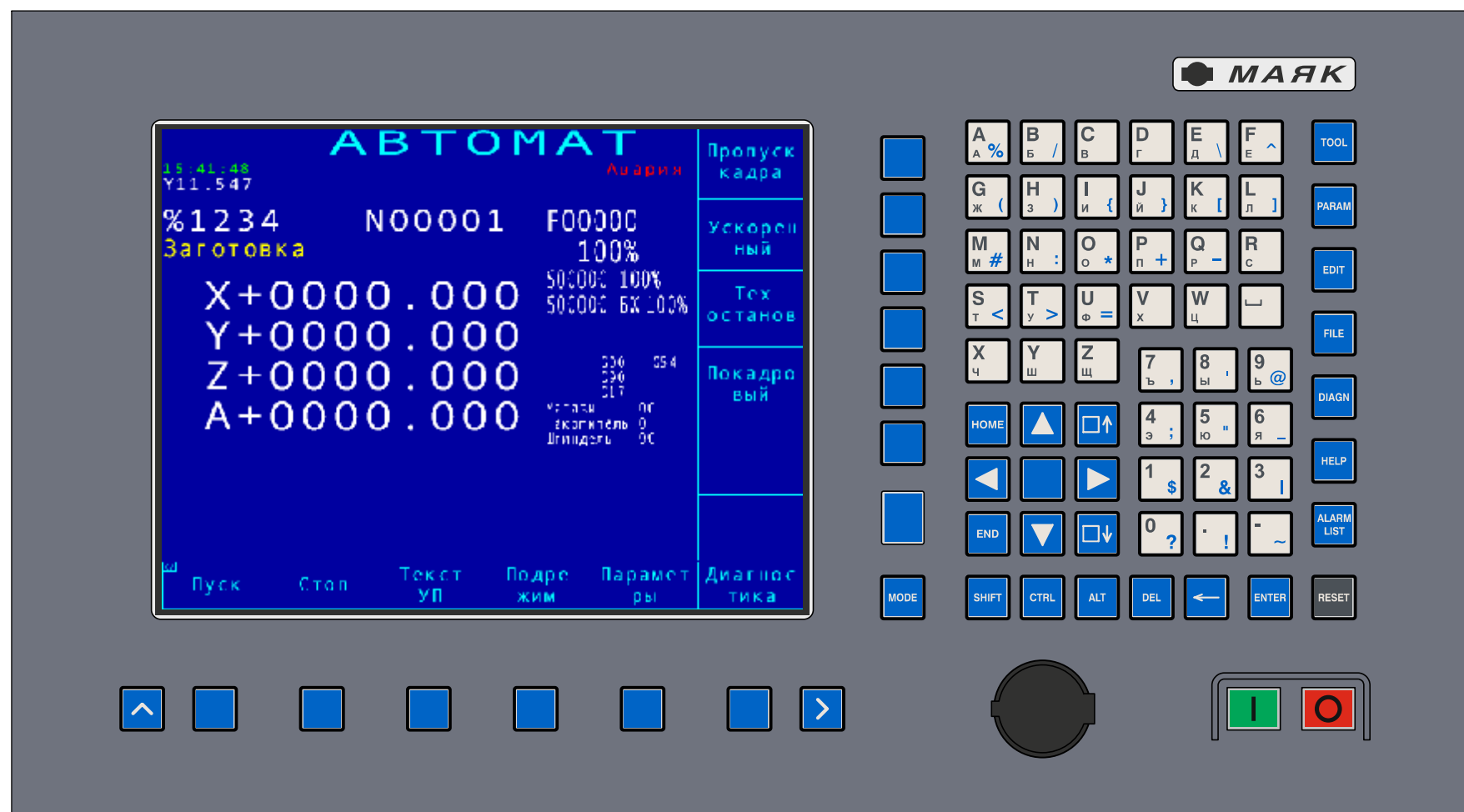


Рис. 2.2 УЧПУ "Маяк" с кнопочной клавиатурой



Рис. 2.3 УЧПУ "Маяк-625Е"

Таблица 2.2

| №  |                           | F1                 | F2                 | F3              | F4                | F5            | F6                 | F7                | F8                | F9                | F10               | F11                | F12                | ^(ВОЗВР)     | ALT+F1 | ALT+F2 | ALT+F3    | ALT+F4   | ALT+F5     |
|----|---------------------------|--------------------|--------------------|-----------------|-------------------|---------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------|--------|--------|-----------|----------|------------|
| 1  | <b>РЕЖИМ</b>              | Ручной [1]         | Автомат [6]        | Выход в "0" [3] | Выход в точку [4] | ФП [5]        | Преднабор [12]     |                   |                   |                   |                   |                    |                    | *            |        |        | Выполнить | ПЭС [9]  | Доступ [8] |
| 2  | <b>РУЧНОЙ</b>             |                    |                    | Сброс привода   | Привяз. инст[63]  | Обучение [64] |                    |                   |                   |                   |                   |                    |                    | *            |        |        |           |          |            |
| 3  | <b>ВЫХОД В "0"</b>        | Движ Х             | Движ Z             | Движ S          |                   |               |                    |                   |                   |                   |                   |                    |                    | [1]          |        |        |           |          |            |
| 4  | <b>ВЫХОД В ТОЧКУ</b>      | Движ Х             | Движ Z             | Движ S          |                   |               |                    |                   |                   |                   |                   |                    |                    | [1]          |        |        |           |          |            |
| 5  | <b>ФИКСИР ПЕРЕМЕЩ</b>     | Движ +X            | Движ -X            | Движ + Z        | Движ -Z           | Движ +S       | Движ - S           |                   |                   |                   |                   |                    |                    | [1]          |        |        |           |          |            |
| 6  | <b>АВТОМАТ</b>            | Пуск               | Стоп               | Текст УП [7]    |                   |               |                    | Пропуск кадра     | Ускоренный        | Тех. Останов      | Покадровый        |                    |                    | *            |        |        | Выполнить | ПЭС [53] | Доступ [8] |
| 7  | Текст УП                  | Пуск               | Стоп               | Возврат [6]     |                   |               |                    | Пропуск кадра     | Ускоренный        | Тех. Останов      | Покадровый        |                    |                    | *            |        |        | Выполнить | ПЭС [53] | Доступ [8] |
| 8  | Доступ                    | Таблица учета [9]  | Протокол соб. [10] | Версия ПРО[11]  | Уст. уров доступа | Замен пароль  |                    | Добав строку      | Удалить строку    |                   |                   |                    |                    | [6]          |        |        |           |          |            |
| 9  | Таблица учета             |                    |                    |                 |                   |               |                    |                   |                   |                   |                   |                    |                    | [6]          |        |        |           |          |            |
| 10 | Протокол событий          | Сохран протокол    |                    |                 |                   |               |                    |                   |                   |                   |                   |                    |                    | [6]          |        |        |           |          |            |
| 11 | Версия ПРО                |                    |                    |                 |                   |               |                    |                   |                   |                   |                   |                    |                    | [6]          |        |        |           |          |            |
| 12 | <b>ПРЕДНАБОР</b>          |                    |                    | Пуск            | Стоп              |               |                    |                   | Диалог зам. [26*] | Диал вв цикла[25] | Диал вв G-ф. [25] | Диал вв изм.ц.[25] |                    | [6]          |        |        |           |          |            |
| 13 | <b>Таблица инструмент</b> | Найти              | Заменить           |                 |                   |               | Сохранить          |                   |                   |                   |                   |                    |                    | [A]          |        |        |           |          |            |
| 14 | <b>Параметры</b>          | Найти              | Заменить           |                 |                   |               | Сохран. Парам      | Массив Q [15]     | Массив комп [16]  | Масс.ком люф[17]  | Devin [18]        | Devout [19]        |                    | [A]          |        |        | ПЭС [53]  |          |            |
| 15 | Массив Q                  | Найти              | Заменить           | Формат          |                   |               | Сохран. масс.Q     |                   | Массив комп [16]  | Масс.ком люф[17]  | Devin [18]        | Devout [19]        |                    | [14]         |        |        | ПЭС [53]  |          |            |
| 16 | Массив компенсации        | Найти              | Заменить           | Массив ?        | Пред. Массив      | След. Массив  | Сохран.все массивы | График [27]       |                   |                   |                   |                    |                    | [14]         |        |        |           |          |            |
| 17 | Массив компенсации. Люфт  | Найти              | Заменить           | Массив ?        | Пред. Массив      | След. Массив  | Сохран.все массивы | График [27]       |                   |                   |                   |                    |                    | [14]         |        |        |           |          |            |
| 18 | Devin                     | Найти              | Заменить           |                 |                   |               | Сохранить          |                   |                   |                   |                   |                    |                    | [14]         |        |        |           |          |            |
| 19 | Devout                    | Найти              | Заменить           |                 |                   |               | Сохранить          |                   |                   |                   |                   |                    |                    | [14]         |        |        |           |          |            |
| 20 | График                    | Режим анал/циф     | Курсор вкл/выкл    |                 |                   |               |                    |                   |                   |                   |                   |                    |                    | [16]<br>[17] |        |        |           |          |            |
| 21 | <b>Редактирование</b>     | Найти              | Заменить           | анно ч ить      | Ввести            | Найти вверх   | Продолж поиск      | Отработка УП [22] | Диалог зам.[26*]  | Диал вв цикла[25] | Диал вв G-ф. [25] | Диал вв Q [25]     | Диал вв изм.ц.[25] | [B]          |        |        |           |          |            |
| 22 | Отработка УП              | С начала УП [A]    | С кадра [A]        | Поиск кадра[A]  | С кадра остан[23] | Графика [34]  |                    |                   |                   |                   |                   |                    |                    | [21]         |        |        |           |          |            |
| 23 | С кадра останова          | С начала кадра [A] | С начала цикла [A] |                 |                   |               |                    |                   |                   |                   |                   |                    |                    | [22]         |        |        |           |          |            |
| 24 | Возврат из редактиров.    | Сохранить          | Продолж редак[21]  |                 |                   |               |                    |                   |                   |                   |                   |                    |                    | [A]          |        |        |           |          |            |

| №  |                                  | F1                 | F2                | F3               | F4                 | F5                | F6                 | F7               | F8                | F9                | F10                 | F11               | F12              | ^(BO3BP)       | ALT+F1            | ALT+F2           | ALT+F3          | ALT+F4         | ALT+F5           |
|----|----------------------------------|--------------------|-------------------|------------------|--------------------|-------------------|--------------------|------------------|-------------------|-------------------|---------------------|-------------------|------------------|----------------|-------------------|------------------|-----------------|----------------|------------------|
| 25 | Ввод (цикла, G-ф, Q, изм.ц)      | Выбор [27]         |                   |                  |                    |                   |                    |                  |                   |                   |                     |                   |                  | [21]           |                   |                  |                 |                |                  |
| 26 | Диалог замена                    | Запись в УП [30]   |                   |                  |                    |                   |                    |                  |                   |                   |                     |                   |                  | [21]           | Данные из строки  | Данные в строку  |                 |                |                  |
| 27 | Выбор (цикла, G-ф, Q, изм.ц)     | Запись в УП [30]   |                   |                  | Пред.              | След.             |                    |                  |                   |                   |                     |                   |                  | [21]           | Данные из строки  | Данные в строку  |                 |                |                  |
| 28 | <b>Вв-вывод файлов</b>           | Загруз УП [5]      | Файлов опер[42]   | Просмотр [1045]  | Редак [1030]       | Графика [1130]    |                    |                  |                   |                   |                     |                   |                  | [A]            |                   |                  |                 |                |                  |
| 29 | Просмотр                         | Найти              | Найти вверх       |                  |                    |                   |                    |                  |                   |                   |                     |                   |                  | [28] [30] [33] |                   |                  |                 |                |                  |
| 30 | Файловые операции                | Создать каталог    | Копиров [32]      | Перенес [32]     | Пере-именов        | Удалить [31]      | Архив              | DMP-файл [33]    | ISO-файлы         | Просмотр [29]     | Расшир. Файла       | Все файлы         | DNC-терм[65]     | [28]           |                   |                  |                 |                |                  |
| 31 | Удалить                          | Да, удал [30]      |                   |                  |                    |                   | Нет [30]           |                  |                   |                   |                     |                   |                  | *              |                   |                  |                 |                |                  |
| 32 | Копиров Перенести                | Да, зам [30]       |                   |                  |                    |                   | Нет [30]           |                  |                   |                   |                     |                   |                  | *              |                   |                  |                 |                |                  |
| 33 | DMP-файлы                        | Загрузить файл     |                   | Просмотр [29]    |                    |                   |                    |                  |                   |                   |                     |                   |                  | [42]           |                   |                  |                 |                |                  |
| 34 | <b>Графика</b>                   | Сменить плоск      | Эквидист Вкл/выкл | Покадр Вкл/выкл  | Изометр. [35]      | Отр.конт Вкл/выкл | 3-D [36]           | Выбор плоск      | Сетка коорд       | Фокус увелич      |                     |                   | Показать М-функц | [22] [28]      |                   |                  |                 |                |                  |
| 35 | Изометрия                        | Поворот координ    | Система коорд     | Покадр Вкл/выкл  | Ортог.пр [34]      | Отр.конт Вкл/выкл | 3-D [36]           |                  | Сетка координ     |                   |                     |                   | Показать М-функц | [22] [28]      |                   |                  |                 |                |                  |
| 36 | 3-D модель                       | Вращение           | Перемещен         | Сече-ния         | Вид                | Парам. Мод [37]   | Реальн отработ     | Сброс обработ    | Показ инструм     | Показ сечение     | Покадровый          | Показ путь        | Очистка детали   | [22] [28]      |                   |                  |                 |                |                  |
| 37 | Параметры моделир                | Запуск модел       | Парам. Модел      | Парам. Обраб.    | Парам. Интерф.     | Габарит загл/инст |                    | Сохран лок.пар.  | Сохран глоб.пар.  |                   |                     | Удалить глоб. пар | Удалить лок. пар | [22] [28]      |                   |                  |                 |                |                  |
| 38 | <b>Диагностика</b> (Входные адр) | Найти              | Инверт разряд     | Формат           | D-ячейк [40]       |                   | Выход адр [39]     | Калибратор [41]  | Интерф [42]       | Осцилл. [44]      | QSEL [43]           |                   |                  | [A]            |                   |                  |                 |                |                  |
| 39 | Выходные адреса                  | Найти              | Инверт разряд     | Формат           | D-ячейк [40]       | Входные адр [38]  |                    | Калибратор [41]  | Интерф [42]       | Осцилл. [44]      | QSEL [43]           |                   |                  | [A]            |                   |                  |                 |                |                  |
| 40 | D-ячейки                         | Найти              | Замени            |                  |                    | Входные адр [38]  | Выход адр [39]     |                  |                   |                   |                     |                   |                  | [A]            |                   |                  |                 |                |                  |
| 41 | Калибратор                       | Пуск               | Стоп              | Изм.цену деления | Обновить закр ф-л  | Сохран данные     |                    |                  |                   |                   |                     |                   |                  | [38] [39]      | Сдвиг в рад.напр. | Конт/вект отклон | Изм.част фильтр | Изм.реж фильтр | Загрузить данные |
| 42 | <b>Интерфе-рометр</b>            | Пуск               | Стоп              | Изм.цену деления | Обновить           | Сохран данные     | Панора-ма          | Показать интерв  | Загрузить данные  | Выбрать источник  | Сохран как файл ком | Ввести компенс    | Сформир среднее  | [38] [39]      |                   |                  |                 |                |                  |
| 43 | QSEL                             |                    |                   |                  |                    |                   |                    |                  |                   |                   |                     |                   |                  | [38] [39]      |                   |                  |                 |                |                  |
| 44 | Осциллограф (Просм.сигн.)        | <b>Сигнал</b> [45] | Масштаб           | Данные стан.[48] | Список буф.[47]    | Изменить вид      | Изм. Цен делен[49] | Копиров пам.в ф1 | Пуск зап. 1 2 3 4 | Стоп зап. 1 2 3 4 | Пер.в арх 1 2 3 4   | Выбор ф. 1 2 3 4  | Тип vx = / ~     | [A]            |                   |                  |                 |                |                  |
| 45 | Просмотр памяти                  | <b>Память</b> [46] | Масштаб           | Тип vx. = / ~    | Изм.цен. делен[49] | Изменить вид      |                    | Копиров пам.в ф1 | Панора-ма         |                   |                     |                   |                  | [A]            |                   |                  |                 |                |                  |
| 46 | Просмотр файла                   | <b>Файл</b> [44]   | Масштаб           | Тип vx. = / ~    | Изм.цен. делен[49] | Изменить вид      |                    | Панора-ма        | Просм ф. 1 2 3 4  |                   |                     |                   |                  | [A]            |                   |                  |                 |                |                  |
| 47 | Список буф-ров                   | Очистить           | Назн/уд строб     |                  |                    |                   |                    |                  |                   |                   |                     |                   |                  | [44]           |                   |                  |                 |                |                  |
| 48 | Данные стан-ка                   | Найти              |                   |                  |                    |                   |                    |                  |                   |                   |                     |                   |                  | [44]           |                   |                  |                 |                |                  |
| 49 | Изменить цену дел                | 100 мс             | 500 мс            | 1 с              | 10 с               | Панора-ма         |                    |                  |                   |                   |                     |                   |                  | [44]           |                   |                  |                 |                |                  |

| №  |                                | F1                 | F2              | F3               | F4                | F5               | F6               | F7        | F8              | F9       | F10         | F11        | F12         | ^(ВОЗВР)  | ALT+F1 | ALT+F2 | ALT+F3 | ALT+F4 | ALT+F5 |
|----|--------------------------------|--------------------|-----------------|------------------|-------------------|------------------|------------------|-----------|-----------------|----------|-------------|------------|-------------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 50 | <b>Текстовый-редактор</b>      | Редактир [51]      | Блок [58]       | Вставить блок    | Найти             | Перейти к строке | Найти вверху     | Сохранить | Сохран как      | Открыть  | Сервис [56] |            |             | [C]       |        |        |        |        |        |
| 51 | Редактировать                  | Сохранить          | Сохран как      |                  |                   |                  |                  |           |                 |          |             |            |             | [50]      |        |        |        |        |        |
| 52 | Возврат из редактора           | Сохран и выйти [A] | Сохран как      | Продолж редактир |                   |                  |                  |           |                 |          |             |            |             | [A]       |        |        |        |        |        |
| 53 | <b>ПЭС</b>                     | Найти              | Пуск/стоп ПП    | Пошаг пуск [54]  | Редактор ПЭС [55] |                  |                  |           |                 |          |             |            |             | [6]       |        |        |        |        |        |
| 54 | Пошагов пуск ПП                | Начать отлад       | Шаг             | Сменить кодиров  |                   | Редакт [55]      |                  |           |                 |          |             |            |             | [53]      |        |        |        |        |        |
| 55 | Редактор ПЭС                   | Ред-ие [57]        | Блок [58]       | Встав. блок      | Найти             | Найти вверху     | Перейти к строке | Сохранить | Сменить кодиров | Найти ПП | Сервис [56] | Трансляция | Ошибки [60] | [59]      |        |        |        |        |        |
| 56 | Отладка                        | Начать отладку     | Шаг             | Сменить кодиров  |                   |                  | Редакт [55]      |           |                 |          |             |            |             | [56] [50] |        |        |        |        |        |
| 57 | Редактировать                  | Сохранить          |                 |                  |                   |                  |                  |           |                 |          |             | Трансляция |             | [55]      |        |        |        |        |        |
| 58 | Блок                           | Копир блок         | Копир и удалить | Удалить блок     |                   |                  |                  |           |                 |          |             |            |             | [56] [50] |        |        |        |        |        |
| 59 | Возврат из редак. ПЭС          | Сохран и выйти[A]  |                 | Продол [55]      |                   |                  |                  |           |                 |          |             |            |             | [53] [54] |        |        |        |        |        |
| 60 | Ошибки                         |                    |                 |                  |                   | Редакт [55]      |                  |           |                 |          |             |            |             | [53]      |        |        |        |        |        |
| 61 | <b>Справка (HELP (ПОМОЩЬ))</b> |                    |                 |                  |                   |                  |                  |           |                 |          |             |            |             | [A]       |        |        |        |        |        |
| 62 | <b>Список ошибок</b>           |                    |                 |                  |                   |                  |                  |           |                 |          |             |            |             | [38] [39] |        |        |        |        |        |
| 63 | Привязка инструмента           | X                  | Z               | Ввод             | Номер в ТИ        |                  |                  |           |                 |          |             |            |             | [2]       |        |        |        |        |        |
| 64 |                                | Запись в файл      |                 |                  |                   |                  |                  |           |                 |          |             |            |             | [2]       |        |        |        |        |        |
| 65 |                                | Чтение с DNC       | Останов чт/зап  | Запись на DNC    |                   |                  |                  |           |                 |          |             |            |             | [30]      |        |        |        |        |        |

- Примечания:
1. В квадратных скобках указан номер меню, которое индицируется после нажатия на клавишу;
  2. [A] – после нажатия на клавишу выполняется возврат на режим или модуль, из которого был выполнен переход на данное меню;
  3. [B] – если выполнялось редактирование файла, выполняется переход на меню [24], если нет – см. [A];
  4. [C] – если выполнялось редактирование файла, выполняется переход на меню [52], если нет – см. [A];
  5. \* - клавиша ^ (**ВОЗВР**) ("Возврат") не используется;
  6. Наличие или отсутствие клавиш, обозначение которых *выделено курсивом*, определяется уровнем доступа.

## 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 2.4).

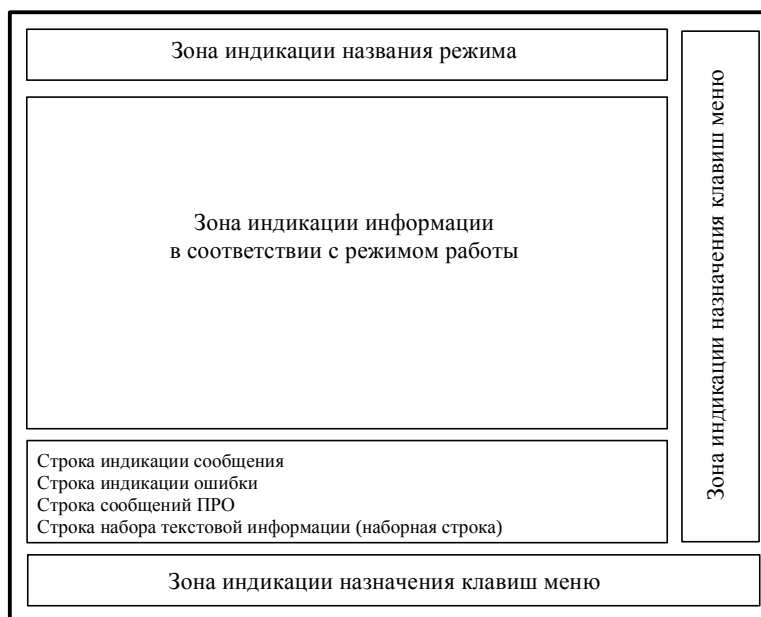


Рис. 2.4

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

2.3.3. При нажатии клавиши **ALARM LIST (СПИСОК ОШИБОК)** на экран выводится список ошибок, возникавших в процессе работы устройства.

Клавишей "▼" или "▲", можно установить курсор на строку с ошибкой и вывести на экран справочную информацию об ошибке, нажав клавишу **HELP (ПОМОЩЬ)**. Для возврата на индикацию списка ошибок необходимо нажать клавишу **^ (ВОЗВР)**.

Для выхода со страницы индикации списка ошибок необходимо нажать клавишу **^ (ВОЗВР)**.

2.3.4. Если на экране индицируется код ошибки и текстовое сообщение об ошибке, то, находясь на странице индикации режима "Ручной", "Автомат", "Выход в "0", "Фиксированные перемещения", "Выход в точку" или "Преднабор", можно вывести на экран справочную информацию об ошибке, нажав клавишу **HELP (ПОМОЩЬ)**. Для возврата на страницу индикации режима необходимо нажать клавишу **^ (ВОЗВР)**.

2.3.5. 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"*.

2.3.6. Поле индикации назначения клавиш меню разбито на позиции. Каждой позиции ставится в соответствие одна из функциональных клавиш F1 – F12 (табл. 2.2).

2.3.7. Пример страницы индикации в режиме "Автомат" с меню режимов приведен на рис. 2.5.



Рис.2.5

### 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 меню режимов             |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Ручной                    | Безразмерные перемещения по координатам, сброс привода                                                | F1 ("Ручной")                    |
| Автомат                   | Отработка УП                                                                                          | F2 ("Автомат")                   |
| Выход в "0"               | Вывод рабочих органов станка в исходное положение                                                     | F3 ("Выход в "0")                |
| Выход в точку             | Выход в точку останова УП в "Автомате" после перемещений в "Ручном", выход в точку после поиска кадра | F4 ("Выход в точку")             |
| Фиксированные перемещения | Фиксированные перемещения по координатам                                                              | F5 ("Фиксированные перемещения") |
| Преднабор                 | Отработка одного кадра, введенного с клавиатуры ПО                                                    | F6 ("Преднабор")                 |

#### 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 | FILE (ФАЙЛ)                                 |
| Редактирование       | Редактирование и графическое отображение УП, загруженной для отработки, задание вида отработки УП                                                                               | EDIT (РЕДАКТ)                               |
| 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, массивов компенсации, таблиц Devin и Devout                                                                                         | PARAM (ПАРАМ)                               |
| Диагностика          | Просмотр содержимого входных и выходных адресов блоков БВВ                                                                                                                      | DIAGN (ДИАГН)                               |
| 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                                          | F2 ("Калибратор") в меню диагностики        |
| Доступ               | Изменение списка уровней доступа, времени, даты, установка уровня доступа                                                                                                       | ALT и F5 ("Доступ") в меню режима "Автомат" |
| Таблица инструментов | Просмотр и изменение таблицы инструментов                                                                                                                                       | TOOL (ТАБЛ ИНСТР)                           |
| Справка              | Индикация справочной информации о параметре или об ошибке (сообщении)                                                                                                           | HELP (ПОМОЩЬ)                               |
| Список ошибок        | Просмотр списка ошибок, возникших в процессе работы УЧПУ                                                                                                                        | ALARM LIST (СПИСОК ОШИБОК)                  |

#### 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 *"Безопасный режим! Перезагрузите систему!"*.

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, если при настройке УЧПУ не было задано иное.

#### 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 **^** (**ВОЗВР**).

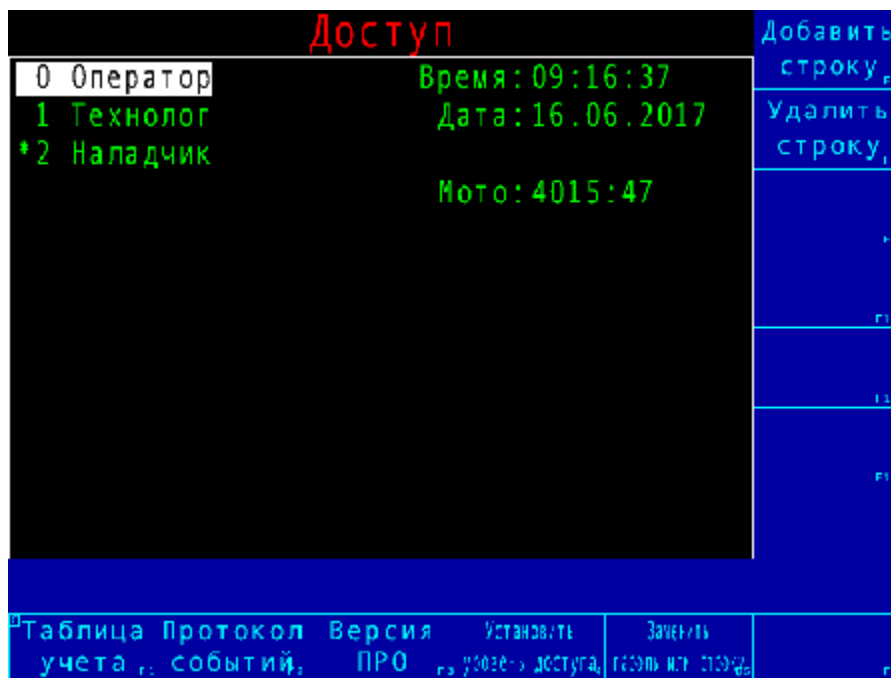


Рис. 3.1

#### 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** (**ВВОД**).

Примечания: 1. При уменьшении уровня доступа после нажатия клавиши **F4** пароль вводить не нужно.

2. По умолчанию в УЧПУ пароли не установлены.

#### 3.4.3. Изменение пароля

Для изменения пароля необходимо выполнить следующие действия:

- 1) клавишей "**▼**" или "**▲**" установить маркер на строку, отмеченную символом "\*";

- 2) нажать клавишу **F5** ("Заменить пароль или строку"). На экране индицируется сообщение *"Введите новый пароль"*;
- 3) набрать новый пароль и нажать клавишу **ENTER (ВВОД)**. На экране индицируется сообщение *"Повторите пароль"*;
- 4) набрать новый пароль и нажать клавишу **ENTER (ВВОД)**.

#### 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 нажать клавишу **F7** ("Добавить строку"). На экране индицируется сообщение *"Введите пароль"*;
- 2) набрать в наборной строке пароль и нажать клавишу **ENTER (ВВОД)**. На экране индицируется сообщение *"Повторите пароль"*;
- 3) набрать в наборной строке пароль и нажать клавишу **ENTER (ВВОД)**.  
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 клавишу **F8** ("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 клавишу **F5** ("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 нажать клавишу **F5** ("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 нажать клавишу **F5** ("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 **^ (ВОЗВР)**.

#### 3.4.8. Версия программного обеспечения

Для просмотра версии программного обеспечения (ПРО) необходимо нажать клавишу **F3** ("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 **^ (ВОЗВР)**.



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 (ВВОД)** или выполнить действия п. 3.4.2.

## 4. ВВОД – ВЫВОД ФАЙЛОВ

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

Файлы могут храниться на встроенном флэш-диске, в сетевой папке или на внешнем устройстве. Работа с внешним устройством возможна при его подключении к любому разъему "USB" 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 **FILE (ФАЙЛ)**.

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 встроенном флэш-диске или внешнем устройстве необходимо нажать одновременно клавиши **CTRL** и **L**.

Для выхода из модуля необходимо нажать клавишу **^ (ВОЗВР)**.

| ВВОД – ВЫВОД ФАЙЛОВ                              |             |                      |                    |         |     |
|--------------------------------------------------|-------------|----------------------|--------------------|---------|-----|
| UP /                                             | Размер      | Изменен              | Примечание         |         | F7  |
| ISO                                              | <ПАПКА>     | 20.01.09 08:58       |                    |         |     |
| PROG                                             | <ПАПКА>     | 20.01.09 08:56       |                    |         | F8  |
| TEST                                             | <ПАПКА>     | 20.01.09 08:56       |                    |         |     |
| %10                                              | iso         | 13215704.07.03 17:41 | %10                |         |     |
| 1000                                             | iso         | 10209.02.09 14:19    | %1000              |         | F9  |
| GR100                                            | ISO         | 659928.02.08 13:13   | %11                |         |     |
| POLAR                                            | ISO         | 16220.01.09 09:04    | %14                |         | F10 |
| PP2704                                           | ISO         | 17009.02.09 14:27    | N1G0G90X0Z0        |         |     |
| T11                                              | ISO         | 19407.11.07 14:15    | %1100              |         |     |
| UP1                                              | ISO         | 17424.07.07 09:30    | ;Эквидистанта G41  |         | F11 |
| UP2                                              | ISO         | 10307.11.07 14:14    | %2                 |         |     |
| UP3                                              | ISO         | 12809.02.09 14:12    | N1G1G91G41D30X-42. |         | F12 |
| sapp                                             | iso         | 67119.03.08 13:19    | %1                 |         |     |
| Всего: 159503720 кб, Свободно: 41350972 кб (25%) |             |                      |                    |         |     |
| UP2.ISO                                          |             |                      |                    |         |     |
| Загрузить УП                                     | Файл операц | Про смотр            | Редакт файл        | Графика | F6  |

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 (ВВОД)**.

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

4.1.4. При работе **с внешним устройством** (например, флэш-диском) для перехода на внешнее устройство необходимо установить маркер на соответствующую строку с именем устройства ("USB-a", "USB-a1" и т.п.) и нажать клавишу **ENTER (ВВОД)**.

## 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 индицируется текст файла (рис. 4.2).

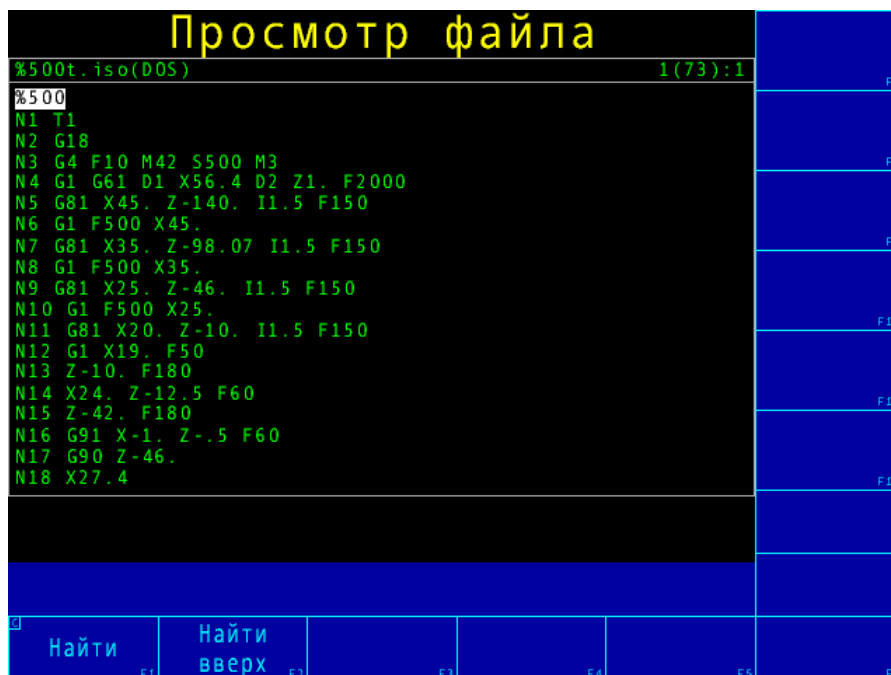


Рис. 4.2

## 4.3. Файловые операции

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

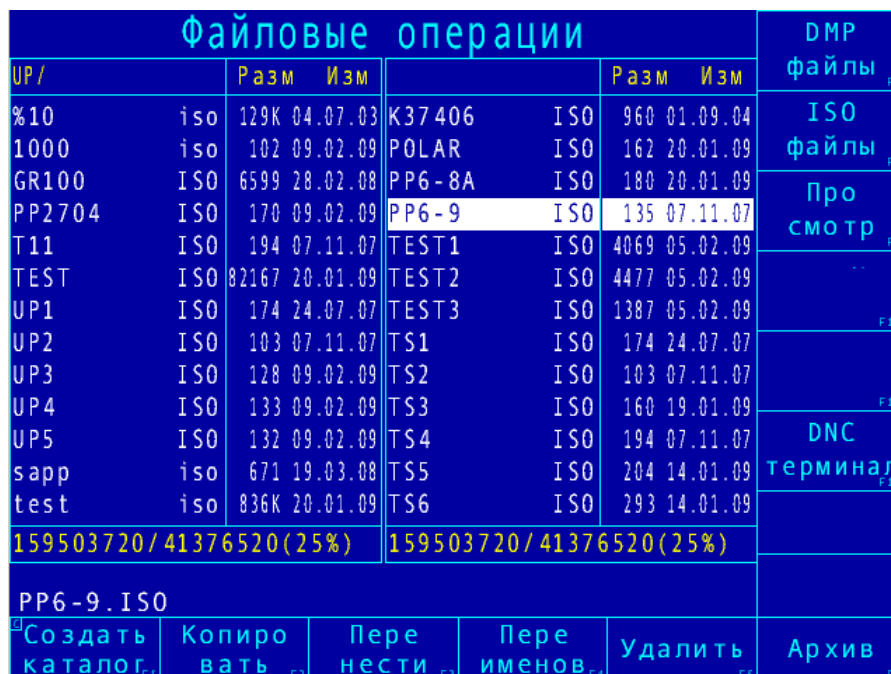


Рис. 4.3

### 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 клавишей "►" 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 сначала удалить все файлы, находящиеся в каталоге, выделить имя каталога и повторить действия пп. 3), 4).

| Файловые операции          |     |       |          |                            |      |               |
|----------------------------|-----|-------|----------|----------------------------|------|---------------|
| УП /                       |     | Разм  | Изм      |                            | Разм | Изм           |
| %10                        | iso | 129K  | 04.07.03 | K37406                     | ISO  | 960 01.09.04  |
| 1000                       | iso | 102   | 09.02.09 | POLAR                      | ISO  | 162 20.01.09  |
| GR100                      | ISO | 6599  | 28.02.08 | PP6-8A                     | ISO  | 180 20.01.09  |
| PP2704                     | ISO | 170   | 09.02.09 | PP6-9                      | ISO  | 135 07.11.07  |
| T11                        | ISO | 194   | 07.11.07 | TEST1                      | ISO  | 4069 05.02.09 |
| TEST                       | ISO | 82167 | 20.01.09 | TEST2                      | ISO  | 4477 05.02.09 |
| UP1                        | ISO | 174   | 24.07.07 | TEST3                      | ISO  | 1387 05.02.09 |
| UP2                        | ISO | 103   | 07.11.07 | TS1                        | ISO  | 174 24.07.07  |
| UP3                        | ISO | 128   | 09.02.09 | TS2                        | ISO  | 103 07.11.07  |
| UP4                        | ISO | 133   | 09.02.09 | TS3                        | ISO  | 160 19.01.09  |
| UP5                        | ISO | 132   | 09.02.09 | TS4                        | ISO  | 194 07.11.07  |
| sapp                       | iso | 671   | 19.03.08 | TS5                        | ISO  | 204 14.01.09  |
| test                       | iso | 836K  | 20.01.09 | TS6                        | ISO  | 293 14.01.09  |
| 159503720 / 41377992 (25%) |     |       |          | 159503720 / 41377992 (25%) |      |               |
| T11.ISO                    |     |       |          |                            |      |               |
| Да,<br>удалить             |     |       |          |                            |      | Нет           |

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 клавишу **F6** ("Архив"). Имя файла выделяется красным цветом.

Для того, чтобы распаковать ранее упакованный файл, необходимо установить маркер на этот файл и нажать клавишу **F6** ("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) нажать клавишу **F12** ("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, существ-

вующий файл заменится введенным. При нажатии клавиши **F6** ("Нет") ввод файла не выполняется;

- 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) нажать клавишу **F12** ("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 **^** (**ВОЗВР**).

#### **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 внешнем устройстве, то при повторном включении УЧПУ внешнее устройство **обязательно** должно быть подключено к УЧПУ.

Для того, чтобы работать без внешнего устройства, нужно скопировать файл на встроенный флеш-диск, а затем загрузить для отработки файл уже со встроенного флеш-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 клавишу **F7** ("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 нажать клавишу **^** ("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 XZ (см. рис. 4.5).

Назначение функциональных клавиш перечислено в табл. 4.1

4.6.3. Выход из модуля графики выполняется после нажатия клавиши **^** (**ВОЗВР**).

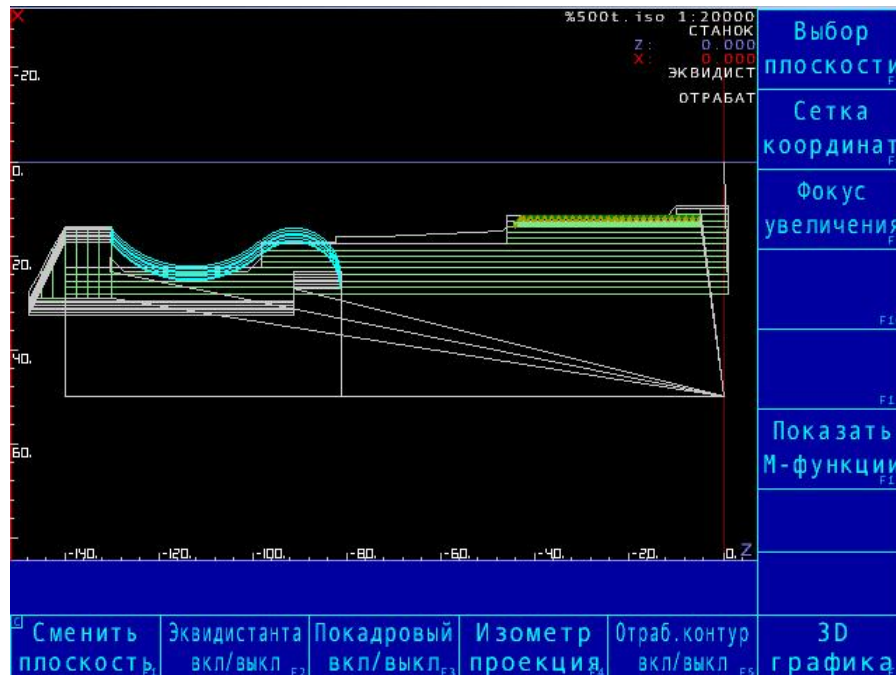


Рис. 4.5

Таблица 4.1

| Клавиша | Назначение                     | Действие                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| F1      | Сменить плоскость              | Изменение плоскости рисования                                                                                                                                                                                                                                  |
| 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 "Пробел" 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      | Обрабатываемый контур вкл/выкл | При обработке УП на экране происходит прорисовка траектории движения инструмента. Для возврата на обычную прорисовку контура необходимо повторно нажать клавишу F5                                                                                             |
| F6      | 3D - графика                   | Прорисовка трехмерной модели обрабатываемой детали (рис. 4.7)                                                                                                                                                                                                  |
| F7      | Выбор плоскости                | Задание плоскости рисования. После нажатия клавиши F7 и индикации сообщения "Введите координаты новой плоскости" необходимо набрать две координаты (например, XA) и повторно нажать клавишу F7                                                                 |
| F8      | Сетка координат                | Прорисовка контура с индикацией сетки координат или без нее                                                                                                                                                                                                    |
| F9      | Фокус увеличения               | Отображение на экране центра масштабирования                                                                                                                                                                                                                   |
| F12     | Показать М-функции             | При нажатии клавиши F12 выполняется отображение на экране точек вызова М-функций. Для отмены отображения М-функций необходимо повторно нажать клавишу F12                                                                                                      |
| ►       | 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                                     |
| DEL (ОЧИСТ) | 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. 4.2.

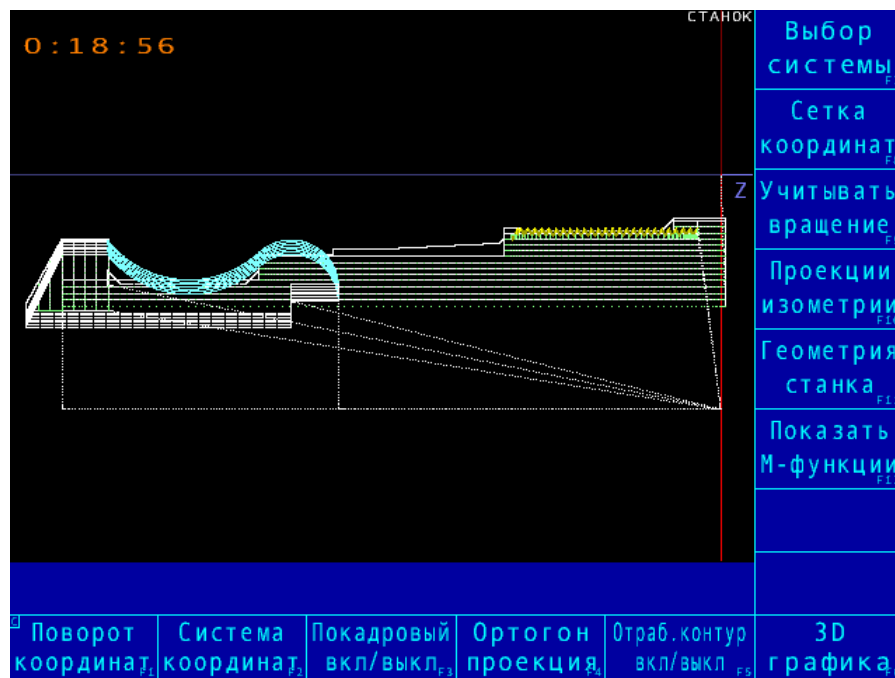


Рис. 4.6

Таблица 4.2

| Клавиша     | Назначение                     | Действие                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| F2          | Система координат              | Изменение системы координат для рисования                                                                                                                                                                                                                      |
| F3          | Покадровый вкл/выкл            | При нажатии клавиши происходит покадровая прорисовка контура. При каждом нажатии клавиши "Пробел" 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          | 3D - графика                   | Прорисовка трехмерной модели обрабатываемой детали (рис. 4.7)                                                                                                                                                                                                  |
| F8          | Сетка координат                | Прорисовка контура с индикацией сетки координат или без нее                                                                                                                                                                                                    |
| F12         | Показать M-функции             | При нажатии клавиши F12 выполняется отображение на экране точек вызова M-функций. Для отмены отображения M-функций необходимо повторно нажать клавишу F12                                                                                                      |
| ▶           | 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                                                                                                                                                                                                                                         |
| DEL (ОЧИСТ) | Сброс набора                   | При покадровой прорисовке выполняется возврат на один кадр                                                                                                                                                                                                     |

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

Назначение функциональных клавиш перечислено в табл. 4.3

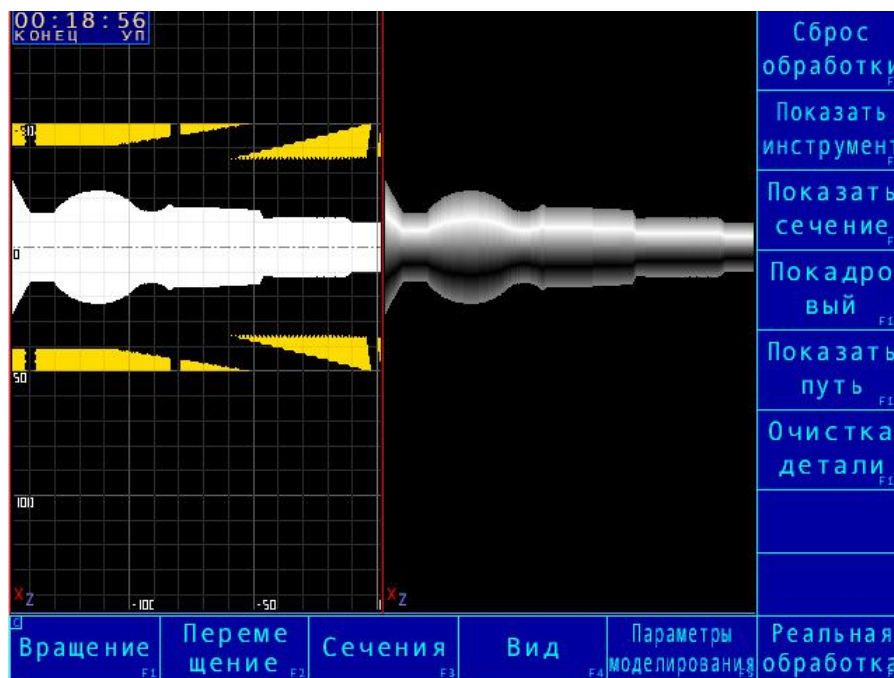


Рис. 4.7

Таблица 4.3

| Клавиша          | Назначение                 | Действие                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| F2               | Перемещение                | После нажатия клавиши F2 при нажатии клавиши "▼", "▲", "►" или "◄" происходит перемещение изображения, после нажатия клавиши "□↓" или "□↑" - изменение масштаба изображения                                                                                                                |
| F4               | Вид                        | При каждом нажатии клавиши F4 происходит изменение изображения на экране: прорисовка только трехмерной модели, прорисовка только в плоскости XZ, прорисовка одновременно в плоскости XZ и трехмерной модели.                                                                               |
| F5               | Параметры моделирования    | Переход на страницу индикации параметров моделирования                                                                                                                                                                                                                                     |
| F6               | Реальная отработка         | Отображение реального положения инструмента                                                                                                                                                                                                                                                |
| F7               | Сброс обработки            | Сброс отработки (переход на начало УП)                                                                                                                                                                                                                                                     |
| F8               | Показать инструмент        | Прорисовка детали с изображением инструмента                                                                                                                                                                                                                                               |
| F9               | Показать сечение           | Отображение на модели сечений плоскостями, перпендикулярными осям координат                                                                                                                                                                                                                |
| F10              | Покадровый                 | При нажатии клавиши 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 клавишу F10 или любую цифровую клавишу |
| F11              | Показать путь              | Просмотр сохраненной траектории движения инструмента                                                                                                                                                                                                                                       |
| F12              | Очистка детали             | Очистка изображения детали от "остатков" заготовки после окончания отработки УП (удаление необработанного материала заготовки)                                                                                                                                                             |
| 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. 4.4, 4.5).

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 переходе на графику загружаются сохраненные значения локальных и глобальных параметров.

Таблица 4.4

| 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)               |
| F7                | Сохранить локальные параметры          | Сохранение локальных параметров в файл с именем, соответствующим имени файла с УП            |
| F8                | Сохранить глобальные параметры         | Сохранение глобальных параметров в файл с именем, соответствующим имени файла с УП           |
| F11               | Удалить локальные параметры            | Удаление файла с локальными параметрами (восстановление первоначальных значений параметров)  |
| F12               | Удалить глобальные параметры           | Удаление файла с глобальными параметрами (восстановление первоначальных значений параметров) |
| ▼<br>▲            | Выбор параметра                        | Строка с выбранным параметром выделяется цветом                                              |
| ►<br>◄            | Изменение значения параметра           | Выбор значения параметра из заданного диапазона (табл. 4.6)                                  |
| □↓<br>□↑          | Переход на следующую группу параметров | Параметры модели, обработки, интерфейса, габариты заготовки и инструмента                    |
| Цифровые клавиши  | Ввод значения параметра                | Изменение значения выбранного параметра                                                      |
| DEL (ОЧИСТ)       | Сброс набора                           | Обнуление значения выбранного параметра                                                      |
| RESET (СБРОС ЧПУ) | Сброс ЧПУ                              | Выбранному параметру присваивается значение "по умолчанию"                                   |

Таблица 4.5

|                      | Назначение            | Значение                                           | Действие                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------|-----------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Параметры модели     | Размер модели         | Минимальный, малый, средний, большой, максимальный | Задаёт размеры заготовки и инструмента.<br><b>ВНИМАНИЕ!</b> 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<br><b>ВНИМАНИЕ!</b> Чем больше шаг, тем больше скорость прорисовки                                                                                   |
| Параметры обработки  | Скорость обработки    | От 1 до 256000 шагов за кадр                       | Частота обновления экрана                                                                                                                                                                                                   |
|                      | Покадровая обработка  | Да, нет                                            | "Да" – при каждом нажатии клавиши "Пробел" происходит прорисовка одного кадра                                                                                                                                               |
| Параметры интерфейса | Вид                   | Общий, сечение, внешний                            | Задаётся вид отображения – при запуске моделирования на экране выполняется прорисовка в плоскости XZ и трехмерной модели (общий), прорисовка только в плоскости XZ (сечение), прорисовка только трехмерной модели (внешний) |
|                      | Показывать инструмент | Да, нет                                            | "Да" – отображение инструмента                                                                                                                                                                                              |
|                      | Показывать координаты | Да, нет                                            | "Да" – отображение координатной сетки и координат инструмента                                                                                                                                                               |
|                      | Показывать путь       | Да, нет                                            | "Да" – отображение траектории движения инструмента                                                                                                                                                                          |

|                                  | Назначение                   | Значение                                                                       | Действие                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                  | Показывать опору инструмента | Да, нет                                                                        | Отображение опоры инструмента. Направление опоры определяется ориентацией инструмента                                                                                                          |
| Габариты заготовки и инструмента | Длина заготовки мин/макс     | От -9999,999 до +9999,999 мм                                                   | Размер заготовки по Z. Исходная заготовка имеет форму цилиндра. По "умолчанию" значения по Z определяются по УП                                                                                |
|                                  | Радиус заготовки             | От 0 до +9999,999 мм                                                           | Радиус заготовки по оси X                                                                                                                                                                      |
|                                  | Длина режущей кромки         | От 0 до +9999,999 мм                                                           | Инструмент имеет форму ромба с углом при вершине 55°. Параметр определяет размер стороны ромба                                                                                                 |
|                                  | Радиус при вершине           | От 0 до +9999,999 мм                                                           | Радиус закругления вершины инструмента                                                                                                                                                         |
|                                  | Ориентация инструмента       | Вверх, вверх-влево, вверх-вправо, влево, вправо, вниз-влево, вниз-вправо, вниз | Код ориентации инструмента. В зависимости от кода ориентации выполняется поворот режущей кромки инструмента и опоры. Если в УП задается код ориентации, берется значение кода ориентации из УП |
|                                  | Форма инструмента            | Ромб угол 55°, шлифовальный круг                                               | Задание формы инструмента (резца). По умолчанию выбирается резец в форме ромба с углом при вершине 55°                                                                                         |

#### 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 " \* ".

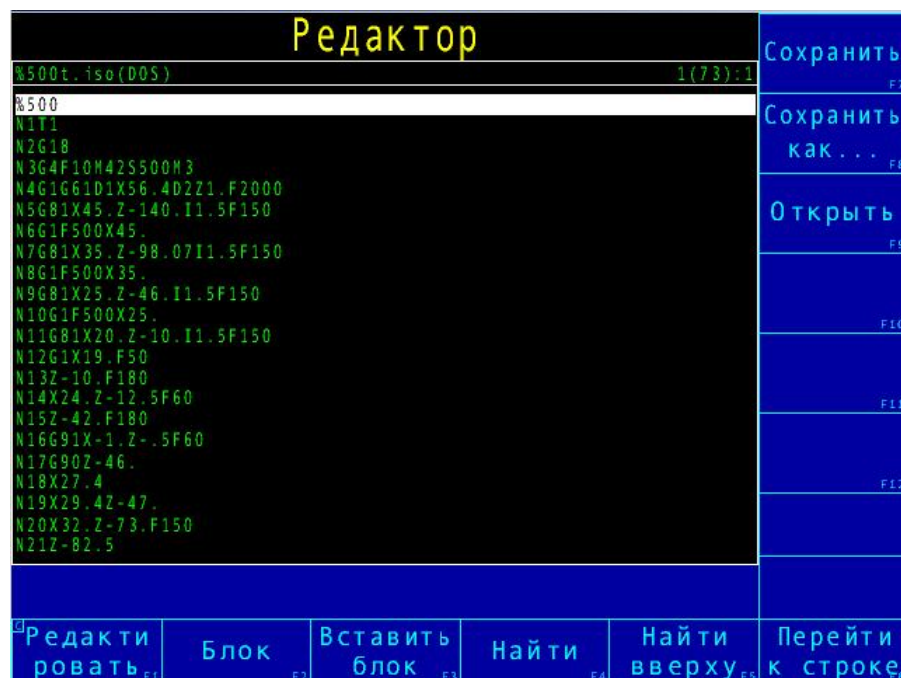


Рис. 4.8

##### 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. 4.6.

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 (ВВОД)**.

Для **удаления символа** необходимо установить маркер на удаляемом символе и нажать клавишу **DEL (ОЧИСТ)**.

Для возврата на меню рис. 4.8 необходимо нажать клавишу **^ (ВОЗВР)**.

Таблица 4.6

| 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")**.

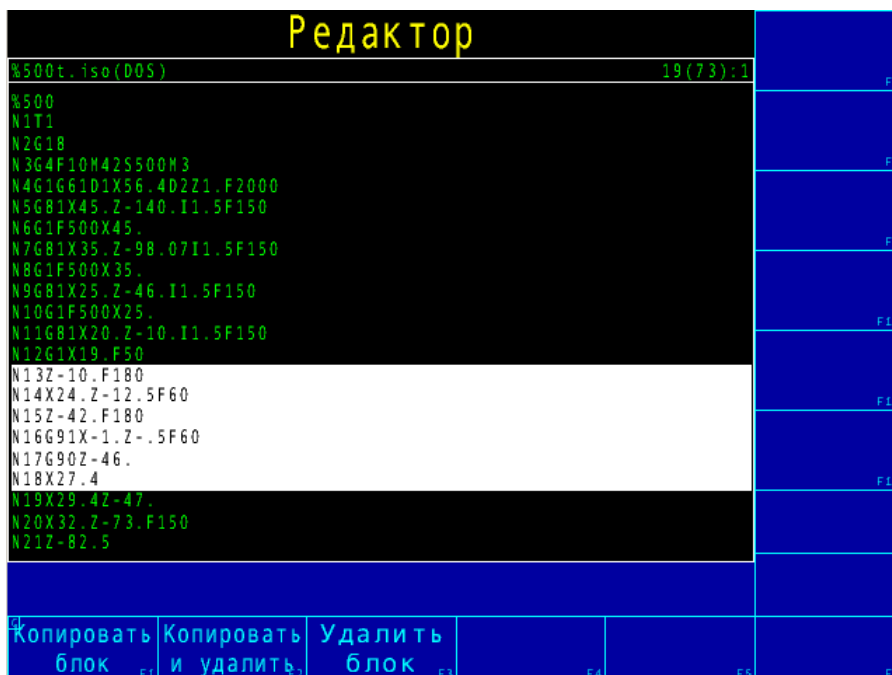


Рис. 4.9

#### 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 **F6** ("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 **^** (**ВОЗВР**).

При нажатии клавиши **F1** ("Сохранить и выйти") происходит сохранение отредактированного файла и выход из редактора (см. 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 **^** ("Возврат") происходит выход из редактора без сохранения файла.

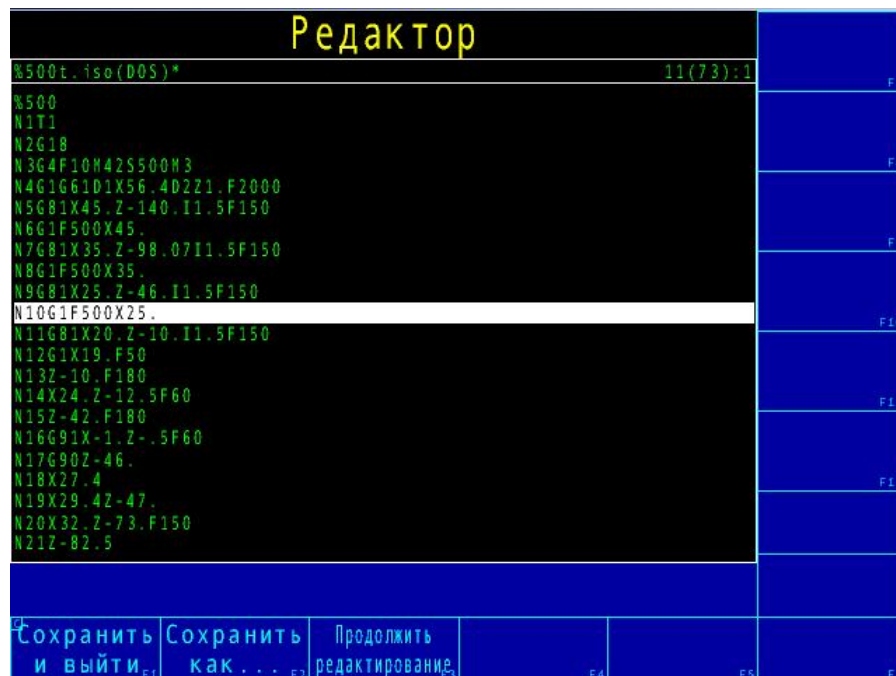


Рис. 4.10

#### 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** (**ВВОД**).

После окончания редактирования для сохранения файла необходимо нажать клавишу **^** (**ВОЗВР**). 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 **EDIT (РЕДАКТ)** (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             | по клавише EDIT (РЕДАКТ)                    |
| 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

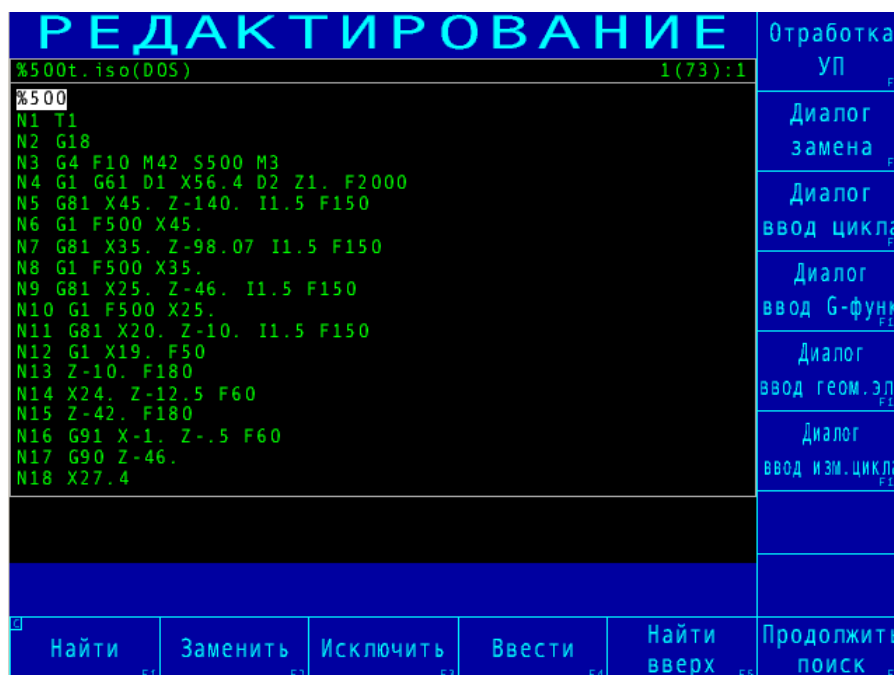


Рис. 5.2

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 на 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                                             |
| F2       | Заменить                   | Замена слова                                                                 |
| F3       | Исключить                  | Исключение слова                                                             |
| F4       | Ввести                     | Ввод слова                                                                   |
| F5       | Найти вверх                | Поиск слова в обратном направлении                                           |
| F6       | Продолжить поиск           | Поиск предыдущего искомого 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 **RESET (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 клавишу **F6** ("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 клавишу **F5** ("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 (ОЧИСТ) 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 (ВВОД)** 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. Открывающая скобка (символ "(") является началом комментария, закрывающая (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

### 5.3. Выход из редактирования

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

5.3.2. При нажатии клавиши **^ (ВОЗВР)** 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 **^ (ВОЗВР)**.

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 **^ (ВОЗВР)**.

При возврате из редактирования нажатием клавиши **^ (ВОЗВР)** происходит переход в тот режим, из которого был осуществлен переход в редактирование.

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

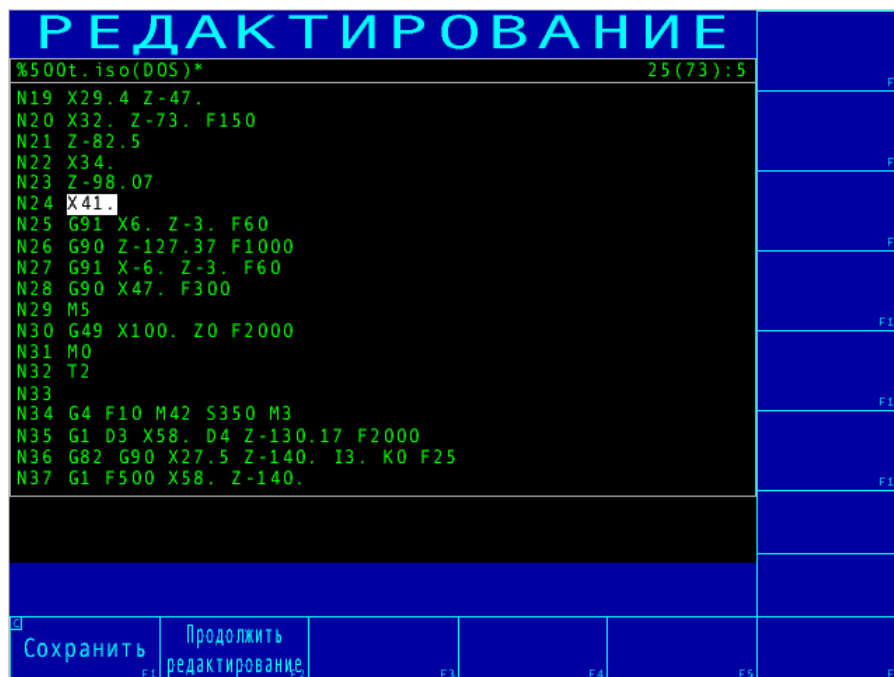


Рис. 5.3

### 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 **^ (ВОЗВР)**. 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

- 3) перемещений и технологических команд, заданных в предыдущих кадрах;  
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, обрабатываться **будет первая УП в файле**.

Для задания отработки другой УП в файле необходимо установить курсор на первый кадр нужной УП, нажать клавишу **F7** ("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 **F7** ("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 **RESET (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.

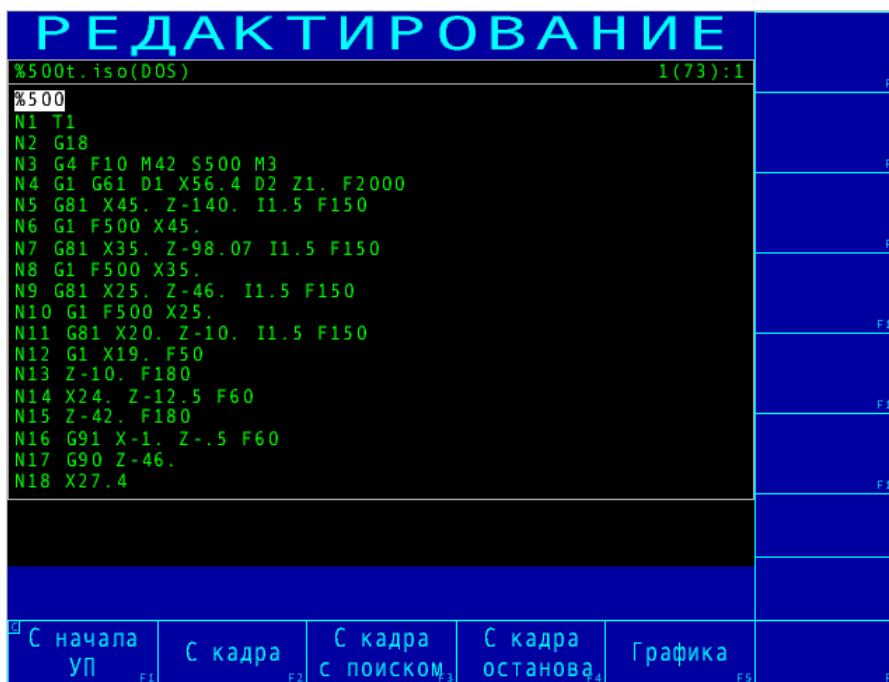


Рис. 5.4

### 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 **F7** ("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 **RESET (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 **RESET (СБРОС ЧПУ)**;
- 2) перейти на модуль "Редактирование";
- 3) нажать клавишу **F7** ("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 **RESET (СБРОС ЧПУ)**, перейти в режим 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.

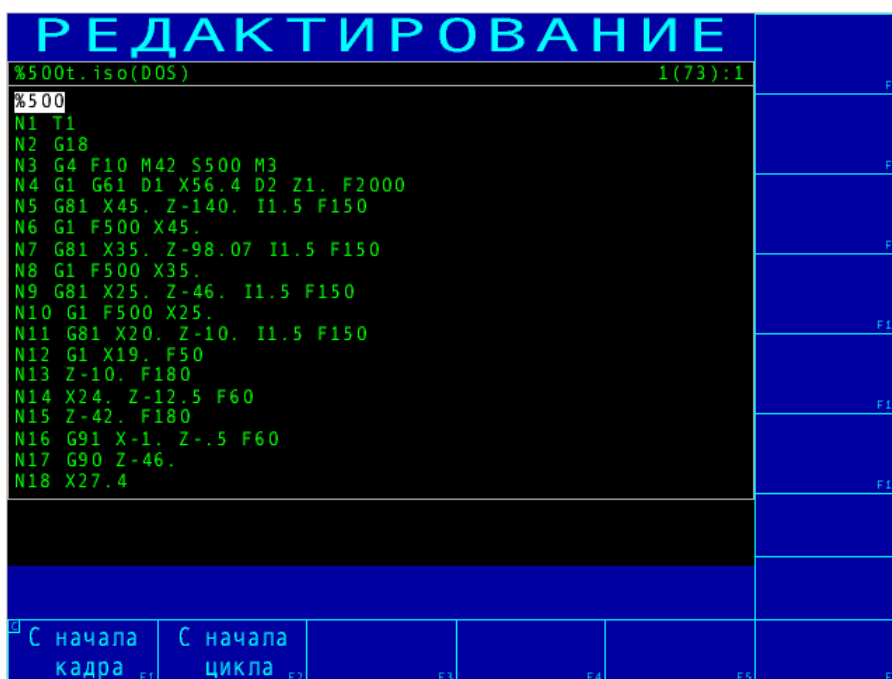


Рис. 5.5

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

**ВНИМАНИЕ!** Нумерация обрабатываемых 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 клавишу **F8** ("Диалог/Замена"). На экране индицируется справочная информация по циклу с данными из заменяемого кадра.

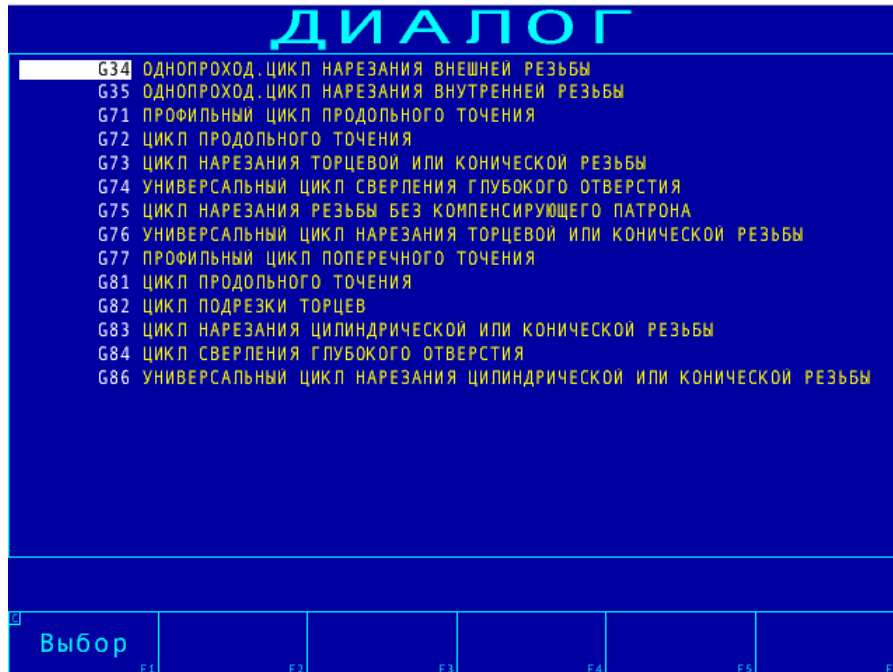


Рис. 5.6

#### 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 клавишу **F8** ("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 клавишу **F9** ("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 (ВВОД)**. 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 клавишу **F11** ("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 (ВВОД)**. На экране индицируется справочная информация по соответствующему способу задания геометрического элемента.

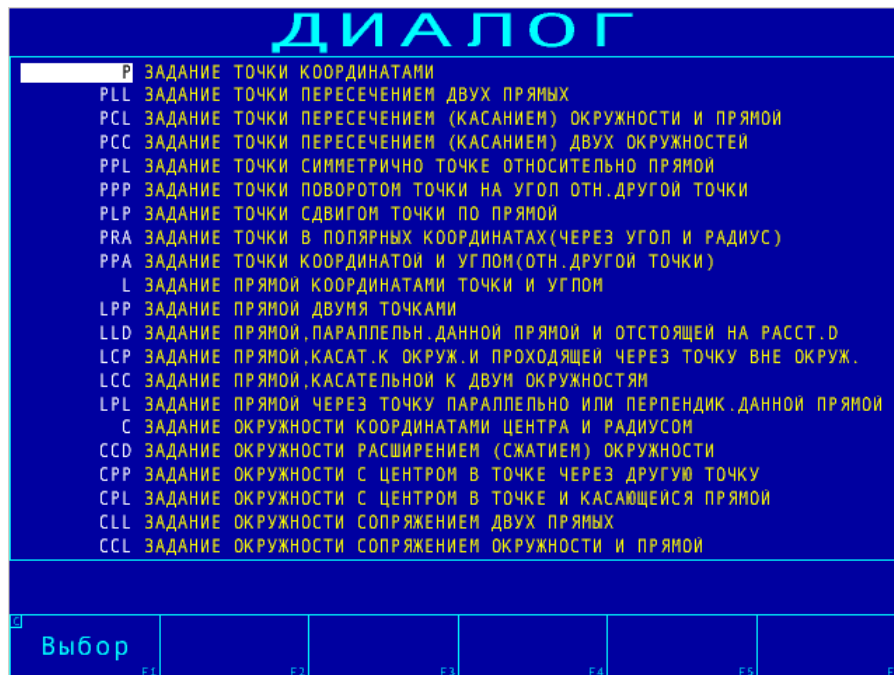


Рис. 5.7

## 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 (ВВОД)**.

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

Для выхода из диалога без записи необходимо нажать клавишу **^ (ВОЗВР)**.

Можно ввести данные в диалоге, набрав кадр в наборной строке. После набора кадра необходимо нажать одновременно клавиши **ALT** 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 **^ (ВОЗВР)**.

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 (ВВОД)**.

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

Для выхода из диалога без записи необходимо нажать клавишу **^ (ВОЗВР)**.

Можно ввести данные в диалоге, набрав вычислительную запись в наборной строке. После набора данных необходимо нажать одновременно клавиши **ALT** 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 **^ (ВОЗВР)**.

При вводе новой вычислительной записи "по умолчанию" задаются модификаторы XL, ZL, 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 **DEL (ОЧИСТ)** ("Сброс набора") для очистки наборной строки;
- клавишей "▼" или "▲" установить маркер на строку с нужным словом;
- нажать клавишу **ENTER (ВВОД)**. В строке после символа адреса индицируется

"- - -".

**Пример.** Ввести с помощью диалога кадр N10 G82 G91 X-120. Z-70. I2. K20. P1  
Фрагмент УП до ввода кадра с G82:

```
...
N9 G4 F20
N11 L0102
...
```

Последовательность действий:

- 1) перейти на модуль "Редактирование";
- 2) установить курсор на слово N9;
- 3) нажать клавишу **F9** ("Диалог/Ввод цикла"). После индикации списка G-функций (рис. 5.5) установить маркер на строку "G82";
- 4) нажать клавишу **F1** ("Выбор") или клавишу **ENTER (ВВОД)**. На экране индицируется справочная информация по циклу G82 (рис. 5.8). По "умолчанию" формируются значения:
  - номер кадра N10;
  - функция G82 (цикл подрезки торцев);
  - функция G90 (абсолютная система отсчета);
  - признак P0 (перемещения по Z со скоростью F);
  - клавишей "▼" установить курсор на строку "G90";
  - клавишей "►" установить функцию G91;
  - клавишей "▼" установить курсор на строку "X - - -";
  - набрать в наборной строке:
    - 120.
  - нажать клавишу **ENTER (ВВОД)**. На экране индицируется "X-0120.000";
  - повторяя действия пп. 7) – 9), ввести значения для Z, I и K;
  - клавишей "▼" установить курсор на строку "P0";
  - клавишей "►" установить признак P1;
  - нажать клавишу **F1** ("Записать в УП")\*. Выполняется выход из диалога и возврат на модуль редактирования.

Фрагмент УП после ввода кадра с G82:

```
N9 G4 F20
N10 G82 G91 X-120. Z-70. I2. K20. P1
N11 L0102
```

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

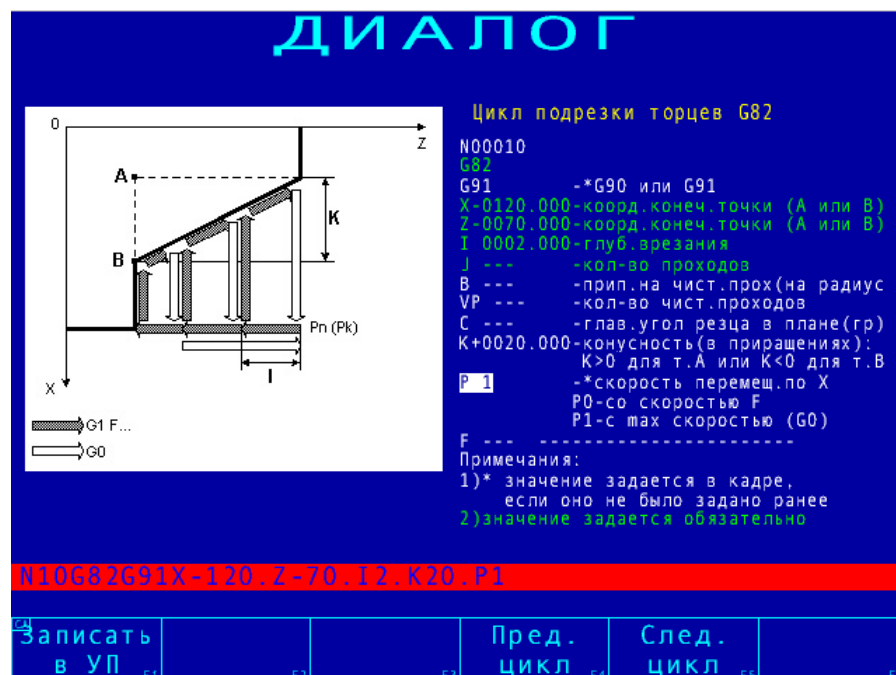


Рис. 5.8

## 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 | № координаты |
|------------|--------------|
| X          | 001          |
| Z          | 002          |

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 нажать клавишу **PARAM (ПАРАМ)** ("Параметры"). На экране индицируются номера и значения параметров (рис. 6.1).

Для выхода из индикации параметров необходимо нажать клавишу **^ (ВОЗВР)**.

| Параметры |             | Массив Q           |
|-----------|-------------|--------------------|
| 0         | 0           | F7                 |
| 1         | 5000        |                    |
| 2         | 3000        |                    |
| 3         | 1166        | F8                 |
| 4         | -877        |                    |
| 5         | 0           | F9                 |
| 6         | 3           |                    |
| 7         | 500         |                    |
| 8         | 5           | F10                |
| 9         | 0           |                    |
| 10        | 0           | F11                |
| 11        | 0           |                    |
| 12        | 2000        |                    |
| 13        | 0           | F12                |
|           |             |                    |
|           |             |                    |
| Найти F1  | Заменить F2 | Сохранить парам F6 |

Рис. 6.1

| Параметры |          |                               |    | Массив    |
|-----------|----------|-------------------------------|----|-----------|
| 400 X     | 10000    | Смещение СК N1 заготовки(G54) |    | Q F7      |
| Z         | 0        |                               |    |           |
| S         | 0        |                               |    | F8        |
| 401 X     | 0        | Смещение СК N2 заготовки(G55) |    |           |
| Z         | 0        |                               |    | F9        |
| S         | 0        |                               |    | F10       |
| 402 X     | 0        | Смещение СК N3 заготовки(G56) |    |           |
| Z         | 0        |                               |    | F11       |
| S         | 0        |                               |    | F12       |
| 403 X     | 0        | Смещение СК N4 заготовки(G57) |    |           |
| Z         | 0        |                               |    |           |
| S         | 0        |                               |    |           |
| 404 X     | 0        | Смещение СК N5 заготовки(G58) |    |           |
| Z         | 0        |                               |    |           |
|           |          |                               |    |           |
|           |          |                               |    |           |
|           |          |                               |    |           |
| Найти     | Заменить |                               |    | Сохранить |
| F1        | F2       | F3                            | F4 | F5        |

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                                                               |
| F6      | Сохранить                  | Сохранение значений параметров в файле                                                          |

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 "В".

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

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

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 нажать клавишу **HELP (ПОМОЩЬ)**. Для возврата на индикацию параметров необходимо нажать клавишу **^ (ВОЗВР)**.

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 клавишу **F7** ("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 **^ (ВОЗВР)**.

**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 клавишу **F6** ("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).





## 7. ТАБЛИЦА ИНСТРУМЕНТОВ

7.1. 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.

7.2. Для индикации значений таблицы инструментов необходимо нажать клавишу **TOOL (ТАБЛ ИНСТР)**.

На экране индицируется таблица инструментов (рис. 7.1).

| Таблица инструментов                                                                                       |        |            |      |      |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------|------|------|------------|
| 0.DX                                                                                                       | 0      | Корр. по X | 2.DX | 0    | Корр. по X |
| DZ                                                                                                         | 0      | Корр. по Z | DZ   | 0    | Корр. по Z |
| X                                                                                                          | 0      | Длина по X | X    | 0    | Длина по X |
| Z                                                                                                          | 0      | Длина по Z | Z    | 0    | Длина по Z |
| P                                                                                                          | 0      | Ориентация | P    | 0    | Ориентация |
| R                                                                                                          | 0      | Радиус     | R    | 0    | Радиус     |
| DR                                                                                                         | 0      | Корр. рад  | DR   | 0    | Корр. рад  |
| 1.DX                                                                                                       | 180    | Корр. по X | 3.DX | -200 | Корр. по X |
| DZ                                                                                                         | 147996 | Корр. по Z | DZ   | 5600 | Корр. по Z |
| X                                                                                                          | 5000   | Длина по X | X    | 0    | Длина по X |
| Z                                                                                                          | 0      | Длина по Z | Z    | 0    | Длина по Z |
| P                                                                                                          | 0      | Ориентация | P    | 0    | Ориентация |
| R                                                                                                          | 0      | Радиус     | R    | 0    | Радиус     |
| DR                                                                                                         | 0      | Корр. рад  | DR   | 0    | Корр. рад  |
| <div> <div>Найти</div> <div>Заменить</div> <div></div> <div></div> <div></div> <div>Сохранить</div> </div> |        |            |      |      |            |

Рис. 7.1

7.3. Для выхода из индикации таблицы инструментов необходимо нажать клавишу **^ (ВОЗВР)**.

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

7.5. 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
```

7.6. **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 клавишу **F7** ("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 нажать клавишу ^ (**ВОЗВР**).

7.7. 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 клавишу **F6** ("Сохранить").

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

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

## 8. РЕЖИМ "АВТОМАТ"

Режим "Автомат" предназначен для обработки УП. Переход в режим "Автомат" осуществляется нажатием клавиши **F2** ("Автомат") в меню режимов (рис. 8.1).



Рис. 8.1

### 8.1. Обработка УП

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

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

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

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

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

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

### 8.2. Подрежимы режима "Автомат"

8.2.1. Для задания подрежима нужно нажать соответствующую функциональную клавишу (табл. 8.1). На экране индицируется название выбранного подрежима.

Для отмены подрежима нужно повторно нажать клавишу подрежима.

8.2.2. Покадровая обработка отменяется при задании в УП функции G209 (отмена покадровой обработки) и восстанавливается при задании функции G208 (отмена G209).

8.2.3. При покадровой обработке циклов резьбы G34, G35, G73, G76, G83, G86 останов произойдет после выполнения одного прохода резьбы.

Таблица 8.1

| Клавиша                        | Подрежим                | Действие                                                                                                                                       |
|--------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| F7 ("Пропуск кадра")           | Пропуск кадра           | При обработке УП кадры, отмеченные символом "/", обрабатываться не будут                                                                       |
| F8 ("Ускоренный")              | Ускоренная обработка    | Используется для ускоренной обработки УП (скорость быстрого хода)                                                                              |
| F9 ("Технологический останов") | Технологический останов | После обработки кадров, содержащих функцию M1, будет происходить останов. Для обработки следующего кадра необходимо нажать клавишу F1 ("Пуск") |
| F10 ("Покадровый")             | Покадровая обработка    | После обработки кадра произойдет останов. Для обработки следующего кадра необходимо повторно нажать клавишу F1 ("Пуск")                        |

### 8.3. 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.

### 8.4. 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.

### 8.5. Индикация в режиме "Автомат"

8.5.1. 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. 8.2.

|                                                   |                                   |                   |           |                 |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------|-----------|-----------------|
| Время                                             |                                   | А В Т О М А Т     |           | Готовность      |
| Имя файла с УП                                    |                                   |                   |           |                 |
| Номер УП, кадра, подпрограммы                     |                                   | G-функции         | M-функции | № стр.индикации |
| Подрежимы                                         |                                   |                   |           |                 |
| Система координат                                 |                                   |                   |           |                 |
| Признак выхода в "0" по<br><br>X<br><br><br><br>Z | Текущее положение по координате X |                   | Текст УП  |                 |
|                                                   | Текущее положение по координате Z |                   |           |                 |
|                                                   |                                   |                   |           |                 |
|                                                   |                                   |                   |           |                 |
|                                                   |                                   |                   |           |                 |
|                                                   |                                   |                   |           |                 |
|                                                   |                                   | Скорость шпинделя |           |                 |
|                                                   |                                   | Коррекция БХ      |           |                 |
|                                                   |                                   | Номер инструмента |           |                 |
|                                                   |                                   | Маховик           |           |                 |
| Комментарий к кадру (при отработке УП)            |                                   |                   |           |                 |
| Состояние отработки УП                            |                                   |                   |           |                 |

Рис. 8.2

8.5.2. На первой странице индицируется информация согласно табл. 8.2.

Пример первой страницы индикации приведен на рис. 8.1.

Таблица 8.2

| Зона индикации       | Обозначение на экране | Назначение                                                                         |
|----------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Готовность           | ЧПУ:                  | При наличии готовности индицируется "Готово", при отсутствии готовности – "Авария" |
| Имя файла с УП       | Файл:                 | Название файла с УП, загруженной для отработки                                     |
| Номер УП             | %:                    | Номер программы                                                                    |
| Номер кадра          | N:                    | Номер обрабатываемого кадра                                                        |
| Номер подпрограммы   | L:                    | Номер подпрограммы и количество оставшихся циклов ее выполнения                    |
| G-функции            | G:                    | G-функции                                                                          |
| M-функции            | M:                    | M-функции                                                                          |
| № страницы индикации | Стр:                  | Номер страницы индикации и общее количество страниц индикации                      |
| Подрежимы            | Подр:                 | Установленные подрежимы работы                                                     |
| Система координат    | Заготовка             | Индикация текущего положения по координатам в системе координат заготовки          |

| Зона индикации         | Обозначение на экране | Назначение                                                                        |
|------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Текст УП               |                       | Текст УП, загруженной для обработки.<br>Курсор установлен на обрабатываемом кадре |
| Скорость подачи        | F                     | Заданная и фактическая скорость подачи,<br>процент коррекции скорости подачи      |
| Скорость шпинделя      | S                     | Заданная и фактическая скорость шпинделя,<br>процент коррекции скорости шпинделя  |
| Коррекция БХ           | БХ                    | Процент коррекции быстрого хода                                                   |
| Номер инструмента      | Функция Т             | Заданный и фактический номер инструмента,<br>номер привязки инструмента*          |
| Маховик                | Мхвк:                 | Координата маховика                                                               |
|                        | Дскр:                 | Дискретность маховика                                                             |
| Комментарии к кадру    | Инфр:                 | Комментарии к кадру (индицируются при обработке УП)                               |
| Состояние отработки УП | Прогр:                | Состояние отработки УП (отработка УП, стоп и др.)                                 |

Примечание: Номер привязки индицируется, если номер инструмента и номер привязки не совпадают.

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

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

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

8.5.6. На пятой странице (рис. 8.4) индицируется текущее положение в системе координат заготовки и станка, рассогласование и остаток пути по координатам.



Рис. 8.3

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

На экране индицируется фрагмент УП (рис. 8.4). Номер обрабатываемого кадра выделяется инверсным изображением. В правом верхнем углу экрана индицируется номер обрабатываемого кадра и общее количество кадров в УП.

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

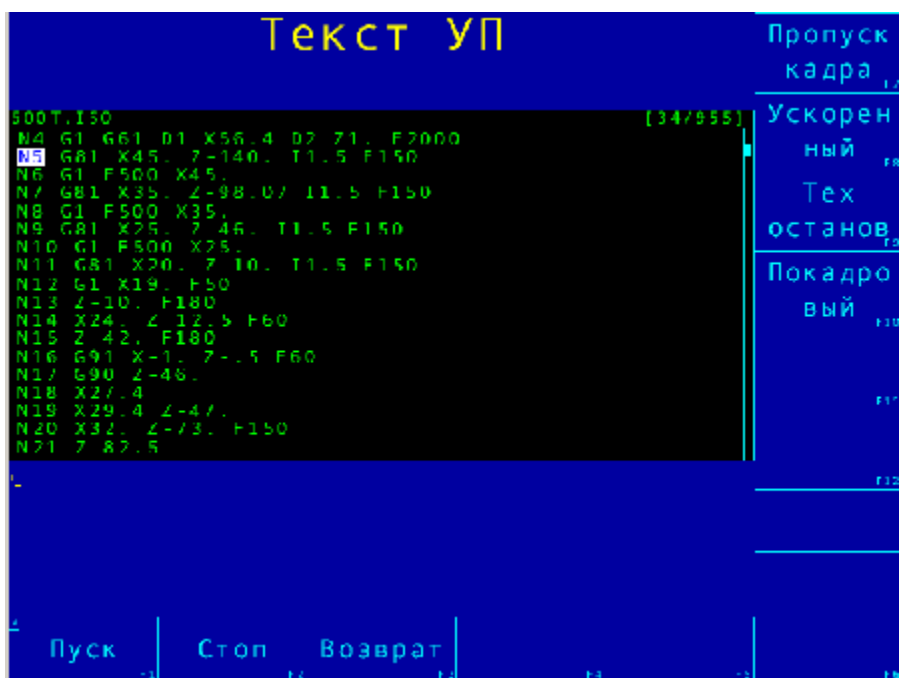


Рис. 8.4

## 9. 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 ПО или пульта станка;
- 2) сброс привода. При нажатии клавиши **F3** ("Сброс привода") в меню режима "Ручной" осуществляется обнуление рассогласования приводов подач.

### 9.1. Задание безразмерных перемещений

Нажатием клавиши "▼" или "▲" (рис. 9.1) 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.9.1

### 9.2. 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.

### 9.3. Обучение

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

Для перехода на обучение необходимо нажать клавишу **F5** ("Обучение") в режиме "Ручной".

9.3.2. 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.

9.3.3. 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.

9.3.4. Для выхода из обучения необходимо нажать клавишу ^ ("Возврат").

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

#### **9.4. Индикация в режиме "Ручной"**

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

9.4.2. 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.

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

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

9.4.5. На четвертой странице индицируется текущее положение в системе координат заготовки, текущее положение в системе координат станка, величина рассогласования по координатам.

## 10. РЕЖИМ "ВЫХОД В "0"

10.1. Режим "Выход в "0" предназначен для вывода рабочих органов станка в исходное положение (рис. 10.1). Переход в режим осуществляется при нажатии клавиши F3 ("Выход в "0") в меню режимов.

10.2. 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.

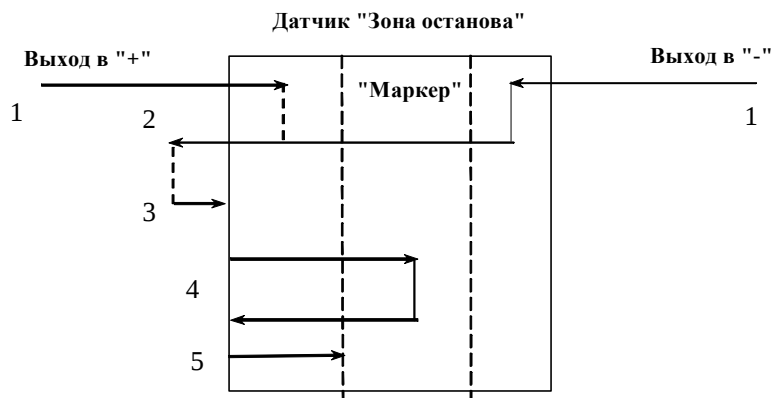
10.3. Перемещение по координате начнется со скоростью, определяемой параметрами 525. Клавишу не отпускать до наезда на датчик зоны останова. Далее выход в "0" по данной координате продолжается автоматически, клавишу можно отпустить и начать выход в "0" по следующей координате.

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



Рис. 10.1

10.5. Алгоритм выхода в "0" (табл. 10.1, рис. 10.2)



- 1 – перемещение до датчика "Зона останова"
- 2 – съезд с датчика "Зона останова"
- 3 – "точный" наезд на датчик "Зона останова"
- 4 – поиск "Маркера"
- 5 – перемещение до "Маркера"

Рис. 10.2

Таблица 10.1

| № | Действие                                 | Перемещение                                                 | Параметр |                                                               |
|---|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------|---------------------------------------------------------------|
|   |                                          |                                                             | №        | Значение                                                      |
| 1 | Поиск датчика "Зона останова"            | До появления 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" |
| 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 должны 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"*).

## 11. РЕЖИМ "ВЫХОД В ТОЧКУ"

11.1. В режиме "Выход в точку" выполняется возврат рабочих органов станка в точку, в которой было прервано выполнение программы в режиме "Автомат", а также выход в точку, координаты которой определяются суммарным перемещением во всех предыдущих кадрах, при поиске кадра.

11.2. 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) выхода в точку, с которой должно начаться выполнение УП, если отработка начинается с кадра, найденного в редактировании **с поиском кадра**;
- 3) выхода в точку, в которой был выполнен сброс ЧПУ.

11.3. Для перехода в режим "Выход в точку" нужно нажать клавишу **F4** ("Выход в точку") в меню режимов (рис. 11.1).

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

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



Рис. 11.1

11.5. После нажатия клавиши **^ (ВОЗВР)** устройство переходит в режим "Ручной".

11.6. Индикация в режиме "Выход в точку" такая же, как в режиме "Ручной".

## 12. РЕЖИМ "ФИКСИРОВАННЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ"

12.1. В режиме "Фиксированные перемещения" выполняются фиксированные перемещения по командам с ПО или пульта станка.

12.2. Для перехода в режим необходимо нажать клавишу **F5** ("Фиксированные перемещения") в меню режимов (рис. 12.1).

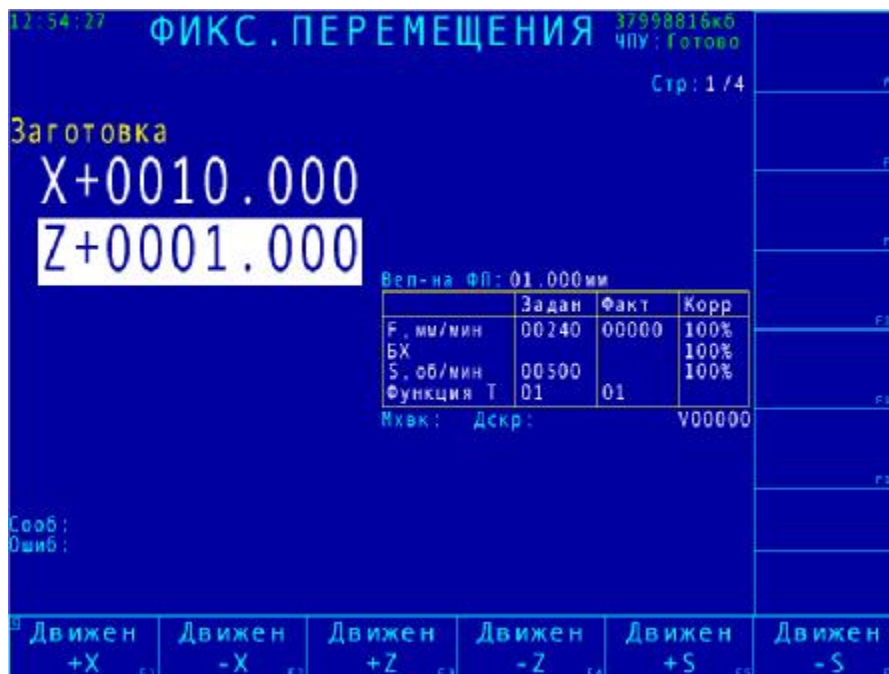


Рис. 12.1

12.3. Для выбора величины перемещения нужно выделить клавишей "▼" 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

12.4. 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.

Также перемещение по координатам можно выполнить от соответствующих клавиш меню.

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

12.6. После нажатия клавиши **^ (ВОЗВР)** устройство переходит в режим "Ручной".

12.7. Индикация в режиме такая же, как в режиме "Ручной".

### 13. РЕЖИМ "ПРЕДНАБОР"

13.1. 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 **F6** ("Преднабор") в меню режимов (рис. 13.1).

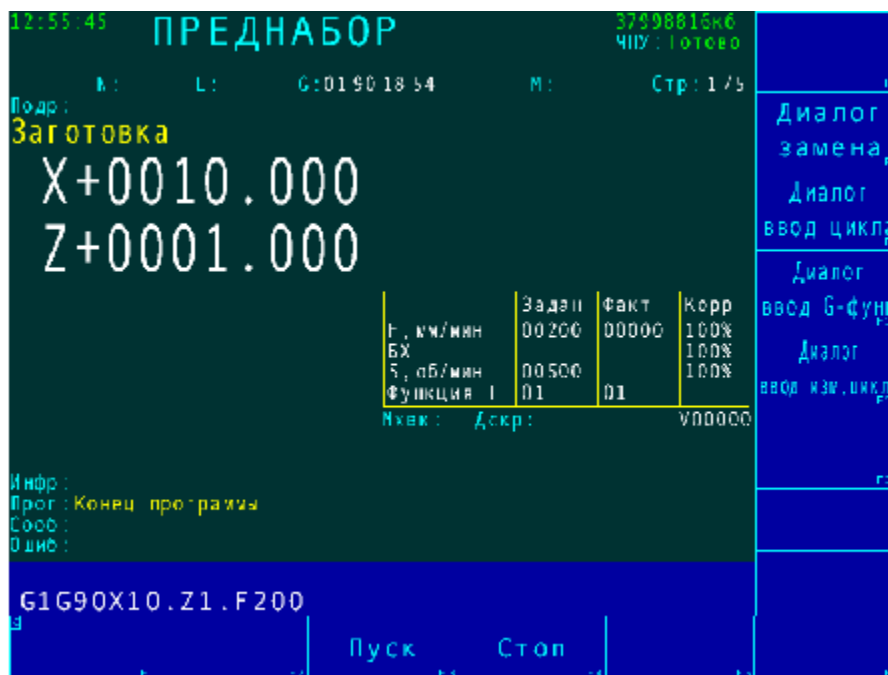


Рис. 13.1

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

13.3. При одновременном нажатии клавиш **CTRL** и **"▶"** или **CTRL** и **"◀"** в наборной строке индицируется кадр УП, отработанный в режиме "Преднабор" ранее.

13.4. 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, G71 или G77).

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

## 14. ПРИВЯЗКА ИНСТРУМЕНТА И СИСТЕМЫ КООРДИНАТ

### 14.1. Привязка инструмента

14.1.1. 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.

14.1.2. Значения в таблицу инструментов можно ввести следующим образом:

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

**ВНИМАНИЕ!** Длина инструмента по *координате X* в таблице инструментов *задается по радиусу*.

14.1.3. 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.

### 14.1.4. Привязка инструмента в режиме "Ручной"

14.1.4.1. 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. 14.1);
  - 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 ^ (**ВОЗВР**) для возврата на индикацию режима "Ручной";
- 4) привязать инструмент *по координате Z*
  - выставить заготовку на необходимое расстояние от кулачков патрона и подрезать торец;
  - нажать клавишу F4 ("Привязка инструмента") для перехода на страницу привязки инструмента;
  - не смещая координату Z, нажать на ПО клавишу F2 ("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 ^ (**ВОЗВР**) для возврата на индикацию режима "Ручной";
- 5) привязать инструмент *по координате X*
  - проточить заготовку и измерить диаметр заготовки;
  - нажать клавишу F4 ("Привязка инструмента") для перехода на страницу привязки инструмента;
  - не смещая координату X, нажать на ПО клавишу F1 ("X") и набрать значение диаметра заготовки;
  - нажать клавишу F3 ("Ввод"). Из значения текущего положения по X вычитается введенное с ПО значение координаты X, результат записывается в таблицу инструментов;
  - нажать клавишу ^ (**ВОЗВР**) 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.

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

14.1.4.3. Для возврата на индикацию режима "Ручной" необходимо нажать клавишу ^ (**ВОЗВР**).



Рис. 14.1

#### 14.1.5. Привязка инструмента в режиме "Преднабор"

14.1.5.1. Для привязки инструмента необходимо выполнить следующие действия:

- 1) выйти в "0" станка;
- 2) перейти в режим "Ручной";
- 3) выбрать нужный инструмент;
- 4) привязать инструмент **по координате Z**
  - выставить заготовку на необходимое расстояние от кулачков патрона и подрезать торец;
  - перейти в режим "Преднабор";
  - не смещая координату Z, набрать на ПО кадр **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 – требуемое значение координаты Z;
  - нажать клавишу **F3** ("Пуск"). После отработки кадра из значения текущего положения по координате Z вычитается значение координаты Z из кадра, результат записывается в таблицу инструментов;
- 5) привязать инструмент **по координате X**
  - проточить заготовку и измерить диаметр заготовки;
  - перейти в режим "Преднабор";
  - не смещая координату X, набрать на ПО кадр **G10 T \_\_ X \_\_**, 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;
    - X – диаметр заготовки;
  - нажать клавишу **F3** ("Пуск"). Из значения текущего положения по X вычитается значение координаты X из кадра, 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.

14.1.5.2. Для привязки следующего инструмента необходимо повторить действия пп.3) –5).

14.1.5.3. В режиме "Преднабор" можно выполнить привязку **одновременно по двум координатам**, набрав соответствующий кадр.

**Пример.** Привязка инструмента T2 по координатам X и Z в рабочей системе координат №1 (G54) в режиме "Преднабор", рис.14.2.

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

Привязка выполняется после отработки в режиме "Преднабор" кадра

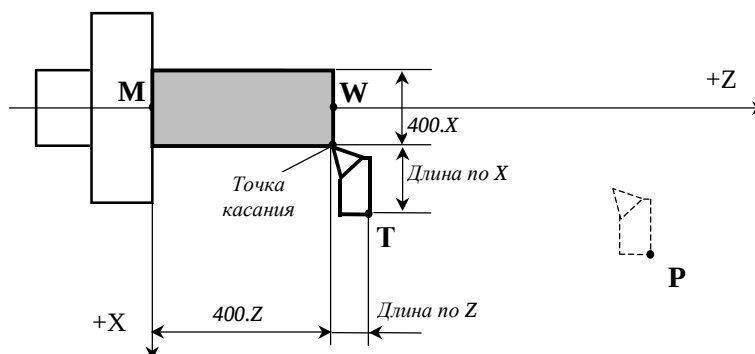
**G10 X0 Z5.**

Результат записывается во второй элемент таблицы инструментов (длина по X и Z).

Значения текущего положения в рабочей и станочной системе координат до и после отработки кадра приведены в табл. 11.1. Значения текущего положения по координате X приведены по диаметру.

**Таблица 14.1**

| Коор-<br>дината | До выполнения кадра |        | Параметр<br>400 | После выполнения кадра |        | Элемент таблицы<br>инструментов 02 |
|-----------------|---------------------|--------|-----------------|------------------------|--------|------------------------------------|
|                 | Заготовка           | Станок |                 | Заготовка              | Станок |                                    |
| X               | 5000                | 5000   | 0 ; 400.X       | 0                      | 5000   | 2500 ; длина по X                  |
| Z               | 11000               | 11000  | 0 ; 400.Z       | 5000                   | 11000  | 6000 ; длина по Z                  |



М – "0" станка

Р – исходная точка станка

W – "0" заготовки (рабочая система координат)

T – текущее положение станка в момент касания

**Рис. 14.2**

## 14.2. Привязка системы координат

14.2.1. 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. 14.2.

**Таблица 14.2**

| Система координат         | X                   | Z                   |
|---------------------------|---------------------|---------------------|
| <b>G54 (№1)</b>           | 400.001             | 400.002             |
| G540 (№10) ... G549 (№19) | 440.001 ... 449.001 | 440.002 ... 449.002 |
| <b>G55 (№2)</b>           | 401.001             | 401.002             |
| G550 (№20) ... G559 (№29) | 450.001 ... 459.001 | 450.002 ... 459.002 |
| <b>G56 (№3)</b>           | 402.001             | 402.002             |
| G560 (№30) ... G569 (№39) | 460.001 ... 469.001 | 460.002 ... 469.002 |
| <b>G57 (№4)</b>           | 403.001             | 403.002             |
| G570 (№40) ... G579 (№49) | 470.001 ... 479.001 | 470.002 ... 479.002 |
| <b>G58 (№5)</b>           | 404.001             | 404.002             |
| G580 (№50) ... G589 (№59) | 480.001 ... 489.001 | 480.002 ... 489.002 |

14.2.2. 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. 14.3).

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

**Таблица 14.3**

| 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)   | 400 | G110 G54  |
| ...        | ... | ...       |
| №59 (G589) | 489 | G110 G589 |

**ВНИМАНИЕ!** Значения смещения систем координат **по координате X задаются по радиусу.**

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

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

14.2.4. 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 \_ Z \_**, 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, Z – 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.

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

**Пример 1.** Привязка рабочей системы координат №2 (G55) **с учетом размеров инструмента** T2 по координатам X и Z.

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

Привязка выполняется после отработки в режиме "Преднабор" кадра

**G12 X0 Z5.**

Результат записывается в параметры 401.

Значения текущего положения в рабочей и станочной системе координат до и после отработки кадра приведены в табл. 14.4. Значения текущего положения по координате X приведены по диаметру.

**Таблица 14.4**

| Координата | До выполнения кадра |        |                   | После выполнения кадра |        |              |
|------------|---------------------|--------|-------------------|------------------------|--------|--------------|
|            | Заготовка           | Станок | Элемент ТИ 02     | Заготовка              | Станок | Параметр 401 |
| X          | 3000                | 5000   | 1000 ; длина по X | 0                      | 5000   | 1500 ; 401.X |
| Z          | 8000                | 11000  | 3000 ; длина по Z | 5000                   | 11000  | 3000 ; 401.Z |

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

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

Привязка выполняется после отработки в режиме "Преднабор" кадра

**G12 X0 Z5.**

Результат записывается в параметры 401.

Значения текущего положения в рабочей и станочной системе координат до и после отработки кадра приведены в табл. 14.5. Значения текущего положения по координате X приведены по диаметру.

**Таблица 14.5**

| Координата | До выполнения кадра |        | После выполнения кадра |        |              |
|------------|---------------------|--------|------------------------|--------|--------------|
|            | Заготовка           | Станок | Заготовка              | Станок | Параметр 401 |
| X          | 5000                | 5000   | 0                      | 5000   | 2500 ; 401.X |
| Z          | 11000               | 11000  | 5000                   | 11000  | 6000 ; 401.Z |







Рис. 15.4

15.2.2. 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 (ВВОД)** (рис. 15.5).

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

Для индикации сигнала БВВ необходимо установить маркер на разряд адреса и нажать клавишу **ENTER (ВВОД)**.

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

После нажатия клавиши **ENTER (ВВОД)** 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 **^ (ВОЗВР)**.

| Данные станка |    |                                         |     |
|---------------|----|-----------------------------------------|-----|
| 0.X           | 0  | Величина рассогласования по координатам | F7  |
| Z             | 0  |                                         |     |
| S             | 0  |                                         |     |
| 1.X           | 0  | Текущее значение координат              | F8  |
| Z             | 0  |                                         |     |
| S             | 0  |                                         |     |
| 2.X           | 0  | Остаток пути, мкм                       | F9  |
| Z             | 0  |                                         |     |
| S             | 0  |                                         | F10 |
| 3.X           | 0  | Смещение координат                      |     |
| Z             | 0  |                                         | F11 |
| S             | 0  |                                         |     |
| 4.X           | 0  | Конечная точка                          | F12 |
| Z             | 0  |                                         |     |
| S             | 0  |                                         |     |
| 5.X           | 0  | Скорость по координатам мм/мин          |     |
|               |    |                                         |     |
| Найти         | F1 | F2                                      | F3  |
|               | F4 | F5                                      | F6  |

Рис. 15.5

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

15.2.4. 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 "Пробел") и нажать клавишу **F5** ("Изменить вид").

15.2.5. 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**.

15.2.6. 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. 15.2 и 15.4 можно выбрать необходимый вид изображения.

15.2.7. Для просмотра сигнала из файла необходимо после окончания записи изменения сигнала в подрежиме "Просмотр сигнала" сохранить содержимое буферов в файле, для чего нужно нажать клавишу **F7** ("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 клавишу **F11** ("Выбор файла"). Выбранный номер выделяется цветом;
- 2) для начала записи в файл нажать клавишу **F8** ("Пуск записи");
- 3) для окончания записи нажать клавишу **F9** ("Стоп записи").

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

15.2.8. При нажатии клавиши **F10** ("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\_GГГГММДД\_ЧЧММСС.DMP, где

UPxx – номер обрабатываемой 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.

15.2.9. В подрежиме "Просмотр файла" можно просмотреть содержимое записанного файла. Выбор файла для просмотра происходит при нажатии клавиши **F8** ("Просмотр файла"). После окончания чтения файла нужно установить необходимое расположение окон и, клавишами, указанными в табл.12.3 и 12.4 – вид изображения.

15.2.10. Для изменения цены деления необходимо нажать клавишу **F4** ("Изменить цену деления") при просмотре памяти (файла) или **F6** 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.

15.2.11. 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 клавишу **F2** ("Назначить/удалить строб");
- 5) находясь в подрежиме "Просмотр сигнала", выбрать имя файла (номер от 1 до 4), нажимая клавишу **F11** ("Выбор файла");
- 6) нажать клавишу **F8** ("Пуск записи").

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

Для окончания записи в файл необходимо нажать клавишу **F9** ("Стоп записи").

Если строб-сигнал уже задан, для выполнения записи нужно нажать клавишу **F8** ("Пуск записи").

Для отмены записи по строб-сигналу необходимо повторно нажать клавишу **F2** ("Назначить/удалить строб") в меню списка буферов.

**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

15.2.12. Для выхода из индикации осциллографа необходимо нажать клавишу **^** (**ВОЗВР**).

15.2.13. В таблицах 15.1 - 15.4 перечислены клавиши, используемые при работе с осциллографом.

**Таблица 15.1**

| Подрежим "Просмотр сигнала" |                                    |                                                |
|-----------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------|
| Клавиша                     | Назначение                         | Действие                                       |
| F1                          | Просмотр <b>сигнал</b> 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                          | Изменить цену деления              | Изменение цены деления                         |
| F7                          | Копировать память в файл 1         | Сохранение данных из буферов в файл 1.DMP      |
| F8                          | Пуск записи 1 2 3 4                | Начало записи данных из буферов в файл N       |
| F9                          | Стоп записи 1 2 3 4                | Конец записи данных из буферов в файл N        |
| F10                         | Переслать в архив 1 2 3 4          | Пересылка файла N в архив                      |
| F11                         | Выбор файла 1 2 3 4                | Выбор номера файла N для записи(N=1,2,3 или 4) |
| F12                         | Тип входа =/~                      | Переключение постоянный/переменный сигнал      |

**Таблица 15.2**

| Подрежим "Просмотр памяти" |                                           |                                           |
|----------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Клавиша                    | Назначение                                | Действие                                  |
| F1                         | Просмотр <b>сигнал</b> <b>память</b> 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  |

| Подрежим "Просмотр памяти" |                            |                                            |
|----------------------------|----------------------------|--------------------------------------------|
| F7                         | Копировать память в файл 1 | Сохранение данных из буферов в файле 1.DMP |
| F8                         | Панорама                   |                                            |

Таблица 15.3

| 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          |
| F7                        | Панорама                    |                                                   |
| F8                        | Просмотр файла 1 2 3 4      | Выбор номера файла N для просмотра(N=1,2,3 или 4) |

Таблица 15.4

| 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). |      |
| 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). |                                                               |      |

### 15.3. Работа с калибратором

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

15.3.2. Для перехода на индикацию круглограммы необходимо нажать клавишу F7 ("Калибратор") в диагностике (рис. 15.6).



Рис. 15.6

15.3.3. 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.

15.3.4. 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").

Примечание. Если имя файла не было указано, сформируется файл XY\_CBR.DMP.

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").

15.3.5. 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.

15.3.6. 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.").

15.3.7. 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.

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

- 1) "фильтр по углу" – на угол  $2^\circ$  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").

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

15.3.10. Для возврата на индикацию диагностики необходимо нажать клавишу **^ (ВОЗВР)**.

## 16. ПРОГРАММИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ СТАНКА

### 16.1. Конфигурирование блоков УЧПУ

16.1.1. Для задания конфигурации периферийных блоков УЧПУ используется конфигуратор оборудования. Данная процедура выполняется разработчиком программы электроавтоматики станка.

16.1.2. Для запуска конфигуратора необходимо включить УЧПУ и, не включая станок, нажать одновременно клавиши **CTRL** и **N**. Дальнейшие действия необходимо проводить согласно инструкции по работе с конфигуратором оборудования УЧПУ "Маяк".

### 16.2. Компенсация погрешности и люфта

16.2.1. 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).

16.2.2. 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.

16.2.3. 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.

16.2.4. В параметрах 515 записывается абсолютное положение нулевой точки массива по соответствующей координате.

**Пример:** В параметрах записаны следующие значения:

515.X +5000

516.X +2000

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

#### 16.2.5. Измерение погрешностей и люфтов

16.2.5.1. 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.

16.2.5.2. 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 "плюс" и при движении в "минус" в каждой точке коррекции записывается в **массив люфтов**.

16.2.5.3. 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.

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

#### 16.2.6. Выполнение компенсации погрешностей и люфтов

16.2.6.1. 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.

16.2.6.2. 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.** 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. 16.2. В табл. 16.3 приведены значения погрешности ходового винта и люфта, а также значения элементов массива компенсации погрешности и массива компенсации люфта по координате X.

Таблица 16.2

| Номер параметра | Значение параметра |
|-----------------|--------------------|
| 515.001         | -8000              |
| 516.001         | 2000               |

Таблица 16.3

| № 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 16.3) 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.

### 16.2.7. Чтение и ввод массивов компенсации погрешностей

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

16.2.7.2. Для чтения и ввода с ПО устройства элементов массивов компенсации погрешностей нужно перейти на индикацию параметров и нажать клавишу **F8** ("Массивы компенсации").

На экране индицируется массив компенсации по координате X (рис.16.1). Справа от номера точки индицируются величина погрешности и координата точки компенсации в станочной системе координат.

**ВНИМАНИЕ!** При нулевом уровне доступа переход на индикацию массивов компенсации не выполняется.

16.2.7.3. При нажатии клавиши **F7** ("График") на экране индицируется график погрешностей по координате.

16.2.7.4. 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 ?").

| Массив компенсации по координате X |    |      |    |    |      |    |    |      |  | График |
|------------------------------------|----|------|----|----|------|----|----|------|--|--------|
| 01                                 | 9  | 20.  | 15 | 11 | 160. | 29 | 17 | 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. |  |        |
| 14                                 | 11 | 150. | 28 | 12 | 290. | 42 | 0  | 430. |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |
|                                    |    |      |    |    |      |    |    |      |  |        |

Рис. 16.1

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

16.2.7.6. Для возврата на индикацию параметров необходимо нажать клавишу ^ (**ВОЗВР**).

16.2.7.7. 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 Z:

%XDDELTA

$$1.15 = -3$$
$$1.17 = -2$$
$$1.18 = -5$$
$$2.25 = 7$$
$$2.26 = 5$$
$$2.27 = 4$$

16.2.7.8. **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 клавишу **F7** ("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.



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

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

16.2.8.8. **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 клавишу **F7** ("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 нажать клавишу **^ (ВОЗВР)**.

16.2.8.9. 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 клавишу **F6** ("Сохранить все массивы").

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

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

### 16.3. Таблица аналоговых входов блоков УЧПУ

16.3.1. Для настройки и диагностики входов блоков 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. 16.4).

**Таблица 16.4**

| 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.

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

16.3.3. Для чтения и ввода значений таблицы входов необходимо перейти на индикацию параметров и нажать клавишу **F10** ("Devin").

На экране индицируется таблица входов запрограммированных блоков (рис. 16.3).

**ВНИМАНИЕ!** При нулевом уровне доступа переход на индикацию таблицы входов не выполняется.



Рис.16.3

16.3.4. Для возврата на индикацию параметров необходимо нажать клавишу ^ (**ВОЗВР**).

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

16.3.6. 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
```

16.3.7. **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 клавишу **F7** ("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 нажать клавишу ^ ("Возврат").

16.3.8. 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 клавишу **F6** ("Сохранить").

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

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

## 16.4. Таблица аналоговых выходов блоков УЧПУ

16.4.1. Для настройки и диагностики выходов блоков используются таблицы выходов (Devout).



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
```

16.4.7. **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 клавишу **F7** ("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 нажать клавишу **^ (ВОЗВР)**.

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

- 1) перейти на индикацию выходов;
- 2) набрать в наборной строке имя файла;
- 3) нажать клавишу **F6** ("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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                 |
| 181     | Вариант проверки на зарезки (функция G461)<br>0 – нет проверки на зарезки<br>1 – проверка на зарезки без выставления ошибки<br>2 – сглаживание контура при зарезках<br>3 – при зарезке выставляется ошибка                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                 |
| 183     | %КСО в режиме "Автомат"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                 |
| 184     | %КСО в режиме "Ручной"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                 |
| 185     | 0 – при включении устанавливается подготовительная функция G0<br>1- при включении устанавливается подготовительная функция G1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Параметр 189<br>скорость F                      |
| 186     | 0 или 90 – при включении устанавливается подготовительная функция G90<br>91 – при включении устанавливается подготовительная функция G91                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                 |
| 187     | 0 или 54 – при включении устанавливается функция G54 (СК №1)<br>55 – при включении устанавливается функция G55 (СК №2)<br>56 – при включении устанавливается функция G56 (СК №3)<br>57 – при включении устанавливается функция G57 (СК №4)<br>58 – при включении устанавливается функция G58 (СК №5)                                                                                                                                                                                    |                                                 |
| 188     | 0 или 94 – при включении устанавливается подготовительная функция G94<br>95 – при включении устанавливается подготовительная функция G95<br>941 – при включении устанавливается подготовительная функция G941<br>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<br>96 – при включении устанавливается подготовительная функция G96                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                 |
| 191     | 17 – при включении устанавливается подготовительная функция G17<br>18 – при включении устанавливается подготовительная функция G18<br>19 – при включении устанавливается подготовительная функция G19<br>0 – для фрезерных вариантов устанавливается функция G17<br>для токарных вариантов устанавливается функция G18                                                                                                                                                                  |                                                 |
| 193     | Вид индикации страницы с текстом УП и покадровой прорисовки графики:<br>&1 – на странице индикации с текстом УП при отработке кадров с постоянными циклами кадры, входящие в цикл, не индицируются<br>&2 – при покадровой прорисовке УП в графике показывать состояние параметров, участвующих в текущем кадре<br>&4 – при покадровой прорисовке УП в графике показывать состояние всех параметров, участвующих в УП<br>&8, &16 – Вести лог подготовки УП (для отладки, в файл log.iso) | В параметр<br>записывается<br>сумма<br>значений |
| 194     | Отмена отработки MST – функций:<br>&1 – отмена M<br>&2 – отмена S<br>&4 – отмена T                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | В параметр<br>записывается<br>сумма<br>значений |
| 195     | Вариант работы программного обеспечения УЧПУ<br>0 – работа программного обеспечения УЧПУ по фрезерному варианту<br>1 – работа программного обеспечения УЧПУ по токарному варианту                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                 |
| 196     | Задание I, J, K при программировании круговой интерполяции в абсолютной системе отсчета:<br>0 – в приращениях;<br>1 – в абсолютной системе отсчета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                 |
| 197     | Задание вида перемещений по круговым координатам                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                 |
| 198     | Работа с таблицей инструментов<br>0 – работа без таблицы инструментов<br>1 – работа с таблицей инструментов<br>2 – работа только с таблицей инструментов, исключаются коррекции из программы                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                 |
| 199     | Положительное направление оси X, если смотреть на деталь со стороны шпинделя<br>0 – вправо,<br>1 – влево                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                 |
| 200     | 0 – режим "Станок",<br>1 – режим "Автоном"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                 |

| №       | Назначение параметра                                                                                                                                                                                                                                             | Примечание                          |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 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):<br>0 – отработка<br>1 – выдача сообщения об ошибке                                                                                                                                                 |                                     |
| 216     | Коэффициент пересчета величины фаски (галтели)                                                                                                                                                                                                                   |                                     |
| 220-249 | Используются при программировании постоянных циклов                                                                                                                                                                                                              |                                     |
| 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)<br>0-нет фильтра<br>2-линейный                                                                                                                                                                                                   |                                     |
| 280-293 | Параметры ЭЛУ                                                                                                                                                                                                                                                    |                                     |
| 294     | Работа оборотной подачи G95:<br>0 – с реальной скоростью шпинделя;<br>1- с заданной S .                                                                                                                                                                          |                                     |
| 295     | Служебный параметр                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |
| 296     | Параметр S- образного разгона/торможения (при =0, линейный закон)<br>При параметре 297=0, время вставки, в мс<br>При параметре 297=1, коэффициент экспоненциального закона (диапазон 200-1000)<br>При параметре 297=2, коэффициент крутизны (диапазон 1200-3000) |                                     |
| 297     | Тип S-образного разгона/торможения:<br>0- S-образный со вставками (время вставки –параметр 296, в мс)<br>1- S-образный, экспоненциальная зависимость (коэффициент – параметр 296)<br>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°):<br>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)<br>- для индикации "Координата в "0"<br>- 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)                                                                                                                                                                                                     |                                     |

| №     | Назначение параметра                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Примечание                             |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 510*  | Коэффициент компенсации скоростной ошибки (настройка приводов)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                        |
| 511*  | Коэффициент компенсации ошибки по ускорению (настройка приводов)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                        |
| 512*  | Количество дискрет датчика D:<br>- для индукционных датчиков обратной связи D=2048;<br>- для индукционных датчиков обратной связи с блоком повышенной разрядности (для ВТМ), D=4096;<br>- для линейных координат круговых фотоэлектрических датчиков D – количество импульсов на один оборот датчика, умноженное на 4;<br>- для фотоэлектрических линеек D – дискрет датчика на 1 мм<br>- 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.<br>- для индукционных ДОС L= 2000 мкм (в большинстве случаев);<br>- для линейных координат круговых фотоэлектрических датчиков L – величина перемещения исполнительного органа за один оборот датчика;<br>- для фотоэлектрических линеек L=1000 мкм.<br>- для ШД – величина перемещения за один оборот двигателя                                                      |                                        |
| 514*  | Величина компенсации дрейфа привода, мкм<br>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;<br>&2 – быстрый выход в "0" для индуктивных датчиков положения<br>&4 – выход в "0" для шаговых с "0" фазы<br>&8 – смена направления выхода в "0" с пульта ЧПУ                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | В параметр записывается сумма значений |
| 523*  | Вид работающих координат:<br>&1 – включен датчик обратной связи,<br>&2 – имеется выход на привод;<br>&4 – ШП;<br>&8 – отключение КП (только для отладки аналогового привода и ДОС).<br>Примеры:<br>1 – для неуправляемой координаты (УЦИ);<br>2 – для координат, не имеющих ДОС (шаговые);<br>3 – для аналогового привода с ДОС;<br>6 – для аналогового привода главного движения без ДОС;<br>7 – для аналогового привода главного движения с датчиком ориентации.<br>10 – для настройки приводов с отключением КП | В параметр записывается сумма значений |
| 524*  | Вид координаты:<br>0 – линейная,<br>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<br>Комплексное число XX YY ZZ, где<br>XX – тип устройства (см. табл. 2);<br>YY – адрес блока (см. табл. 3);<br>ZZ – номер канала в блоке<br>Пример: Блок ЦАП5 (адрес 160 000), канал "ДОС2" – XX =5, YY=05, ZZ=01.<br>R529.Y=5 00 01                                                                                                                                                                                                                                        | Для ПРЦ-6                              |

| №     | Назначение параметра                                                                                                                                                                                                                                                                    | Примечание                                   |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 530** | Данные выходной части координат<br>Комплексное число XX YY ZZ, где<br>XX – тип устройства (см. табл.2);<br>YY – адрес блока (см. табл. 3);<br>ZZ – номер канала в блоке.<br>Пример: Блок ЦАП5 (адрес 160000), выход по второй координате – XX =2, YY=05, ZZ=01<br>R530.Y=2 05 01        | Для ПРЦ-6                                    |
| 531** | Данные входов БВВ<br>Комплексное число XX YY ZZ, где<br>XX – тип устройства (см. табл.2);<br>YY – адрес блока (см. табл. 3);<br>ZZ – количество используемых байт.<br>Пример: БВВ (адрес 161000) XX=3 YY=01 ZZ=08<br>R531.X=3 01 08                                                     | Привязки к координатам нет.<br><br>Для ПРЦ-6 |
| 532** | Данные выходов БВВ<br>Комплексное число XX YY ZZ, где<br>XX – тип устройства (см. табл.2);<br>YY – адрес блока (см. табл. 3);<br>ZZ – количество используемых байт.<br>Пример: БВВ (адрес 162000) XX=4 YY=02 ZZ=04<br>R532.X=4 02 04                                                    |                                              |
| 533** | Данные входов других блоков<br>Комплексное число XX YY ZZ, где<br>XX – тип устройства (см. табл.2);<br>YY – адрес блока (см. табл. 3);<br>ZZ – номер канала в блоке или количество используемых байт                                                                                    |                                              |
| 534** | Данные выходов других блоков<br>Комплексное число XX YY ZZ, где<br>XX – тип устройства (см. табл.2);<br>YY – адрес блока (см. табл. 3);<br>ZZ – номер канала в блоке или количество используемых байт                                                                                   |                                              |
| 535** | Маховик<br>XX – тип устройства (см. табл.2);<br>YY – адрес блока (см. табл. 3);<br>ZZ – номер канала в блоке.<br>Пример: маховик подключен к "ДОС4" блока ЦАП5 (адрес 160000) XX=10 YY=00 ZZ=3<br>R535.X=10 00 03                                                                       |                                              |
| 536*  | Дискретность маховика<br>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<br>Скачок скорости рассчитывается по формуле:<br>$V \text{ (мм/мин)} = \frac{a * k}{400 \text{ (Гц)}}$<br>где a – максимальное ускорение по координате, мм/мин/сек<br>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      |            |
| 584   | Расширение сообщения 148<br>&1 – индекс ошибки<br>&2 – адрес ошибки |            |

\* 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)***<br>Lenze IO System | 23                   | 1-16      | ZZ                     |
|                         |                                          | Цифровые входы (32-128) по 6 бит               |                                  | 43                   | 1-16      | <u>ZZ * 8</u><br>6     |
|                         |                                          | Цифровые входы (8 бит)                         | АЦПС (CAN) ***                   | 51                   | 0         | 1                      |
|                         |                                          | 532                                            | Данные выходов БВВ               | Цифровые выходы (32) | БВВ 48/32 | 4                      |
| Цифровые выходы         | БВВУ (RS485) ****                        |                                                |                                  | 22                   | 0         | 4                      |
| Цифровые выходы (32-64) | БВВС (CAN) ***                           |                                                |                                  | 24                   | 1-8       | ZZ                     |
|                         | Lenze IO System                          |                                                |                                  |                      |           |                        |
| 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 кончик 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<br>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 (расширение сообщения в параметре 584)                                           |
| 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 резкой 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 отработывается 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 кадр, которого нет в 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 FGROU{}                         | Неверно задана функция FGROU{}                                       | Исправить УП      |
| 1045 | Неверное имя координаты для FGROU{}                    | При задании FGROU{ неверно указано обозначение координаты            | Исправить УП      |
| 1052 | Неопределенный операнд в выражении                     | В УП неверно задано выражение                                        | Исправить УП      |