

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«СТАНКОЦЕНТР»

СИСТЕМА ЧПУ

РУКОВОДСТВО ОПЕРАТОРА

Версия документа: 1.0.0 public
Ревизия: 1

Москва 17.05.2005

Оглавление

Введение	4
1. Пульт управления	4
1.1. Функциональная клавиатура.....	4
1.2. Компьютерная клавиатура.....	6
1.3. Компьютерная мышь.....	7
1.4. Монитор	7
1.4.1. Общий вид программной оболочки ЧПУ	7
1.4.2. Верхнее меню	10
1.4.2.1. File	10
1.4.2.2. Edit	11
1.4.2.3. Templates.....	12
1.4.3. Нижнее меню.....	14
1.4.3.1. Настройка окна Position Window (POS).....	14
1.4.3.2. Кнопка PRG	15
1.4.3.3. Кнопка Edit	15
1.4.3.4. Кнопка Oper	16
2. Включение станка и системы ЧПУ	17
3. Отключение станка и системы ЧПУ	18
4. Аварийные ситуации.....	18
4.1. Ограничение перемещений.....	18
4.2. Программный сбой системы	19
5. Ручной режим	20
5.1. Режим непрерывных перемещений на быстром ходу.....	20
5.2. Режим выезда в опорную точку (в ноль).....	20
5.3. Управление шпинделем.....	20

5.4. Установка подачи	21
5.5. Режим непрерывных перемещений на оборотной подаче	21
5.6. Перемещение в абсолютной и относительной системах координат ABS и INC.....	22
5.6.1. Перемещение в абсолютной системе координат (ABS).....	22
5.6.2. Перемещение в относительной системе координат (INC).....	22
5.7. Установка инструмента в заданную позицию	23
5.8. Режим движения от электронного маховика	23
5.9. Привязка инструмента	23
5.9.1. Привязка по оси X	24
5.9.2. Привязка по оси Z.....	25
5.10. Установка припусков по осям.....	26
5.11. Подача охлаждения	27
5.12. Отображение движения инструмента.....	27
6. Автоматический режим	30
6.1. Отработка программы в автоматическом режиме.....	30
6.2. Режим покадровой отработки программы	30
6.3. Запуск отработки программы с произвольного кадра	31
6.4. Режим технологического останова.....	31
6.5. Режим программного пропуска кадров.....	31
6.6. Изменение скорости быстрых перемещений (G00).....	32
6.7. Процентное изменение значения рабочей подачи.....	32
6.8. Процентное изменение скорости вращения шпинделя	32

Введение

Данное руководство оператора предназначено для ознакомления с правилами эксплуатации системы числового программного управления типа FlexNC, обеспечивающей управление токарным станком. Система ЧПУ базируется на промышленном персональном компьютере с набором модулей.

1. Пульт управления

Пульт управления УЧПУ состоит из откидной панели с функциональной клавиатурой, компьютерной клавиатурой и мышью, а также передней панели с экраном монитора и кнопкой «ОБЩИЙ СТОП».

1.1. Функциональная клавиатура

Внешний вид функциональной клавиатуры представлен на рис 1. Функциональная клавиатура включает 34 активные и 3 зарезервированные кнопки.

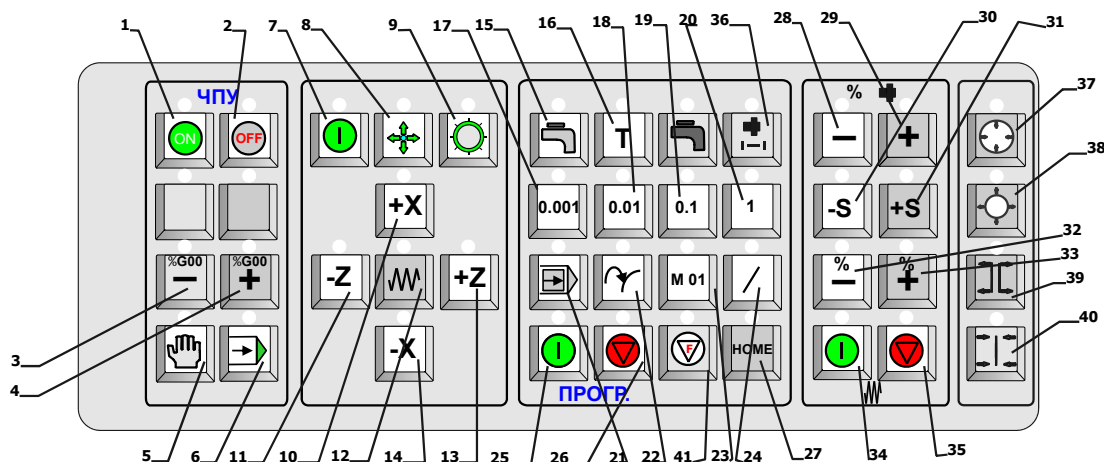


Рис. 1. Внешний вид функциональной клавиатуры

Назначение кнопок:

1. Включение компьютера и системы ЧПУ (см. гл. 2).
2. Выключение системы ЧПУ и компьютера (см. гл. 3).
3. Уменьшение скорости быстрых перемещений G00 в % (см. разд. 6.6).
4. Увеличение скорости быстрых перемещений G00 в % (см. разд. 6.6).
5. Включение ручного режима (см. гл. 5).

6. Включение автоматического режима (см. гл. 6).
7. Аппаратная подача напряжения на станок.
8. Включение режима съезда с аварийных ограничителей (см. гл. 4).
9. Включение/выключение режима движения от электронного маховика (см. разд. 5.8).
10. Перемещение на рабочей подаче в “-X” (см. гл. 5).
11. Перемещение на рабочей подаче в “-Z” (см. гл. 5).
12. Переключение режимов рабочей подачи – ускоренные перемещения, обратная и минутная подачи (см. гл. 5).
13. Перемещение на рабочей подаче в “+Z” (см. гл. 5).
14. Перемещение на рабочей подаче в “+X” (см. гл. 5).
15. Включение/выключение охлаждения (см. разд. 5.11).
16. Установка инструмента в заданную позицию (см. разд. 5.7).
17. Включение медленного режима для ускоренных перемещений, при работе в режиме маховика перемещение на 0,001мм (см. разд. 5.1 и 5.8).
18. Включение среднего 1 режима для ускоренных перемещений, при работе в режиме маховика перемещение на 0,01мм (см. разд. 5.1 и 5.8).
19. Включение среднего 2 режима для ускоренных перемещений, при работе в режиме маховика перемещение на 0,1мм (см. разд. 5.1 и 5.8).
20. Включение быстрого режима для ускоренных перемещений, при работе в режиме маховика перемещение на 1мм.
21. Включение/выключение режима покадровой отработки программы (см. разд. 6.2).
22. Включение/выключение режима запуска отработки программы с произвольного кадра (см. разд. 6.3).
23. Включение/выключение режима технологического останова (см. разд. 6.4).
24. Включение/выключение режима программного пропуска кадров (см. разд. 6.5).
25. Пуск программы (см. разд. 6.1).
26. Останов программы (см. разд. 6.1).
27. Включение/выключение режима выезда в опорную точку (см. разд. 5.2).

28. Уменьшение скорости вращения шпинделя, в % от заданной (см. разд. 6.8).
29. Увеличение скорости вращения шпинделя, в % от заданной (см. разд. 6.8).
30. Включение/выключение вращения шпинделя против часовой стрелки (см. разд. 5.3).
31. Включение/выключение вращения шпинделя по часовой стрелке (см. разд. 5.3).
32. Уменьшение рабочей подачи, в % от заданной (см. разд. 6.7).
33. Увеличение рабочей подачи, в % от заданной (см. разд. 6.7).
34. Включение режима слежения приводов (см. гл. 3).
35. Выключение режима слежения приводов (см. гл. 2).
36. Толчок шпинделя.
37. Выбор зажима детали.
38. Выбор зажима детали.
39. Деталь разжать.
40. Деталь зажать.
41. Приостанов подачи в автоматическом режиме.

Неуказанные кнопки зарезервированы для будущего использования.

При активации кнопки над ней загорается индикатор.

1.2. Компьютерная клавиатура

Компьютерная клавиатура предназначена для ввода в компьютер информации оператором при работе в операционной системе Windows, а также для ввода численных параметров в ручном режиме и написания текстов управляющих программ в системе ЧПУ.

На клавиатуре можно выделить клавиши с буквами латинского и русского алфавитов, цифрами и другими символами, используемыми при наборе текста; а также дополнительные клавиши управления режимом ввода символов. Например:

- [Enter] – клавиша ввода после завершения набора символов.
- [Del] – клавиша удаления символов.
- [Caps Lock] – клавиша переключения режима вводимых символов при наборе текста: строчные или прописные букв;

- [←], [↑], [→], [↓], [Home], [End], [PgUp], [PgDn] – клавиши управления курсором.
- [Backspace] – клавиша, нажатие которой приводит к удалению символа, стоящего слева от курсора;
- [Shift], [Ctrl], [Alt] – клавиши, которые в комбинации с другими клавишами выполняют специальные функции, изменяют назначения других клавиш, а также служат для переключения с русского шрифта на латинский и обратно.
- [F1]-[F12] – функциональные клавиши, предназначенные для выполнения специальных действий, которые определяются системой ЧПУ и дублируют нажатия левой кнопкой мыши на кнопки нижнего меню (см. рис. 9).

1.3. Компьютерная мышь

Компьютерная мышь является подвижным манипулятором, который так же как и клавиатура служит для ввода в компьютер информации оператором при работе в операционной системе Windows и системе ЧПУ посредством наведения и нажатия указателем (как правило, в виде стрелки) на кнопки в программных приложениях.

1.4. Монитор

Монитор является дисплейным средством отображения графической и текстовой информации системы ЧПУ при работе с ней оператора.

1.4.1. Общий вид программной оболочки ЧПУ

После загрузки системы ЧПУ на экране монитора откроется программная оболочка ЧПУ – FlexNC, общий вид которой приведен на рис. 2.

1. Пульт управления

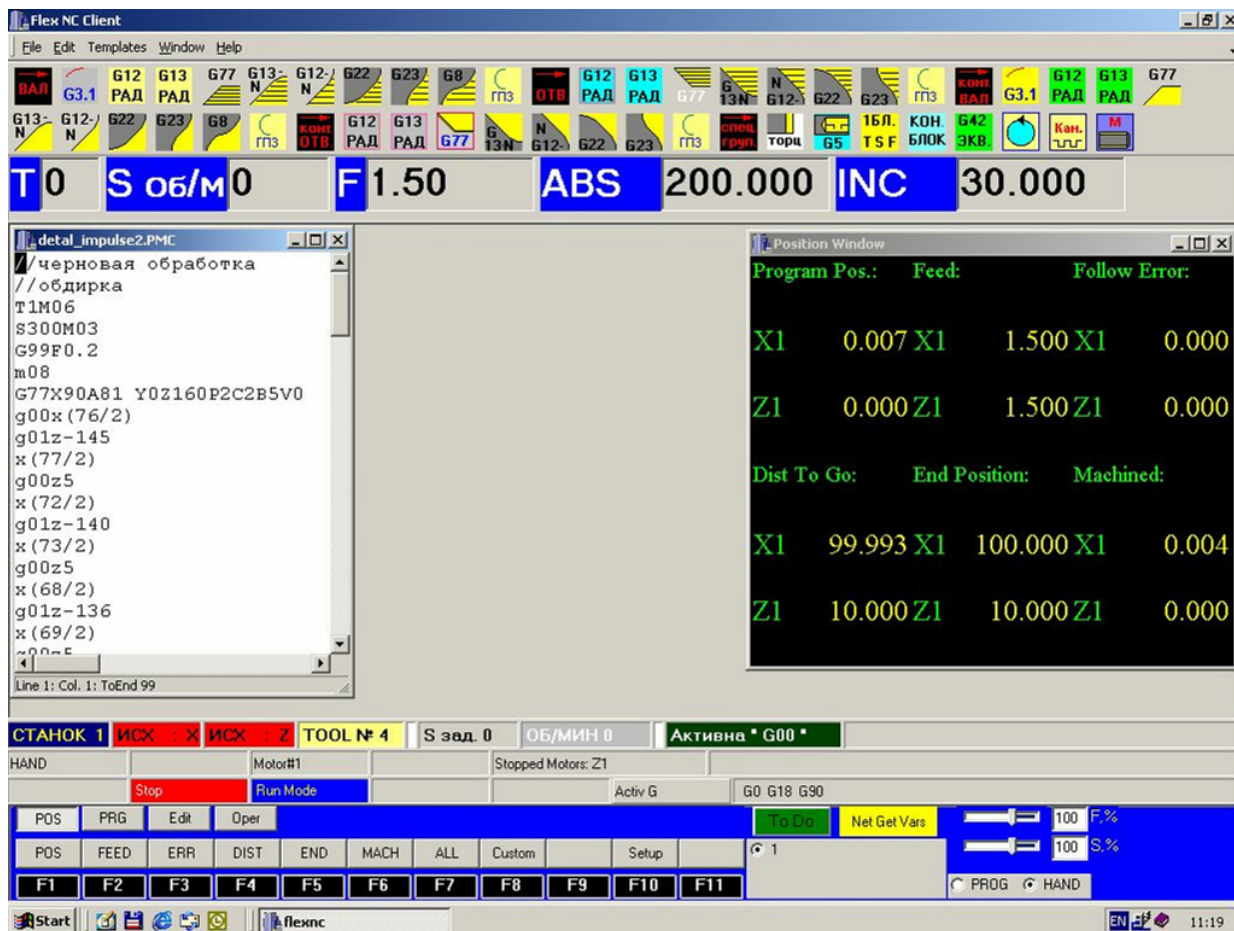


Рис. 2. Общий вид оболочки ЧПУ FlexNC

Экран функционально делится на несколько областей:

- верхнее меню (рис. 3);
- шаблоны (рис. 4);
- область заданных значений (рис. 5)
- окно программы (рис. 6);
- окно наблюдения **Position Window** (рис. 7);
- область отображения текущей информации (рис. 8);
- нижнее меню (рис. 9)

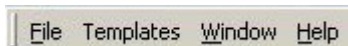


Рис. 3. Верхнее меню



Рис. 4. Шаблоны



Рис. 5. Область заданных значений

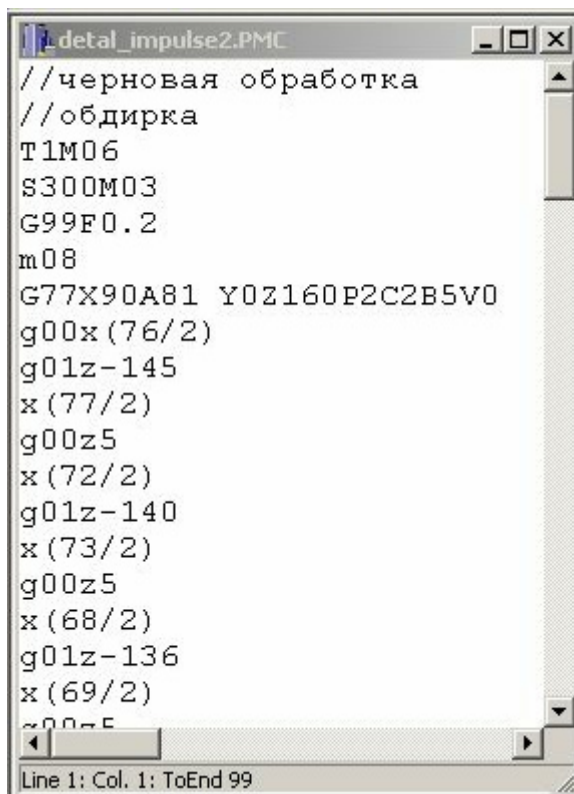


Рис. 6. Окно программы



Рис. 7. Окно наблюдения



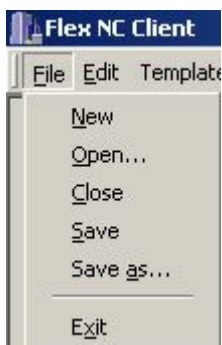
Рис. 8. Область текущей информации

POS	PRG	Edit	Oper							
POS	FEED	ERR	DIST	END	MACH	ALL	Custom		Setup	
F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11

Рис. 9. Нижнее меню

1.4.2. Верхнее меню

1.4.2.1. File



New – при нажатии этого пункта открывается пустое окно текстового редактора программы для создания нового PMC-файла (файл программы), см. рис. 10.

Open... – при нажатии этого пункта предлагается открыть уже готовый PMC-файл из любой папки на жестком диске (см. рис. 11).

Close – при нажатии этого пункта закрывается окно активной в данный момент программы (PMC-файла).

Save – при нажатии этого пункта предлагается сохранить текст активной в данный момент программы (PMC-файла). Если файл еще не был сохранен ранее, то высветится окно, где будет предложено задать файлу имя и место сохранения на диске (см. рис. 12).

Save as... – при нажатии этого пункта предлагается сохранить текст активной в данный момент программы (PMC-файла) с новым именем и в выбранной папке, (см. рис. 12).

Exit – при нажатии этого пункта оболочка FlexNC закрывается.

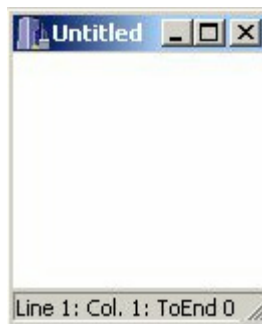


Рис. 10. Окно новой программы

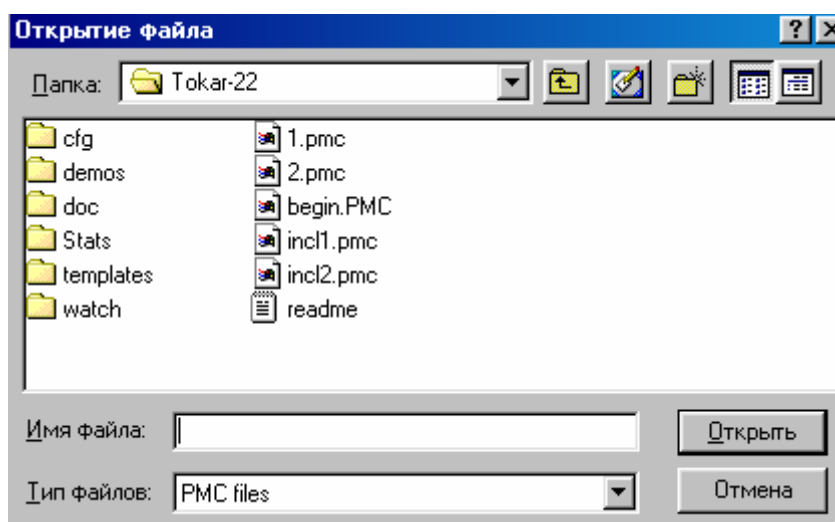


Рис. 11. Диалоговое окно для открытия уже существующего PMC-файла

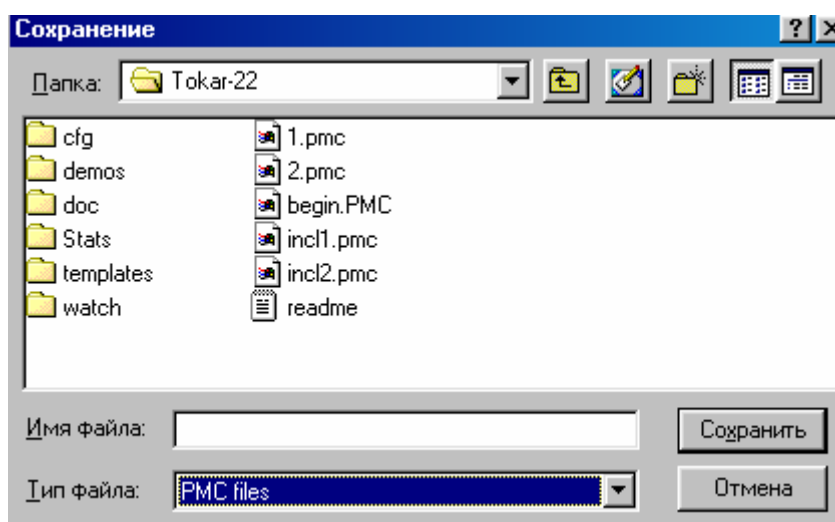
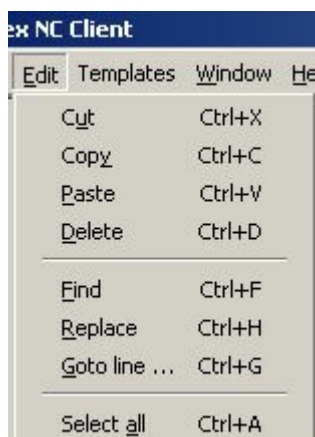


Рис. 12. Диалоговое окно для сохранения PMC-файла

1.4.2.2. Edit

Этот раздел верхнего меню отображается, только когда открыт редактор PMC-файлом. Каждому пункту соответствует «горячая» комбинация клавиш клавиатуры компьютера.



Cut – при нажатии этого пункта можно «вырезать» выделенный в окне программы фрагмент текста.

Copy – при нажатии этого пункта можно скопировать выделенный в окне программы фрагмент текста.

Paste – при нажатии этого пункта можно вставить скопированный или «вырезанный» фрагмент текста в область окна программы, где стоит курсор.

Delete – при нажатии этого пункта можно удалить

выделенный в окне программы фрагмент текста.

Find – при нажатии этого пункта предлагается осуществить поиск строки с указанным фрагментом текста (см. рис. 13).

Replace – при нажатии этого пункта предлагается осуществить поиск строки с указанным фрагментом текста с последующей заменой этого текста на указанный (см. рис. 14).

Goto line ... – при нажатии этого пункта предлагается осуществить переход к строке с указанным номером (см. рис. 15).

Select all – при нажатии этого пункта можно выделить весь текст в окне программы.



Рис. 13. Окно поиска строки

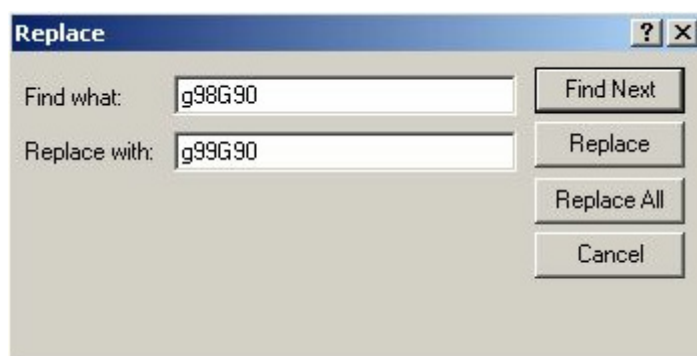


Рис. 14. Окно замены строки

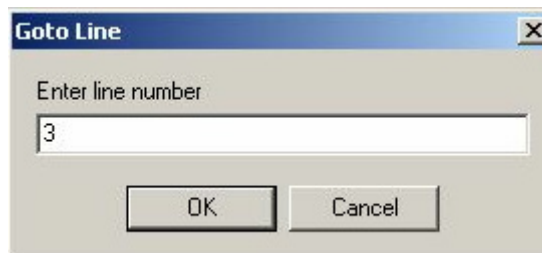
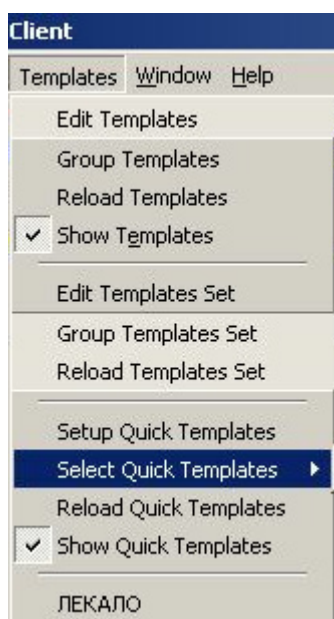


Рис. 15. Окно перехода на указанный номер строки

1.4.2.3. Templates

Этот раздел верхнего меню позволяет работать с уже готовыми шаблонами (см. рис. 4), которые могут использоваться при составлении управляющих программ, а также создавать новые шаблоны.

1. Пульт управления

Для того, чтобы вывести на экран иконки готовых шаблонов, необходимо поставить галочку перед пунктом **Show Templates**.

*Подробное описание готовых шаблонов и, процесса составления новых, приведено в **Руководстве программиста**.*

1.4.3. Нижнее меню

1.4.3.1. Настройка окна Position Window (POS)

После нажатия кнопки **POS** в нижнем меню оболочки откроется подменю (рис. 9), при помощи которого в окне наблюдения **Position Window** можно вывести на экран нижеследующую информацию.

- Кнопка **POS** – текущая координата положения суппорта в системе координат детали, соответствующей привязке текущего инструмента (см. разд. 5.9), в мм. В окне соответствует столбцу **Program Pos.:** Координата по оси X отображается в расчете на диаметр.
- Кнопка **FEED** – заданная рабочая подача, размерность определяется текущим режимом – оборотная или минутная подача (см. разд. 5.4 и 5.5). В окне соответствует столбцу **Feed:**
- Кнопка **ERR** – рассогласование (ошибка движения) для каждой оси, в мм. В окне соответствует столбцу **Follow Error:**
- Кнопка **DIST** – расстояние до конечной точки перемещения, в мм. В окне соответствует столбцу **Dist To Go:**
- Кнопка **END** – координата конечной точки перемещения, в мм. В окне соответствует столбцу **End Position:**
- Кнопка **MACH** – текущая координата положения суппорта в системе координат станка относительно нулевой точки, в мм. В окне соответствует столбцу **Machined:**
- Кнопка **ALL** выводит на экран в окне наблюдения всю выше указанную информацию.
- Кнопка **Setup** позволяет задать для вывода на экран в окне наблюдения из вышеуказанной информации только необходимую. После нажатия кнопки **Setup** появляется окно (см. рис. 16), где следует поставить флаги в полях с требуемым наименованием.



Рис. 16. Окно настройки информации окна наблюдения

- Кнопка **Custom** позволяет вывести на экран в окне наблюдения информацию, заданную в окне **Setup**. После нажатия кнопки **Custom** в окне наблюдения отображается выбранная информация (см. рис. 17).



Рис. 17. Окно наблюдения с пользовательской информацией

1.4.3.2. Кнопка PRG

После нажатия кнопки **PRG** в нижнем меню оболочки (рис. 9) откроется кнопка загрузки файла управляющей программы с жёсткого диска **Open**.



После её нажатия предлагается открыть уже готовый PMC-файл из любой папки на жестком диске (см. рис. 11). Фактически, манипуляции с данной кнопкой повторяют описанные в разд. 5.2.1 действия с пунктом **Open** раздела **File** верхнего меню.

1.4.3.3. Кнопка Edit

После нажатия кнопки **Edit** в нижнем меню оболочки (рис. 9) откроются кнопки для работы с редактором файла программы **New** и **Open**.



После её нажатия открывается пустое окно текстового редактора программы для создания нового PMC-файла (файл программы), см. рис. 10. Фактически, манипуляции с данной кнопкой повторяют описанные в разд. 5.2.1 действия с пунктом **New** раздела **File** верхнего меню.



После её нажатия предлагается открыть уже готовый RMS-файл из любой папки на жестком диске (см. рис. 11). Фактически, манипуляции с данной кнопкой повторяют описанные в разд. 5.2.1 действия с пунктом **Open** раздела **File** верхнего меню.



После её нажатия выполняется проверка текста программы на предмет синтаксических ошибок. После окончания проверки выдается окно (см. рис. 18). При каждом запуске программы происходит автоматический синтаксический контроль. Данная кнопка служит для проверки программы до её пуска, и при наличии синтаксических ошибок указывается строка программы с ошибкой.

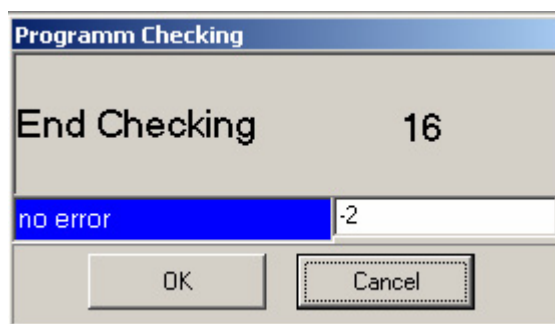


Рис. 18. Окно синтаксической проверки текста программы

1.4.3.4. Кнопка Oper

Кнопка **Oper** используется для параметрической привязки инструмента, см. разд. 5.9.

2. Включение станка и системы ЧПУ

1. Убедитесь, что рабочие органы станка не находятся в крайних аварийных положениях и что кнопка «**ОБЩИЙ СТОП**» на передней панели пульта управления станка не нажата.
2. Включите силовое питание вводным выключателем на шкафу приводов. При этом на функциональной клавиатуре пульта управления загорится индикатор над кнопкой 2.
3. Нажмите кнопку 1 на функциональной клавиатуре. При этом произойдет запуск компьютера, и начнется загрузка операционной системы.
4. Дождитесь загрузки Windows2000. После этого автоматически начнется запуск системы FlexNC (если соответствующие ярлыки находятся в автозагрузке). При этом над рядом кнопок будут постоянно гореть индикаторы, а над кнопками 27 и 35 – мигать.
5. Дождитесь завершения загрузки системы FlexNC.
6. Нажмите кнопку 34. При этом над кнопкой 35 индикатор перестанет мигать и загорится постоянно.
7. Нажмите кнопку 7. При этом произойдет подача силового напряжения на станок, включится насос смазки шпинделя.
8. Нажмите кнопку 34. При этом над кнопкой 35 индикатор перестанет гореть, и загорится индикатор над кнопкой 34, включится слежение приводов шпинделя и подач.

После загрузки системы FlexNC возможен только режим ручного управления, а также ввод и редактирование управляющих программ.

9. Убедитесь, что положение суппорта по обеим осям находится в «минусе», относительно нулевых конечников, в противном случае перед выездом в опорную точку в ручном режиме переместите его в «минус» по осям в режиме непрерывных перемещений на быстром ходу (см. разд. 5.1).
10. Осуществите выезд в опорную точку. Для этого необходимо нажать кнопку 27, индикатор над ней перестанет мигать и загорится постоянно. Затем нажмите либо кнопку 25 для выезда в опорную точку одновременно по двум осям; либо кнопку 13 для выезда в опорную точку по Z, либо кнопку 14 для выезда в опорную точку по X. После окончания выезда в исходную точку светодиод над кнопкой 27 гаснет, а на мониторе значения X1 и Z1 получают нулевые значения.

4. Аварийные ситуации

После выезда суппорта в опорные точки по осям X и Z станок и система готовы к работе в автоматическом режиме.

3. Отключение станка и системы ЧПУ

1. Убедитесь, что автоматическая отработка программы завершена и перейдите в режим ручного управления, для этого на функциональной клавиатуре нажмите кнопку 5.
2. Закройте все приложения Windows, оставив только систему FlexNC.
3. Нажмите кнопку 35 на функциональной клавиатуре, произойдёт выключение приводов. Нажмите второй раз данную кнопку, отключится силовое питание. (Вместо второго нажатия данной кнопки, можно нажать на кнопку «Общий стоп», красный грибок)
4. Нажмите кнопку 2 на функциональной клавиатуре. При этом произойдёт закрытие оболочки FlexNC и Windows, компьютер отключится.
5. Выключите вводной переключатель на боковой стенке правого электрошкафа.

4. Аварийные ситуации

4.1. Ограничение перемещений

Защита от выезда в крайнее положение рабочих органов выполняется в ручном и автоматическом режимах конечными выключателями ограничения хода (конечниками) в обоих направлениях. Они работают во всех режимах станка и обеспечивают блокировку привода подачи и шпинделя.

При наезде суппорта на любой из аварийных ограничителей происходит мгновенный останов движения по всем осям. После этого нажатием кнопки 35 (индикатор над ней гаснет) следует выключить режим слежения приводов. Затем для съезда с аварийных ограничителей необходимо нажать на функциональной клавиатуре кнопку 8 (съезд с аварийных ограничителей) и, удерживая ее нажатой, включить питание (кн. 7) и слежение приводов (кн. 34), нажать одну из кнопок 10, 11, 13 или 14 (в зависимости от того, в каком направлении был наезд на аварийный ограничитель), чтобы съехать с аварийного выключателя.

После выезда в опорные точки по осям включаются программные ограничители. После наезда на программный ограничитель система выдаёт сообщение типа "ВНИМАНИЕ! ОГРАНИЧЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ ПО +X".

4.2. Программный сбой системы

В случае возникновения программных сбоев в операционной системе Windows2000, либо в установленных в ней стандартных приложений может потребоваться переустановка отдельных программных средств, либо всей операционной системы. В этом случае необходимо обратиться к соответствующей пользовательской литературе производителей программного обеспечения за описанием процесса переустановки.

1. Непреднамеренное удаление или изменение программных компонентов системы **FlexNC** может привести к некорректной работе этого приложения в операционной системе Windows2000, либо к полной неработоспособности системы ЧПУ. В этом случае необходимо переустановить **FlexNC**, используя архивный файл всей системы.
2. Установка дополнительных программ не допускается, или устанавливается исполнителем.

5. Ручной режим

Ручной режим включается кнопкой 5.

5.1. Режим непрерывных перемещений на быстром ходу

При одновременном нажатии с кнопкой 12 одной из кнопок 10 (-X), 11 (-Z), 13 (+Z), 14 (+X) включается режим непрерывных перемещений, и суппорт движется по выбранной оси в соответствующем направлении со скоростью, выбранной кнопками 17, 18, 19.

5.2. Режим выезда в опорную точку (в ноль)

Если после включения станка не был сделан выезд в ноль по осям, то в соответствующих окнах области текущей информации (рис. 8) отображены надписи с красной подсветкой (ИСХ: X) и/или (ИСХ: Z).

Перед выездом в опорную точку следует убедиться, что положение суппорта по обеим осям находится в «минусе», относительно нулевых конечников, в противном случае перед выездом в ноль переместите его в «минус» по осям в режиме непрерывных перемещений на быстром ходу.

Для выполнения выезда в ноль необходимо нажать кнопку 27, над ней загорится индикатор. Затем следует нажать либо кнопку 25 для выезда в ноль одновременно по двум осям; либо кнопку 13 для выезда в ноль по Z, либо кнопку 14 для выезда в ноль по X. После окончания выезда в исходную точку светодиод над кнопкой 27 гаснет. Выезд в ноль прерывается нажатием кнопки 26.

5.3. Управление шпинделем

Для запуска шпинделя необходимо активировать окно «S об/мин» области заданных значений (см. рис. 5) щелчком левой кнопки мыши на нём, либо нажатием клавиши [S] на клавиатуре компьютера. Затем следует ввести число оборотов и нажать кнопку 30 (-S) или 31 (+S) для пуска шпинделя в направлении против часовой стрелки или по часовой стрелке соответственно. После этого окно должно деактивироваться

Перед включением шпинделя необходимо установить диапазон коробки передач:

- 1 диапазон – 10 -100 об/мин;

- *2 диапазон – 10 - 200 об/мин;*
- *3 диапазон – 10 - 400 об/мин.*
- *4 диапазон – 10-800 об/мин.*

Чтобы изменить скорость или направление вращения шпинделя, необходимо вышеуказанным способом задать новое значение числа оборотов и нажать соответствующую кнопку пуска шпинделя. Значения заданной и фактической скоростей вращения шпинделя отображаются в окнах области текущей информации (**Sзад**) и (**ОБ/МИН**), см. рис. 8.

Останов вращения шпинделя осуществляется повторным нажатием кнопки 30 или 31. При неподвижном шпинделе в области текущей информации отображается (**Soff**), при вращающемся - (**Son**).

Для запуска шпинделя с выбранными ранее оборотами нужно просто нажать кнопку 30 или 31.

Задание скорости вращения шпинделя выше максимального значения, установленного для данного диапазона, ограничивается системой ЧПУ на этом уровне.

При использовании планшайбы диаметром более 500мм, использовать только 1 и 2 диапазоны коробки скоростей.

5.4. Установка подачи

Для установки подачи необходимо активировать окно «F» области заданных значений (см. рис. 5) щелчком левой кнопки мыши на нём, либо нажатием клавиши [F] на клавиатуре компьютера. Затем следует ввести значение подачи либо в мм/мин, либо в мм/об (это зависит от используемого далее режима) и нажать на клавиатуре компьютера [Enter]. Окно «F» деактивируется, и заданное значение подачи отобразится в области текущей информации (F мм/об с желтой подсветкой или F мм/мин с фиолетовой подсветкой).

5.5. Режим непрерывных перемещений на оборотной подаче

Для перемещения на оборотной рабочей подаче необходимо запустить шпиндель и установить значение оборотной подачи. Следует убедиться, что активирован режим оборотной подачи – в области текущей информации должно отображаться значение оборотной подачи с жёлтой подсветкой (**F мм/об**). Если этого не происходит, нажмите кнопку 12, и система перейдет в режим оборотной подачи. После этого можно осуществлять перемещение по оси X или Z в выбранном направлении,

нажав и удерживая соответствующую кнопку 10 (-X), 11 (-Z), 13 (+Z), 14 (+X). После отпущения кнопки перемещение прекратится.

5.6. Перемещение в абсолютной и относительной системах координат ABS и INC

Перемещение в абсолютной и относительной системах координат может осуществляться либо на ускоренном ходу, либо на оборотной подаче, либо на минутной подаче. Для перемещения в абсолютной или относительной системах координат необходимо установить нужную рабочую систему координат, осуществив установку соответствующего инструмента. Если перемещение будет осуществляться на оборотной подаче, необходимо запустить вращение шпинделя и установить значение оборотной подачи. Если перемещение будет осуществляться на минутной подаче, необходимо только установить значение минутной подачи, перемещение может происходить как при вращающемся, так и при остановленном шпинделе. Если перемещение будет осуществляться на быстром ходу, нет необходимости задавать значение подачи, перемещение может происходить как при вращающемся шпинделе, так и при остановленном.

5.6.1. Перемещение в абсолютной системе координат (ABS)

Для перемещения в абсолютной системе координат нужно активировать окно области заданных значений (см. рис. 5) «ABS» щелчком левой кнопки мыши на нём, либо нажатием клавиши [A] на клавиатуре компьютера и ввести числовое значение координаты, в которую предполагается переместить суппорт. Затем нажатием кнопки 12 устанавливается тип перемещения – быстрый ход, оборотная подача или минутная подача. Это отображается в нижней части экрана (G00, зеленая подсветка – быстрый ход; об/мин, желтая подсветка – оборотная подача; мм/мин, фиолетовая подсветка – минутная подача). После этого необходимо нажать соответствующую кнопку 10 (-X), 11 (-Z), 13 (+Z), 14 (+X) в зависимости от того, с каким знаком необходимо выехать по той или иной оси. Происходит перемещение, по окончании которого окно ABS деактивируется. Перемещение останавливается нажатием кнопки 26.

5.6.2. Перемещение в относительной системе координат (INC)

Для перемещения в относительной системе координат нужно активировать окно области заданных значений (см. рис. 5) «INC» щелчком левой кнопки мыши на нём, либо нажатием клавиши [I] на клавиатуре компьютера и ввести числовое значение координаты, на которую требу-

ется переместить суппорт. Затем нажатием кнопки 12 устанавливается тип перемещения – быстрый ход, обратная подача или минутная подача. Это отображается в нижней части экрана (G00, зеленая подсветка – быстрый ход; об/мин, желтая подсветка – обратная подача; мм/мин, фиолетовая подсветка – минутная подача). После этого необходимо нажать соответствующую кнопку 10 (-X), 11 (-Z), 13 (+Z), 14 (+X) в зависимости от того, в каком направлении необходимо выехать по той или иной оси. Происходит перемещение, по окончании которого окно «INC» деактивируется. Перемещение останавливается нажатием кнопки 26.

5.7. Установка инструмента в заданную позицию

Для установки инструмента в заданную позицию необходимо активировать окно области заданных значений (см. рис. 5) «T» щелчком левой кнопки мыши на нём, либо нажатием клавиши [T] на клавиатуре компьютера. Затем следует ввести номер инструмента и нажать кнопку 16. Инструмент встанет в заданную позицию. Номер установленного в данный момент инструмента отображается в окне области текущей информации «Tool №», см. рис. 8.

5.8. Режим движения от электронного маховика

Режим включается и выключается нажатием кнопки 9. Кнопками 17, 18, 19 устанавливается дискретность перемещения – 0.001мм, - 0.01мм, 0.1мм соответственно. После кратковременного нажатия любой из кнопок 10 (-X), 11 (-Z), 13 (+Z), 14 (+X) произойдет перемещение на одну единицу заданной дискретности по оси X или Z в выбранном направлении. При длительном нажатии одной из этих кнопок будет происходить непрерывное перемещение.

5.9. Привязка инструмента

Для каждого инструмента, используемого при обработке детали, необходимо осуществить его параметрическую привязку к данной детали. Сначала необходимо выставить требуемый инструмент (см. разд. 5.7), после чего нажать кнопку **Oper** в нижнем меню и в открывшихся подменю нажать кнопку **CoordS**. Появится таблица, изображенная на рис. 19.

№	X	Z	D
1	0.000	0.000	0.000
2	-96.228	-510.630	39.700
3	0.000	0.000	0.000
4	-125.340	-257.433	0.000
5	0.000	0.000	0.000
6	0.000	0.000	0.000
7	-92.144	-509.417	39.800
8	0.000	0.000	0.000

Рис. 19. Таблица параметрической привязки инструментов

В данной таблице:

- **№** – номер инструмента, он же номер координатной системы;
- **X** – колонка для координаты X;
- **Z** – колонка для координаты Z;
- **D** – колонка для диаметра заготовки (привязка инструмента по координате “X”);
- **Load Machined** – кнопка автоматического ввода координаты суппорта относительно нуля станка;
- **Editing** – кнопка редактирования и загрузки в память введенных значений;
- **Font** – кнопка выбора цвета отображения значений в таблице.

Номер инструмента, стоящего в рабочей позиции подсвечивается зеленым цветом.

5.9.1. Привязка по оси X

1. Проточите деталь на рабочей подаче и, не отводя инструмента по оси X, нажмите кнопку **Editing**.
2. Двойным щелчком левой кнопки мыши активируйте ячейку, находящуюся в колонке “X”, подсвеченную зелёным цветом.

3. Нажмите кнопку **Load Machined**. При этом в ячейку запишется значение координаты положения инструмента по X относительно нуля станка.
4. Отведите инструмент, остановите шпиндель и замерьте диаметр проточенной детали.
5. Активируйте ячейку в колонке **D** и вручную запишите значение измеренного диаметра.

5.9.2. Привязка по оси Z

1. Подведите инструмент к торцу детали и сделайте касание.
2. Двойным щелчком левой кнопки мыши активируйте ячейку, находящуюся в колонке “Z”, подсвеченную зелёным цветом.
3. Нажмите кнопку **Load Machined**. При этом в ячейку запишется значение координаты положения инструмента по Z относительно нуля станка.
4. Нажмите кнопку **Editing** и оболочка запросит подтверждение на сохранение введенных параметров см. рис. 20.

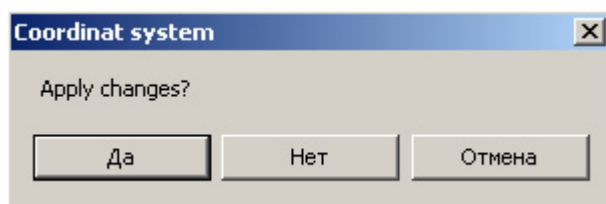


Рис. 20. Подтверждение сохранения введенных параметров

5. Нажмите «Да», если вы хотите занести в память введенные параметры; либо «Нет», если вы хотите вернуться к предыдущим параметрам привязки; либо «Отмена», чтобы продолжить редактирование.

Цель привязки инструмента сводится к тому, что по трем введенным параметрам (X, Z и D) система определяет для данного инструмента абсолютную систему координат детали с началом координат - по Z на торце детали и по X на оси детали.

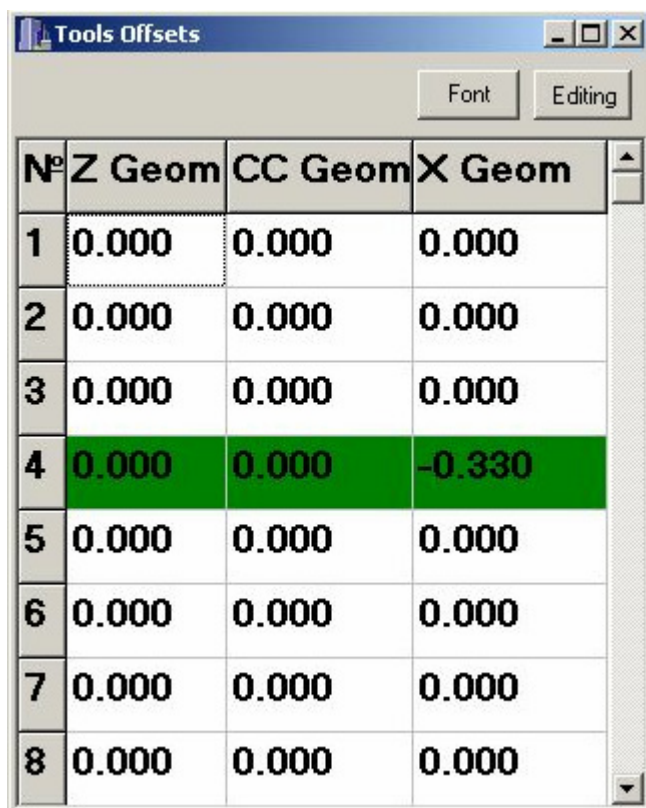
Изменять и вводить новые значения привязки инструмента и рабочей координатной системы можно только в ручном режиме, в автоматическом возможен только просмотр.

*После каждого изменения оболочка делает запрос о сохранении результатов. Если не была нажата кнопка **Editing**, то при закрытии таблицы или при переходе в автоматический режим, система также делает запрос о сохранении результатов.*

При осуществлении привязки инструмента высвечивание машинной позиции обязательно.

5.10. Установка припусков по осям

По каждой из осей можно установить величину припуска в мм, который будет учитываться при обработке программы в автоматическом режиме. Причем значения могут принимать как положительные, так и отрицательные значения, в зависимости от направления припуска. Для этого необходимо нажать кнопку **Oper** в нижнем меню и в открывшихся подменю нажать кнопку **Tools**. Появится таблица, изображенная на рис. 21.



№	Z Geom	CC Geom	X Geom
1	0.000	0.000	0.000
2	0.000	0.000	0.000
3	0.000	0.000	0.000
4	0.000	0.000	-0.330
5	0.000	0.000	0.000
6	0.000	0.000	0.000
7	0.000	0.000	0.000
8	0.000	0.000	0.000

Рис. 21. Таблица припусков по осям

В данной таблице:

- **№** – номер инструмента (он же номер координатной системы);
- **Z Geom** – колонка припуска для координаты Z;
- **CC Geom** – колонка радиуса инструмента;
- **X Geom** – колонка припуска для координаты X;
- **Editing** – кнопка редактирования и загрузки в память введенных значений;
- **Font** – кнопка выбора цвета отображения значений в таблице.

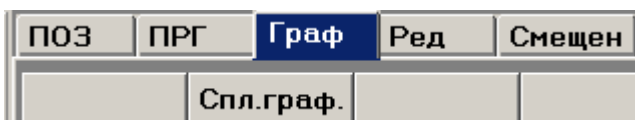
Порядок сохранения значений аналогичен процедуре работы в разд.5.9.

5.11. Подача охлаждения

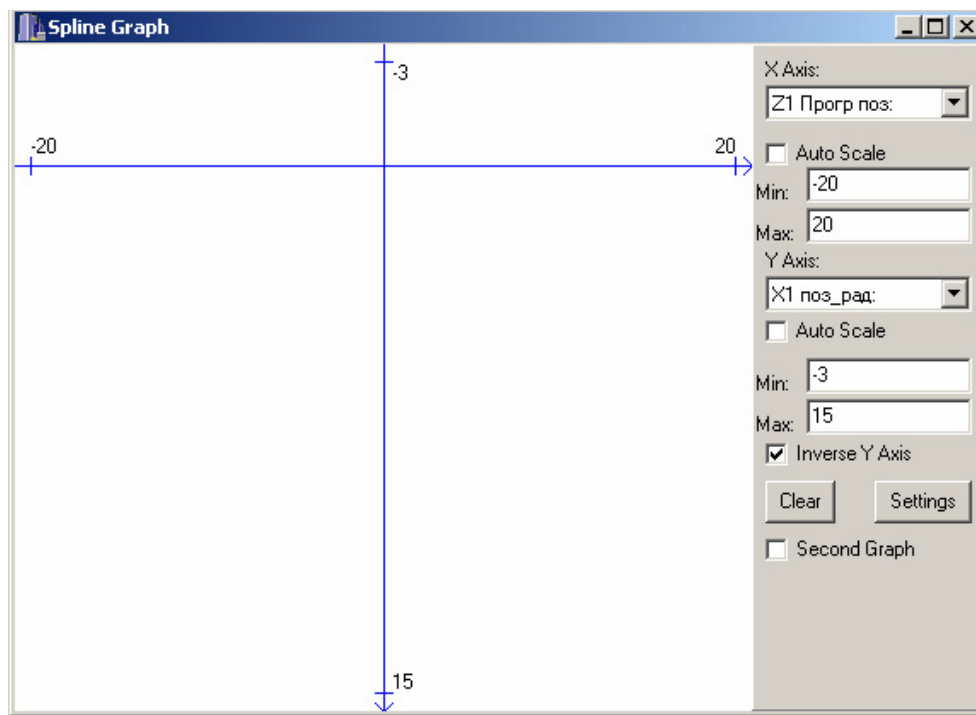
Для включения насоса охлаждения и подачи СОЖ в зону резания необходимо нажать кнопку 15. Повторное нажатие этой кнопки приведет к отключению насоса охлаждения.

5.12. Отображение движения инструмента.

Для отображения движения центра инструмента в реальном времени в системе предусмотрено графическое окно, которое открывается в нижнем меню.



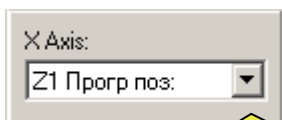
После нажатия данной кнопки откроется графическое окно сплайн графика.



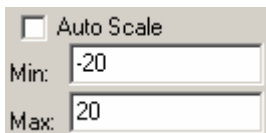
В данном окне представлена система двух координат “X” - горизонтально и “Y” – вертикально. В правой части окна находятся настройки.

Для оси “X” можно отображать позиции, которые можно выбрать в данном окне, то есть для оси “X” можно отображать, например программную позицию “Z”. Для оси “Y” – программную позицию “X”

6. Автоматический режим



Таким образом, получили систему координат токарного станка.

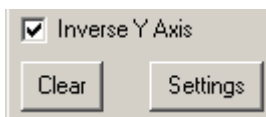


Если установлена галочка в окне Auto Skale, то происходит автомасштабирование по данной оси.

В окне Min и Max можно установить размеры окна, предварительно сняв галочку автомасштабирования.

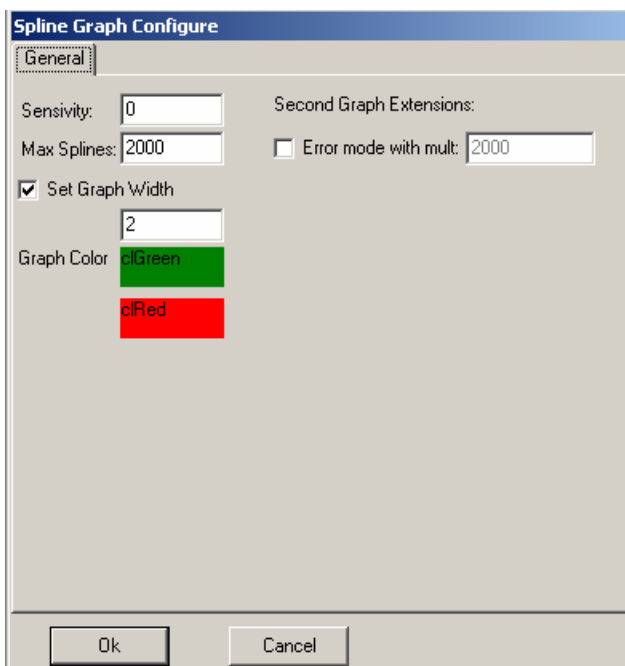
Для этого нужно записать числовое значение в окно и нажать “Enter”.

Данная операция производится для двух осей, таким образом, получаем окно, ограниченное введёнными координатами.



Установленная галочка в Inverse Y Axis изменяет направление оси “Y”, применительно для токарного станка. Кнопка “Clear” – очистка окна.

После нажатия кнопки “Settings” открывается другое окно настроек.

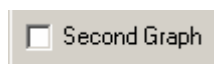


Установленная галочка в графе Set Graph Width, позволяет изменять толщину линии графика, для этого в окне нужно записать 1 или 2 и т.д. Для изменения цвета линии нужно двойным щелчком левой кнопки мыши открыть палитру цветов и выбрать цвет. В данном примере двойной щелчок по окну с зелёным полем.

После введённых изменений нажать кнопку “Ok”.

Для оператора настройка других окон не требуется.

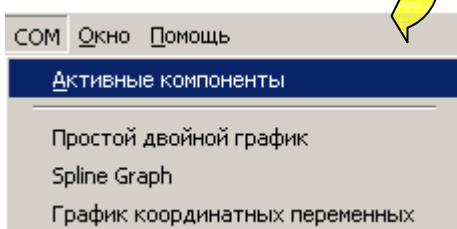
После нажатия “Ok” возврат в графическое окно.



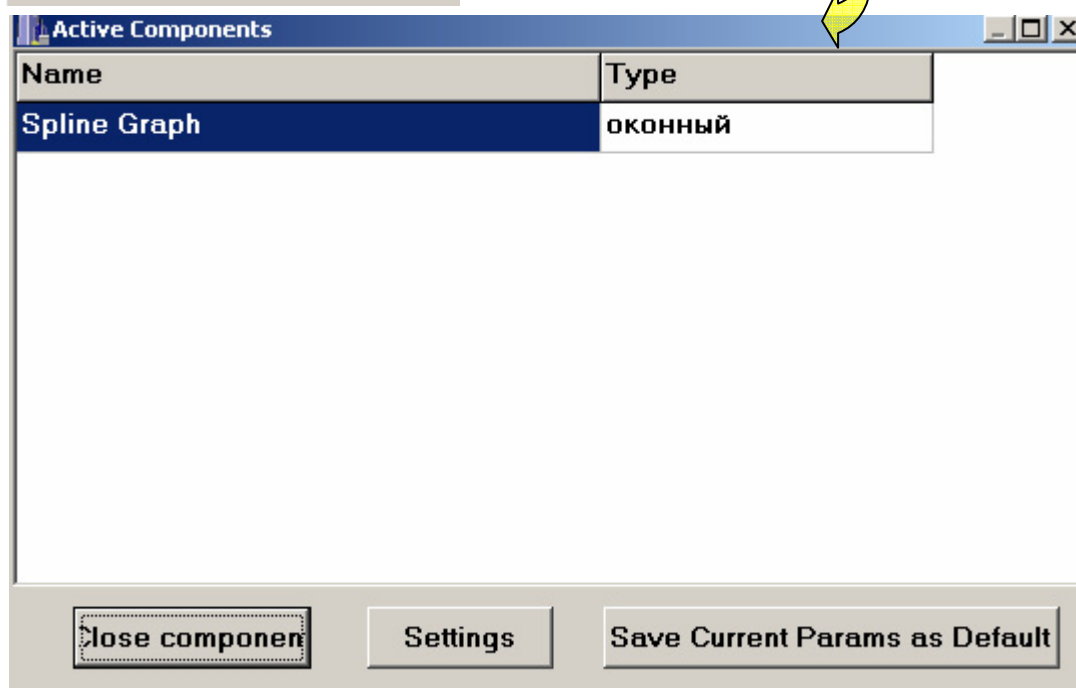
Данная установка в графическом окне позволяет вывести второй график, для дальнейшего анализа, оператором не используется.

6. Автоматический режим

Для сохранения введённых настроек необходимо их сохранить, для этого, в верхнем экранном меню нужно нажать кнопку “Сom”. После нажатия откроется окно.



Нажать на “Активные компоненты”, после этого открывается окно для сохранения параметров.



В данном окне нажмите кнопку “Save Current Params as Default”, после этого графическое окно запоминается с ранее введёнными параметрами.

Кнопка “Close component” – закрытие выделенного компонента, в данном примере “Spline Graph”.

Если открыто несколько компонентов, то кнопка “Settings”, служит для выбора.

6. Автоматический режим

Автоматический режим включается кнопкой 6. При этом для создания, открытия, редактирования и синтаксического контроля текстов программ, используются пункты верхнего меню и кнопки **PRG** и **Edit** нижнего меню (см. описание в разд. 2 .)

Кадры в тексте программы, помеченные символом «//», воспринимаются как комментарии, и не обрабатываются.

6.1. Обработка программы в автоматическом режиме

Для запуска программы необходимо активировать окно с программой (нажать левой кнопкой мыши на окно программы) и нажать кнопку 25 . При этом произойдет запуск программы с первой строки, фон окна программы подсветится зеленоватым цветом, а обрабатываемая строка будет выделена синим (см. рис. 22).

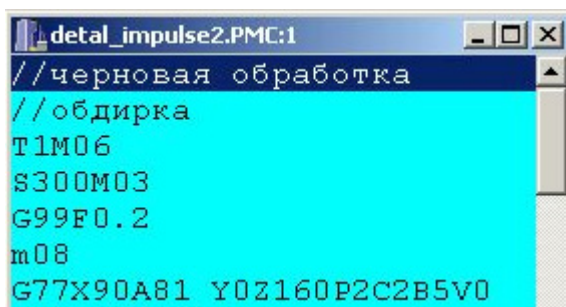


Рис. 22. Окно программы в автоматическом режиме

Для останова программы необходимо нажать кнопку 26. При этом выполнение программы прекратится, и фон окна программы вновь станет белым. После этого программу можно будет запустить только с первой строки либо с произвольного кадра программы.

Останов программы указанным способом действует во всех режимах (разд. 6.1-6.3, 6.5-6.6), кроме режима технологического останова (см. разд. 6.4.).

6.2 Режим покадровой обработки программы

Для активации покадрового режима необходимо нажать кнопку 21, а для его запуска – кнопку 25. Фактически при этом происходит обработка одного кадра отдельной строки, поэтому для обработки некоторых строк требуется несколько нажатий кнопки пуска программы (25).

Пока идёт отработка кадра программы светодиод над кнопкой 25 горит. Для перехода в непрерывный режим отработки программы, необходимо повторно нажать кнопку 21, после чего светодиод над ней гаснет, и программа продолжает обрабатываться непрерывно.

6.3. Запуск отработки программы с произвольного кадра

Для активации режима запуска программы с произвольного кадра необходимо нажать кнопку 22, затем установить при помощи мыши и/или клавиатуры компьютера курсор на нужную строку, и нажать кнопку пуск программы (25). Произойдёт запуск программы с указанного кадра. Запускать отработку программы с произвольного кадра можно как в непрерывном автоматическом режиме, так и в покадровом, предварительно активировав этот режим (см. разд. 6.2).

6.4. Режим технологического останова

Режим технологического останова возможен только в процессе выполнения программы. Для его активации необходимо нажать кнопку 23, над ней загорится светодиод. Первое нажатие кнопки 26 (стоп программы) приведет к останову движения по подачам, при этом индикатор над кнопкой 23 погаснет. Второе нажатие к кнопки 26 приведет к останову шпинделя, при этом индикатор над кнопкой 23 загорится. Первое нажатие кнопки 25 (пуск программы) приведет к возобновлению вращения шпинделя. Второе нажатие кнопки 25 приведет к возобновлению движения по подачам и продолжению выполнения программы с места останова, при этом режим технологического останова выключится. Третье нажатие кнопки 26 приведет к полному останову программы.

6.5. Режим программного пропуска кадров

В данном режиме строки в тексте программы, помеченные символом «/», не будут обрабатываться. Для активации режима пропуска кадров необходимо нажать кнопку 24, а для его запуска – кнопку 25. Для перехода в непрерывный режим отработки программы, необходимо повторно нажать кнопку 24, после чего светодиод над ней гаснет, и программа выполняется в автоматическом режиме, в котором помеченные символом «/» кадры будут обрабатываться.

Кадры в тексте программы, помеченные символом «/», воспринимаются системой как комментарии, и не обрабатываются.

6.6. Изменение скорости быстрых перемещений (G00)

Кнопками 3 и 4 в процессе выполнения программы можно изменить скорость быстрого перемещения в процентном отношении от 0 до 150% с шагом 12.5%. Это отображается в нижней части экрана (G00, красная подсветка). При одновременном нажатии этих кнопок устанавливается скорость G00 100%.

6.7. Процентное изменение значения рабочей подачи

Кнопками 32 и 33 в процессе выполнения программы можно изменить подачу в процентном отношении от 0 до 150% с шагом 12.5%. При одновременном нажатии этих кнопок устанавливается подача 100%.

6.8. Процентное изменение скорости вращения шпинделя

Кнопками 28 и 29 в процессе выполнения программы можно изменить скорость вращения шпинделя в процентном отношении от 50% до 110% с шагом 5%. При одновременном нажатии этих кнопок устанавливается скорость шпинделя 100%.