

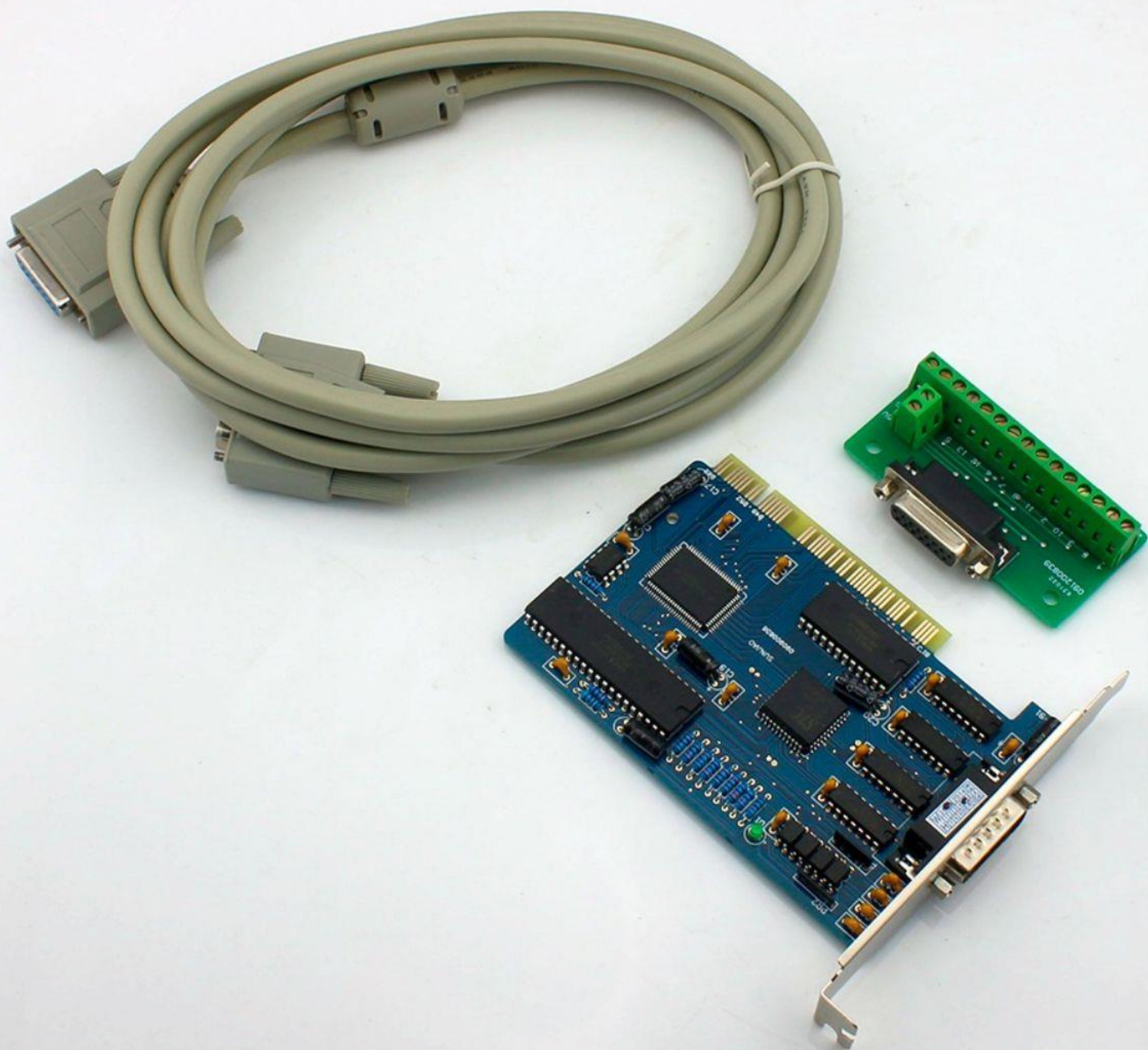


Поставки фрезерного оборудования

**ФОРМАТ**

# Программный комплекс NC Studio\_v5.5.60

## РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ



ООО Формат [infofrezer.ru](http://infofrezer.ru)

Техническая поддержка: [support@infofrezer.ru](mailto:support@infofrezer.ru)



## ОГЛАВЛЕНИЕ

|                                                        |    |
|--------------------------------------------------------|----|
| Введение                                               | 3  |
| 1.1 Интерфейс программы NC Studio                      | 4  |
| 1.2 Строка меню                                        | 5  |
| 1.3 Панель инструментов                                | 6  |
| 1.4 Строка состояния NC                                | 6  |
| 1.5 Строка состояния                                   | 7  |
| 1.6 Вкладка NC State                                   | 7  |
| 1.7 Вкладка AUTO ("автоматический режим")              | 11 |
| 1.8 Вкладка "ручной режим обработки"                   | 12 |
| 1.9 Вкладка Trace ("Трассировка")                      | 14 |
| 1.10 Вкладка "System log" (системный журнал)           | 19 |
| 1.11 Окно "System parameters" (параметры системы)      | 20 |
| 1.12 Изменение управляющей программы                   | 25 |
| 1.13 Вкладка режима ввода/вывода                       | 26 |
| 1.14 Меню "File" (файл)                                | 26 |
| 1.15 Меню "Edit" (правка)                              | 29 |
| 1.16 Меню "View" (вид)                                 | 30 |
| 1.17 Меню "Operation" (работа)                         | 32 |
| 1.18 Меню Machine (станок)                             | 38 |
| 1.19 Меню Window (окно)                                | 39 |
| 1.20 Меню Help (справка)                               | 39 |
| 1.21 Включение системы                                 | 39 |
| 1.22 Восстановление исходного состояния                | 40 |
| 1.23 Загрузка программы обработки                      | 40 |
| 1.24 Работа в режиме MANUAL                            | 40 |
| 1.25 Программирование "нуля" заготовки                 | 41 |
| 1.26 Обработка в режиме AUTO                           | 41 |
| 1.27 Перемещение инструмента в начальное положение     | 42 |
| 1.28 Клавиши быстрого доступа (краткий перечень)       | 42 |
| 1.29 Кнопки быстрого доступа для вкладки режима MANUAL | 43 |
| 1.30 Кнопки быстрого доступа для вкладки "Trace"       | 44 |



## Введение

NC Studio (разработка компании Shanghai Weihong technology limited) представляет собой аппаратно-программный комплекс, предназначенный для контроля и управления фрезерно-гравировальным оборудованием с ЧПУ.

Аппаратная часть NC Studio включает в себя две платы управления, одна из которых устанавливается во фрезерный станок, а другая – в персональный IBM-совместимый компьютер. Платы соединяются между собой сигнальным кабелем, т.о. ПК становится управляющим центром фрезерного комплекса.

NC Studio оптимизирован для работы с файлами G-кодов, формируя управляющие импульсы непосредственно на исполнительные элементы станка – приводные электродвигатели инструментального портала и шпинделя.

Ориентированная на операционную систему MS Windows, программа NC Studio активно использует алгоритм 32-разрядных приложений, а привычный «оконный» интерфейс облегчает освоение программы и упрощает работу с ней.

Управляющий комплекс NC Studio поддерживает ряд утилит, существенно облегчающих процесс подготовки и производства изделий на фрезерном станке. К таким утилитам относятся: виртуальная симуляция обработки, автоматическая коррекция положения инструмента по вертикальной оси, запоминание узловых точек траектории инструмента и ряд других. Программа допускает управление станком в автоматическом или ручном режиме, с непрерывным или пошаговым перемещением инструмента, а также его автоматическим возвратом в исходное положение.

NC Studio совместима со всеми типами фрезерно-гравировальных станков.

**Минимальные системные требования** для установки NC Studio на персональный компьютер:

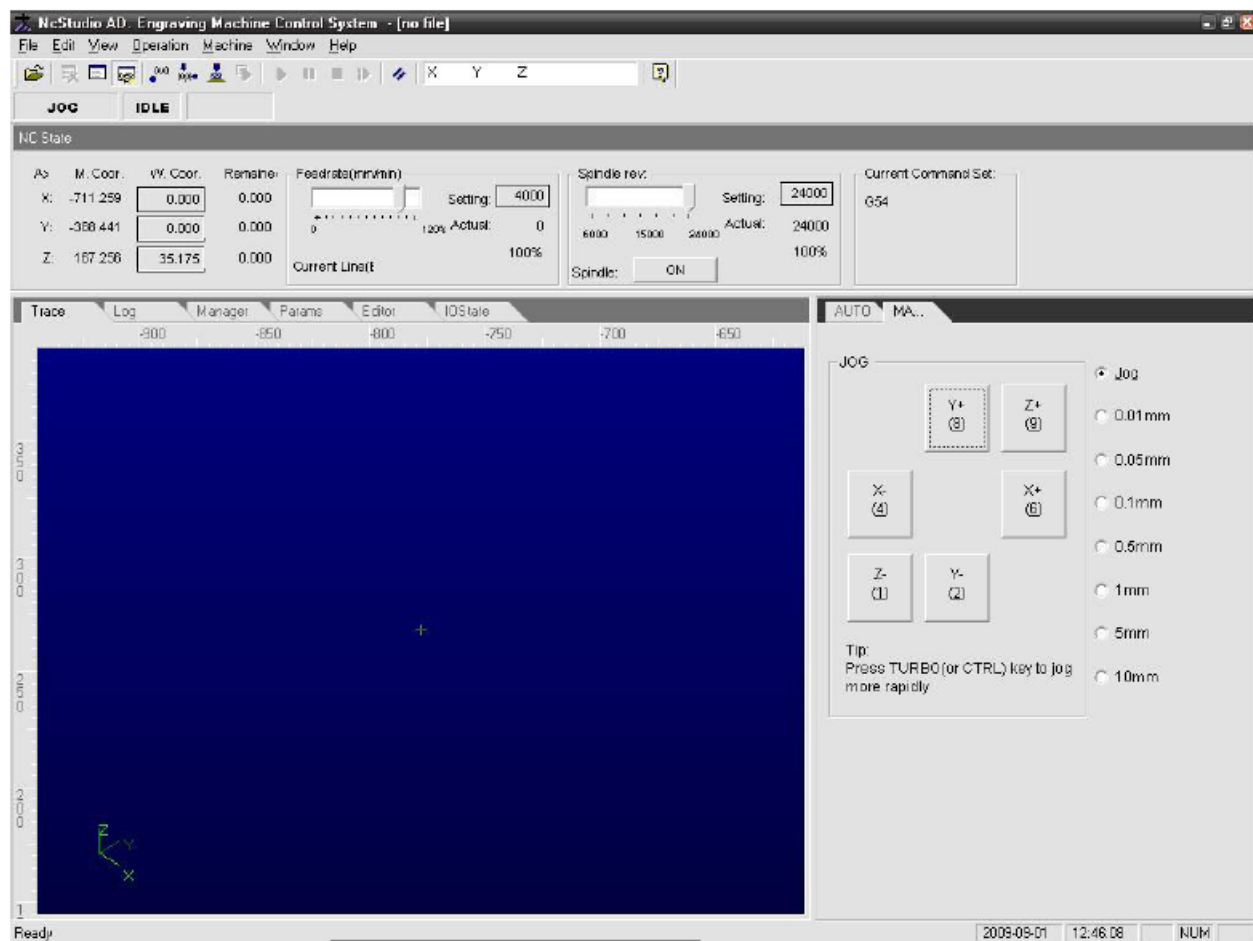
- Операционная система: MS Windows 98, MS Windows ME, MS Windows 2000 Professional, MS Windows XP (SP2);
- Процессор: Intel 2 ГГц или AMD Athlon X2;
- Слоты расширения материнской платы: PCI или ISA;
- Оперативная память: не ниже 32 Мб;
- Жесткий диск: не менее 2 ГБ свободного места;
- Видеокарта: с видеопамятью 128 МБ (минимальное разрешение 800\*600 точек);
- Привод: CD-ROM (4X и выше) или DVD-ROM;
- Дисплей: минимум 14".



## 1.1 Интерфейс программы NC Studio

Интерфейс программной среды NC Studio содержит стандартные для Windows-приложения элементы – строку меню, панель инструментов, строку состояния, а также диалоговые окна.

На рисунке ниже изображено главное окно программы.



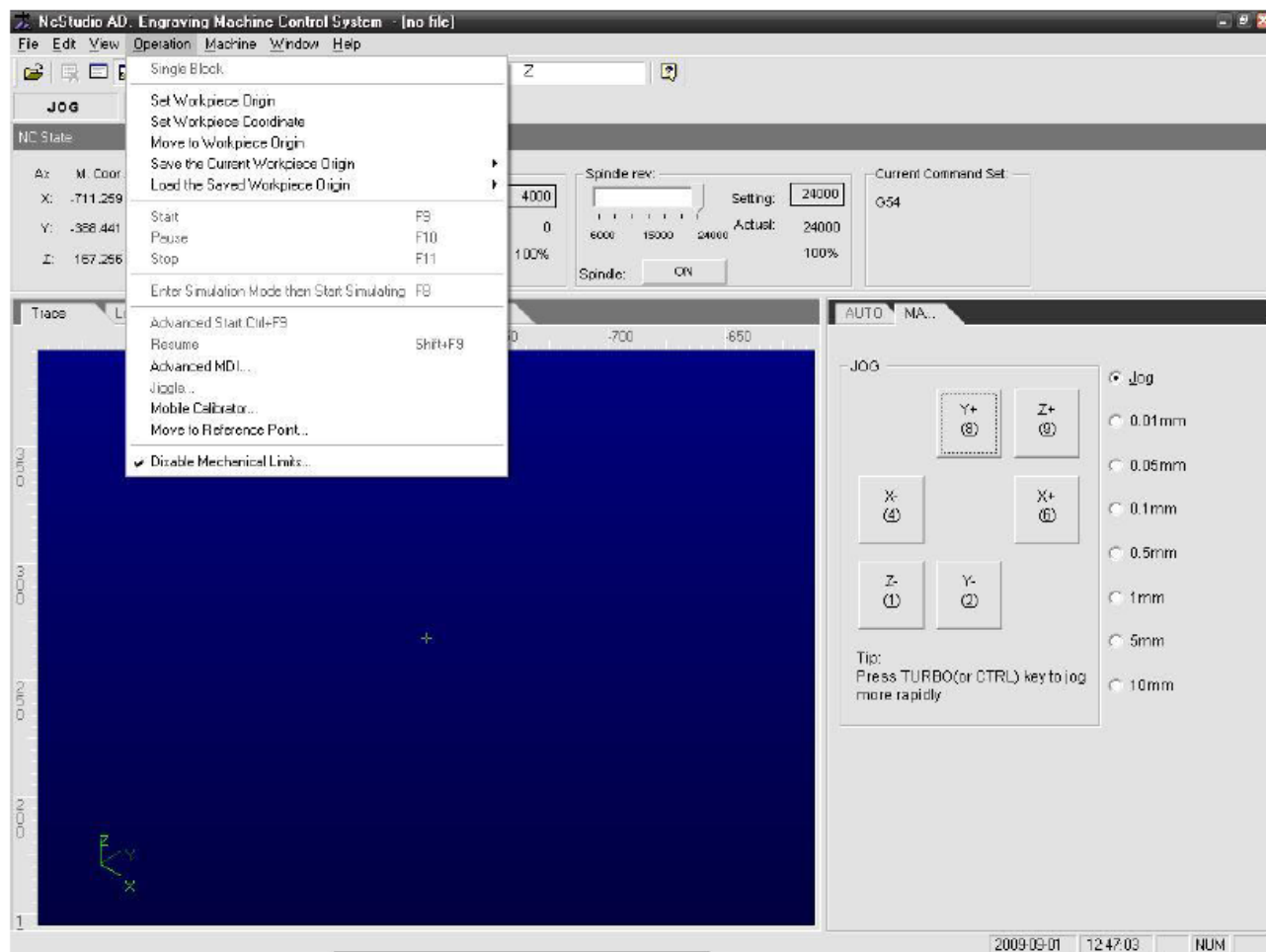
Окно содержит три основных области:

- NC state (состояние программ);
- Вкладки Track (трассировка), Log (журнал), Editor (редактор), I/O state (состояние ввода-вывода);
- Вкладки Auto (автоматический) и Manual (ручной).



## 1.2 Строка меню

Строка меню располагается сразу под строкой заголовка и содержит ряд выпадающих подменю:



Каждое выпадающих подменю содержит несколько пунктов, активизирующих ту или иную функцию, команду, состояние. Для активизации любой функции следует выбрать соответствующий пункт меню. Выбор осуществляется с помощью мыши или клавиатуры.

### Выбор пунктов меню с помощью мыши:

- Щёлкните левой кнопкой мыши по нужному пункту в меню, из выпадающего списка выберете нужное подменю и также щёлкните на нём левой кнопкой мыши.

### Выбор пунктов меню с клавиатуры:

- Нажмите клавишу ALT и, удерживая её, буквенную клавишу, совпадающую с подчёркнутым символом в строке меню (например, для раскрытия меню File нажмите сочетание клавиш ALT+F).

### Клавиши быстрого доступа

Некоторым пунктам выпадающего меню соответствуют т.н. клавиши быстрого доступа. Например, клавиша F9 соответствует команде "**Пуск (S)**" меню "**Operation**" (то есть нажатие F9 приведёт к немедленному выполнению команды "**Пуск**").



Многоточие после наименования пункта меню (например, "***open and load (O)...***") указывает на вызываемое диалоговое окно. Бледно серый шрифт пункта означает недоступность этого меню в данное время.

Нажатие правой кнопки мыши в любой области и на различных элементах окна программы вызывает контекстное меню, содержащее список основных доступных для данного элемента команд.

### 1.3 Панель инструментов

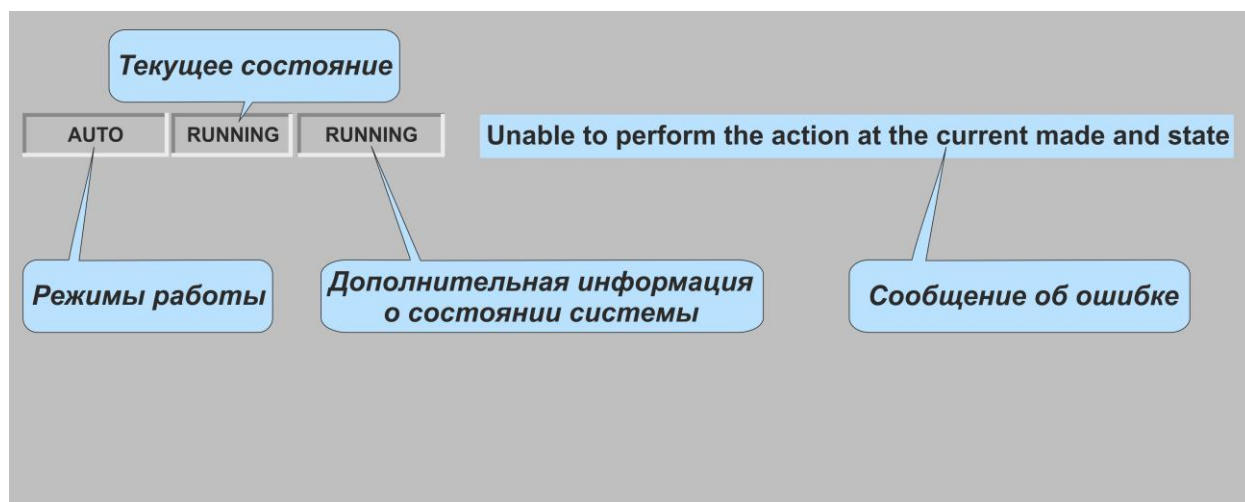
Ниже строки меню располагается панель инструментов. На ней представлен ряд кнопок-иконок, которые активируются щелчком левой кнопки мыши.



Кнопки на панели инструментов позволяют быстро задействовать некоторые функции без необходимости разыскивать их и загромождать рабочее окно длинными выпадающими меню.

### 1.4 Строка состояния NC

располагается под панелью инструментов и отображает текущего состояния программы NC Studio. Строка состояния также предназначена для вывода служебных сообщений.





### 1.5 Строка состояния

располагается в самой нижней части окна программы:



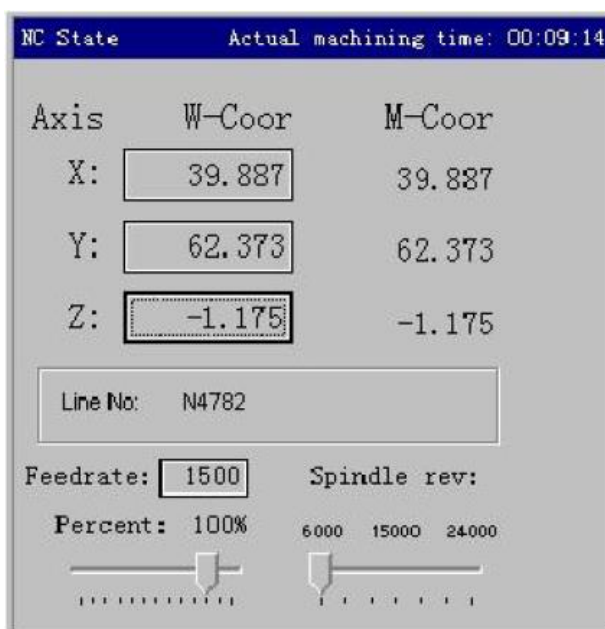
В **поле сообщения** выводиться информация справочного характера: о выполняемой операции, выбранной команде и т.д.

Справа от поля сообщений отображаются текущие **дата и время**.

Индикаторы включения `^hi hegbl_evghc pbn j \ hc deZbZ I nj u` сигнализируют о нажатых клавишах "Caps Lock", "Num Lock" и "Scroll Lock".

### 1.6 Вкладка NC State

Вверху диалогового окна отображается информация о текущих координатах инструментального портала по осям. В нижней строке отображаются частота вращения шпинделя и скорость подачи.



#### Внимание!

Отображаемые на вкладке параметры могут различаться в зависимости от настроек управляющей платы и установок пользователя. Иллюстрация, представленная выше, приведена лишь в качестве примера.



Информация о текущем режиме обработки и времени процесса:

|                                                             |        |        |
|-------------------------------------------------------------|--------|--------|
| NC State active machining time (at 100% feedrate): 00:00:43 |        |        |
| Axis                                                        | W-Coor | M-Coor |
| X:                                                          | 88.815 | 88.815 |
| Y:                                                          | 61.130 | 61.130 |
| Z:                                                          | 0.478  | 0.478  |

В верхней строке диалогового окна NC state отображается важная системная информация. К примеру, на представленном выше рисунке показана вкладка в режиме имитации обработки: в заголовке отображено название режима ("**simulating mode**"), а правее – расчётное время завершения процесса (при максимальной скорости подачи). В режиме фактической обработки (не имитации) здесь выводиться реальная продолжительность процесса.

### Текущее положение инструмента

Для отображения фактического положения инструментального портала, NC Studio выводит двойное значение его координат – в "системе станка" и в "системе заготовки". Программное обеспечение содержит утилиты для удобства работы сразу в двух системах – они позволяют определять позицию инструмента, переключаться между системами координат и оценивать их взаимное смещение.

При активации возврата инструмента в нулевую точку, напротив каждой оси в диалоговом окне появляется символ "система координат станка":



| Ax | M. Coord. | VV. Coord. | Remain |
|----|-----------|------------|--------|
| X: | -711.259  | 0.000      | 0.000  |
| Y: | -388.441  | 0.000      | 0.000  |
| Z: | 167.256   | 35.175     | 0.000  |

Feedrate(mm/min) Setting: 4000  
0 120% Actual: 0  
Current Line(E) 100%

В программе предусмотрены опции для быстрого изменения позиции нулевой точки заготовки – текущая положение инструмента по любой из осей может быть принято за начало координат. Для этого подведите курсор мыши к значению координаты по нужной оси и щёлкните по нему левой кнопкой. Для обнуления координат по всем осям, поочерёдно щёлкните мышью на соответствующих значениях.

**Совет!**

Операцию установки нулевой точки можно выполнить через меню **"Operation (O) – Set Workpiece Origin..."**, или с помощью щелчка мыши на кнопке в панели инструментов.

**Скорость обработки**

В самой нижней части диалогового окна NC State отображается номер выполняемой строки программы обработки, скорость подачи инструмента и ползунки-регуляторы скорости подачи и частоты вращения шпинделя.

Line No: N4782

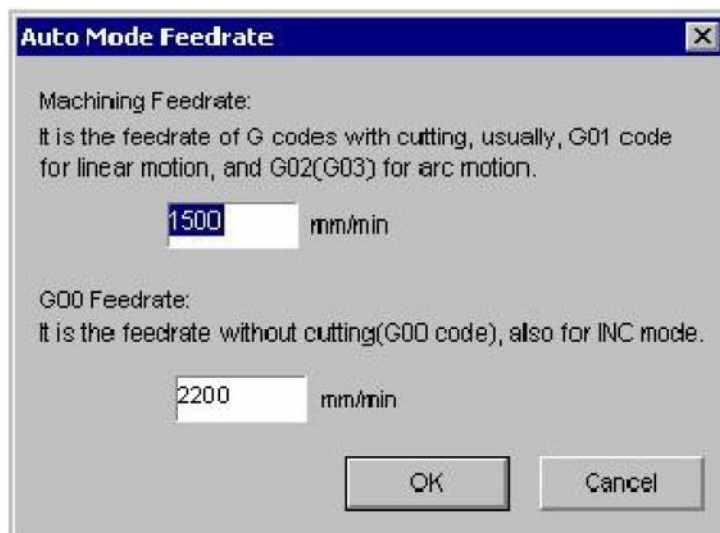
Feedrate: 1500 Spindle rev: 6000 15000 24000

Percent: 100%

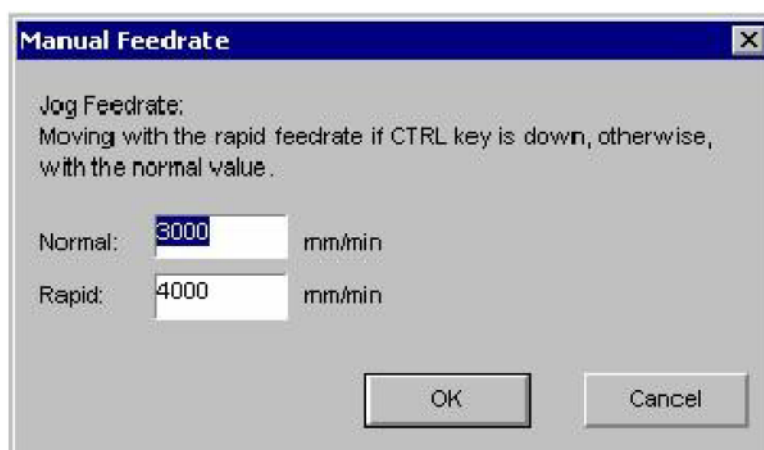
- Номер программной строки – в этом поле отображается текущая строка выполняемой программы; если выполняемая процедура содержит служебную информацию, номер представлен в виде "N????", если служебная информация отсутствует – номер отображается как "L????".
- Регулятор скорости подачи – допускает изменение значений от 0 до 120% (в процессе регулировки отображается текущее значение в процентах).
- Регулятор частоты вращения шпинделя имеет внизу шкалу (изменение значений осуществляется в диапазоне от 6000 об/мин до 24 000 об/мин).



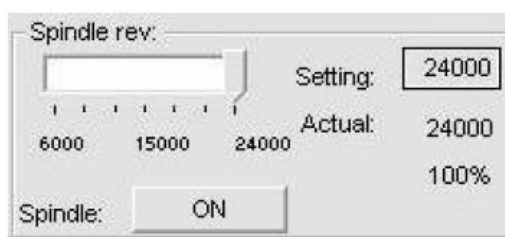
Если в режиме ожидания щёлкнуть левой кнопкой мыши по значению скорости подачи, откроется диалоговое окно детальных установок. Когда система функционирует в автоматическом режиме (AUTO), данное окно позволяет задать величину скорости подачи по умолчанию (см. рисунок.):



Если система функционирует в ручном режиме (MANUAL), с помощью диалогового окна можно задать величину скорости подачи, используемой в данном режиме по умолчанию:



Нужно отметить, что значения скорости подачи также видны в поле "Machining Parameter" (технологические параметры)

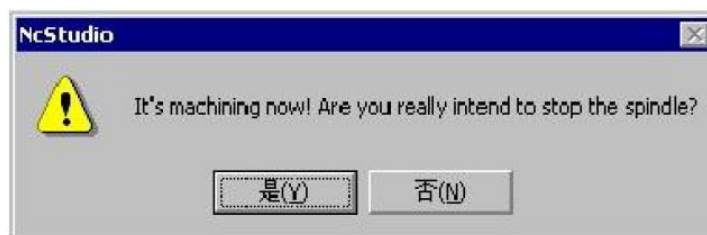


### Управление станком

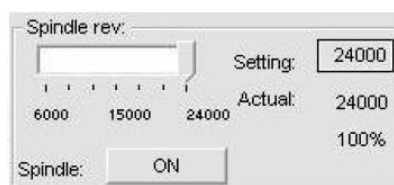
С правой стороны панели инструментов расположены кнопки прямого управления станком – включение/выключение двигателя шпинделя, насоса системы охлаждения и пр. Оператор может воспользоваться ими также для индикации состояния.



Если в процессе обработки попытаться остановить станок, на дисплее появится предупреждающее окно с запросом подтверждения команды.



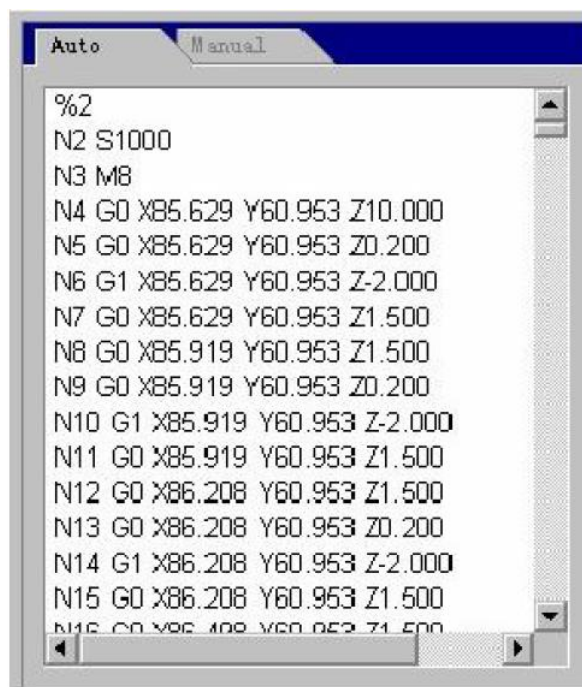
Ниже в качестве примера приведено диалоговое окно запуска электродвигателя шпинделя:



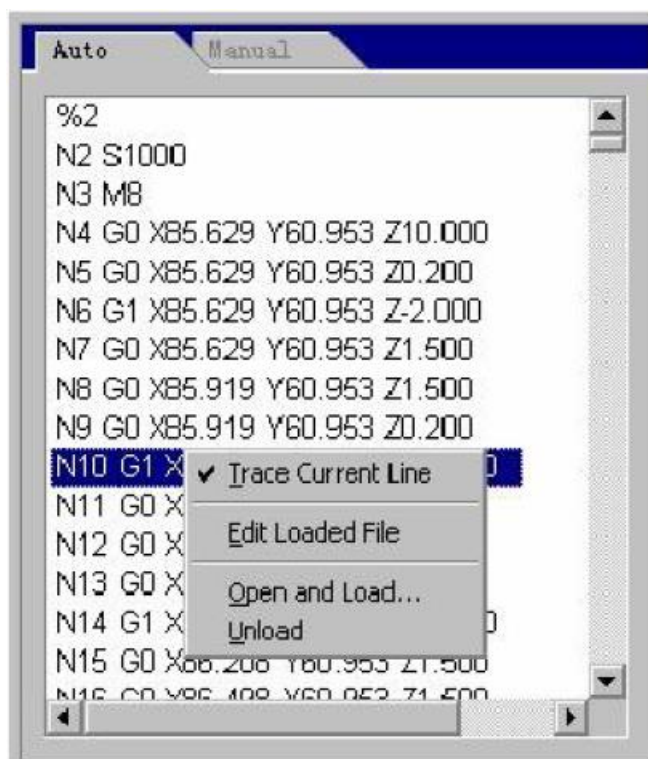
### 1.7 Вкладка AUTO ("автоматический режим")

Данная вкладка отображает текущий файл с программой обработки детали. Текущая версия NC Studio поддерживает два типа управляющих программ: в формате G-кодов и в формате HP PLT.

На вкладке AUTO можно просматривать строки кода текущей программы обработки.



Щелчок правой кнопкой мыши на этом окне вызывает контекстное меню (см. рисунок ниже):



Контекстное меню окна AUTO содержит набор основных команд, доступных в данном режиме. Эти команды также вызываются непосредственно из строки меню – удобнее делать это с клавиатуры. Пункты **"Show File Line Number"** (отобразить номер строки) и **"Trace Current Line"** (трассировать текущую линию) находятся в меню **"View"**. Остальные пункты сгруппированы в меню **"File"** (см. соответствующие описания в разделах 4.23 и 4.25).

Окно AUTO – как постоянную вкладку главного окна – активизируется одним из нижеописанных способов:

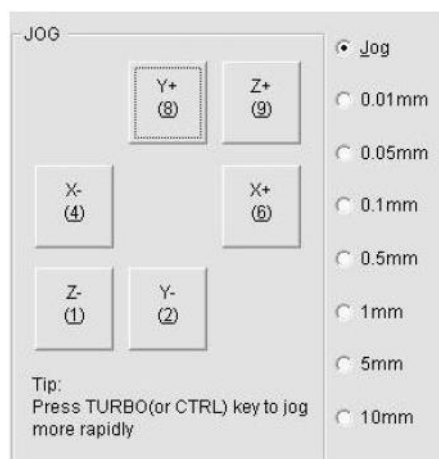
- Из основного меню – выберете пункт **"Window (W)"** – **"Show Auto Window (A)"**;
- Клавишами быстрого доступа – нажмите Ctrl+1.

#### Рекомендация

Вкладка AUTO предназначена для отображения программы обработки – редактирование строк кода на этой вкладке件不可能! Для получения доступа к файлу управляющей программы обратитесь к меню **"File"** – **"Edit loaded file"**. Для простого редактирования файла выберете пункт **"File"** – **"Open and edit..."**

### 1.8 Вкладка "ручной режим обработки"

Данная вкладка является интерактивным окном, при помощи которого можно управлять фрезерным станком вручную.



Окно MANUAL является одной из вкладок основного окна программы NC Studio, активизировать его можно одним из способов:

- Из основного меню – выберете пункт **"Window (W)" – "Show Auto Window (A)"**;
- Клавишами быстрого доступа – нажмите Ctrl+2.

Вкладка MANUAL содержит шесть кнопок прямого управления движением инструментального портала станка по каждой из осей (в положительном и отрицательном направлении). В ручном режиме доступны два способа управления: с непрерывным движением портала и пошаговым перемещением.

### Непрерывное перемещение инструментального портала

Когда вкладка MANUAL открыта, нажатие и удержание кнопки (с подчёркнутой цифрой) активизирует движение инструмента в соответствующем направлении. Движение прекращается при отпускании кнопки.

### Внимание!

Вкладка MANUAL должна быть активна (строка заголовка подсвечена синим фоном). Режим включения/выключения дополнительной цифровой клавиатуры (индикатор **Num Lock**) не влияет на способность цифровых клавиш управлять кнопками вкладки MANUAL.

В режиме ручного управления с непрерывным перемещением инструментального портала, траектория его движения рисуется на вкладке **"Trace"** цветом, соответствующим команде **G00**.

### Пошаговое перемещение инструментального портала

Данный режим аналогичен описанному выше – отличие заключается в более точном контроле расстояния, на которое смещается инструмент.

Управление пошаговым перемещением может осуществляться с клавиатуры, при помощи мыши или с компактного пульта (DSP-контроллера). Нажатие клавиш ручного управления вызывает смещение инструментального портала вдоль соответствующей оси на установленную длину шага. Прежде чем начать работу, этот размер шага подачи следует задать.

*Установка шага подачи при помощи клавиатуры* – при активной вкладке MANUAL изменить шаг подачи можно с помощью соответствующей клавиши курсора.



Установка шага подачи при помощи мыши – щёлкните непосредственно на экранную кнопку задания шага.

#### Внимание!

Во избежание повреждений оборудования при ошибочном управлении, не задавайте чрезмерно большой шаг по оси Z.

После установки величины шага, перемещение инструментального портала может осуществляться с помощью клавиатуры, мышью или клавишами DSP-контроллера.

**Управление с клавиатуры** – при открытой вкладке MANUAL нажатие клавиши с цифрой, соответствующей цифре на экранной кнопке, приводит к её активизации. Клавиша "Пробел" на клавиатуре позволяет сместить инструментальный портал на единичный шаг в направлении, совпадающем с выделенной кнопкой.

#### Внимание!

Нажатие клавиш на клавиатуре воспринимаются только активированным окном! Отличить его можно по ярко синему цвету строки заголовка.

**Управление при помощи мыши** – щелкните левой кнопкой мыши на соответствующей экранной кнопке в окне MANUAL.

#### Внимание!

Системе управления станка требуется время на обработку заданной команды перемещения инструментального портала. При чрезмерной частоте «щелчков» (т.е. подачи команд) система выдаст сообщение об ошибке: **"system is busy now and the operation is invalid"** ("Система занята – команда не будет выполнена").

#### Увеличение/уменьшение глубины обработки

Для быстрого изменения глубины воспользуйтесь клавишами "+" / "-" на дополнительной цифровой панели клавиатуры компьютера.

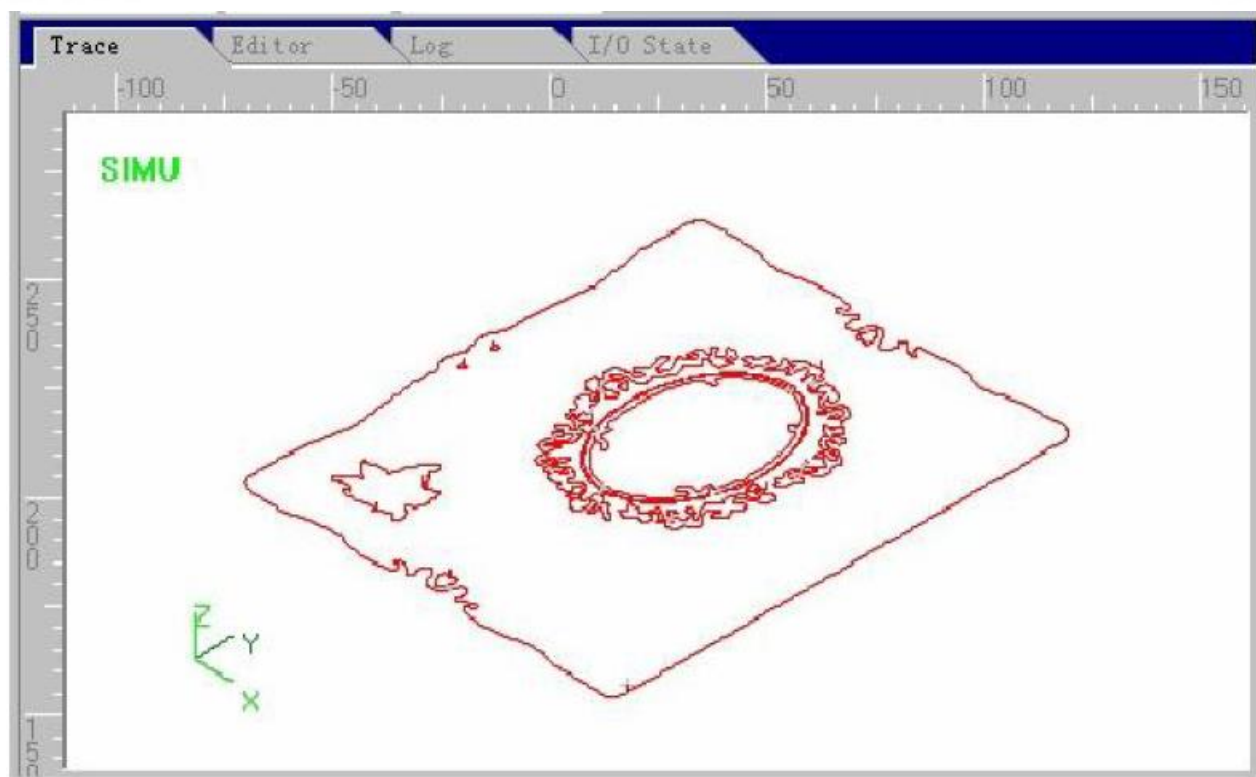
### 1.9 Вкладка Trace ("Трассировка")

В режиме имитации обработки или в процессе реального фрезерования на вкладке Trace прорисовывается траектория движения режущего инструмента. Возможность визуализации траектории фрезы в реальном времени позволяет легко контролировать процесс обработки.

Вкладка Trace поддерживает 3D-отображение – детальная настройка параметров доступна в меню **"View/Customize"** (см. раздел "Параметры отображения").

#### Режим трехмерного отображения

Данный режим позволяет оценивать эскиз детали, изменяя масштаб, угол отображения и т.д.



## Функция изменения масштаба изображения

Масштаб изображения меняется при помощи:

- *Основного меню* – выберите пункт **"View(V)" – "Zoom Ratio(R)..."** и установите требуемую величину масштаба.
- *Клавиш быстрого доступа* – активизируйте нужную вкладку и установите масштаб изображения с помощью клавиш "+" или "-" цифровой клавиатуры компьютера.

### Внимание!

Не используйте клавиши "+" и "-" основного (верхнего буквенного) ряда клавиатуры!

- *При помощи клавиатуры и мыши* – в области изменения масштаба курсор мыши принимает вид  или . Соответственно щелчок левой клавишей мыши приведёт к увеличению или уменьшению масштаба изображения. Для переключения вида указателя с  на  или обратно, воспользуйтесь клавишей CTRL на клавиатуре компьютера.

## Рекомендация

При использовании мыши для изменения масштаба изображения не смещайте ее в момент щелчка – иначе будет выполнена команда сдвига изображения.



## Функция перемещения изображения

Изображение на основном экране вкладки **"Trace"** можно перемещать:

- При помощи мыши – в области окна курсор мыши принимает вид  или  ; нажмите и удерживайте левую клавишу, одновременно двигая мышь – указатель примет вид  ; в нужном положении отпустите левую клавишу.

### Рекомендация

Следует научиться использовать данную функцию – она очень удобна!

- С клавиатуры – в области активной вкладки **"Trace"** используйте курсорные клавиши для сдвига изображения.

## Функция поворота изображения

Поворот изображения выполняется только с клавиатуры компьютера – одновременным нажатием **"Alt"** и нужной курсорной клавиши.

NC Studio поддерживает стандартные ракурсы изображения, которые можно активировать (и менять) с помощью кнопок дополнительной цифровой клавиатуры.

*"1" – Вид слева-спереди*

*"2" – Вид сверху*

*"3" – Вид справа-спереди*

*"4" – Вид слева*

*"5" – Вид спереди*

*"6" – Вид справа*

*"7" – Вид слева-сзади*

*"8" – Вид снизу*

*"9" – Вид справа-сзади*

## Функция очистки экрана

После некоторого периода обработки, траектория движения фрезы на экране становится очень сложной, а размер временных файлов – чрезмерно большим. В результате скорость обновления, перерисовки, поворота и масштабирования изображения на экране занимает длительное время. Во избежание этого следует воспользоваться функцией очистки изображения.

Очистить изображение можно при помощи:

- основного меню;
- соответствующей кнопки на панели инструментов;
- с клавиатуры.

Очистка экрана с помощью *меню* или *кнопки панели инструментов*:



- Выберите пункт "**Edit (E)**" – "**Clear View (C)**" или щелкните мышью на соответствующей кнопке в панели инструментов.

С помощью *клавиш быстрого доступа* – в любой момент нажмите сочетание клавиш **CTRL+ DEL**.

С *клавиатуры* – очистка активной вкладки "**Trace**" осуществляется нажатием клавиши **DEL**.

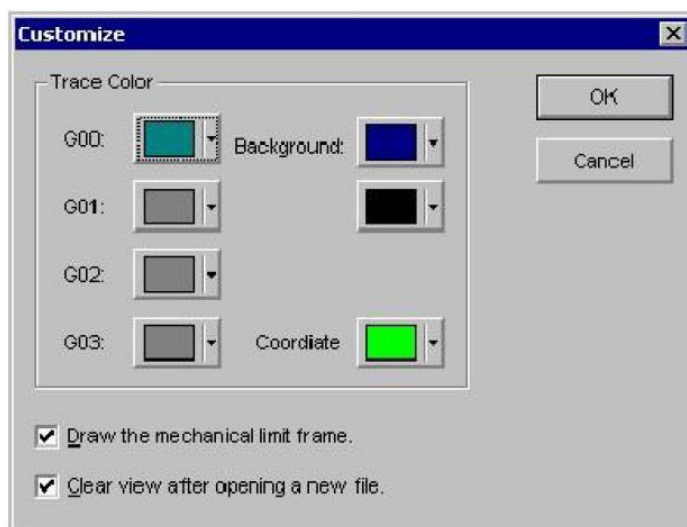
### Контекстное меню

Щелчок правой кнопкой мыши в области активного окна вкладки "**Trace**" вызывает контекстное меню. Все функции, представленные в контекстное меню, уже описаны выше.

|                                     |          |
|-------------------------------------|----------|
| <u>C</u> lear                       | Ctrl+Del |
| Zoom <u>O</u> ut                    | Num+     |
| Zoom <u>I</u> n                     | Num-     |
| C <u>e</u> nter                     | Home     |
| <u>F</u> it to Window               | Num*     |
| Sh <u>o</u> w Current <u>P</u> oint | End      |
| S <u>e</u> t Zoom <u>R</u> atio...  |          |
| C <u>u</u> stimize Trace View...    |          |
| F <u>r</u> ont View                 | Num5     |
| T <u>o</u> p View                   | Num8     |
| B <u>o</u> ttom View                | Num2     |
| L <u>e</u> ft View                  | Num4     |
| R <u>i</u> ght View                 | Num6     |
| S <u>o</u> uthwest View             | Num1     |
| N <u>o</u> rthwest View             | Num7     |
| S <u>o</u> ut <u>e</u> ast View     | Num3     |
| N <u>o</u> rtheast View             | Num9     |

### Параметры отображения

Диалоговое окно "**Customize**" предназначено для изменения настроек параметров внешнего вида вкладки "**Trace**" – режим отображения, цветовую палитру для траектории инструмента и т.д.



**Trace color** (цвет маршрута) – в данной области можно выбирать цвета различных элементов изображения, таких как:

- цвет для команды G00 – отображение выбранным цветом участков траектории, соответствующих команде G00;
- цвет для команды G01 – отображение выбранным цветом участков траектории, соответствующих команде G01;
- цвет для команды G02 – отображение выбранным цветом участков траектории, соответствующих команде G02;
- цвет для команды G03 – отображение выбранным цветом участков траектории, соответствующих команде G03;

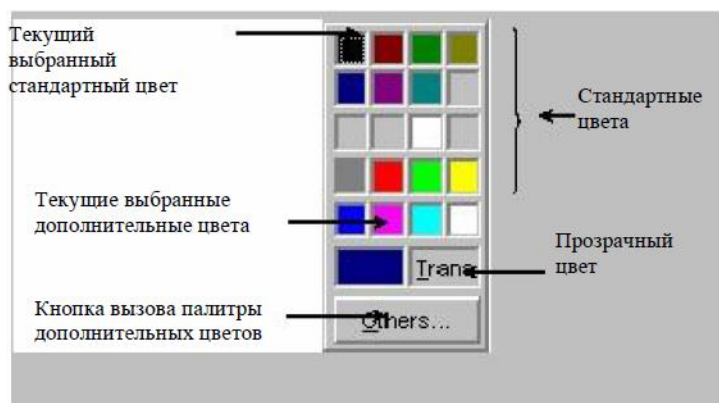
**Background color** (фоновый цвет) – общий фон вкладки "**Trace**" можно задать двумя цветами – с постепенным переходом между ними.

**Coordinate color** – цвет для обозначения координатных осей.

**Примечание:**

Отображение участков движения инструмента в ручном или пошаговом режиме осуществляется цветом, соответствующим команде **G00**.

Для изменения цвета элемента, щелкните мышью на экранной кнопке выбора – в новом окне отобразится палитра, как показано ниже:



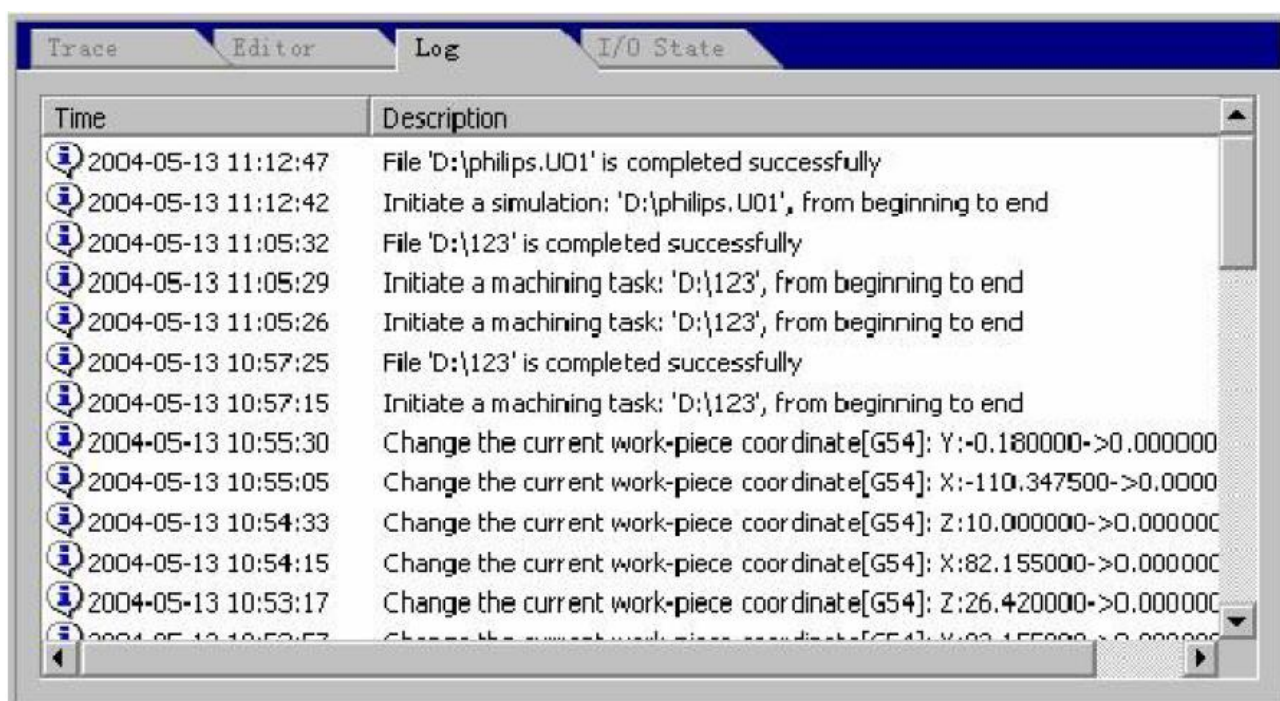
**Рекомендация!**

Чтобы сделать некоторые участки траектории на экране невидимыми, выберите для соответствующей команды прозрачный оттенок (transparent).

При этом прозрачный цвет фона устанавливать не рекомендуется, т.к. это приведёт к некорректной работе функции очистки изображения.

**1.10 Вкладка "System log" (системный журнал)**

Данная вкладка отображает записи о системных операциях и важнейших событиях – относящихся как к текущей работе, так и к прошлым сеансам процессов обработки. По мере совершенствования навыков работы с системой NC Studio, такие архивные записи журнала становятся всё более ценными.



Текущая запись в системном журнале содержит:

- сведения о процессах запуска программы и её закрытия;
- данные о старте процесса обработки в автоматическом режиме и его завершении;
- сведения об изменении рабочих координат;
- сообщения об ошибках и неисправности системы;
- прочие системные записи.

**Внимание!**

Файл "System log" нуждается в периодической очистке. В ином случае объём файла увеличится настолько, что будет затруднять нормальное функционирование системы.



### 1.11 Окно "System parameters" (параметры системы)

Программный комплекс NC Studio отличается возможностями гибкой настройки для оптимальной адаптации функций под конкретные условия производства и запросы пользователя. Ниже представлен обзор лишь наиболее часто используемых параметров.

Диалоговое окно "**System Parameters**" можно вызвать посредством меню "**Operation**" – "**Set Parameters**". Параметры подразделяются на технологические и пользовательские – обе группы подробно рассмотренные ниже.

#### Технологические параметры ("machining parameters")

Это диалоговое окно содержит набор основных настроек, наиболее часто востребованных при работе на фрезерном оборудовании.

**Parameter Setting**

**Machining**   **Manufactory**

Jog Feedrate

Normal Jog Feedrate:  mm/min

Rapid Jog Feedrate:  mm/min

Auto Mode Parameters

G00 Feedrate:  mm/min

Machining Feedrate:  mm/min

☐ Enable the default feedrate, and ignore the feedrate declared in the file.

☐ Enable the default spindle rpm, and ignore the rpm declared in the file.

☒ Enable the self-adaption optimization algorithm for the feedrate, which will give better performance of machining effect.

☒ IJK Increment Mode, which means IJK values at a circle G code are incremental values from the center of the circle.

☐ Enable Z-down feedrate, also called the Tool-dropping feedrate.

mm/min

☐ Optimize the Tool-raising feedrate, i.e. Using G00 feedrate at a tool-raising code.

☐ After a machining task ends, move to the following position automatically.

X:  Y:  Z:

☒ G00 code is always with 100% feedrate.

☒ Auto stop spindle on pause or stop (Need to re-startup).

**Undo**   **OK**



**Jog Feedrate** (подача в режиме ручного управления) – экранное поле содержит две строки **Normal Jog Feedrate** (обычная скорость) и **Rapid Jog Feedrate** (форсированная подача); с помощью числовых значений в правом окне задаётся скорость подачи в ручном режиме.

- Обычная скорость подачи – соответствует нажатию клавиш курсора на клавиатуре ПК;
- Форсированная подача – активируется одновременным нажатием курсорной клавиши и клавиши "CTRL".

Величину обычной и форсированной подачи можно установить с помощью вкладки "**NC State**" (см. раздел 4.15).

**Auto Mode Parameters** (настройки работы в режиме «авто»):

- *G00 Feedrate* – величина скорости подачи (мм/мин) для команд G00;
- *Machining Feedrate* – интерполированная скорость для команд G01, G02 и G03.

Данные значения отвечают за скорость подачи «по умолчанию» для автоматического режима обработки. Их можно изменить в окне "**NC State**" – см. раздел 4.15.

Если скорость подачи специально не задана в команде **MDI**, инструментальный портал в автоматическом режиме будет двигаться со скоростью, определённой вышеописанными параметрами.

#### Внимание!

В пошаговом режиме управления скорость подачи не ограничивается.

Для автоматического режима обработки дополнительно можно установить:

- **Enable the default feedrate** – игнорировать значение скорости, определённое в файле управляющей программы (в таком случае система работает со «скоростью по умолчанию»).
- **Enable the default spindle rpm** – игнорировать заданную в программе частоту вращения шпинделя (тогда при обработке используется частота вращения «по умолчанию»);
- **Enable the self-adaption optimization algorithm** – включить алгоритм адаптивной настройки и оптимизации скорости подачи. Данный алгоритм увеличивает производительность и повышает качество обработки.
- **IJK Increment Mode** – активировать специальный режим определения G-кодов окружностей от их центра (см. инструкцию к программе-постпроцессору).
- **Enalbe Z-down feedrate** – установить величину скорости вертикального движения инструментального портала вдоль оси Z.
- **Optimize the Tool-raising feedrate** – разрешить оптимизацию скорости движения портала в режиме поднятого инструмента (т.е. использовать ту же скорость, что и для команды G00).
- **G00 code is always with 100% feedrate** – вспомогательный параметр, позволяющий системе игнорировать зависимость скорости движения портала в режиме холостого хода от основных настроек скорости при обработке.



- **After a machining task ends, move to the following position automatically** – активировать автоматический возврат портала в определённое положение после завершения обработки. Если установить флажок в диалоговой клетке, откроются поля для ввода нужных координат возврата инструмента (X, Y, Z).

#### Внимание!

Координаты возврата инструмента должны быть заданы в системе координат станка!

- **Safe Height** («безопасная высота») – значение координаты (в системе заготовки) по оси Z для исключения риска касания фрезой поверхности заготовки после возврата инструментального портала в исходное положение и возобновления обработки.
- **Y-axis is a revolving axis** («параметры поворотной оси») – установите данный флажок при использовании поворотного устройства для фрезерования цилиндрических заготовок. Аналогичные параметры для осей X и/или Y должны быть определены, только если эти оси используются как «поворотные».
- **The unit of the revolving axis is degree** – активируйте данный параметр, если в управляющей программе используются угловые единицы (градусы) в качестве системы измерения.
- **The unit of the revolving axis is mm (millimeter)** – активируйте данный параметр, если в управляющей программе используются линейные единицы (миллиметры) в качестве системы измерения. В этом случае дополнительно необходимо задать радиус вращения заготовки.

### Служебные параметры

Эта группа опций не предназначена для самостоятельного изменения пользователем – доступ к ним ограничен системным паролем.

#### Внимание!

Неквалифицированное вмешательство в эти настройки может привести к отказу оборудования!

**Максимальный ход инструментального портала вдоль осей:**

Эти параметры задаются в системе координат станка. Нулевое значение координаты по оси Z соответствует положению портала в наивысшей точке, поэтому вертикальный рабочий ход (движение вниз) всегда задаётся отрицательной величиной.

Определение программных ограничений для максимального перемещения портала служит дополнительной защитой станка (наряду с механическим ограничением движения портала по концевым датчикам). Если при обработке инструмент выйдет за установленные пределы, система выдаст сообщение об ошибке. Так как текущие координаты портала постоянно отслеживаются системой ЧПУ и сравниваются с предельными, то по их достижению инструмент остановится с упреждением – ещё до физического контакта с механическими упорами. Это продлевает срок службы станка и снижает динамические нагрузки при интенсивной обработке.

**Внимание!**

Настройку предельных параметров движения портала может выполнять только квалифицированный обслуживающий персонал. При выполнении настройки следует тщательно провести требуемые измерения.



## Параметры для калибровки:

- **Thickness** (толщина калибратора) – требуется ввести точно выверенное значение.

### Внимание!

Величина этого параметра определяется изготовителем станка в заводских условиях. Произвольное изменение данного параметра недопустимо!

- Механическая настройка координат – осуществляется с использованием измерительного блок при размещении датчиков на станке. В указанное поле вводится точное значения параметра, определённого в результате проведения испытаний.

## Motor parameters (характеристики электродвигателей):

- **Displacement-per-pulse** – минимально поддерживаемый шаг приводных двигателей. Для шаговых двигателей эта величина соответствует линейному перемещению от единичного импульса. Линейное перемещение может быть преобразовано в угловое – при наличии данных о передаточном числе привода.
- **Start-up Feedrate** – начальная скорость подачи при старте системы.
- **Acceleration** (ускорение) – в программе используются два параметра:
- **Single-axis acceleration** (одноосное ускорение) – величина положительного или отрицательного ускорения вдоль одной оси.
- **Return circuit ring acceleration** – многоосное ускорение для движения инструмента по сложной криволинейной траектории.

### Внимание!

Значение параметра определяется изготовителем фрезерного оборудования. Неправильная настройка данного параметра может привести к сбоям в работе и повреждению оборудования!

- **Spindle parameter** (характеристика работы шпинделя):
- **Maximum rpm of the spindle** – предельная частота вращения шпинделя, соответствующая максимальному уровню управляющего сигнала (для аналоговых систем управления).
- **Startup (stop) delay of the spindle** – интервал времени для плавного разгона и замедления шпинделя.

## Hand wheel parameter (характеристики устройства ручной подачи):



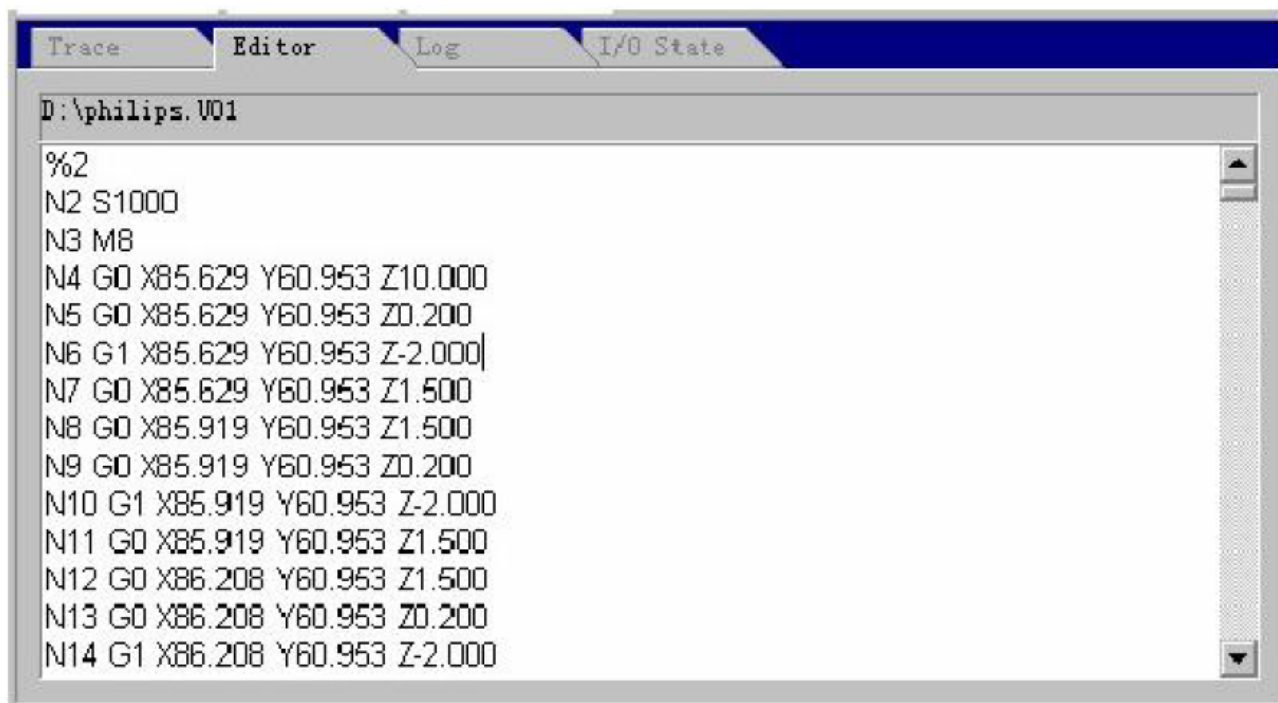
В текущей версии NC Studio реализована поддержка устройства ручной подачи. Если при эксплуатации станка требуется использовать генератор импульсов с ручным управлением, необходимо правильно установить эти параметры.

- **Enable hand wheel support** (разрешить поддержку устройства ручного управления) – активируйте этот параметр для получения возможности доступа к генератору импульсов. При этом параметры на входе и выходе адаптера сигналов будут соответствовать характеристикам генератора.
- **Count the pulse of hand wheel strictly** (учитывать все импульсы устройства ручной подачи) – при активации данного параметра движение инструментального портала будет пропорционально числу импульсов от генератора. Например, при быстром вращении маховика устройства ручного управления, инструментальный портал продолжит движение и после остановки маховика. Если же параметр не активирован, станочная система динамичнее реагирует на управляющие команды, однако перемещение инструмента не будет строго пропорционально углу поворота управляющего органа при его быстром вращении.

### 1.12 Изменение управляющей программы

Встроенный редактор обладает возможностью работать с файлами объемом свыше 1 Гб и редактировать коды любых сложных процедур.

Окно редактора имеет стандартный для Windows-приложения вид. В верхней части отображается имя загруженного в обработку файла.





### 1.13 Вкладка режима ввода/вывода

Здесь представлено текущее состояние линий ввода-вывода – для непосредственного контроля функционирования системы и оперативного обнаружения неисправностей.

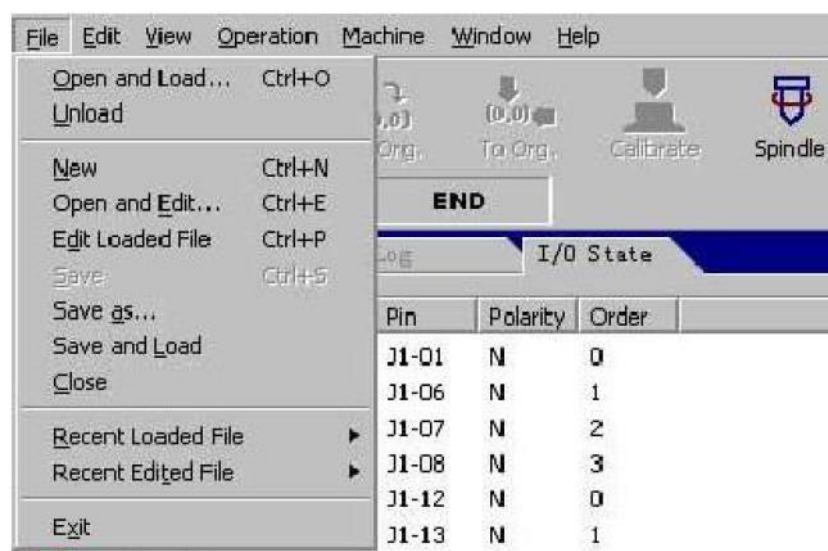
| Tag                  | Pin   | Polarity | Order |
|----------------------|-------|----------|-------|
| ● Calibration        | J1-01 | N        | 0     |
| ● Z Ref              | J1-06 | N        | 1     |
| ● Y Ref              | J1-07 | N        | 2     |
| ● X Ref              | J1-08 | N        | 3     |
| ○ Spindle Low Rev    | J1-12 | N        | 0     |
| ○ Spindle Medial Rev | J1-13 | N        | 1     |
| ○ Spindle High Rev   | J1-05 | N        | 2     |

#### Внимание!

Информация, отображаемая на экране, может отличаться в зависимости от настроек управляющих плат и установок пользователя. Приведённые иллюстрации даны лишь в качестве примера.

### 1.14 Меню "File" (файл)

В этой вкладке меню сгруппированы команды для обработки файлов.



Два верхних пункта отвечают за загрузку и выгрузку файлов программ обработки. Они



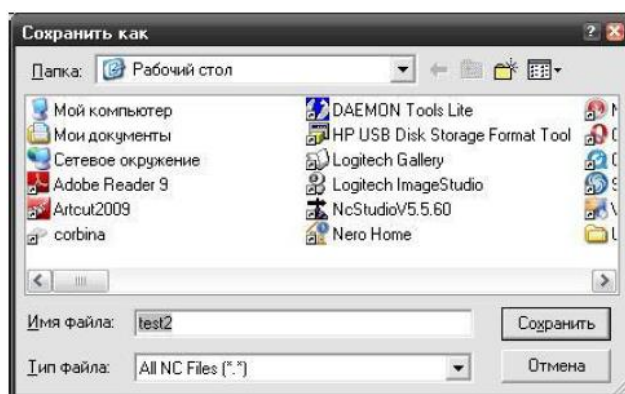
предназначены для подготовки системы к режиму автоматической обработки заготовок. При этом файлы управляющих программ загружаются в память системы ЧПУ станка (или, соответственно, выгружаются из неё). Имя загруженного файла отображается в заголовке вкладок автоматического режима работы.

Следующие пункты меню предназначены для совершения различных операций с файлами. Команда Edit позволяет активировать режим редактирования (файл открывается в окне редактора). Следует обратить внимание на различие команд "**load**" и "**unload**".

### Команда "Open and load" (открыть и загрузить)

Для быстрого вызова команды с клавиатуры воспользуйтесь комбинацией CTRL+ O. Данная команда предназначена для считывания файла управляющей программы и его загрузки в память системы ЧПУ станка. Система ЧПУ обрабатывает файл и выдаёт управляющие импульсы на электродвигатели инструментального портала для осуществления фактического процесса обработки в соответствие с программой.

Выбор меню "**Open**" приводит к открытию диалогового окна:



В данном окне можно указать месторасположения файла (диск, путь) и ввести имя управляющей программы (или выбрать нужный файл из появляющегося списка).

Имя открытого файла отображается в строке заголовка вкладки автоматического режима обработки. При этом изменяется вид строки заголовка и всего окна: справа от названия программы отображается имя файла, а в основной части окна выводится его содержимое (ряд пунктов меню, ранее недоступных, при этом открываются – например, пункт "**Start**" меню "**Operation**", отвечающий за запуск программы обработки в автоматическом режиме).

Текущая версия NC Studio отличается возможностью редактировать загруженный файл (в отличие от предыдущих версий, где файл приходилось сперва закрывать, а потом вновь загружать "в режиме редактирования"). Однако изменения, внесённые в файл (фактически находящийся в памяти системы ЧПУ), не отражаются на процедуре обработки детали, пока файл не будет перезагружен.

### Команда "Unload" (выгрузить)

Загруженный в систему файл обработки можно закрыть с помощью команды "**close**".

#### Внимание!

Файл выполняемой в данный момент программы закрыть нельзя.

**Команда "New" (новый)**

При выборе данной команды открывается редактор файла, где можно создать новую управляющую программу. После окончания ввода данных файл необходимо сохранить.

**Команда "Open and edit" (открыть для редактирования)**

Данная команда позволяет загрузить файл в окно редактора, где в программу можно внести требуемые изменения.

**Команда "Edit loaded file" (редактировать загруженный файл)**

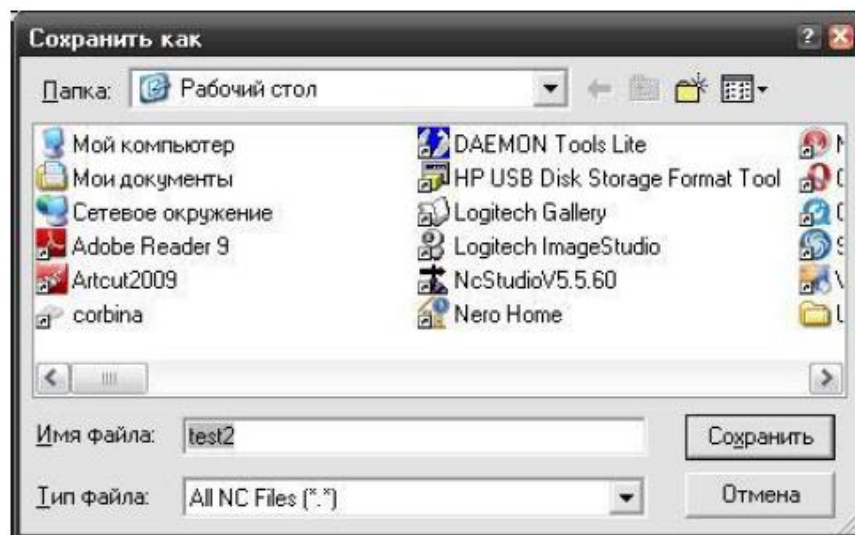
С помощью данной команды можно осуществить "перенос" текущего рабочего файла из памяти ЧПУ станка в окно редактора. Команда не может работать, если файл предварительно не загружен в буфер обмена ЧПУ.

**Команда "Save" (сохранить)**

С помощью данной команды можно сохранить открытый в окне редактора файл управляющей программы на диске. Попытка сохранить новый файл автоматически вызывает команду **"save as..."** (сохранить как...).

**Команда "Save as" (сохранить как)**

Команда используется для сохранения существующего файла (открытого в окне редактирования) под другим именем. При вызове команды появляется окно сохранения, где можно ввести новое имя и месторасположения файла. Щелчок на кнопке **"Save"** подтверждает сохранение. Для отмены следует щёлкнуть на кнопке **"Cancel"**.

**Команда "Save and load" (сохранить и загрузить)**

Данная команда представляет собой комбинация команды **"Save"** и команды **"Open and load"** и работает аналогично команде **"Save"**, но сохраняемый файл автоматически загружается в буфер системы ЧПУ станка.

**Команда "Close" (закрыть)**

Воспользуйтесь этой командой чтобы закрыть текущий редактируемый файл управляющей программы.

**Пункт меню "Recent loaded file" (недавно загруженные файлы)**

Данное меню содержит список из нескольких файлов, с которыми недавно работал пользователь. Чтобы вновь загрузить один из них, просто щёлкните левой клавишей мыши на нужном имени файла.

**Пункт "Recent edited file" (недавно отредактированные файлы)**

Это меню содержит список файлов, которые недавно открывались для редактирования. Чтобы продолжить работу с одним из них, щёлкните левой кнопкой мыши по нужному имени файла.

**Команда "Exit" (выход)**

Данная команда позволяет выйти из программы NC Studio. Перед закрытием основного окна система выдаст диалоговое окно с вопросом о сохранении изменённых файлов. Чтобы сохранить их, щёлкните левой клавишей мыши на экранной кнопке **"Yes"**. Для закрытия программы без сохранения, щёлкните **"No"**.

При попытке закрыть программу в процессе фрезерования (в автоматическом режиме), система предложит вначале завершить обработку по текущей программе.

**1.15 Меню "Edit" (правка)**

Содержание данного меню зависит от типа активного в данный момент окна. Это связано с наличием в меню **"Правка"** ряда команд для редактирования программ обработки.

Представленный ниже рисунок демонстрирует меню **"Правка"** при активном окне системных параметров (**"system parameter"**), состояния ввода-вывода (**"I/O status"**) и редактирования (**"Editor"**). В меню представлены только основные команды.

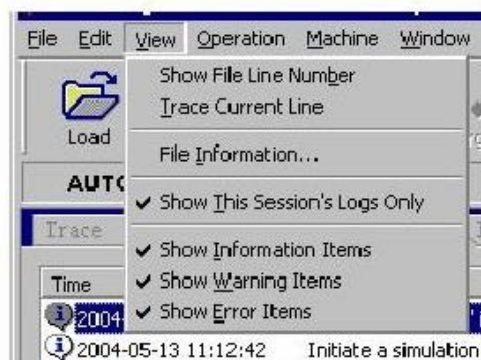
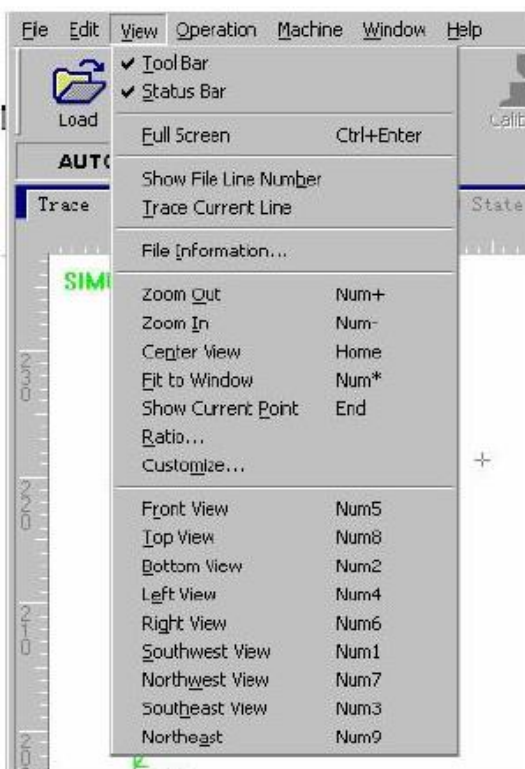
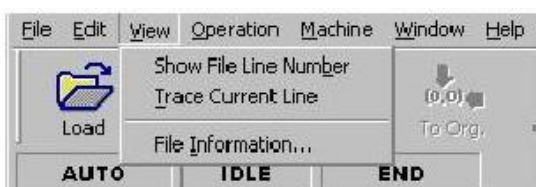


На рисунке ниже представлено меню "Правка", соответствующее активному окну системного журнала (**"system log"**).



### 1.16 Меню "View" (вид)

В этом меню сгруппированы команды для изменения и настройки параметров изображения для главного окна NC Studio.



Конкретный набор пунктов меню зависит от вида активного в данный момент окна.

**Команда "Show File Line Number" (отобразить номер строки)**

С помощью этой команды можно включить/выключить отображение номера строки программного кода текущего файла. Если окно просмотра неактивно, данный пункт меню недоступен.

**Команда "Trace Current Line" (отображать маршрут обработки)**

После выбора в меню данного пункта, система выдаст запрос на построение линии маршрута движения фрезы в окне просмотра. В процессе обработки заготовки линия маршрута фрезы автоматически "прокручивается" по экрану таким образом, что строки программного кода, относящиеся к текущей траектории, остаются всегда видимыми.

Отключение данной функции возвращает окно просмотра к "нормальному" виду.

**Команда "File Information" (свойства файла)**

Информация о файле выводится в отдельном окне (см. рисунок):

**File Information**

File Name: D:\phillips.U01

Total Time: 00:19:46(Completed Successfully)

Cutting Time: 00:05:12, at 26.3% of total time.

Note: The time is calculated at 100% feedrate, perhaps not equal to the actual value.

**Motion Range**

|    | Min    |   | Max    |    | Delta  |
|----|--------|---|--------|----|--------|
| X: | -0.000 | ⚠ | 99.525 | -> | 99.525 |
| Y: | 0.000  |   | 63.790 | ⚠  | 63.790 |
| Z: | -2.000 |   | 10.000 | ⚠  | 12.000 |

**Machining Range**

|    | Min    |  | Max    |    | Delta  |
|----|--------|--|--------|----|--------|
| X: | 39.600 |  | 99.525 | -> | 59.925 |
| Y: | 60.953 |  | 63.790 | ⚠  | 2.838  |
| Z: | -1.978 |  | 0.170  | ⚠  | 2.148  |

⚠ The icon indicates that the range is out of the mechanical limits.

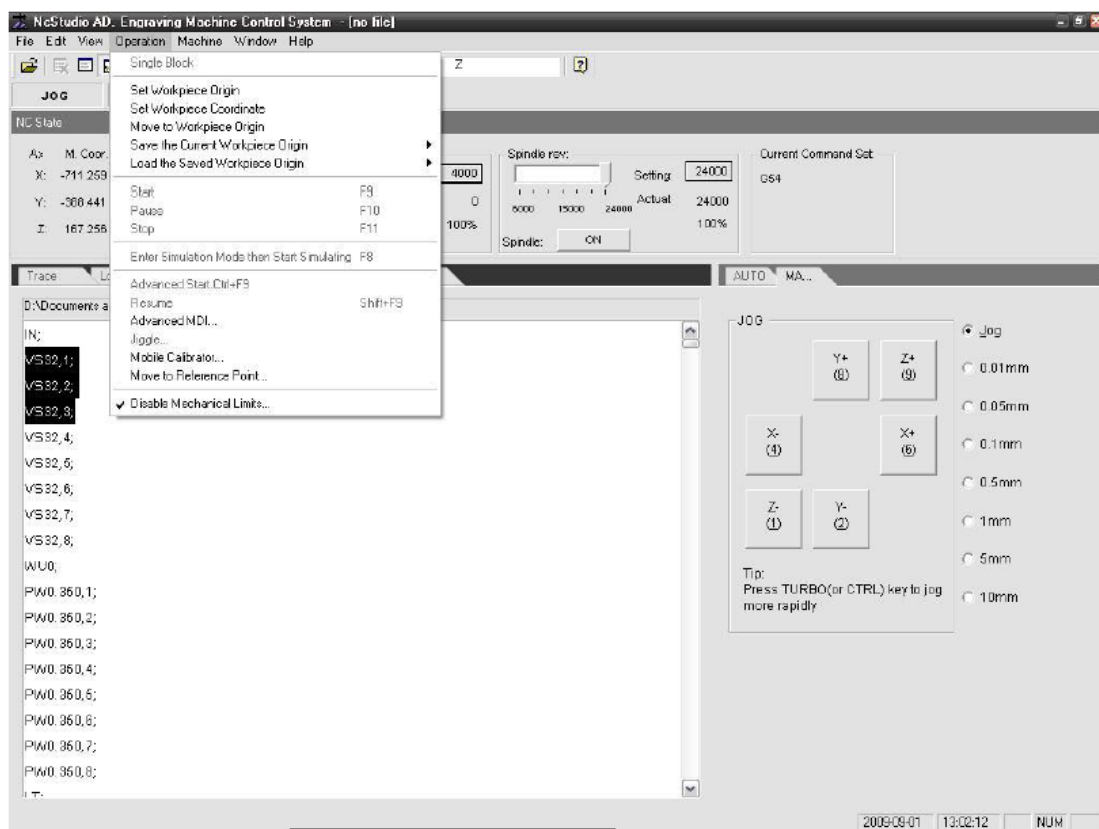
Close

В этом окне представлена сборная статистическая информация о процессе фрезерования в автоматическом режиме (продолжительность обработки, ход инструментального портала и т.д.). Воспользовавшись данной функцией в режиме симуляции обработки, можно оценить основные параметры управляющей программы для обеспечения высокого качества фрезерования заготовки.



### 1.17 Меню "Operation" (работа)

В данном меню сгруппированы команды управления функциями станка (однако команды управления шпинделем и настройкой скорости подачи в ручном режиме (MANUAL) доступны из меню "**Machine**").



#### Команда "Set Workpiece Origin" (определение "нуля" заготовки)

Активация данной команды приводит к тому, что текущее положение инструментального портала фиксируется как "ноль" заготовки. Инструментальный портал при этом остаётся неподвижным.

#### Команда "Set Workpiece coordinate" (задать координаты заготовки)

Эта команда предназначена для определения позиции инструментального портала в системе координат заготовки. Щелчок мышью по этому пункту вызывает окно, где нужно указать в соответствующих полях "координаты заготовки" (X, Y, Z) – текущие координаты инструмента будут пересчитаны автоматически.



## Внимание!

При выполнении данной команды станок не совершает никаких действий – изменение координат инструментального портала осуществляется лишь в программе (за счёт смещения "нуля" заготовки).

### Команда "Move To Workpiece Origin" (перейти в "ноль")

Начальной точкой (или "нулём") заготовки является исходная позиция обрабатывающего инструмента, от которой отсчитываются все его перемещения согласно маршруту обработки. NC Studio позволяет задать начальную точку в любом месте заготовки. Тогда "привязка" её параметров в системе координат станка выполняется командой **"Set the workpiece cooperation of the current point"**.

Команда **"Back to workpiece..."** позволяет вернуть инструментальный портал в точку "нуля" заготовки. Перемещение будет осуществляться сперва вдоль оси Z, затем X и – в последнюю очередь - Y.

### Рекомендация

*Чтобы не допустить повреждения оборудования в результате касания фрезы с заготовкой или крепёжными элементами рабочего стола (болтами, трубцинами и пр.) при возврате инструмента в нулевую точку, следует оптимизировать траекторию его движения следующим образом:*

- Если координата Z в финальной точке превышает величину Z в начальной точке, портал должен перемещаться сперва по Z (до конечной точки), а после – одновременно вдоль осей X и Y.
- Если координата Z в финальной точке меньше величины Z в начальной – сперва следует перемещать портал вдоль осей X и Y, а затем отдельно вдоль Z.

*Так как финальная точка всегда лежит на обрабатываемой поверхности заготовки, то во избежание её повреждений, фреза должна подниматься в исходное положение. Соответствующая координата по Z указывается в поле **"Safe Height"** (безопасная высота) окна системных параметров.*

### Команда "Save the Current Workpiece Origin"

При активации данной команды *текущее начало координат заготовки* будет сохранено в файле управляющей программы.



## Команда "Load the Saved Workpiece Origin"

Данная команда позволяет загрузить ранее сохранённое значение "нуля" заготовки и зафиксировать его в виде текущих координат начальной точки заготовки.

## Команда "Start" (пуск)

При помощи данной команды можно осуществить несколько действий:

- Если управляющая программа уже загружена (станок находится в режиме **"idle"**), команда **"Пуск"** запустит процесс обработки в режиме **AUTO**– с первой строки программного кода. При этом система перейдёт в рабочее состояние **"Auto/run"**.
- Если активирован режим симуляции, команда **"Пуск"** начнёт процедуру "виртуального фрезерования".
- Если станок поставлен на паузу (режим **"auto/pause"**), команда **"Пуск"** возобновит обработку в нормальном режиме **"auto/run"**.

### Рекомендация:

Станок можно перевести в режим паузы либо включив пошаговую обработку, либо с помощью команды **"pause"** непосредственно в процессе фрезерования.

## Команда "Pause"

Эта команда доступна в режиме AUTO. Её активация временно приостанавливает процесс фрезерования, инструментальный портал поднимается, и станок переключается в режим **"Auto/pause"**. Чтобы продолжить обработку, воспользуйтесь командой **"Start"**.

## Команда "Stop" (стоп)

Доступна при работе станка в режиме (**"Auto/run"**) – её активация вызывает остановку программы, подъём инструментального портала и переход станка в режим **"Auto/idle"**. С помощью команды **"Resume"** можно продолжить выполнение программы обработки.

Если NC Studio находилась в режиме симуляции обработки, команда **"Stop"** переведёт станок в режим **"Auto/idle"**. Таким образом, команда **"Cmon"** используется для анализа данных процесса симуляции, а не выхода из этого режима.

Продолжить симуляцию можно командами **"Start"**, **"Advanced start"**, или **"Continue from the breakpoint"**.



**Команда "Enter Simulation Mode and Start Simulating"** (переход к режиму симуляции и запуск виртуальной обработки)

Если фрезерный станок находится в режиме ожидания, а в буфер ЧПУ загружены файлы управляющей программы, то описываемая команда (подобно команде **"Пуск"**) приведёт к началу процедуры имитации обработки с первой строчки программного кода.

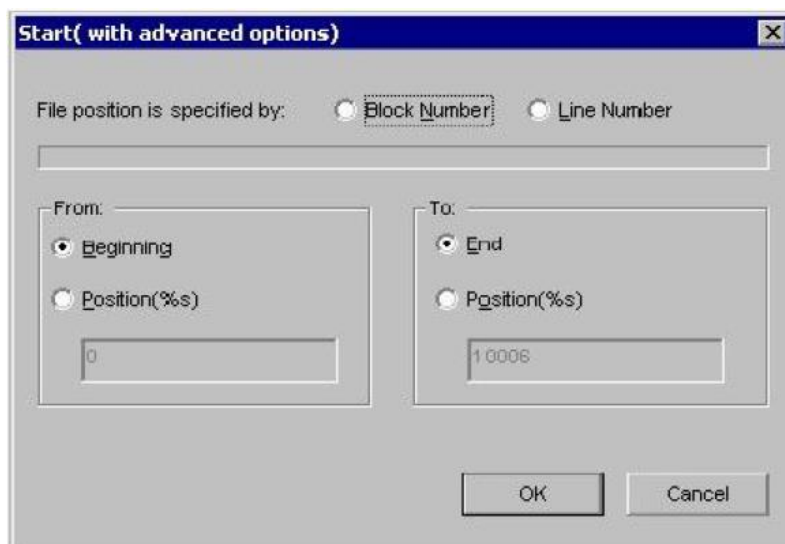
Симуляция обработки обеспечивает очень быструю и подробную имитацию реального процесса фрезерования. При этом на станок не поступают никакие управляющие импульсы, однако траектория движения фрезы строиться на вкладке **"Trace"** так же, как при реальной обработке.

В процессе симуляции траекторию движения режущего инструмента можно контролировать визуально. Это позволяет выявить ошибки в управляющей программе, оценить общее качество процесса обработки и его соответствие исходной модели.

После запуска "виртуальной обработки", вместо описываемой здесь команды **"Enter Simulation Mode"**, в меню загорается пункт **"Stop Simulating and Leave Simulation Mode"** (остановить и выйти из режима симуляции). Её активация немедленно останавливает режим симуляции обработки.

#### **Команда Advanced Start (запуск с расширенными параметрами)**

Данная команда предназначена для исключения из программы обработки некоторых строк программного кода. После её выбора открывается окно расширенных функций **"Start (with advanced options)"**:



Здесь можно ввести номер исходной и конечной строки части программы, которую следует выполнить. Нажатие кнопки подтверждения ("ОК") вызовет начало выполнения указанной части программы.

Данную команду можно использовать также в режиме симуляции обработки.

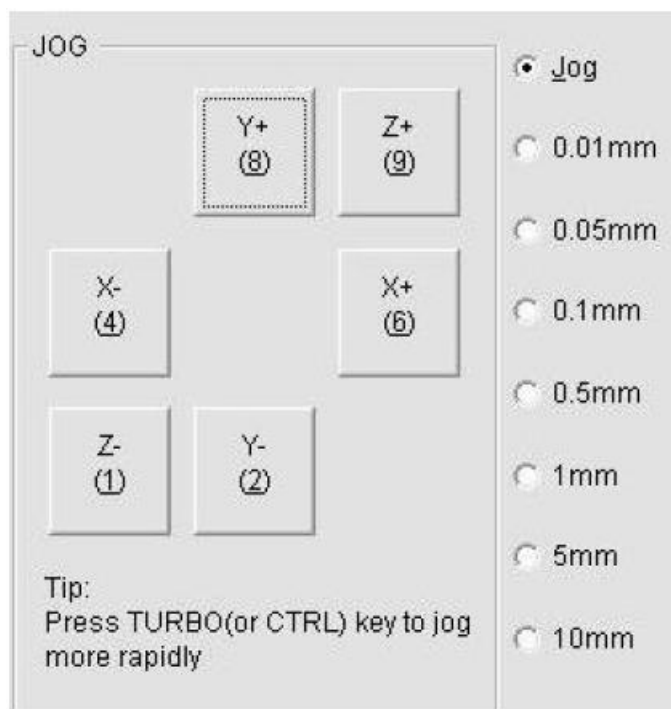
#### **Команда Resume (возобновление)**

По сути, данная команда является упрощённым вариантом **"Advanced Start"**. После её активации, программа обработки будет выполняться с той строки, где произошла остановка.

Команда может использоваться и в режиме симуляции обработки.

**Команда "Jiggle"**

Активировать эту команду можно только в режиме паузы. Она предназначена для точной настройки глубины фрезерования без остановки (отмены) процесса обработки. Окно ввода параметров данной команды имеет следующий вид:

**Команда "Mobile calibrator" (съемный калибратор – опция)**

Эта опциональная функция позволяет определять точное положение обрабатываемой плоскости. Для настройки функции необходимо установить на поверхность заготовки специальный калибр (с точно выверенным значением высоты) и опустить на него острие фрезы, передвигая инструментальный портал вдоль оси Z. Система вычислит начало координат заготовки, отнимая значение высоты калибра из текущего положения инструмента по высоте (координаты Z).

**Команда Fixed Calibrator (фиксированный калибратор - опция)**

Эта функция, аналогично вышеописанной, предназначена для определения "нуля" заготовки после смены фрезы (или изменения её вылета из патрона шпинделя). Активация команды вызывает соответствующее диалоговое окно для ввода необходимых параметров.



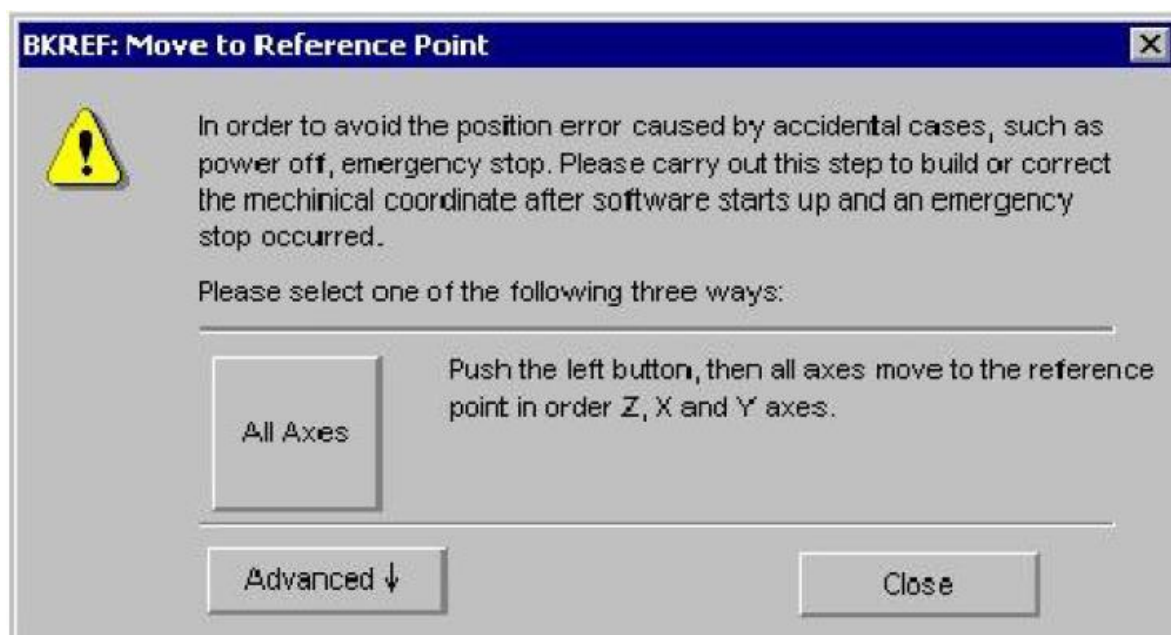
Оператору следует указать высоту обрабатываемой плоскости заготовки и ввести соответствующую координату "Z". Затем следует произвести первую настройку, а после замены фрезы – вторую. Все указания отображаются на экране в диалоговом режиме и не представляют серьёзных затруднений.

#### Команда "Move to Referenced Point" (перейти в исходное положение)

"Исходным" называется положение инструментального портала станка, совпадающее с нулевой точкой. Исходное положение фиксируется датчиками системы управления (см. подробности также в разделе 3.2).

Данная команда требует аппаратной поддержки, поэтому доступна не для всех типов фрезерных станков.

Настройка нулевой точки станка очень важна для правильного функционирования всей системы ЧПУ!

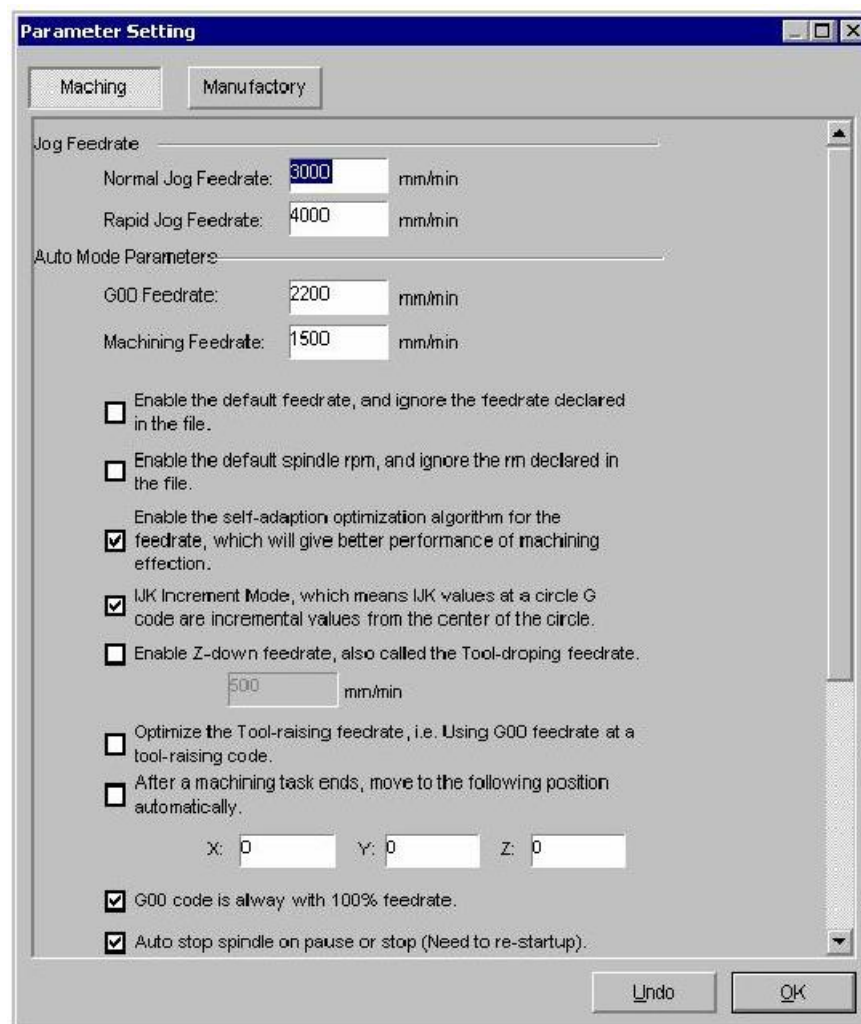


#### Команда "Disable Mechanical Limits"

Данная функция предназначена для защиты станка в случае, если движение инструментального портала встречает механическое препятствие. При этом отменяется ряд защитных ограничений, поэтому управление порталом в этом режиме требует от оператора высокой квалификации и особенной аккуратности.

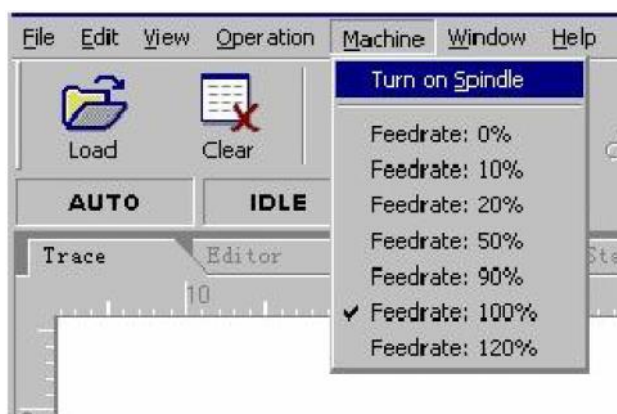
#### Пункт "Set parameters" (установка параметров)

Выбор данного пункта меню вызывает диалоговое окно для ввода системных параметров. Окно содержит вкладки "*processing parameters*" (технологические параметры) и "*manufacturer parameters*" (служебные параметры). Внешний вид экрана "*System Parameters*" и его подробное описание излагалось выше.



### 1.18 Меню Machine (станок)

Данное меню содержит команды для изменения параметров функционирования фрезерного станка.



Часть из них доступна также во вкладке "NC State".



Такое дублирование выполнено специально – в расчёте на пользователей, предпочитающих управлять системой с клавиатуры. Детальное описание параметров представлено в разделе 4.15.

### 1.19 Меню Window (окно)

Данное меню предназначено для включения/выключения вкладок основного окна. Название каждого пункта соответствует его функциям.



### 1.20 Меню Help (справка)

В меню "Справка" представлены два пункта **"Tip of the Day..."** (совет дня) и **"About NC Studio"** (о программе).



Пункт "Совет дня" используется для беглого знакомства с программным комплексом.

Пункт "О программе" содержит справочные данные о возможностях программы (программных и аппаратных средствах) и номера текущей версии компонентов.

## ПОРЯДОК РАБОТЫ

### 1.21 Включение системы

Перед запуском фрезерного станка в работу следует внимательно проверить все электрические соединения и сигнальные кабели подключения ПК.

Затем следует загрузить программный управляющий комплекс NC Studio™.



### 1.22 Восстановление исходного состояния

Данная процедура не является обязательной; представленное здесь описание относится лишь к станочным комплексам, имеющим функцию восстановления (см. документацию станка).

Если фрезерный станок поддерживает функцию возврата портала в нулевую точку станка, следует активировать команду **"Move to Reference Point"**. Станок автоматически выполнит возврат и подстройку начала координат.

В ряде случаев (к примеру, после повторного включения после нормальной процедуры завершения работы), операцию восстановления проводить не требуется. При штатном завершении работы, программа **NC Studio™** сохраняет все текущие данные и настройки.

Операцию восстановления можно проигнорировать, подтвердив корректность текущего положения инструментального портала.

### 1.23 Загрузка программы обработки

Перед началом фрезерования заготовки необходимо загрузить файлы управляющей программы. В ином случае, режим обработки AUTO окажется недоступен.

Щёлкните левой клавишей мыши на пункте меню **"File (F)" – "Open (O)..."** В появившемся диалоговом окне следует выбрать источник (жёсткий диск или съёмный накопитель), указать путь и выбрать имя файла с обрабатываемой программой. Щелчок мышью на кнопке **"Open"** вызовет загрузку файла. После этого клавишей **"F2"** можно активировать режим просмотра строк управляющей программы.

### 1.24 Работа в режиме MANUAL

"Ручной" режим работы станку активируется путём выбора пункта меню **"Window (W)" – "Show manual window (M)"** На появившейся вкладке имеется ряд кнопок для непосредственного управления станком (подробнее см. раздел 5.2).

#### Перемещение рабочего органа в ручном режиме

Для контроля движения инструментального портала вдоль соответствующих осей используется клавиши дополнительного цифрового поля клавиатуры ПК. При этом индикатор **"NUM LOCK"** должен гореть!

Функциональное назначение клавиш:

- 4 – движение по оси X в положительном направлении;
- 1 – движение по оси X в отрицательном направлении;
- 5 – движение по оси Y в положительном направлении;
- 2 – движение по оси Y в отрицательном направлении;
- 6 – движение по оси Z в положительном направлении;
- 3 – движение по оси Z в отрицательном направлении;

Нажатие вышеописанных клавиш в сочетании с клавишей CTRL активирует режим ускоренного движения инструментального портала.



При помощи клавиш "+" и "-" дополнительной цифровой клавиатуры также можно отрегулировать (увеличить или уменьшить соответственно) глубину фрезерования.

### 1.25 Программирование "нуля" заготовки

Началом координат заготовки считается точка, откуда фреза начинает своё движение согласно текущей программе обработки. Очень часто начальная точка заготовки и начало координат инструментального портала ("ноль станка") не совпадают – например, из-за особенностей размещения или закрепления заготовки на рабочем столе. Таким образом, перед началом обработки необходимо согласовать "нули" станка и заготовки, т.е. определить её начальную точку.

Для этого требуется:

- переместить инструментальный портал вдоль осей X и Y в точку начала обработки;
- выбрать в меню команду **"Set workpiece origin"** (или ввести нужное значение в окно установки координат).

Текущее положение портала будет использоваться системой как начальная точка заготовки.

Вышеописанным способом программируется начальная точка заготовки по оси X и Y. Однако для аналогичного определения "нуля" по оси Z необходимо следовать документации станка. В частности программные утилиты NC Studio совместимы с аппаратной системой контроля величины вылета фрезы из патрона шпинделя. Соответственно, для программирования нулевой точки заготовки по оси Z следует выбрать в меню пункт **"Operate (O)" – "Adjusting automatically( E)..."**

### 1.26 Обработка в режиме AUTO

В автоматическом режиме фрезерование осуществляется по загруженной в память станка управляющей программе.

*Для запуска*

обработки следует выбрать меню **"Operate (O)" – "Start (S)"** – станок начнёт выполнение обработки с начальных строк программы.

*Для остановки*

необходимо выбрать в меню пункт **"Operate (O)" – "Stop (O)"** – станок прекратит обработку и перейдёт в режим **"Idle"**. Этот способ остановки считается штатным – его рекомендуется использовать в большинстве случаев.

#### Примечание:

При активированной функции контроля скорости, остановка станка происходит автоматически, если скорость достигает нуля.

#### Кратковременная остановка

Чтобы приостановить обработку выберите пункт **"Operate (O)" – "Pause (P)"** – сразу по окончании



выполнения текущей строки программы станок остановится. Для возобновления обработки выберите в меню пункт **"Operate (O)" – "Start (S)"**.

### Выполнение произвольного сегмента программы обработки

Раздел меню **"Advanced Start (A)"** предоставляет доступ к окну выбора начальной и конечной строки управляющей программы. Введите соответствующие номера строк и нажмите экранную клавишу **"OK"** – станок начнёт обработку по выбранному сегменту программы.

При активации данной функции важно корректно вводить номера сегментов программы.

### 1.27 Перемещение инструмента в начальное положение

Процедуру возврата инструментального портала в начальное состояние рекомендуется проводить, когда станок находится в режиме ожидания (**"Idle"**) – в ином случае возможны появление ошибок. Окно вкладки **"NC State"** позволяет контролировать процедуру.

Неверное выполнение процедуры возврата инструмента приводит к:

- сообщению "ошибка порта" – из-за превышения времени ожидания отключения управляющего сигнала;
- остановке (замиранию) инструментального портала в неправильной позиции;
- сбоем в работе программных ограничителей перемещения портала;

**Примечание:**

Функция программного ограничения максимального перемещения портала автоматически восстановится после корректного завершения процедуры возврата портала в исходное положение.

**Примечание:**

Для разных моделей фрезерных станков процедура возврата инструмента в начальное положение может различаться (к примеру, для систем с высокой точностью обработки скорость выполнения возврата будет меньше).

### 1.28 Клавиши быстрого доступа (краткий перечень)

|                 |                                         |
|-----------------|-----------------------------------------|
| <b>ESC</b>      | переключение между окнами               |
| <b>TAB</b>      | переход между полями в пределах вкладки |
| <b>Ctrl+TAB</b> | переключение вкладок                    |
| <b>Ctrl+Del</b> | очистка вкладки трассировки             |
| <b>Ctrl+O</b>   | открыть и загрузить                     |
| <b>Ctrl+N</b>   | создать новую программу обработки       |



## Клавиши быстрого доступа (продолжение)

|                      |                                                    |
|----------------------|----------------------------------------------------|
| <b>Ctrl+E</b>        | <i>открыть для редактирования</i>                  |
| <b>Ctrl+P</b>        | <i>редактировать текущую программу обработки</i>   |
| <b>Ctrl+S</b>        | <i>сохранить</i>                                   |
| <b>Ctrl+I</b>        | <i>показать параметры программы</i>                |
| <b>F5</b>            | <i>прямая ориентация</i>                           |
| <b>F6</b>            | <i>установить текущие координаты точки в</i>       |
| <b>Shift+F6</b>      | <i>координат заготовки</i>                         |
| <b>F7</b>            | <i>установить начало координат в текущей точке</i> |
| <b>Ctrl+F7</b>       | <i>съёмный калибратор</i>                          |
| <b>F8</b>            | <i>пуск/стоп имитации</i>                          |
| <b>F9</b>            | <i>пуск</i>                                        |
| <b>Ctrl+F9</b>       | <i>пуск с дополнительными параметрами</i>          |
| <b>Shift+F9</b>      | <i>возобновить</i>                                 |
| <b>Ctrl+Shift+F9</b> | <i>выполнить инструкцию программы обработки</i>    |
| <b>F10</b>           | <i>пауза</i>                                       |
| <b>F11</b>           | <i>стоп</i>                                        |
| <b>F12</b>           | <i>восстановление</i>                              |

**1.29 Кнопки быстрого доступа для вкладки режима MANUAL**

Для активации ручного режима управления станком следует нажать клавишу "Num Lock" (соответствующий индикатор на клавиатуре ПК должен зажечься).

**Примечание:**

Приведённые ниже цифры обозначают клавиши дополнительного цифрового поля клавиатуры. Использовать цифровые клавиши основного буквенного ряда для ручного режима управления станком не допускается!

- |   |                                                                                   |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | движение портала в направлении X- (для непрерывного или пошагового режима станка) |
| 4 | движение портала в направлении X+ (для непрерывного или пошагового режима станка) |
| 2 | движение портала в направлении Y- (для непрерывного или пошагового режима станка) |
| 5 | движение портала в направлении Y+ (для непрерывного или пошагового режима станка) |
| 3 | движение портала в направлении Z- (для непрерывного или пошагового режима станка) |
| 6 | движение портала в направлении Z+ (для непрерывного или пошагового режима станка) |



### 1.30 Кнопки быстрого доступа для вкладки "Trace"

Приведённые ниже обозначения относятся к клавишам дополнительной цифровой клавиатуры ПК. Их нажатие приводит к соответствующим изменениям отображения маршрута обработки в окне вкладки "Trace".

|             |                                     |
|-------------|-------------------------------------|
| <i>Home</i> | <i>центрировать изображение</i>     |
| <i>End</i>  | <i>отобразить текущую точку</i>     |
| <i>+</i>    | <i>увеличить масштаб</i>            |
| <i>-</i>    | <i>уменьшить масштаб</i>            |
| <i>*</i>    | <i>показать изображение целиком</i> |
| <i>5</i>    | <i>вид спереди</i>                  |
| <i>8</i>    | <i>вид сверху</i>                   |
| <i>2</i>    | <i>вид снизу</i>                    |
| <i>4</i>    | <i>вид слева</i>                    |
| <i>6</i>    | <i>вид справа</i>                   |
| <i>1</i>    | <i>вид слева-спереди</i>            |
| <i>7</i>    | <i>вид слева-сзади</i>              |
| <i>3</i>    | <i>вид справа-спереди</i>           |
| <i>9</i>    | <i>вид справа-сзади</i>             |

#### Сочетания клавиш:

|                                       |                              |
|---------------------------------------|------------------------------|
| <i>[Alt]+ [→] или [Alt]+ [←]</i>      | <i>вращение вокруг оси Z</i> |
| <i>[Alt]+ [↑] или [Alt]+ [↓]</i>      | <i>вращение вокруг оси X</i> |
| <i>[Alt]+ [PgUp] или [Alt]+[PgDn]</i> | <i>вращение вокруг оси Y</i> |