

# Глава 2

## Подключение станка с ЧПУ к персональному компьютеру и настройка программного обеспечения.

### Комплект поставки.

В комплект поставки станка входят:

1. Станок.....1 шт.;
2. Блок управления станком.....1 шт.;
3. Кабель коммутации **БУ** и **ПК**: нуль-модемный **LPT DB**, (удлинитель LPT) со встроенным разъёмом USB.....1 шт.;
4. Комплект инструкций по эксплуатации.....1 шт.;
5. Демонстрационная версия программы **Mach3**.....1 шт.

Персональный компьютер и полнофункциональное программное обеспечение в стандартную комплектацию не входят и приобретаются отдельно.

Подключение и настройка состоят из двух этапов:

1. Коммутация оборудования;
2. Установка и настройка программного обеспечения.

**Внимание!!!** После первого запуска программы **Mach3** необходимо установить рабочие экраны (скринсеты). Для этого следует зайти в меню **Вид - Загрузить скринсет** и в открывшемся окне выбрать нужный файл рабочего экрана. Для лицензионной версии это файлы **Mechanic MILL.set** (фрезерный) и **Mechanic TURN.set** (токарный). Для демонстрационной версии это файлы **1024Classic.set** (фрезерный) и **1024Classic.set** (токарный). Также необходимо отключить опцию **Автозаполнение экрана** в меню **Конфигурации - Общие конфигурации**.

### 1. Коммутация оборудования.

**Внимание!!!** Перед коммутацией устройств их необходимо обесточить. Блок управления станком и персональный компьютер рекомендуется подключать к сети переменного тока через источник бесперебойного электропитания.

Коммутация станка выполняется следующим образом:

1. LPT порт на **БУ** (25штырьковый разъем "папа") соединяется нуль-модемным кабелем с LPT портом на **ПК** (25 штырьковый разъем "мама"). Встроенный разъём USB нуль-модемного кабеля подключается к порту USB компьютера.

2. Станок подключается к **БУ** четырьмя кабелями, каждый из которых управляет соответствующей координатой. Эти кабели маркированы следующим образом: координата **X**-желтым цветом, **Y**-синим цветом, **Z**-красным цветом, **A**-зелёным цветом. Разъемы кабелей подключаются к **БУ** один над другим в следующей последовательности (сверху вниз): красный, синий, желтый.

Координатой **A** является поворотный стол, разъём его кабеля подключается к оставшемуся гнезду.

Все разъемы для подключения координат на **БУ** синего цвета. Разъемы для подключения шпиндельной головки и токарного приспособления – коричневого цвета.

3. **БУ** подключается к сети переменного тока 220 Вт 50Гц специальным компьютерным кабелем.

4. Шпиндельная головка станка подключается к соответствующему разъёму **БУ**.

**Внимание!!!** Включение **БУ** производить в последнюю очередь, после включения **ПК** и всех периферийных устройств. Выключение системы необходимо производить в обратной

последовательности. Кроме того, при кратковременных перепадах или отсутствии напряжения в сети обязательно необходимо выключить **БУ** до полного прекращения свечения индикаторов, а затем включить его. Ту же самую процедуру необходимо выполнять при внезапных нештатных обстоятельствах, например перегреве двигателей, неправильного исполнения программ, наличии посторонних звуков, возникающих в **БУ**. Звуковой индикацией включения блока (инициализация процессора) является кратковременный писк шаговых двигателей при включении.

**Внимание!!!** Во избежание поражения электрическим током убедитесь в наличии заземляющего провода в сети питания.

**Внимание!!!** При использовании другого провода для соединения **БУ** и **ПК** можно использовать т. н. удлинитель LPT длиной не более 2м, экранированный, в нем должны быть задействованы все 25 контактов и экран.

**Внимание!!!** При самостоятельной переделке, ремонте или замене отдельных частей оборудования (за исключением механического выбирания зазора винтовых пар) производитель станка не несет ответственности за выход из строя оборудования и подключенного к нему персонального компьютера.

## 2. Установка и настройка программного обеспечения.

Для управления станком используется программа **Mach3 CNC Control Application Release 2.48/2.49RUS**.

Минимальные требования, предъявляемые к компьютеру: процессор - Pentium III 1000МГц и выше, оперативная память - 256Мб и более, накопитель на жёстком диске емкостью 10Гб и более, VGA- совместимая видеокарта с разрешением 1024x768 и выше, 16-битный и выше цветовой режим, монитор с разрешением 1024x768 и выше. На компьютере должна быть установлена операционная система **Windows XP**.

**Внимание!!!** Для корректной работы станка настоятельно рекомендуется заново переустановить **Windows XP**. Не рекомендуется установка на **ПК** никаких дополнительных программ. Службы обновления и защиты **Windows XP** рекомендуется отключить.

**Внимание!!!** С LPT портами многих моделей ноутбуков станок работает некорректно вследствие особенностей конструкции этих портов.

**Внимание!!!** С LPT портами системных плат и ноутбуков компании **ASUSTeK Computer Inc.** станок не работает вследствие особенностей конструкции этих системных плат.

**Внимание!!!** Станок может работать с подавляющим большинством программ, формирующим и обрабатывающим стандартные G-коды. Данное оборудование гарантированно работает только с программой **Mach3**. Работоспособность с другими программами не гарантируется.

Производитель оборудования не несет ответственности за возможное нарушение пользователем авторских и других смежных прав.

### 2.1 Настройка порта LPT.

**2.1.1** Для настройки стандартного (интегрированного на системной плате) порта LPT необходимо выполнить следующие процедуры:

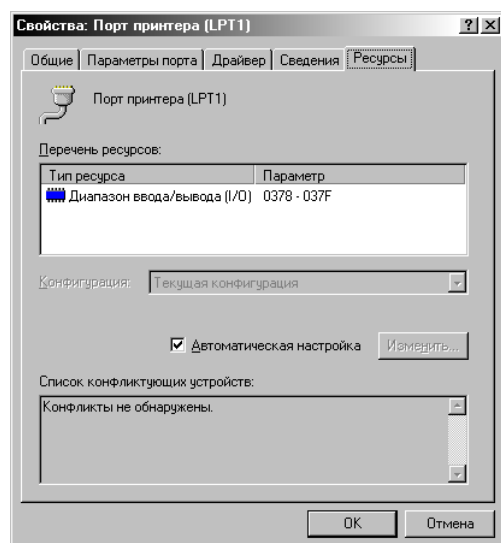
1. Включить **БУ**;
2. Включить компьютер и, удерживая кнопку **Delete** на клавиатуре, войти в установки **BIOS**;
3. Проверить настройки LPT порта. Адрес порта установить равным **&H0378**, **MODE = EPP**, **APQ=7**; **DMA** канал отсутствует;
4. Сохранить изменения и перезагрузить **ПК**.

**2.1.2** Щёлкнуть правой кнопкой мыши на значке **Мой компьютер**, выбрать **Свойства – Оборудование - Диспетчер устройств**. Найти **ЕСР порт принтера (LPT1)**. Щёлкнуть на нём правой кнопкой мыши, выбрать **Свойства**, вкладка **Ресурсы**. Запомнить левое верхнее значение (в данном случае **0378**), оно будет задаваться в настройках программы **Mach3**

На **Рис. 1** показан пример адреса стандартного LPT порта. В других случаях и при использовании отдельного контроллера LPT порта эти адреса могут быть другими. **Внимание!!!** Настоятельно не рекомендуется пользоваться стандартным портом LPT ввиду следующих обстоятельств:

1. Данный порт может быть уже использован для работы с принтером;
2. В случае поломки блока управления станком имеется очень небольшая вероятность повреждения стандартного порта LPT, который является незаменимым.

Рекомендуется использовать отдельный контроллер LPT порта.



**Рис. 1.** Пример настройки порта LPT.

## 2.2 Установка программы Mach3.

Со станком поставляется компакт-диск с Программным обеспечением. На диске содержатся следующие папки:

1. **Adobe Reader** - дистрибутив **Adobe Reader** для просмотра документации.
2. **Mach3 Лицензия** или **Mach3 Демоверсия** - дистрибутив программы **Mach3** в соответствующей комплектации.
3. **SprutCAM Демоверсия** - дистрибутив системы **SprutCAM**.
4. **КОМПАС Viewer** - программа для просмотра документов, созданных в системе КОМПАС.
5. **КОМПАС Учверсия** - облегчённая некоммерческая версия системы **КОМПАС 3D**.
6. **МШ-2.2 Руководство** - руководство по эксплуатации станка **МШ-2.2**.

В папке **Mach3 Лицензия** или **Mach3 Демоверсия** содержатся следующие папки:

1. **Guide** - руководство пользователя (на английском языке).
2. **License** - лицензионный файл (в демонстрационной версии отсутствует).
3. **Postproc** - постпроцессоры для программы **SprutCAM** (в демонстрационной версии отсутствуют).
4. **Profile** - профили настроек разных станков для программы **Mach3**.
5. **Program** - дистрибутив программы **Mach3**.
6. **Russian** - русификатор программы (в демонстрационной версии отсутствует).
7. **Sample** - примеры управляющих программ:
  - Mill** - УП для фрезерного станка.
  - Turn** - УП для токарного станка.
8. **Screenset** - экраны (скриншеты) программы **Mach3** (в демонстрационной версии отсутствуют):

**Bitmap** - растровые элементы экранов.

**Help** - файлы справки.

**Icon** - значки на рабочий стол.

**Set** - файлы фрезерного и токарного экранов.

**Theme** - тема оформления **Windows**, рекомендуемая для корректной работы **Mach3**.

Для установки программы необходимо:

**1.** Открыть папку **Program** и запустить имеющийся там файл **Mach3VersionR2.48.exe**.

Далее выполнять указания мастера установки. Рекомендуется оставить все предложенные по умолчанию параметры без изменений. Установить программу следует в папку **C:\Mach3**.

**Внимание!!!** После установки программы **обязательно** необходимо выполнить перезагрузку, т.к. первый запуск **Mach3** без перезагрузки может привести к серьёзному сбою работы **ПК** и дальнейшей неработоспособности самой программы.

После перезагрузки **ПК** необходимо вновь войти в **Диспетчер устройств**. В **Диспетчере устройств** должен появиться драйвер **Mach X Pulseing Engine**. Если щёлкнуть по нему левой кнопкой мыши, должен быть виден драйвер **Mach3 Driver**. Следует щёлкнуть на нём правой кнопкой мыши, выбрать **Свойства**, перейти на закладку **Общие**, чтобы увидеть сообщение о работе устройства. Устройство должно работать нормально. Если данное сообщение имеется, то можно приступать к настройке программы. Если же нет, то необходимо провести удаление и переустановку **Mach3**. Если переустановка не помогает, то требуется либо переустановить **Windows XP**, либо искать неисправность в аппаратной части **ПК**.

После установки на рабочем столе **Windows XP** появятся несколько значков. Значок **Mach3 Loader** следует оставить, остальные значки - удалить.

**Внимание!!!** При невозможности установки **ПО** на компьютер, неисправности компьютера или его отдельных частей производитель оборудования не несет ответственности за работоспособность как компьютера так и самого оборудования.

**2.** Установить русификатор программы. Открыть папку **Russian** и запустить имеющийся там файл **Mach3VersionR2.49RUS.exe**. Рекомендуется оставить все предложенные по умолчанию параметры без изменений. Установить русификатор следует в папку **C:\Mach3**.

Далее следует запустить расположенный там же файл **AdobeFont.reg**, согласиться на добавление данных в реестр. Для демонстрационной версии эти действия не выполняются.

**3.** Скопировать файл профиля **Reabin MILL** (для фрезерного станка), **Reabin TURN** (для токарного станка) или **Reabin PORT** (для портального станка) из папки **Profile** в папку установки программы **C:\Mach3**.

**4.** Скопировать лицензионный файл **Mach1Lic.dat** из папки **License** в папку установки программы **Mach3**. Для демонстрационной версии программы это действие не выполняется.

**5.** Скопировать растровые элементы экранов из папки **Bitmap** (находящуюся там папку **Mechanic**) в папку **C:\Mach3\Bitmaps**. Скопировать файлы фрезерного и токарного экранов **Mechanic MILL.set** и **Mechanic TURN.set** из папки **Set** в папку установки программы **C:\Mach3**. Для демонстрационной версии программы эти действия не выполняются.

**Внимание!!! Ограничения демонстрационной версии:**

Выполнение не более **500** кадров управляющей программы.

Установка значения **Kernel Speed** (частота работы порта LPT) не более 25000Гц.

Невозможность нарезания резьбы в токарном профиле (команды G32 и G76).

6. Установить тему оформления **Windows**, рекомендуемую для корректной работы **Mach3**. Для этого скопировать файл **Mechanic.theme** из папки **Theme** в папку **С:\Мои документы** Вашего компьютера. Выполнить установку стандартными средствами **Windows**.

7. Установить разрешение экрана монитора **1024x768** стандартными средствами **Windows**.

**Внимание!!!** После первого запуска программы **Mach3** необходимо установить рабочие экраны (скринсеты). Для этого следует зайти в меню **Вид - Загрузить скринсет** и в открывшемся окне выбрать нужный файл рабочего экрана. Для лицензионной версии это файлы **Mechanic MILL.set** (фрезерный) и **Mechanic TURN.set** (токарный). Для демонстрационной версии это файлы **1024Classic.set** (фрезерный) и **1024Classic.set** (токарный). Также необходимо отключить опцию **Автозаполнение экрана** в меню **Конфигурации - Общие конфигурации**.

На этом установка программы завершена.

## 2.3 Настройка программного обеспечения.

**Внимание!!!** Модификации станков, которые комплектуются шарико-винтовыми парами качения (ШВП), как правило, не нуждаются во включении режима программной компенсации зазоров из-за малой величины самих зазоров.

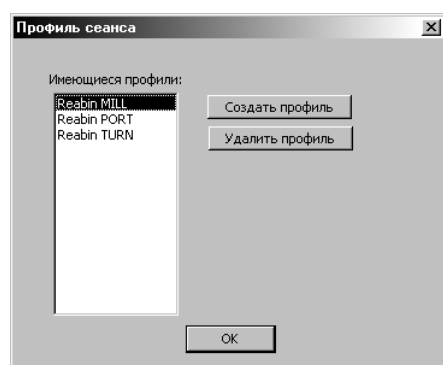
Настройка программы **Mach3** может быть выполнена двумя способами:

1. Быстрая настройка с использованием готового профиля настроек (рекомендуется).
2. Полная настройка.

Далее будут рассмотрены оба варианта настройки.

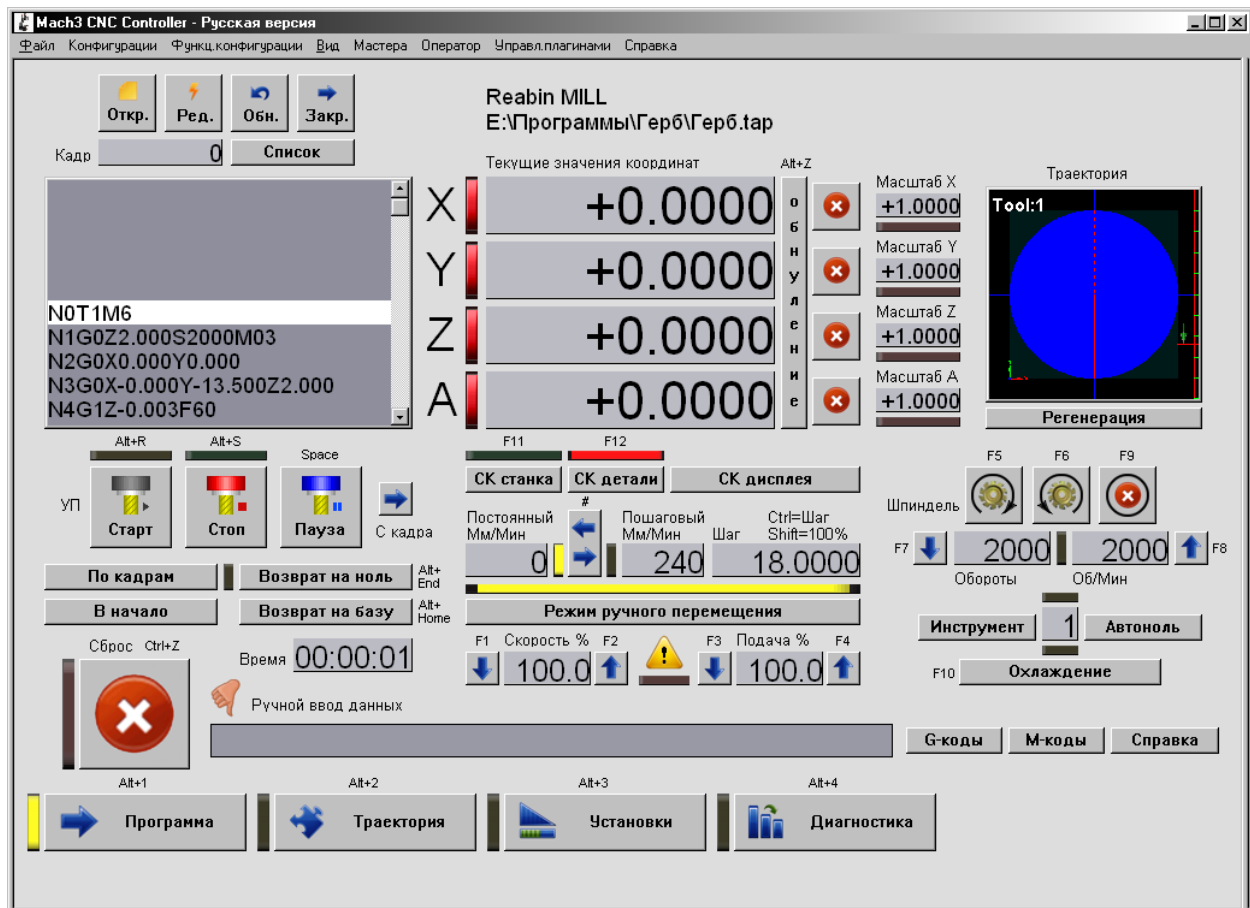
### 2.3.1 Настройка с использованием готового профиля настроек для фрезерного станка.

1. Дважды щёлкнуть левой кнопкой мыши по значку **Mach3Loader** на рабочем столе. Появится окно выбора профиля (**Рис. 2**). Выбрать профиль **Reabin MILL**, нажать **ОК**.



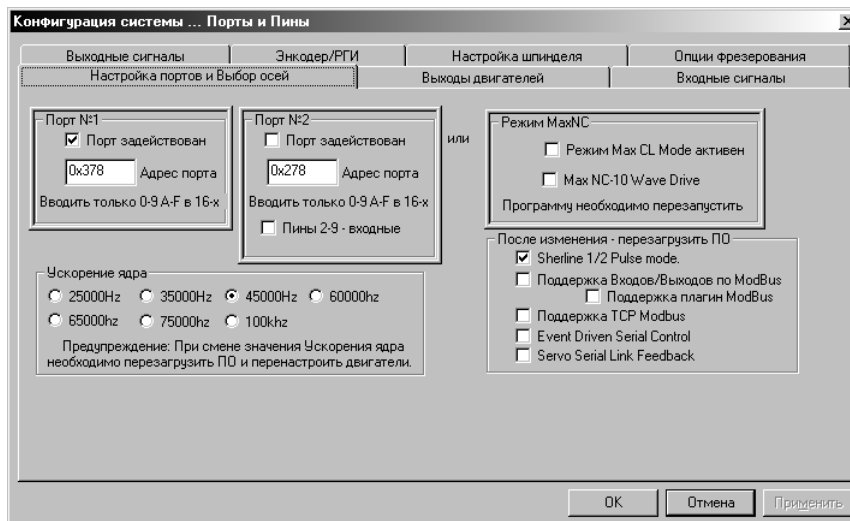
**Рис. 2.** Окно выбора профиля.

Далее откроется основное рабочее окно программы в конфигурации для 4-х координатного фрезерного станка (**Рис. 3**).



**Рис. 3.** Основное рабочее окно программы **Mach3** в конфигурации для 4-х координатного фрезерного станка.

2. Зайти в меню **Конфигурации – Порты и Пины** (Рис. 4). В поле **Адрес порта** установить адрес **LPT**



**Рис. 4.** Окно **Порты и Пины**.

порта, который будет использоваться для управления станком. Порядок определения адреса подробно описан в пункте **2.1**.

3. Щёлкнуть левой кнопкой мыши мигающую красную кнопку **Сброс**. Если кнопка перестает мигать, то все параметры установлены корректно и система готова к работе. Если же кнопка продолжает мигать, это говорит о неисправности аппаратной части **ПК** или **БУ**.

4. Зайти в меню **Конфигурации – Настройка двигателей (Рис. 5)**. Установить значения **Импульс шага = 8** и **Импульс направления = 8** (эти значения не сохраняются в профиле).

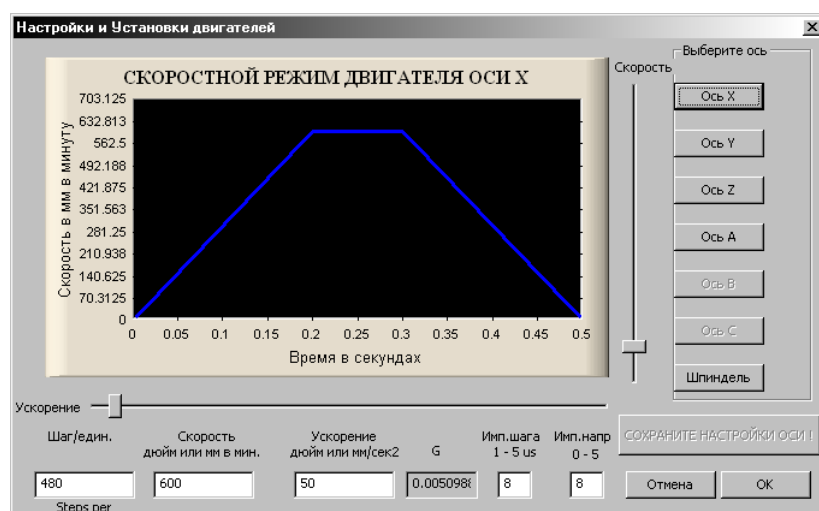


Рис. 5. Окно **Настройка двигателей**.

**Внимание!!!** Оптимальной максимальной скоростью перемещений рабочих органов станка является скорость **600 мм/мин.** (значение **600** в поле **Скорость**). Абсолютной максимальной скоростью является **900 мм/мин.** (значение **900** в поле **Скорость**). Наиболее стабильной максимальной скоростью является **300 мм/мин.** (значение **300** в поле **Скорость**). Если в работе шаговых двигателей наблюдаются сбои, рекомендуется уменьшить максимальную скорость до **300 мм/мин.** Если сбоев не наблюдается, возможна работа на максимальной скорости **900 мм/мин.**

5. Зайти в меню **Конфигурации – Люфты (Рис. 6)**. В полях напротив каждой координатной оси

The screenshot shows the 'Оценка люфта' (Backlash) window. It contains a table of backlash values for different axes. The 'Размер люфта в ед.' (Backlash size in units) column has values: 0.1022 for X, 0.1244 for Y, 0.1455 for Z, and 0 for A, B, and C. There is a 'Скорость люфта % от макс.' (Backlash speed % of max) field set to 20. A checkbox 'Люфты учитывать' (Consider backlash) is checked. At the bottom, there is a button 'Перезапустите прогр. для сохран. установок' (Restart program to save settings) and 'OK' and 'Отмена' (Cancel) buttons.

Рис. 6. Окно **Люфты**.

необходимо ввести величины зазора винтовых пар. Способ измерения зазоров подробно описан в **Главе 1**. Кроме того, величины зазоров по всем координатным осям, измеренные производителем после сборки и первичной обкатки станка, указаны в паспорте. Рекомендуемое значение **Скорость компенсации люфта** изменять не следует.

**Внимание!!!** Режим работы станка с компенсацией зазоров является менее стабильным, чем обычный режим. Устойчивая работа гарантируется только на скорости до **300 мм/мин.** Данный режим следует использовать только в случае недостаточной точности работы станка в обычном режиме.

Режим работы станка с компенсацией зазоров включается установкой флажка в поле **Люфты учитывать**.

6. Зайти в меню **Конфигурации – Общие конфигурации** (Рис. 7). Установить параметры согласно рисунку.

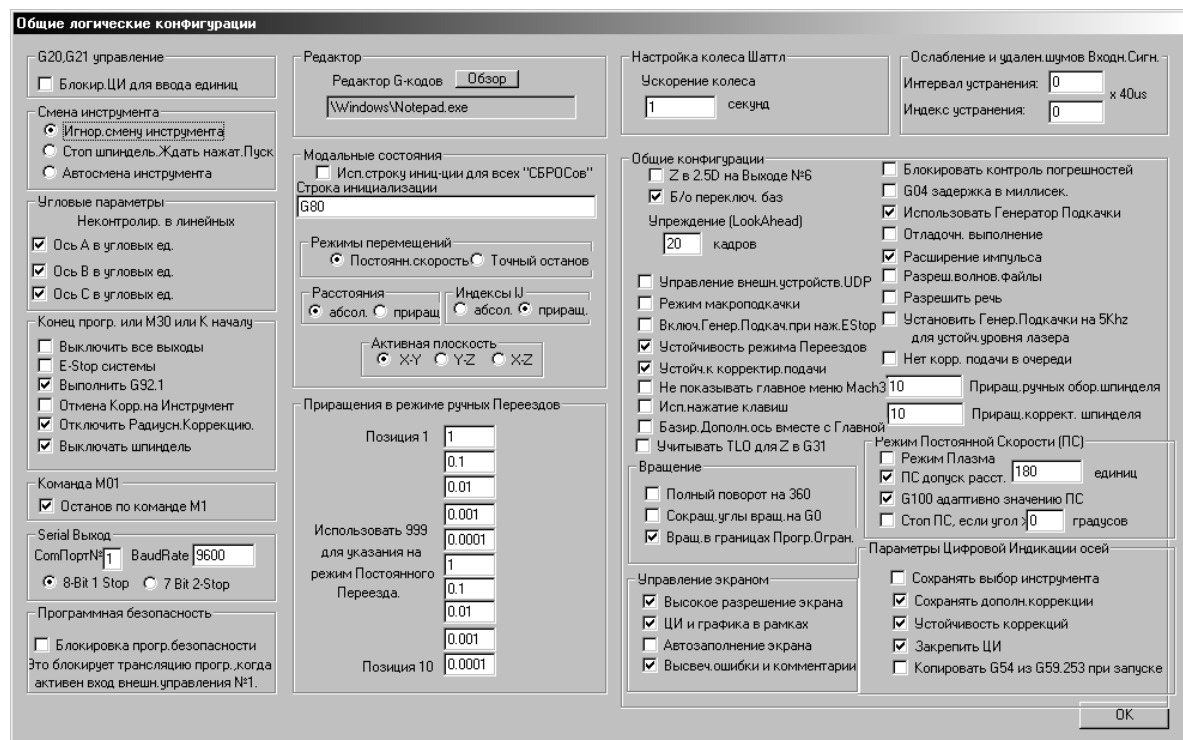


Рис. 7. Окно **Общие конфигурации**.

7. Проверить функционирование рабочих органов станка. Подробное описание работы с программой **Mach3** приведено в **Главе 3**.

### 2.3.2 Настройка с использованием готового профиля настроек для токарного станка.

1. Дважды щёлкнуть левой кнопкой мыши по значку **Mach3Loader** на рабочем столе. Появится окно выбора профиля (Рис. 8). Выбрать профиль **Reabin TURN**, нажать **OK**.

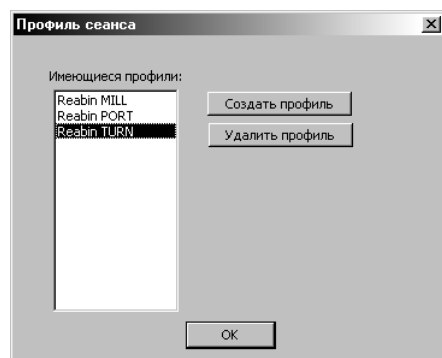
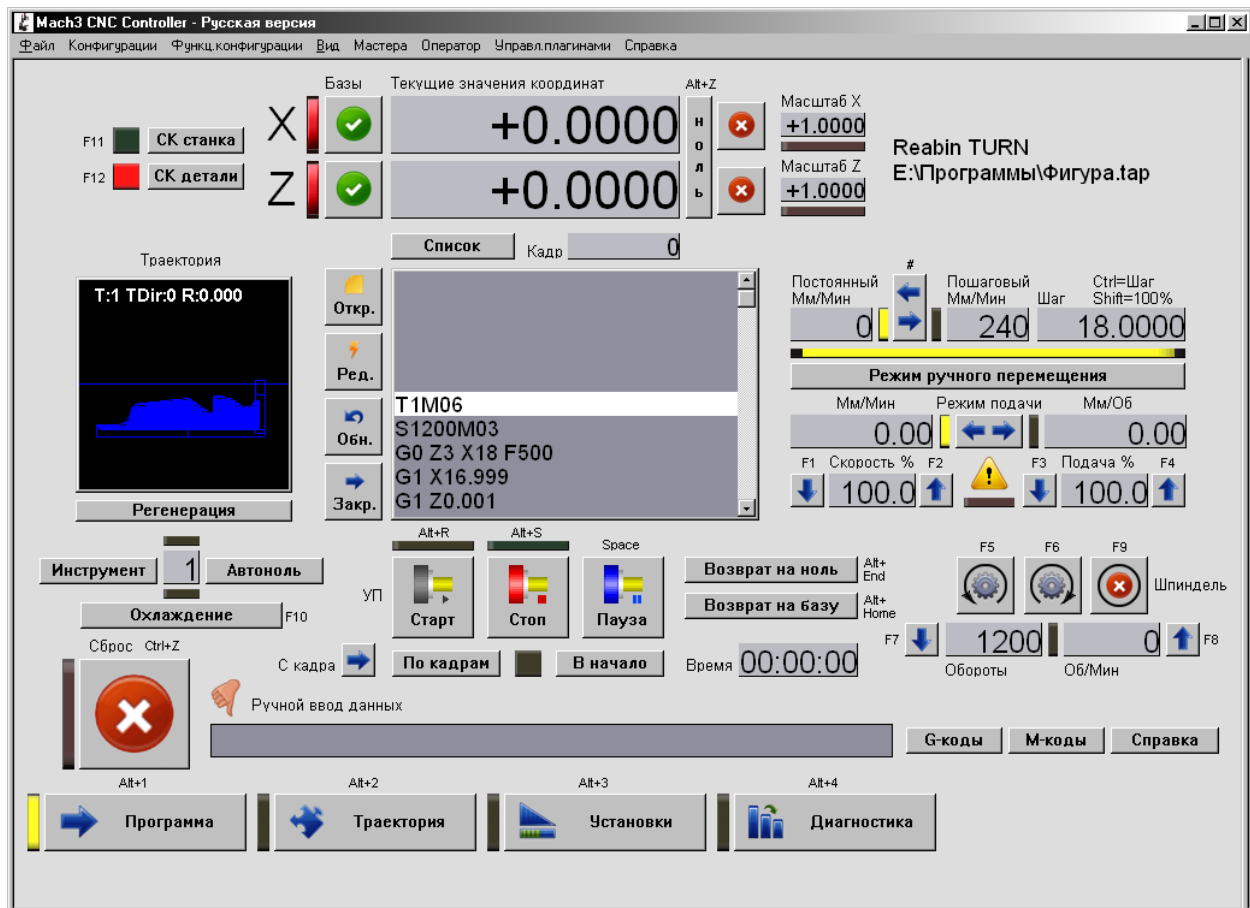


Рис. 8. Окно выбора профиля.

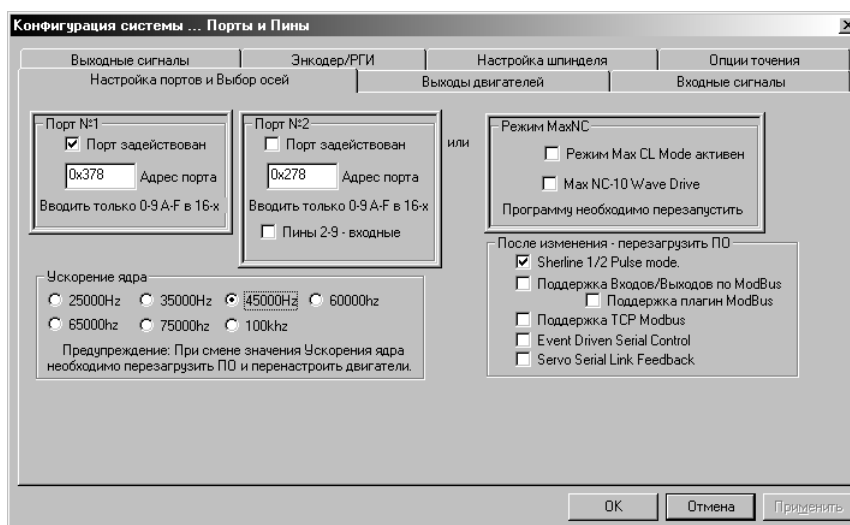
Далее откроется основное рабочее окно программы в конфигурации для 2-х координатного токарного станка (Рис. 9).





**Рис. 9.** Основное рабочее окно программы **Mach3** в конфигурации для 2-х координатного токарного станка.

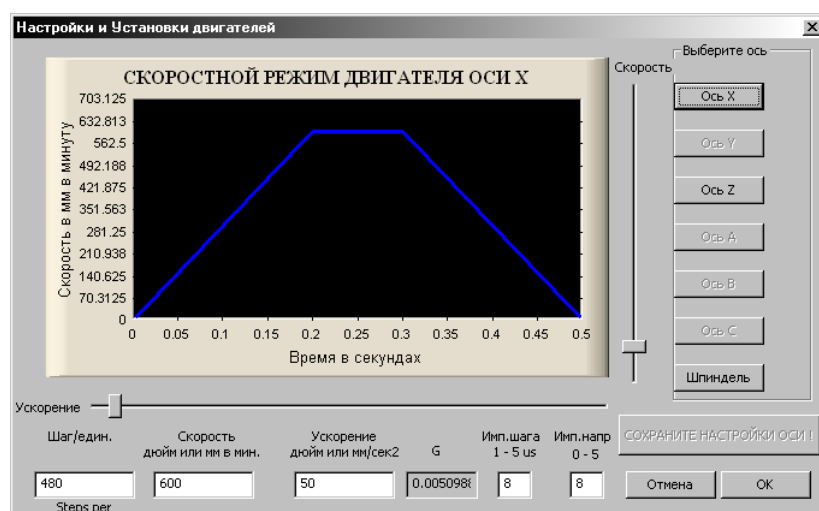
2. Зайти в меню **Конфигурации – Порты и Пины** (Рис. 10). В поле **Адрес порта** установить адрес LPT порта, который будет использоваться для управления станком. Порядок определения адреса подробно описан в пункте 2.1.



**Рис. 10.** Окно **Порты и Пины**.

3. Щёлкнуть левой кнопкой мыши мигающую красную кнопку **Сброс**. Если кнопка перестает мигать, то все параметры установлены корректно и система готова к работе. Если же кнопка продолжает мигать, это говорит о неисправности аппаратной части **ПК** или **БУ**.

4. Зайти в меню **Конфигурации – Настройка двигателей (Рис. 5)**. Установить значения **Импульс шага = 8** и **Импульс направления = 8** (эти значения не сохраняются в профиле).



**Рис. 11. Окно Настройка двигателей.**

**Внимание!!!** Оптимальной максимальной скоростью перемещений рабочих органов станка является скорость **600 мм/мин.** (значение **600** в поле **Скорость**). Абсолютной максимальной скоростью является **900 мм/мин.** (значение **900** в поле **Скорость**). Наиболее стабильной максимальной скоростью является **300 мм/мин.** (значение **300** в поле **Скорость**). Если в работе шаговых двигателей наблюдаются сбои, рекомендуется уменьшить максимальную скорость до **300 мм/мин.** Если сбоев не наблюдается, возможна работа на максимальной скорости **900 мм/мин.**

5. Зайти в меню **Конфигурации – Люфты (Рис. 12)**. В полях напротив каждой координатной оси

The screenshot shows the 'Оценка люфта' (Backlash Compensation) window. It has a title bar with a close button. The main area contains a section 'Размер люфта в ед.' (Backlash size in units) with input fields for 'Ось X' (0.1022), 'Ось Y' (0), 'Ось Z' (0.1455), 'Ось A' (0), 'Ось B' (0), and 'Ось C' (0). Below this is a section 'Скорость люфта % от макс.' (Backlash speed % of max) with an input field set to 20. There is a checkbox labeled 'Люфты учитывать' (Consider backlash) which is checked. At the bottom, there is a text label 'Перезапустите прогн. для сохран. установок' (Restart program to save settings) and two buttons: 'ОК' and 'Отмена'.

**Рис. 12. Окно Люфты.**

необходимо ввести величины зазора винтовых пар. Способ измерения зазоров подробно описан в **Главе 1**. Кроме того, величины зазоров по всем координатным осям, измеренные производителем после сборки и первичной обкатки станка, указаны в паспорте. Рекомендуемое значение **Скорость компенсации люфта** изменять не следует.

**Внимание!!!** Режим работы станка с компенсацией зазоров является менее стабильным, чем обычный режим. Устойчивая работа гарантируется только на скорости до **300 мм/мин.** Данный режим следует использовать только в случае недостаточной точности работы станка в обычном режиме.

Режим работы станка с компенсацией зазоров включается установкой флажка в поле **Люфты учитывать**.

6. Зайти в меню **Конфигурации – Общие конфигурации (Рис. 13)**. Установить параметры согласно рисунку.

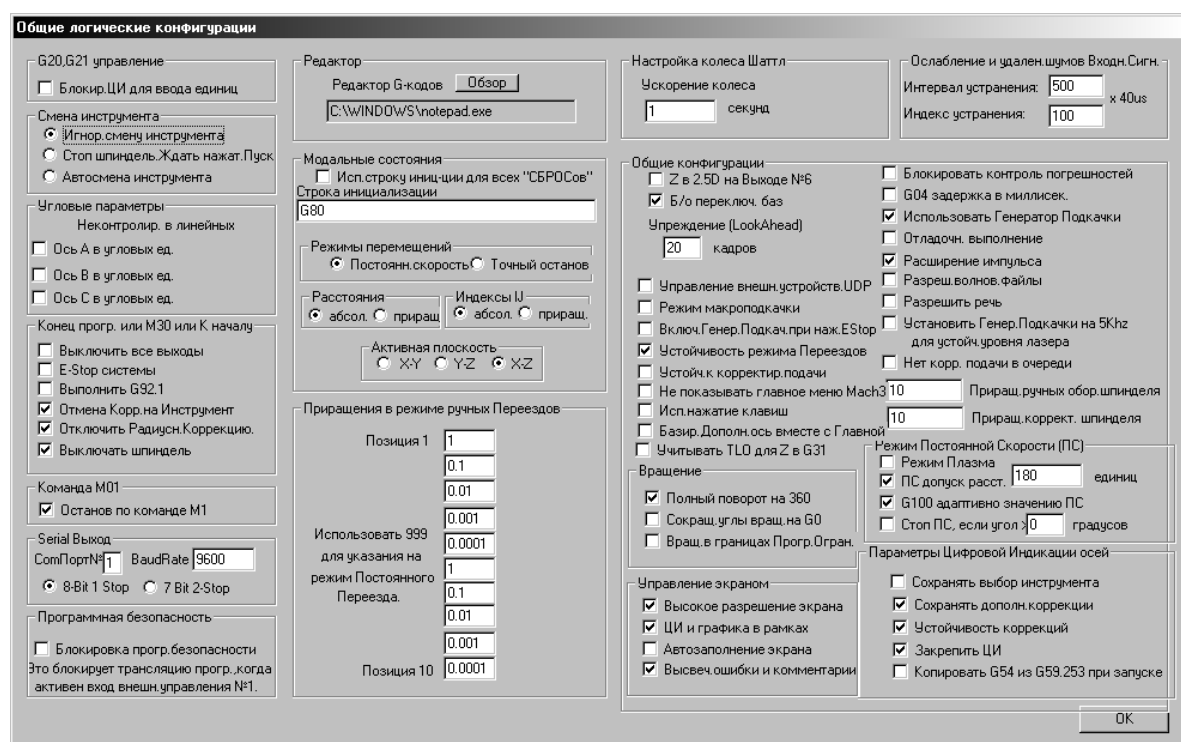


Рис. 13. Окно **Общие конфигурации**.

7. Проверить функционирование рабочих органов станка. Подробное описание работы с программой **Mach3** приведено в **Главе 3**.

### 2.3.3 Полная настройка для фрезерного станка.

1. Дважды щёлкнуть левой кнопкой мыши по значку **Mach3Loader** на рабочем столе. Появится окно выбора профиля (**Рис. 14**). Выбрать профиль **Mach3Mill**, нажать **ОК**. В дальнейшем все изменения в настройках программы **Mach3** будут сохранены в этом профиле. Файлы профилей находятся в папке установки **Mach3** и имеют расширение **.XML**. Рекомендуется сохранить созданный файл профиля под другим именем для последующего использования.

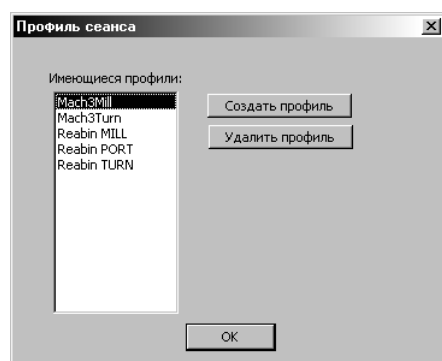
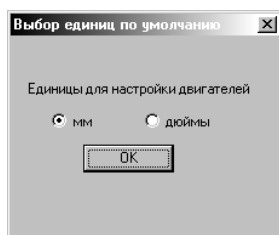


Рис. 14. Окно выбора профиля.

Далее откроется основное рабочее окно программы в конфигурации для 4-х координатного фрезерного станка по умолчанию. Необходимо сразу же установить рабочие экраны.

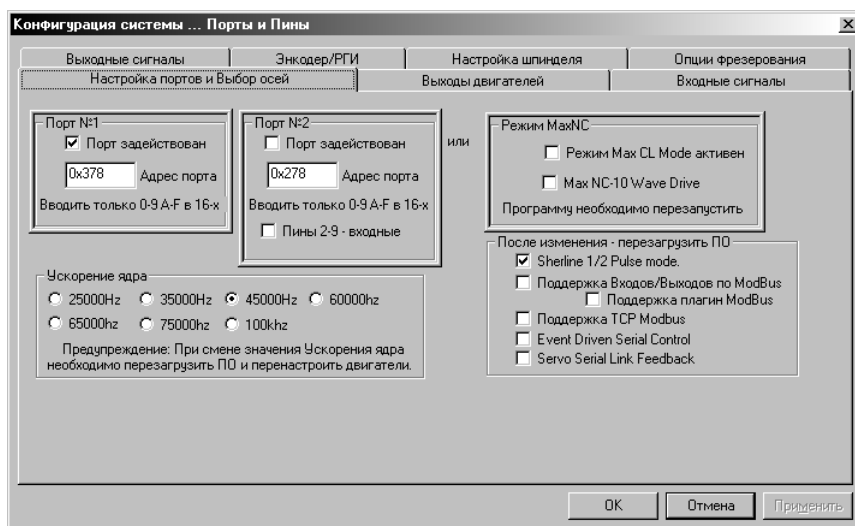
Рабочее окно примет вид, показанный на **Рис. 3**.

2. Зайти в меню **Конфигурации – Выбор единиц**. Установить единицы измерения по умолчанию: миллиметры или дюймы (**Рис. 15**).

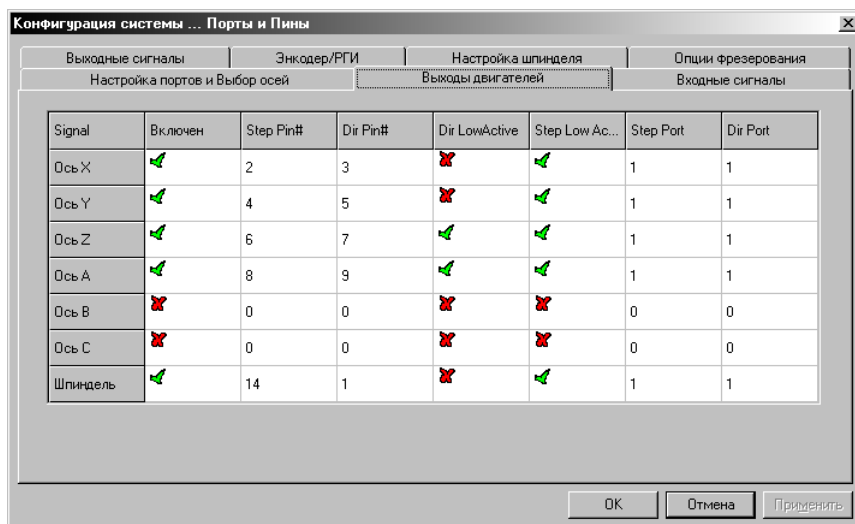


**Рис. 15.** Окно **Выбор единиц**.

3. Зайти в меню **Конфигурации – Порты и Пины**. На **Рис. 16 а-ж** показаны рекомендуемые установки параметров на всех вкладках окна **Порты и Пины**. Порядок определения адреса LPT порта подробно описан в пункте **2.1**. Изменять другие параметры не следует.



**Рис. 16 а.**



**Рис. 16 б.**

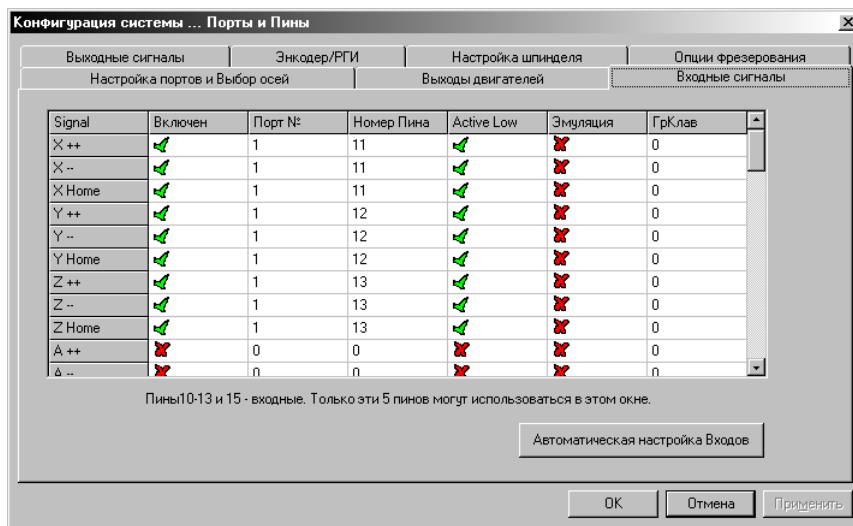


Рис. 16 в.

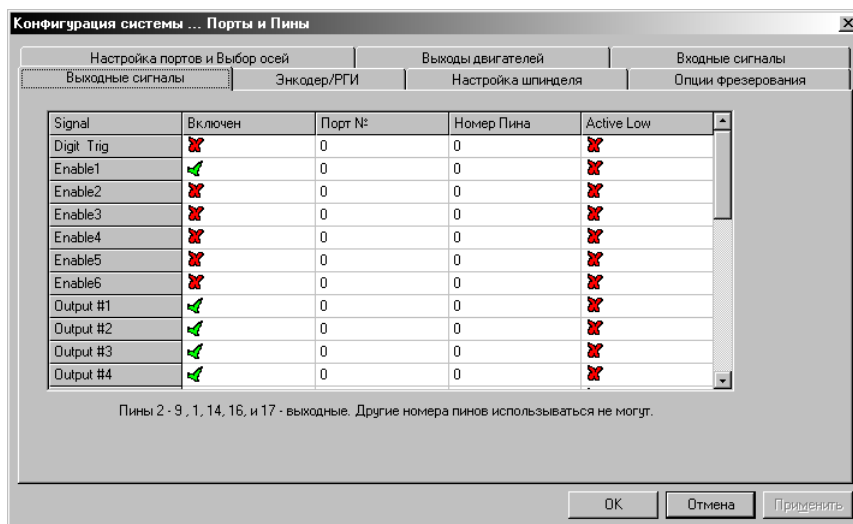


Рис. 16 г.

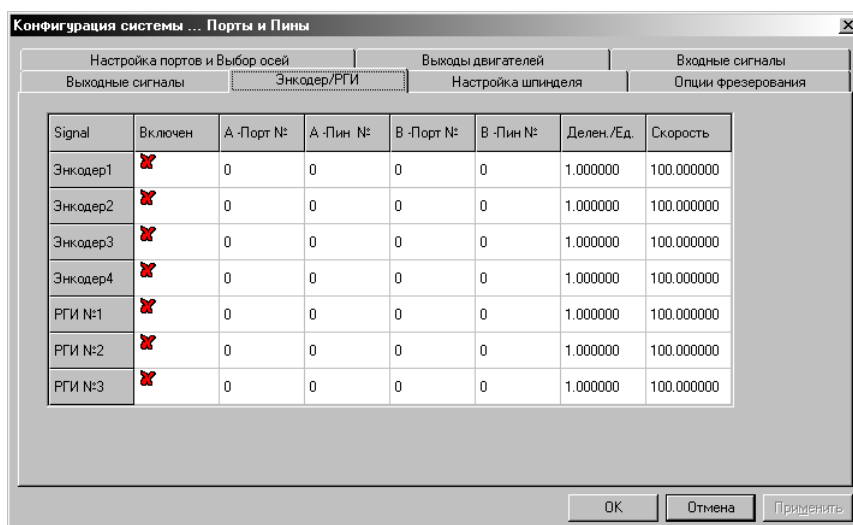


Рис. 16 д.

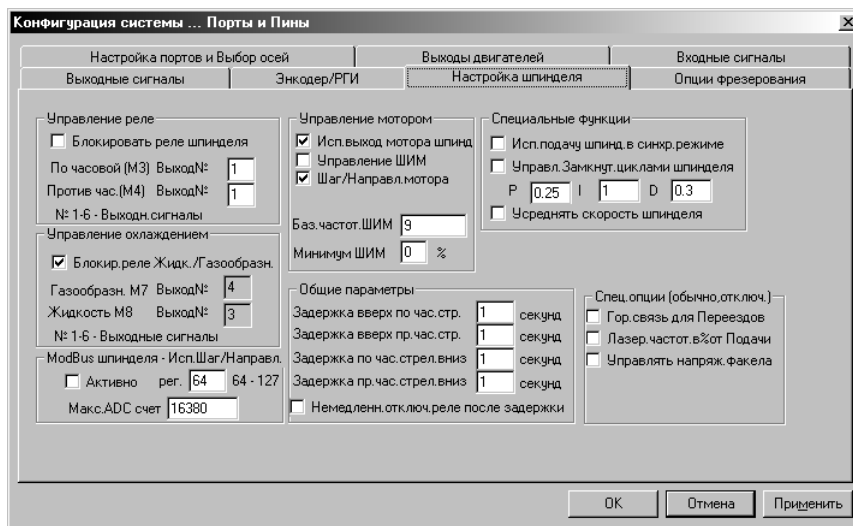


Рис. 16 е.

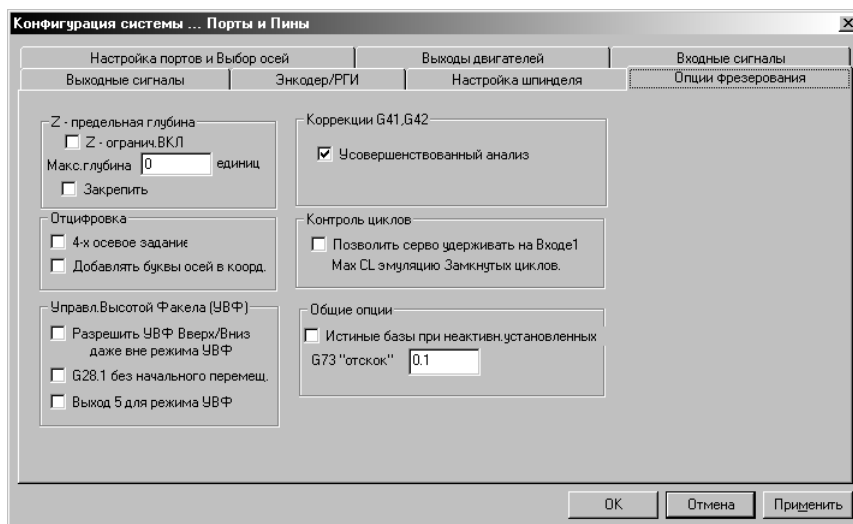


Рис. 16 ж.

Рис. 16 а-ж. Рекомендуемые установки параметров на всех вкладках окна **Порты и пины**.

4. Зайти в меню **Конфигурации – Системные Горячие клавиши** (Рис. 17). В этом окне устанавливаются клавиши

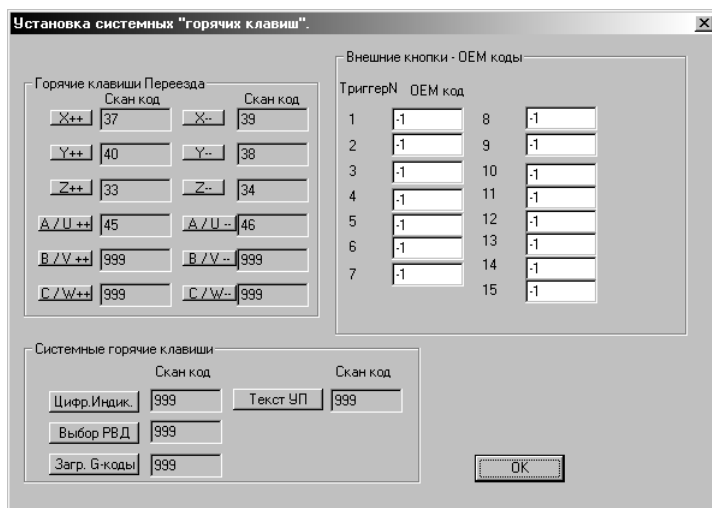


Рис. 17. Окно **Системные Горячие клавиши**.

перемещений по координатным осям. Показанные на рисунке установки соответствуют следующим клавишам:

Перемещение по **X**: клавиши **Стрелка вправо** и **Стрелка влево**.

Перемещение по **Y**: клавиши **Стрелка вверх** и **Стрелка вниз**.

Перемещение по **Z**: клавиши **Page Up** и **Page Down**.

Перемещение по **A**: клавиши **Insert** и **Delete**.

5. Зайти в меню **Конфигурации – Настройка двигателей**. На **Рис. 18 а-д** показаны рекомендуемые установки параметров для всех координатных осей и шпинделя в окне **Настройка двигателей**. Изменять можно только параметр **Скорость**, который задаёт максимальную скорость перемещений рабочих органов станка. Параметры задаются индивидуально для каждой оси. После ввода значений необходимо зафиксировать их нажатием кнопки **Сохранить настройки оси**.

**Внимание!!!** Оптимальной максимальной скоростью перемещений рабочих органов станка является скорость **600 мм/мин.** (значение **600** в поле **Скорость**). Абсолютной максимальной скоростью является **900 мм/мин.** (значение **900** в поле **Скорость**). Наиболее стабильной максимальной скоростью является **300 мм/мин.** (значение **300** в поле **Скорость**). Если в работе шаговых двигателей наблюдаются сбои, рекомендуется уменьшить максимальную скорость до **300 мм/мин.** Если сбоев не наблюдается, возможна работа на максимальной скорости **900 мм/мин.**

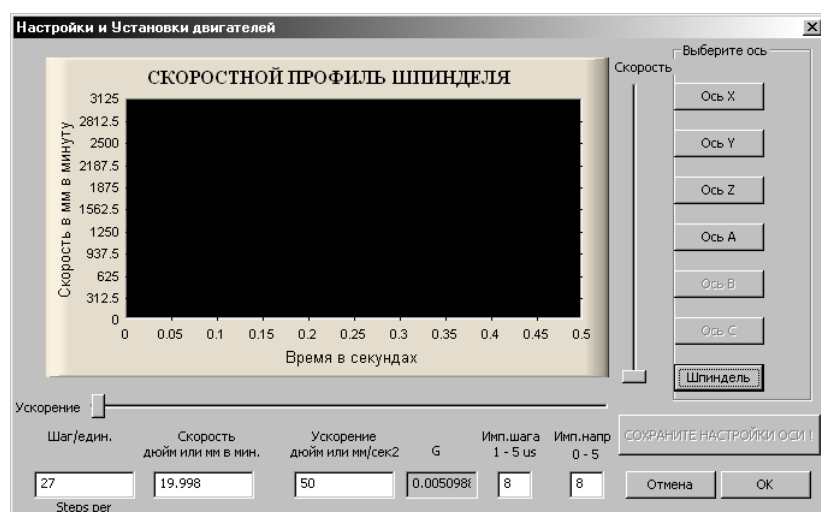


Рис. 18 а. (Параметры для шпиндельной головки типа Д1).

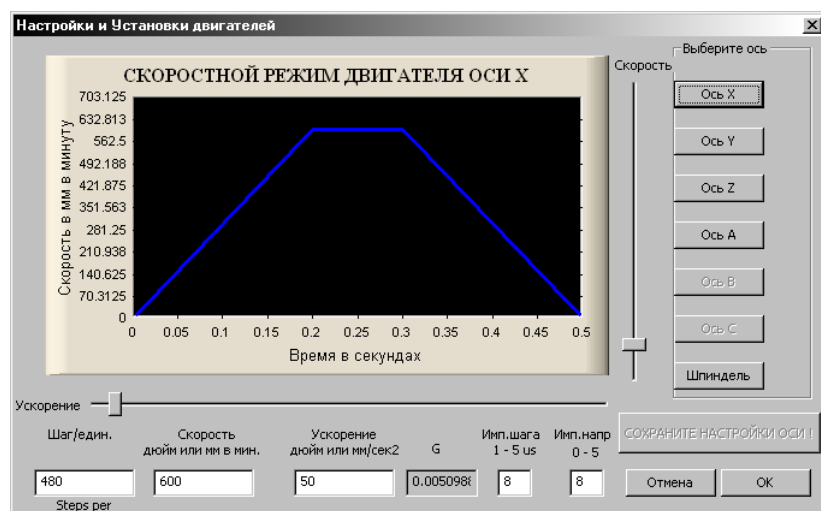


Рис. 18 б.

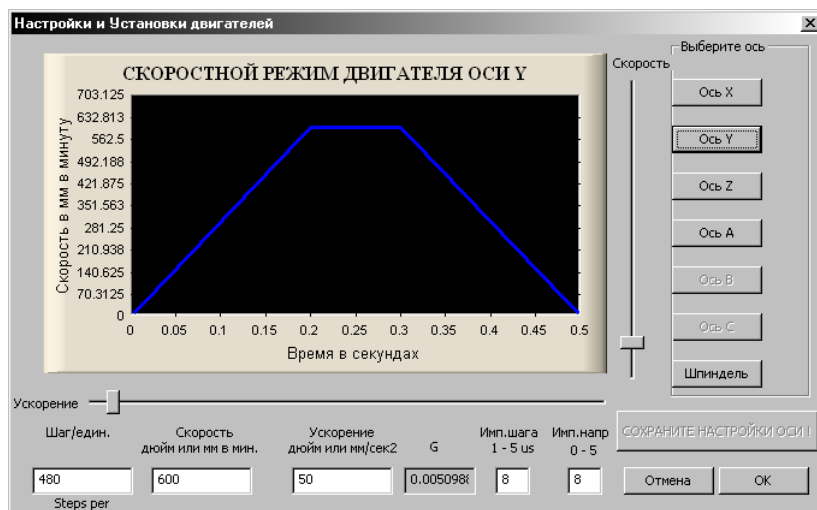


Рис. 18 в.

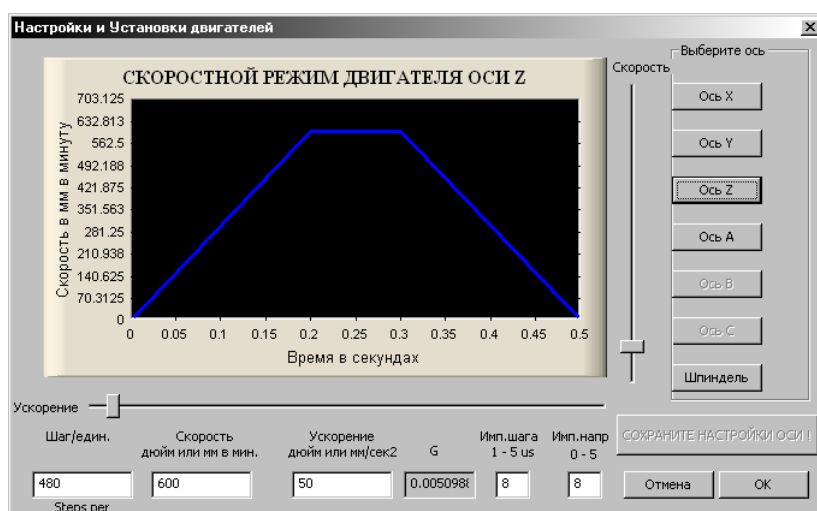


Рис. 18 г.

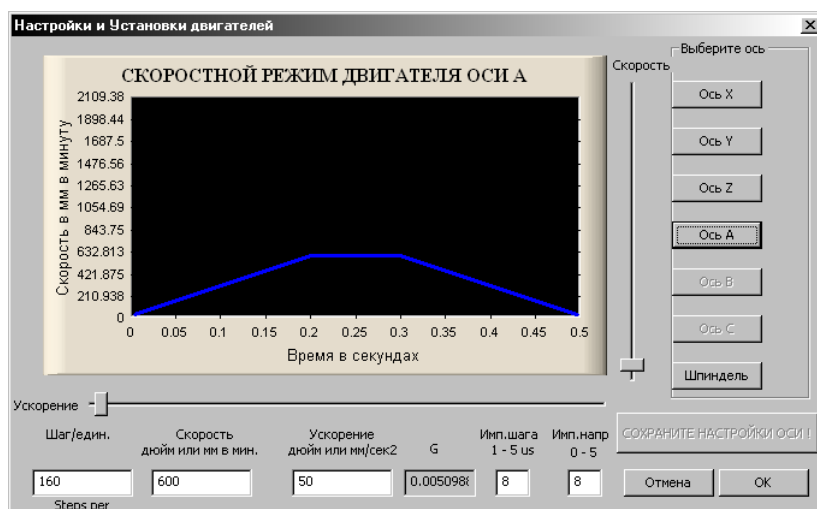


Рис. 18 д.

Рис. 18 а-д. Рекомендуемые установки параметров в окне **Настройка двигателей**.

6. Зайти в меню **Конфигурации – Порты и Пины**, вкладка **Выходы двигателей** (Рис. 19). В этом окне можно изменять направления перемещений по координатным осям и



направление вращения шпинделя с помощью установки или снятия флажков в полях **Dir Low Active**. На рисунке показаны установки по умолчанию для штативов Г и Г1 и шпиндельной головки Д1.

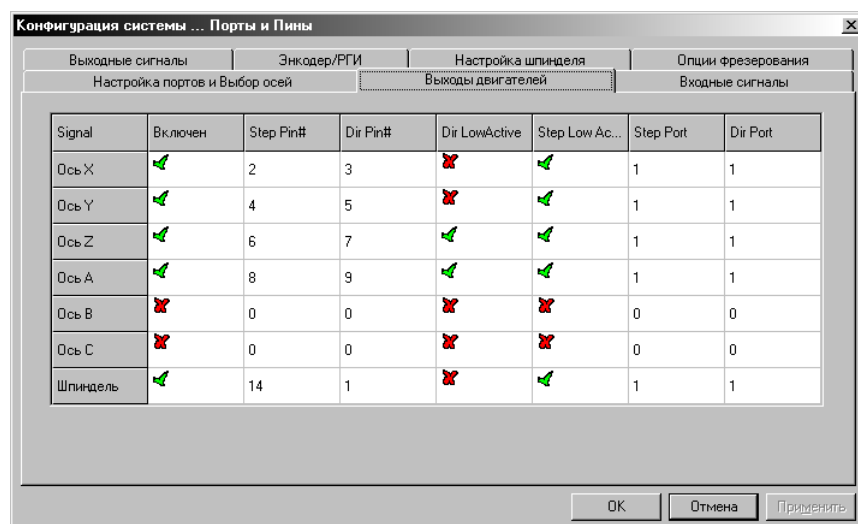


Рис. 19. Окно Порты и Пины, вкладка Выходы двигателей.

7. Зайти в меню **Конфигурации – Люфты** (Рис. 20). В полях напротив каждой координатной оси

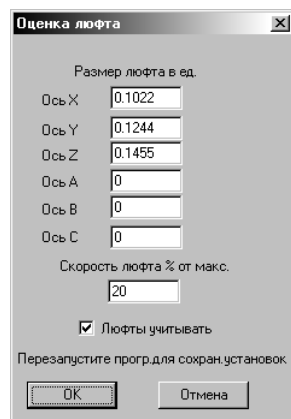


Рис. 20. Окно Люфты.

необходимо ввести величины зазора винтовых пар. Способ измерения зазоров подробно описан в **Главе 1**. Кроме того, величины зазоров по всем координатным осям, измеренные производителем после сборки и первичной обкатки станка, указаны в паспорте. Рекомендуемое значение **Скорость компенсации люфта** изменять не следует.

**Внимание!!!** Режим работы станка с компенсацией зазоров является менее стабильным, чем обычный режим. Устойчивая работа гарантируется только на скорости до **300 мм/мин.** Данный режим следует использовать только в случае недостаточной точности работы станка в обычном режиме.

Режим работы станка с компенсацией зазоров включается установкой флажка в поле **Люфты учитывать**.

8. Зайти в меню **Конфигурации – Общие конфигурации** (Рис. 21). Установить параметры согласно рисунку.

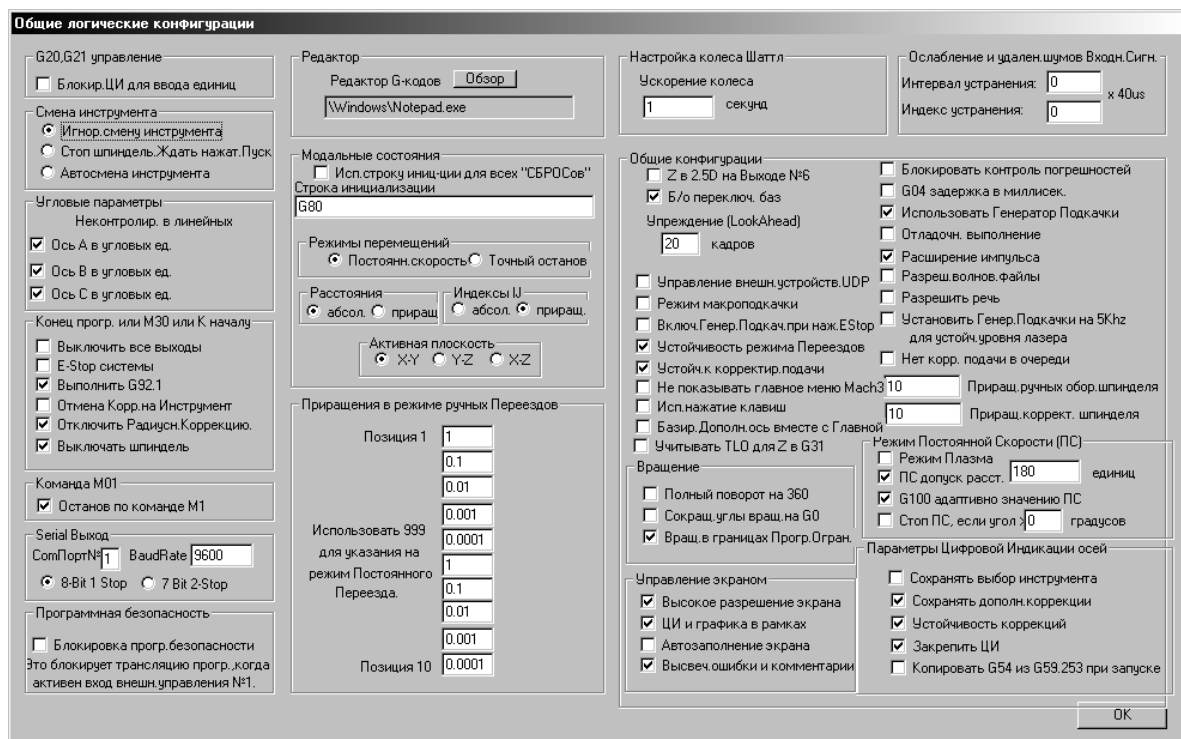


Рис. 21. Окно Общие конфигурации.

9. Зайти в меню **Конфигурации – Маршруты** (Рис. 22). Установить параметры согласно рисунку.

10. Зайти в меню **Конфигурации – Базы/Ограничения** (Рис. 23). Установить параметры согласно рисунку. Параметры могут быть изменены пользователем в зависимости от конкретной задачи. Настройки определяют рабочую зону станка и направления перемещений к концевым выключателям.

11. Зайти в меню **Конфигурации – Шкивы шпинделя** (Рис. 24 а-б). Установить параметры согласно рисунку. Параметры в данном окне устанавливаются индивидуально для каждой разновидности шпиндельной головки фрезерного станка или шпинделя токарного станка.

12. Проверить функционирование рабочих органов станка. Подробное описание работы с программой **Mach3** приведено в **Главе 3**.

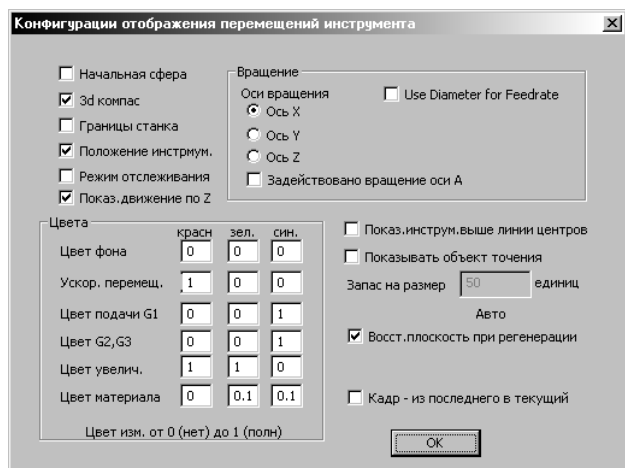


Рис. 22. Окно Маршруты.

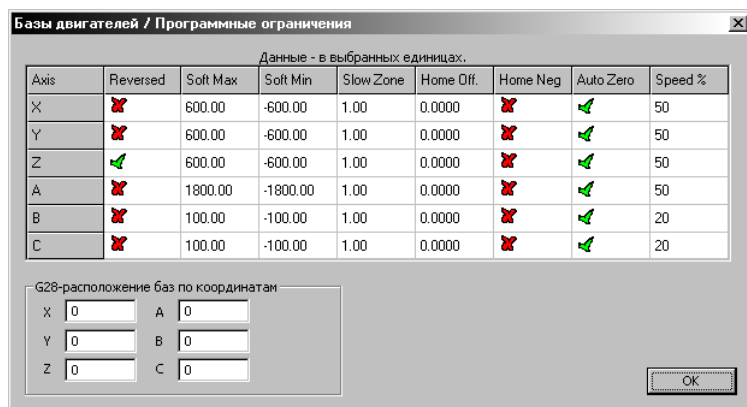


Рис. 23. Окно Базы/Ограничения.

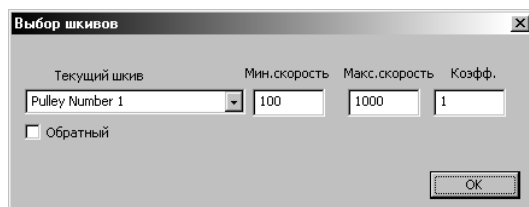


Рис. 24 а. Параметры 1-й ступени шпинделя.

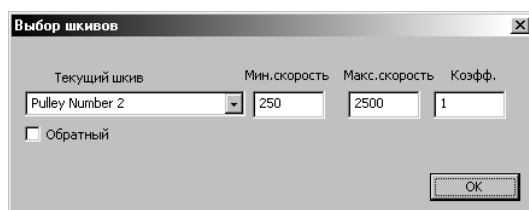


Рис. 24 б. Параметры 2-й ступени шпинделя.

Рис. 24 а-б. Окно Шкивы шпинделя. (Параметры для шпиндельной головки типа Д1).

### 2.3.4 Полная настройка для токарного станка.

1. Дважды щёлкнуть левой кнопкой мыши по значку **Mach3Loader** на рабочем столе. Появится окно выбора профиля (Рис. 25). Выбрать профиль **Mach3Turn**, нажать **ОК**. В дальнейшем все изменения в настройках программы **Mach3** будут сохранены в этом профиле. Файлы профилей находятся в папке установки **Mach3** и имеют расширение **.XML**. Рекомендуется сохранить созданный файл профиля под другим именем для последующего использования.

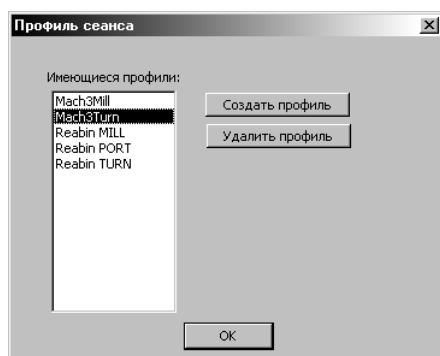
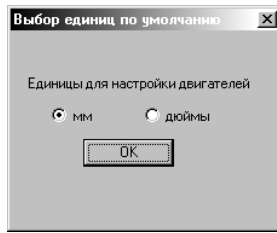


Рис. 25. Окно выбора профиля.

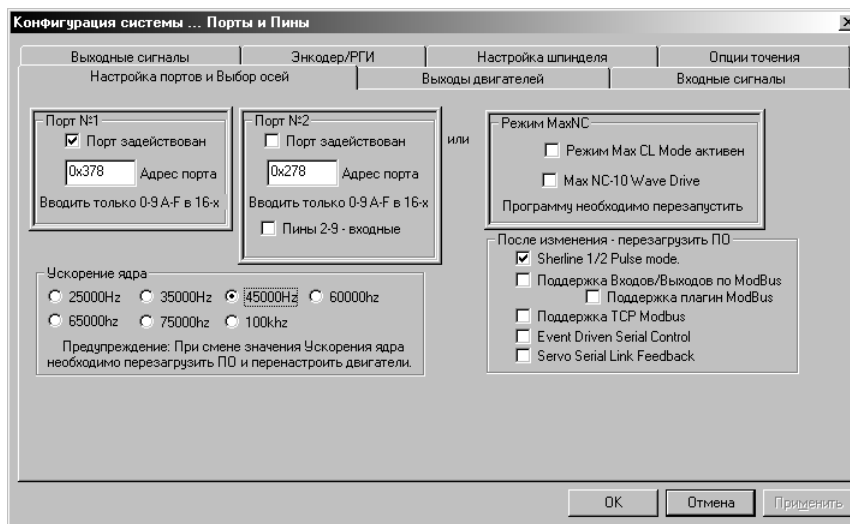
Далее откроется основное рабочее окно программы в конфигурации для 2-х координатного токарного станка по умолчанию. Необходимо сразу же установить рабочие экраны. Рабочее окно примет вид, показанный на **Рис. 9**.

**2.** Зайти в меню **Конфигурации – Выбор единиц**. Установить единицы измерения по умолчанию: миллиметры или дюймы (**Рис. 26**).

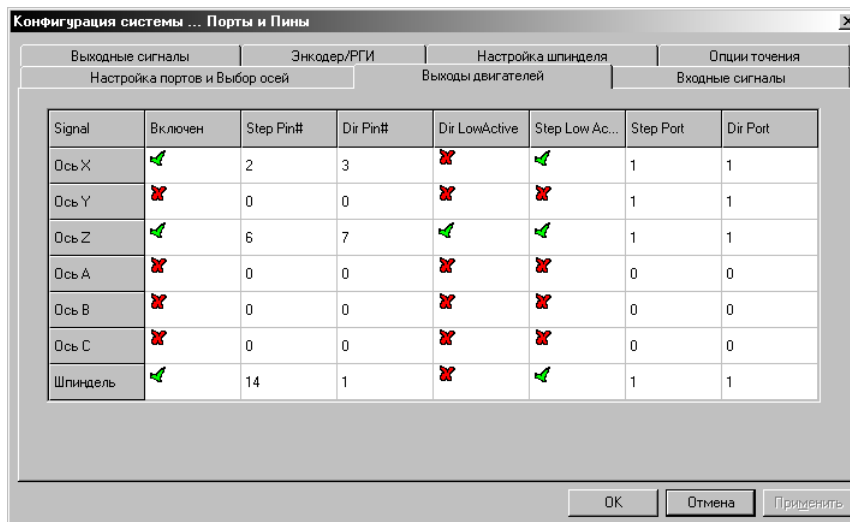


**Рис. 26.** Окно **Выбор единиц**.

**3.** Зайти в меню **Конфигурации – Порты и Пины**. На **Рис. 27 а-ж** показаны рекомендуемые установки параметров на всех вкладках окна **Порты и Пины**. Порядок определения адреса LPT порта подробно описан в пункте **2.1**. Изменять другие параметры не следует.



**Рис. 27 а.**



**Рис. 27 б.**

Конфигурация системы ... Порты и Пины

Выходные сигналы		Энкодер/РГИ		Настройка шпинделя		Опции точения	
Настройка портов и Выбор осей		Выходы двигателей		Входные сигналы			
Signal	Включен	Порт №	Номер Пина	Active Low	Эмуляция	ГрКлав	
X ++		1	11			0	
X --		1	11			0	
X Home		1	11			0	
Y ++		0	0			0	
Y --		0	0			0	
Y Home		0	0			0	
Z ++		1	13			0	
Z --		1	13			0	
Z Home		1	13			0	
A ++		0	0			0	
A --		0	0			0	

Пины 10-13 и 15 - выходные. Только эти 5 пинов могут использоваться в этом окне.

Автоматическая настройка Входов

OK Отмена Применить

Рис. 27 в.

Конфигурация системы ... Порты и Пины

Настройка портов и Выбор осей		Выходы двигателей		Входные сигналы	
Выходные сигналы		Энкодер/РГИ		Настройка шпинделя	
Signal	Включен	Порт №	Номер Пина	Active Low	
Digit Trg		0	0		
Enable1		0	0		
Enable2		0	0		
Enable3		0	0		
Enable4		0	0		
Enable5		0	0		
Enable6		0	0		
Output #1		0	0		
Output #2		0	0		
Output #3		0	0		
Output #4		0	0		

Пины 2 - 9, 1, 14, 16, и 17 - выходные. Другие номера пинов использоваться не могут.

OK Отмена Применить

Рис. 27 г.

Конфигурация системы ... Порты и Пины

Настройка портов и Выбор осей		Выходы двигателей		Входные сигналы			
Выходные сигналы		Энкодер/РГИ		Настройка шпинделя			
Signal	Включен	А -Порт №	А -Пин №	В -Порт №	В -Пин №	Делен./Ед.	Скорость
Энкодер1		1	15	1	17	5.000000	9000.000000
Энкодер2		0	0	0	0	1.000000	100.000000
Энкодер3		0	0	0	0	1.000000	100.000000
Энкодер4		0	0	0	0	1.000000	100.000000
РГИ №1		1	15	0	0	5.000000	9000.000000
РГИ №2		0	0	0	0	1.000000	100.000000
РГИ №3		0	0	0	0	1.000000	100.000000

OK Отмена Применить

Рис. 27 д.

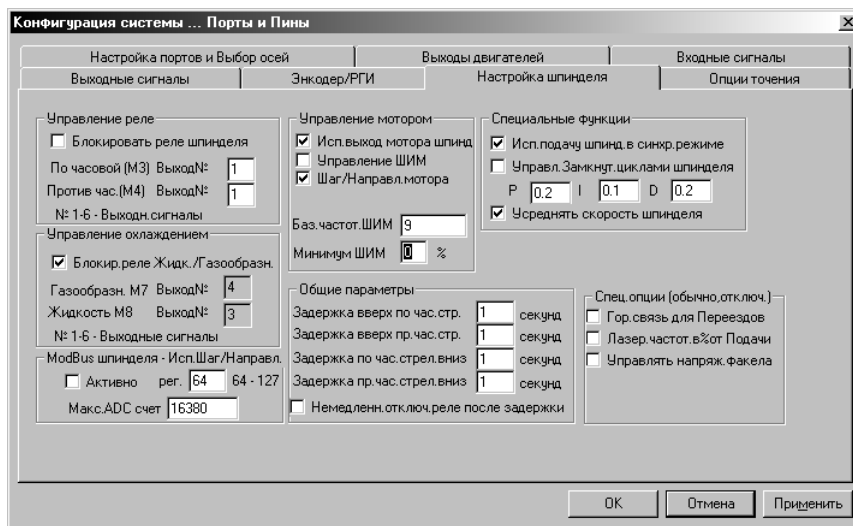


Рис. 27 е.

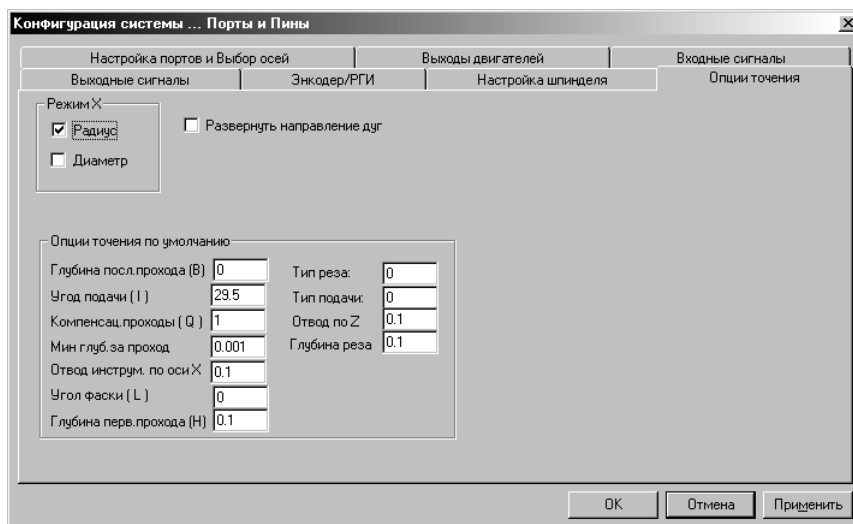


Рис. 27 ж.

Рис. 27 а-ж. Рекомендуемые установки параметров на всех вкладках окна **Порты и Пины**.

4. Зайти в меню **Конфигурации – Системные Горячие клавиши** (Рис. 28). В этом окне устанавливаются клавиши

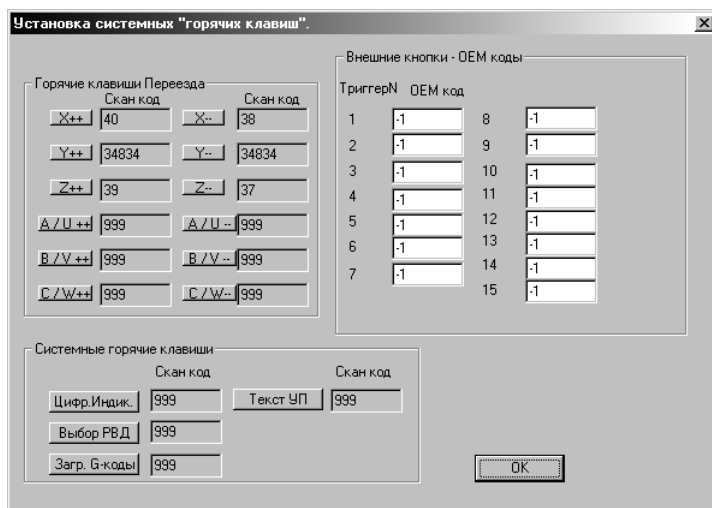


Рис. 28. Окно **Системные Горячие клавиши**.

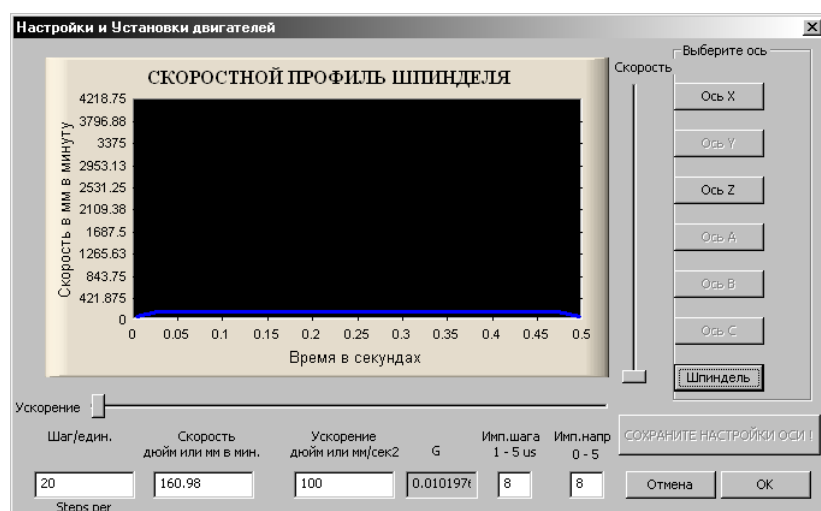
перемещений по координатным осям. Показанные на рисунке установки соответствуют следующим клавишам:

Перемещение по **Z**: клавиши **Стрелка вправо** и **Стрелка влево**.

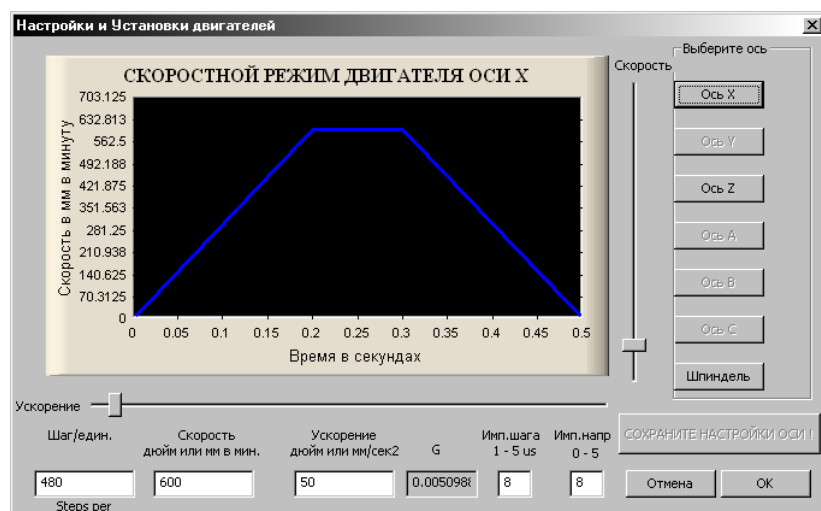
Перемещение по **X**: клавиши **Стрелка вверх** и **Стрелка вниз**.

**5.** Зайти в меню **Конфигурации – Настройка двигателей**. На **Рис. 29 а-в** показаны рекомендуемые установки параметров для всех координатных осей и шпинделя в окне **Настройка двигателей**. Изменять можно только параметр **Скорость**, который задаёт максимальную скорость перемещений рабочих органов станка. Параметры задаются индивидуально для каждой оси и шпинделя. После ввода значений необходимо зафиксировать их нажатием кнопки **Сохранить настройки оси**.

**Внимание!!!** Оптимальной максимальной скоростью перемещений рабочих органов станка является скорость **600 мм/мин.** (значение **600** в поле **Скорость**). Абсолютной максимальной скоростью является **900 мм/мин.** (значение **900** в поле **Скорость**). Наиболее стабильной максимальной скоростью является **300 мм/мин.** (значение **300** в поле **Скорость**). Если в работе шаговых двигателей наблюдаются сбои, рекомендуется уменьшить максимальную скорость до **300 мм/мин.** Если сбоев не наблюдается, возможна работа на максимальной скорости **900 мм/мин.**



**Рис. 29 а.**



**Рис. 29 б.**

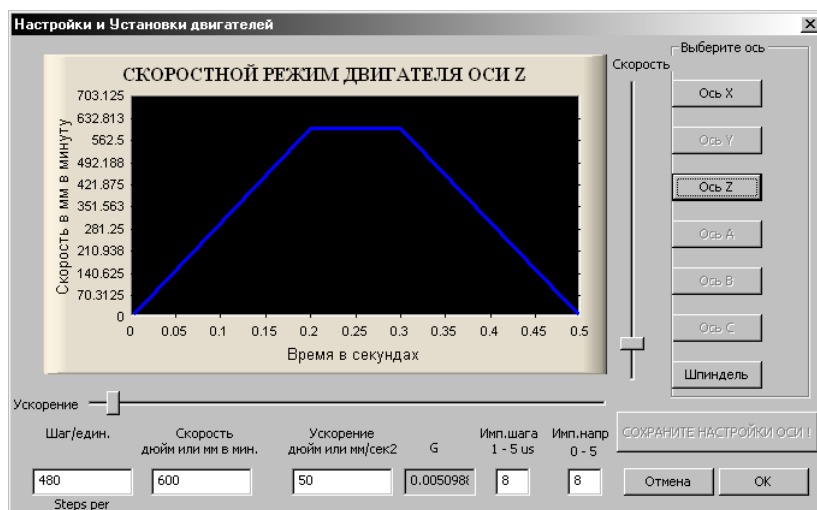


Рис. 29 в.

Рис. 29 а-в. Рекомендуемые установки параметров в окне **Настройка двигателей**.

6. Зайти в меню **Конфигурации – Порты и Пины**, вкладка **Выходы двигателей** (Рис. 30). В этом окне можно изменять направления перемещений по координатным осям и направление вращения шпинделя с помощью установки или снятия флажков в полях **Dir Low Active**. На рисунке показаны установки по умолчанию для токарного станка СТ-4.1.

Конфигурация системы ... Порты и Пины

Выходные сигналы		Энкодер/РПИ		Настройка шпинделя		Опции точения	
Настройка портов и Выбор осей		Выходы двигателей				Входные сигналы	
Signal	Включен	Step Pin#	Dir Pin#	Dir LowActive	Step Low Ac...	Step Port	Dir Port
Ось X		2	3			1	1
Ось Y		0	0			1	1
Ось Z		6	7			1	1
Ось A		0	0			0	0
Ось B		0	0			0	0
Ось C		0	0			0	0
Шпиндель		14	1			1	1

OK

Отмена

Применить

Рис. 30. Окно **Порты и Пины**, вкладка **Выходы двигателей**.

7. Зайти в меню **Конфигурации – Люфты** (Рис. 31). В полях напротив каждой координатной оси необходимо ввести величины зазоров винтовых пар. Способ измерения зазоров подробно описан в **Главе 1**. Кроме того, величины зазоров по всем координатным осям, измеренные производителем после сборки и первичной обкатки станка, указаны в паспорте. Рекомендуемое значение **Скорость компенсации люфта** изменять не следует.

**Внимание!!!** Режим работы станка с компенсацией зазоров является менее стабильным, чем обычный режим. Устойчивая работа гарантируется только на скорости до **300 мм/мин**. Данный режим следует использовать только в случае недостаточной точности работы станка в обычном режиме.

Режим работы станка с компенсацией зазоров включается установкой флажка в поле **Люфты учитывать**.



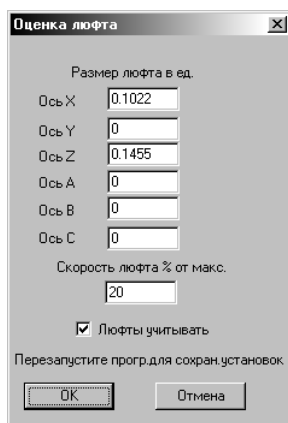


Рис. 31. Окно Люфты.

8. Зайти в меню **Конфигурации – Общие конфигурации** (Рис. 32). Установить параметры согласно рисунку.

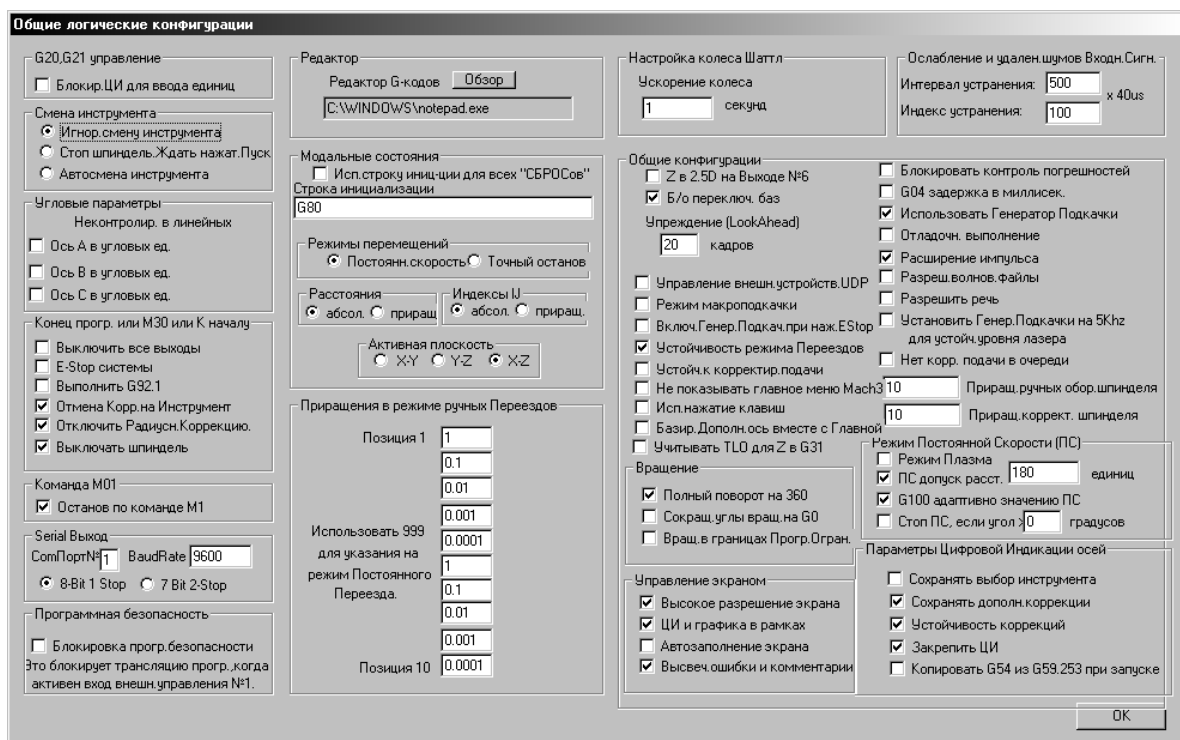


Рис. 32. Окно **Общие конфигурации**.

9. Зайти в меню **Конфигурации – Маршруты** (Рис. 33). Установить параметры согласно рисунку.

10. Зайти в меню **Конфигурации – Базы/Ограничения** (Рис. 34). Установить параметры согласно рисунку. Параметры могут быть изменены пользователем в зависимости от конкретной задачи. Настройки определяют рабочую зону станка и направления перемещений к конечным выключателям.

11. Зайти в меню **Конфигурации – Шкивы шпинделя** (Рис. 35 а-б). Установить параметры согласно рисунку. Параметры в данном окне устанавливаются индивидуально для каждой разновидности шпиндельной головки фрезерного станка или шпинделя токарного станка.

12. Проверить функционирование рабочих органов станка. Подробное описание работы с программой **Mach3** приведено в **Главе 3**.

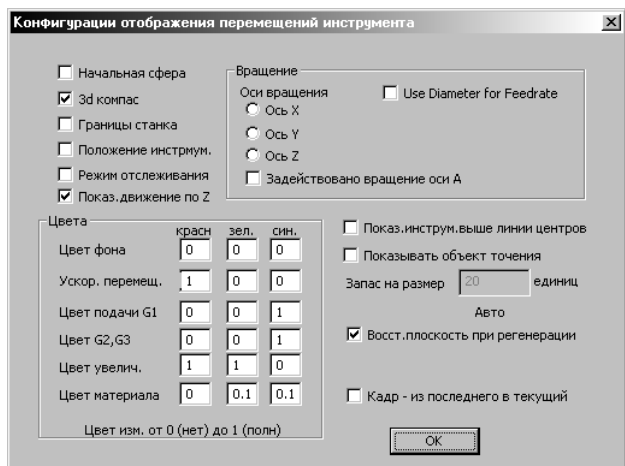


Рис. 33. Окно Маршруты.

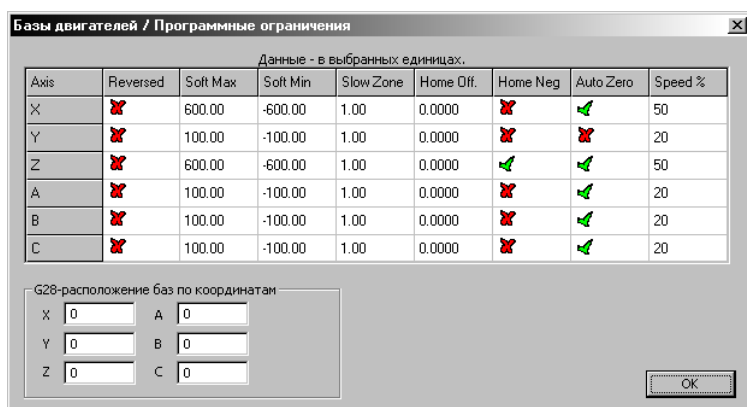


Рис. 34. Окно Базы/Ограничения.

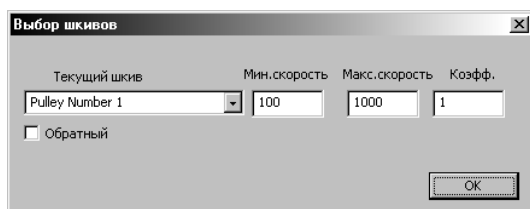


Рис. 35 а. Параметры 1-й ступени шпинделя.

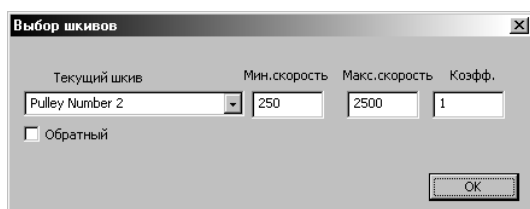
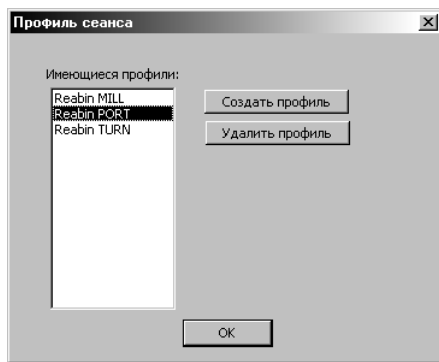


Рис. 35 б. Параметры 2-й ступени шпинделя.

Рис. 35 а-б. Окно Шкивы шпинделя (Параметры для шпинделя токарного станка).

### 2.3.5 Настройка с использованием готового профиля настроек для портального станка.

1. Дважды щёлкнуть левой кнопкой мыши по значку **Mach3Loader** на рабочем столе. Появится окно выбора профиля (Рис. 36). Выбрать профиль **Reabin PORT**, нажать **OK**.

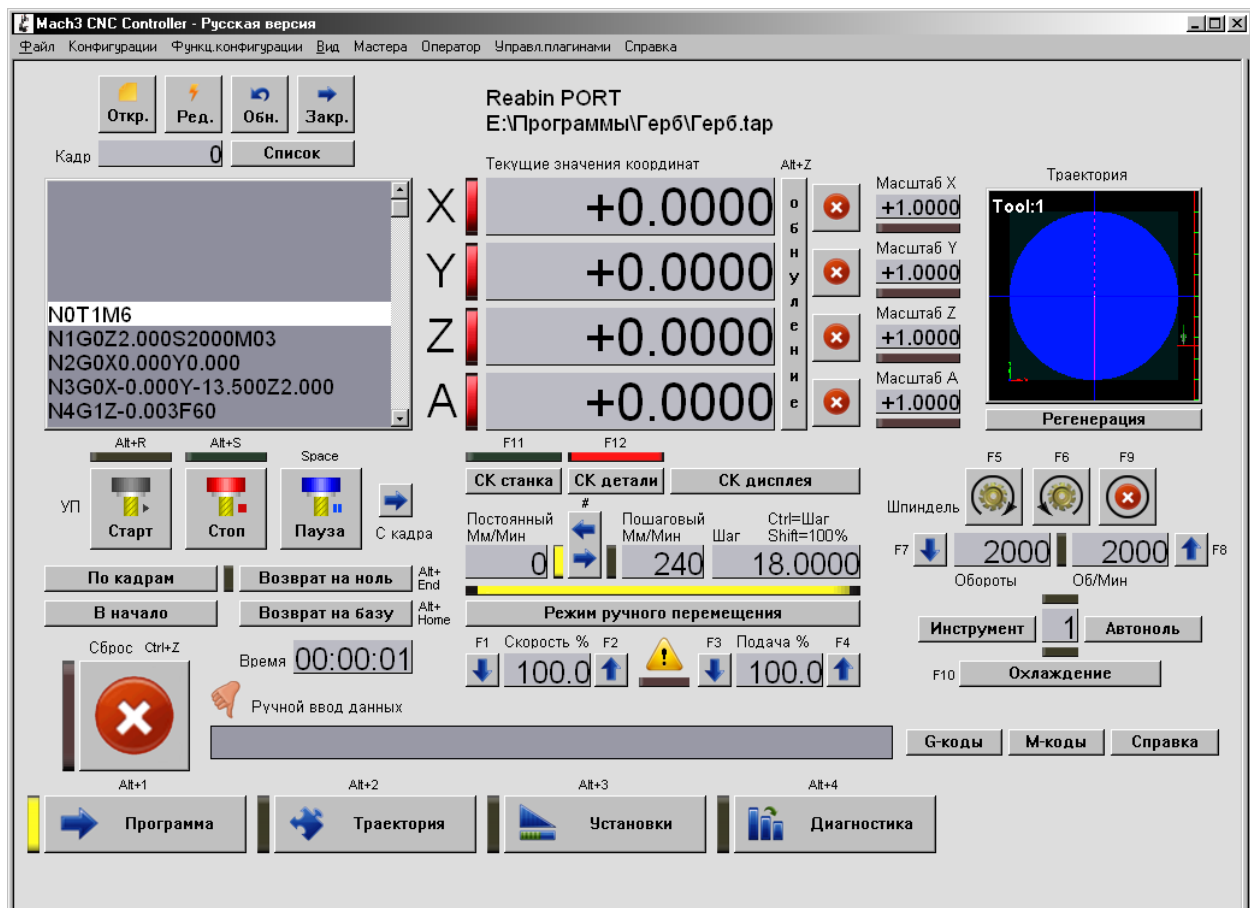


**Рис. 36.** Окно выбора профиля.

Далее откроется основное рабочее окно программы в конфигурации для 4-х координатного портального фрезерного станка (**Рис. 37**).

**2.** Зайти в меню **Конфигурации – Порты и Пины** (**Рис. 38**). В поле **Адрес порта** установить адрес LPT порта, который будет использоваться для управления станком. Порядок определения адреса подробно описан в пункте **2.1**.

**3.** Щёлкнуть левой кнопкой мыши мигающую красную кнопку **Сброс**. Если кнопка перестает мигать, то все параметры установлены корректно и система готова к работе. Если же кнопка продолжает мигать, это говорит о неисправности аппаратной части ПК, БУ или самого станка.



**Рис. 37.** Основное рабочее окно программы **Mach3** в конфигурации для 4-х координатного портального фрезерного станка.

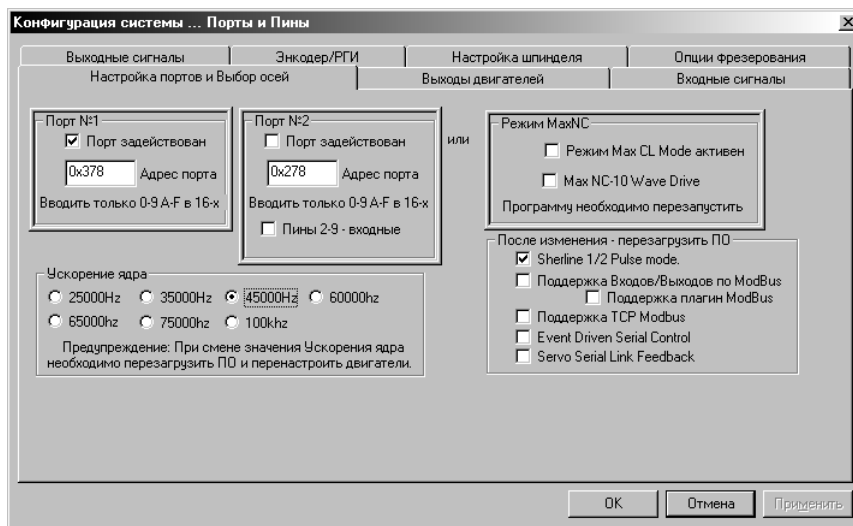


Рис. 38. Окно Порты и Пины.

4. Зайти в меню **Конфигурации – Настройка двигателей** (Рис. 39 а-д). Установить значения **Импульс шага = 8** и **Импульс направления = 8** (эти значения не сохраняются в профиле).

**Внимание!!!** Оптимальной максимальной скоростью перемещений рабочих органов портального станка является скорость **900 мм/мин.** (значение **900** в поле **Скорость**). Абсолютной максимальной скоростью является **1200 мм/мин.** (значение **1200** в поле **Скорость**). Наиболее стабильной максимальной скоростью является **300 мм/мин.** (значение **300** в поле **Скорость**). Если в работе шаговых двигателей наблюдаются сбои, рекомендуется уменьшить максимальную скорость до **300 мм/мин.** Если сбоев не наблюдается, возможна работа на максимальной скорости **1200 мм/мин.**

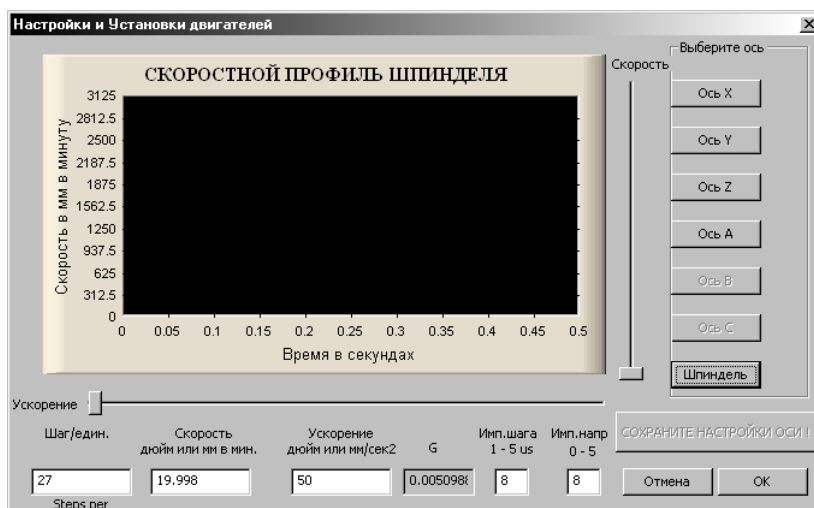


Рис. 39 а. (Параметры для шпиндельной головки типа Д1).

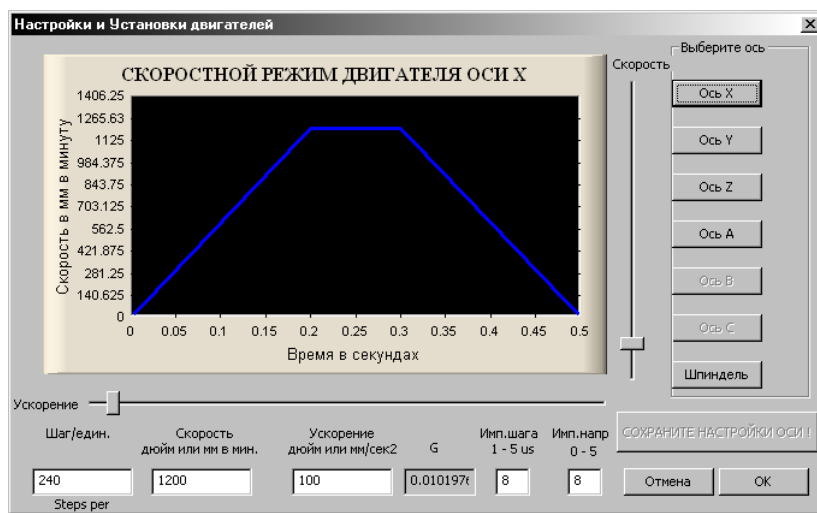


Рис. 39 б.

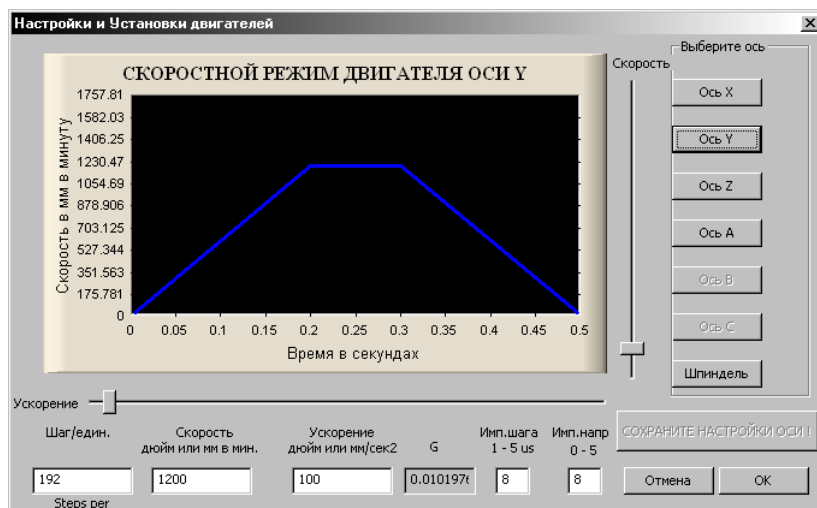


Рис. 39 в.

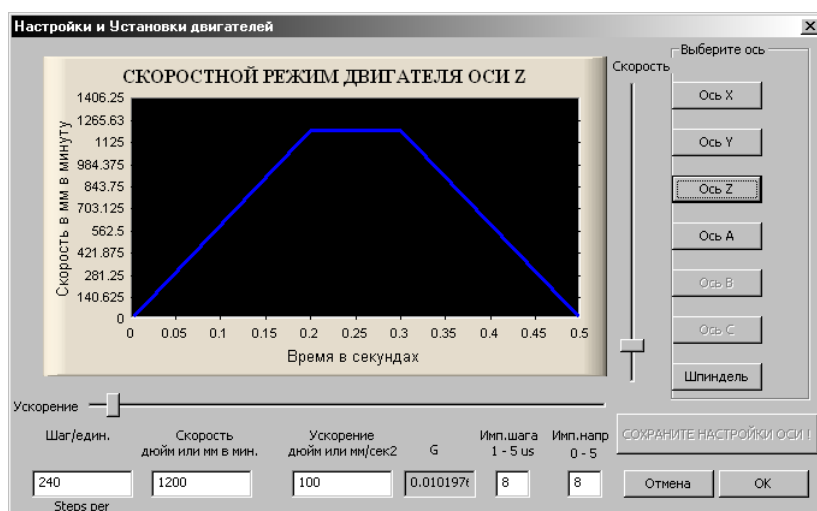


Рис. 39 г.

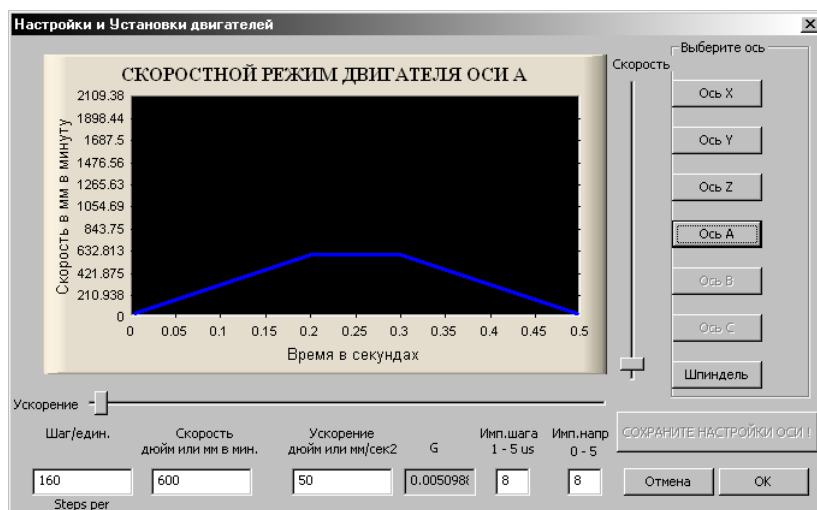


Рис. 39 д.

Рис. 39 а-д. Рекомендуемые установки параметров в окне **Настройка двигателей**.

5. Зайти в меню **Конфигурации – Люфты** (Рис. 40). В полях напротив каждой координатной оси

Рис. 40. Окно **Люфты**.

необходимо ввести величины зазора винтовых пар. Способ измерения зазоров подробно описан в **Главе 1**. Кроме того, величины зазоров по всем координатным осям, измеренные производителем после сборки и первичной обкатки станка, указаны в паспорте. Рекомендуемое значение **Скорость компенсации люфта** изменять не следует.

**Внимание!!!** Режим работы станка с компенсацией зазоров является менее стабильным, чем обычный режим. Устойчивая работа гарантируется только на скорости до **300** мм/мин. Данный режим следует использовать только в случае недостаточной точности работы станка в обычном режиме.

**Внимание!!!** Так как в портальном фрезерном станке применяются шарико-винтовые пары качения, станок в большинстве случаев не требует включения режима программной компенсации зазоров из-за очень малой величины самих зазоров. Таким образом, портальный станок может выполнять обработку с более высокой скоростью (до 1200мм/мин.).

Режим работы станка с компенсацией зазоров отключается снятием флажка в поле **Люфты учитывать**.

6. Зайти в меню **Конфигурации – Общие конфигурации** (Рис. 41). Установить параметры согласно рисунку.

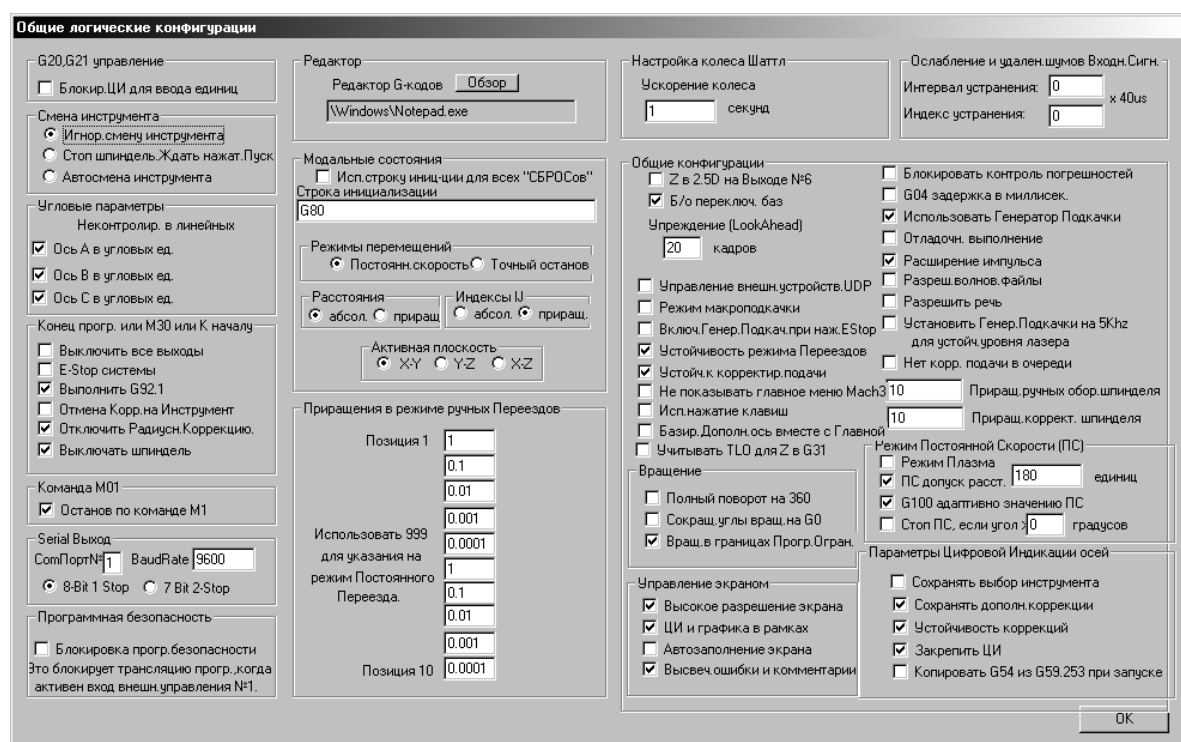


Рис. 41. Окно **Общие конфигурации**.

7. Проверить функционирование рабочих органов станка. Подробное описание работы с программой **Mach3** приведено в **Главе 3**.

Остальные настройки портального фрезерного станка аналогичны настройкам для обычного фрезерного станка.

На этом подключение и настройка станка закончены. Далее, в **Главе 3**, подробно описано управление станком с помощью программы **Mach3**, а также некоторые сведения по программированию обработки на станке с ЧПУ.

## Приложение. Руководство по оптимизации системы Windows XP.

1. Инсталлируйте **Windows** с настройкой режима **Стандартный компьютер (Standard PC Mode)**.

- а) Когда при инсталляции Вас попросят нажать **F6 (Third Party SCSI или RAID Drivers)**, то вместо этого нажмите **F5**.
- б) Когда Вам предложат нажать **F2 для Автоматического восстановления системы (Automated System Recovery)** - не нажимайте **F2**.
- в) После этого появится список вариантов настройки.
- г) Нажмите клавишу курсора "**Стрелка вверх**", чтобы выделить **Стандартный компьютер (Standard PC)**.
- д) Во время инсталляции удостоверьтесь, что Вы устанавливаете самые последние версии драйверов для Вашего оборудования. Это очень важно!

2. Отключите **Автоматическое обновление (Automatic Updates)**.

- а) Кликните правой кнопкой мыши по значку **Мой компьютер (My Computer)** и выберите **Свойства (Properties)**.
- б) Выберите закладку **Автоматическое обновление (Automatic Updates)**.
- в) Установите переключатель **Отключить автоматическое обновление**.
- г) Нажмите **ОК**.

3. Отключите **Удаленную помощь**.

- а) Кликните правой кнопкой мыши по значку **Мой Компьютер (My Computer)** и выберите **Свойства (Properties)**.
- б) Выберите закладку **Удаленные сеансы (Remote)**.
- в) **Уберите флажок со строки Разрешить отправку приглашения удаленному помощнику (Allow Remote Assistance Invitations)**.
- г) Нажмите **ОК**.

4. Установите для компьютера настройку **Standard PC**, а не **ACPI PC**. Это необходимо сделать, если при инсталляции Ваш компьютер был настроен на **ACPI**. Если же Вы устанавливали **Windows** согласно пункту 1 данной инструкции, то этот шаг у Вас уже выполнен.

- а) Кликните правой кнопкой мыши по значку **Мой компьютер (My Computer)** и выберите **Свойства (Properties)**.
- б) Выберите закладку **Оборудование (Hardware)**.
- в) Найдите посередине окна кнопку **Диспетчер устройств (Device Manager)** и кликните по ней.
- г) Дважды кликните по строке **Компьютер (Computer)**.
- д) Кликните правой кнопкой мыши по строке **Стандартный компьютер с ACPI (или Одно-многопроцессорный компьютер с ACPI), (Standard ACPI PC)** и нажмите **Обновить драйвер (Update Driver)**.
- е) Выберите **Установка из указанного места (Install the software from a Specific Location)**. Кликните **Далее (Next)**.
- ж) Выберите **Не выполнять поиск. Я сам выберу нужный драйвер (Don't search. I will choose driver to install)**. Кликните **Далее (Next)**.
- з) Выберите в списке **Стандартный компьютер (Standard PC)**. Кликните **Далее (Next)**.
- и) Нажмите **ОК**.



5. Отключите пункты **Автозагрузки** в **Настройках системы**.

- а) Щёлкните кнопкой **Пуск (Start)**.
- б) Нажмите **Выполнить (Run)**.
- в) Наберите в командной строке команду **msconfig** и нажмите клавишу **Enter**.
- г) Выберите закладку **Автозагрузка (Startup)**.
- д) Отключите все пункты **Автозагрузки**.
- е) Нажмите **ОК**.
- ж) Перезагрузите компьютер.

6. Отключите программы Автозагрузки в **Главном меню**.

- а) Щёлкните правой кнопкой мыши по кнопке **Пуск (Start)** и выберите **Открыть (Open)**.
- б) Дважды кликните по ярлыку **Программы (Programs)**.
- в) Дважды кликните по ярлыку **Автозагрузка (Startup)**.
- г) Удалите ярлыки тех программ, без автозагрузки которых Вы можете обойтись.
- д) Закройте окно.

7. Установите тему **Windows Классическая (Classic)** или тему **Mechanic.theme** из комплекта поставки. Она находится на CD в папке **Mach3 Лицензия\Screenset\Theme**. Файл необходимо скопировать на **C:\Мои документы**.

- а) Щёлкните правой кнопкой мыши на рабочем столе, выберите **Свойства (Properties)**.
- б) Откройте вкладку **Темы**.
- в) Выберите тему **Windows Классическая** или **Mechanic**, указав её размещение с помощью пункта **Обзор**.
- г) Нажмите **ОК**.

8. Отключите индексацию на всех дисках с файловой системой **NTFS**.

- а) Дважды щёлкните по значку **Мой компьютер (My Computer)**.
- б) Щёлкните правой кнопкой мыши по значкам Ваших локальных дисков и выберите **Свойства (Properties)**.
- в) Снимите флажок **Разрешить индексирование диска для быстрого поиска (Allow Indexing Service to index this file for faster searching)**.
- г) Нажмите **ОК**.

9. Запустите команду **diskperf -n**.

- а) Щёлкните по кнопке **Пуск (Start)**.
- б) Нажмите **Выполнить (Run)**.
- в) Наберите в командной строке команду **diskperf -n** и нажмите клавишу **Enter**.

10. Отключите **MSN Messenger**.

- а) Щёлкните **Пуск-Все программы-Windows Messenger**.
- б) Игнорируйте соединение с Интернет и авторизацию, просто отменив их.
- в) Зайдите в **Сервис-Параметры (Tools-Options)**.
- г) Снимите все флажки на всех вкладках окна.

11. Отключите опцию **Управление питанием (Power Management)**.

- а) Щёлкните правой кнопкой мыши на рабочем столе, затем выберите **Свойства (Properties)**.
- б) Выберите закладку **Заставка (Screen Saver)**.

- в) Выберите в списке скринсейверов строчку **Нет (None)**.
- г) Нажмите кнопку **Питание (Power)** внизу окна.
- д) Для всех **Схем управления питанием** выберите настройку **Никогда**.

12. Уберите **Фоновый рисунок (Wallpaper)** с рабочего стола.

- а) Щёлкните правой кнопкой мыши на рабочем столе, затем выберите **Свойства (Properties)**.
- б) Выберите закладку **Рабочий стол (Desktop)**.
- в) В списке **Фоновый рисунок (Background)** выберите строчку **Нет (None)**.

13. Отключите **Системные звуки (System Sounds)**.

- а) Щёлкните по кнопке **Пуск (Start)**.
- б) Щёлкните **Настройка (Setting)**.
- в) Щёлкните **Панель управления (Control Panel)**.
- г) Дважды щёлкните по значку **Звуки и аудиодстройства (Sounds and Audio Devices)**.
- д) Выберите закладку **Звуки (Sounds)**.
- е) В поле **Звуковая схема** выберите **Нет звуков (No Sounds)**.

14. Проведите обслуживание жесткого диска.

- а) Дважды щёлкните по значку **Мой компьютер (My Computer)**.
- б) Щёлкните правой кнопкой мыши по значкам Ваших локальных дисков и выберите **Свойства (Properties)**.
- в) Выберите закладку **Сервис (Tools)**.
- г) Щёлкните **Выполнить проверку (Check Now)** в секции **Проверка тома на наличие ошибок**.
- д) Щёлкните **Выполнить дефрагментацию (Defragment Now)** после того, как проверка на наличие ошибок будет завершена.

15. Установите программы.

- а) Устанавливайте только те программы, которые действительно необходимы для работы станка: **CAD** и **CAM** системы, **CNC Controller Mach3**, вспомогательные программы.
- б) Чем меньше лишних и необязательных для работы программ будет установлено на компьютере, тем быстрее и устойчивее будет Ваша система.
- в) По возможности используйте компьютер с установленной программой **Mach3** только для управления станком с ЧПУ.
- г) По возможности не подключайте компьютер к локальной сети или сети Интернет.

**Внимание!!!** При покупке компьютера вместе со станком не рекомендуется вносить какие-либо изменения в настройки **Windows**, устанавливать дополнительные программы, изменять настройки **Mach3**. В случае неисправности компьютера или программного обеспечения следует обращаться в компанию **ООО МП "Реабин"**.