

Установка программы управления станком с ЧПУ на Ардуино

Программа работает под Windows XP и Windows 7, под другими ОС Windows не тестировалась. Для начала работы с программой, необходимо скачать архив с последней версией ПО со страницы [Скачать программу управления станком с ЧПУ](#).

После этого распаковываем архив в любое место, например "C:\cnc". Заходим в папку, куда распаковали архив, и запускаем файл **Install.bat**. Это проверит наличие необходимых библиотек на вашем компьютере и их установит, если они отсутствуют или устарели.

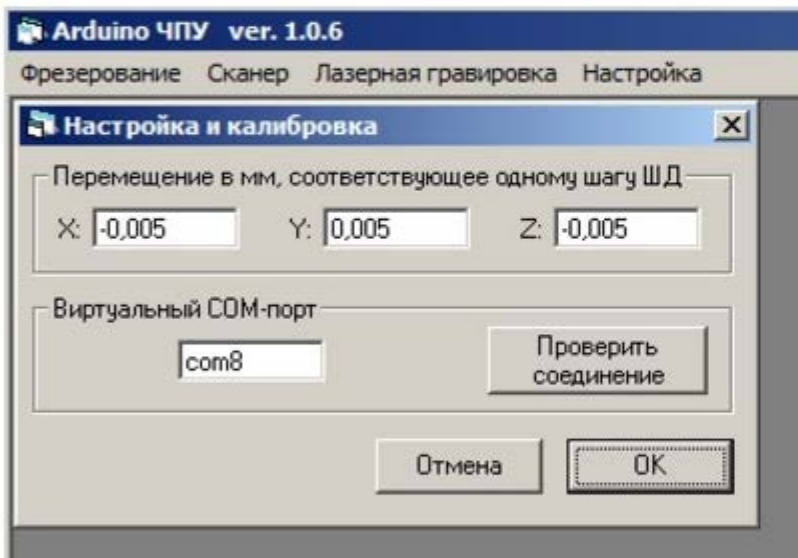
Если вы уже устанавливали предыдущую версию программы управления ЧПУ, то вам достаточно в ту же папку распаковать архив: используемые компоненты наверняка не менялись. Однако, если программа не работает, как ожидается, то стоит повторно запустить **Install.bat**.

В **первых версиях программы управления ЧПУ** (до 1.0.3), необходимо зайти в файл **cnc.ini** с помощью любого редактора (блокнот) и сопоставить значению **port** номер виртуального Com-порта, к которому подключена плата Arduino.

Далее необходимо установить значение **image**, которое должно соответствовать названию файла с изображением, по которому происходит фрезерование. Файл с изображением должен лежать в той же папке, что и файлы программы.

В версии **1.0.3** и старше для того, чтобы настроить программу для работы со станком с ЧПУ, необходимо в главном меню выбрать пункт **Настройка**.

Далее необходимо установить соответствие перемещения в мм вдоль каждой из осей одному шагу шагового двигателя. То есть, если шаг витка резьбы оси винтовой передачи составляет 1мм (у меня именно так для резьбы М6), а двигателю для полного оборота необходимо сделать 200 шагов, то одному шагу двигателя соответствует $1\text{мм} / 200 = 0.005\text{мм}$. Таким образом, для каждой оси необходимо посчитать соответствие. Кроме того, необходимо поставить правильный знак, ибо в зависимости от стороны установки двигателя при вращении его в одну сторону, каретка будет перемещаться в разные относительно станка. Необходимо, чтобы при задании положительного перемещения из программы для оси X, каретка двигалась вправо, для оси Y - на пользователя, для оси Z - вниз. У меня стоят следующие значения:



Также необходимо указать виртуальный COM-порт, через который идёт соединение компьютера и платы Arduino. Как видно на предыдущем изображении, у меня стоит **com8**. После установки порта имеет смысл удостовериться, правильно ли он выбран и возможно ли установить по нему соединение с Ардуино. Для этого достаточно нажать на кнопку **Проверить соединение**. Будет выдано соответствующее сообщение.

На каждой форме работы со станком (Фрезерование, 3D-сканирование, Лазерная гравировка) выводится статус соединения с COM портом. Программа при запуске устанавливает соединение с портом. И если вы указали порт, но он относится к другому устройству и не занят, то программа займёт порт и выдаст в диагностике, что всё в порядке.

Внимание! Прежде чем, проверять соединение с Ардуино или начинать работу со станком ЧПУ из программы управления станком с ЧПУ, необходимо выключить **Монитор порта**. Я на всякий случай ещё закрываю Arduino IDE.

Выбор файла, с коротким будет работать программа управления простейшим станком с ЧПУ в новых версиях ПО, осуществляется из конкретной формы (Фрезерование, 3D-сканирование, Лазерная гравировка).

Перемещение в начальное положение ЧПУ

Для того, чтобы вручную установить начальное положение необходимо в меню выбрать пункт **Ручное перемещение**. Появится форма **Установка положения**.

Установка положения [X]

Перемещение клавишами

мм на одно нажатие клавиши

ось X влево	стрелка влево
ось X вправо	стрелка вправо
ось Y от	стрелка вверх
ось Y на	стрелка вниз
ось Z вверх	буква Q
ось Z вниз	буква A

Поехали

Перемещение по осям в мм

X Y Z

Переместить

Статус: **Com-порт открыт**

На этой форме необходимо задать соответствие перемещения в миллиметрах одному нажатию клавиши. Тут же выведена таблица со списком направлений перемещения и соответствующих им клавиш. Теперь, если нажать на кнопку **Поехали**, то программа переключится в режим управления станком с помощью клавиш. Нажимая необходимые клавиши установите станок в требуемое положение. После этого надо нажать кнопку **Стоп** или закрыть форму.

Кроме того можно установить станок в новое положение введя вручную расстояния перемещения вдоль соответствующих осей. Затем надо нажать кнопку **Переместить**, дождаться окончания движения станка и закрыть форму.

Подготовка изображения для 2D-фрезерования / рисования

Для 2D-фрезерования на самодельном станке с ЧПУ нам понадобится изображение. Находим в интернете или рисуем картинку.

Изменение разрешения изображения в зависимости от требований к результату

В зависимости от размера будущего результата имеет смысл изменить размер картинки в пикселях. Для начала рекомендуется установить размер изображения исходя из следующего соответствия: 2 пикселя на миллиметр. То есть, если планируемое изображение будет размером 100x60 мм, то исходное изображение можно сохранить в разрешении 200x120 пикселей.

В Paint это делается в пункте меню **Рисунок->Растянуть/Наклонить**, далее в появившемся окне в блоке **Растянуть** необходимо выбрать в процентах, как изменить изображение. Примерно приводим картинку к нужному размеру. Абсолютной точности не требуется. Если исходное изображение мало, то увеличивать его не требуется: программа для ЧПУ сама рассчитает коэффициенты масштабирования.

В программу управления ЧПУ включены алгоритмы сглаживания, тем не менее, чем больше пикселей исходного изображения приходится на 1 мм готового, тем точнее будет результат. Однако, необходимо учитывать погрешность работы нашего самодельного станка с ЧПУ, связанную с точностью изготовления его составляющих, именно поэтому я рекомендую соотношение 2 пикселя на 1 мм. Просто дальнейшее увеличение разрешения исходного изображения скорее всего не даст увеличения точности, а программу для работы с ЧПУ замедлит.

Изменение палитры изображения, перевод в черно-белый формат

Для качественного 2D-фрезерования или рисования понадобится перевести картинку к черно-белый формат, чтобы убрать промежуточные значения цвета. Ничего страшного не будет, если программа для ЧПУ будет работать с картинкой в градациях серого, однако фреза или ручка по высоте будут постоянно гулять в зависимости от "яркости" границы обводимой области.

Для того, чтобы привести картинку к черно-белому формату необходимо открыть изображение в графическом редакторе Paint. Далее в меню выбрать **Рисунок->Атрибуты** и на всплывшем окне установить галку **черно-белая** в блоке **Палитра**. Нажимаем **ОК**, соглашаемся с сообщением о том, что будет потеряна первичная информация об изображении. Редактор переведет картинку в черно-белый формат.

Теперь сохраняем полученный результат. На форме сохранения файла в пункте **Тип файла:** обязательно выбираем **24-разрядный рисунок (*.bmp,*.dib)**.

Работа с самодельным станком с ЧПУ на Ардуино

Настройка размеров области фрезеровки, установка начального положения фрезы

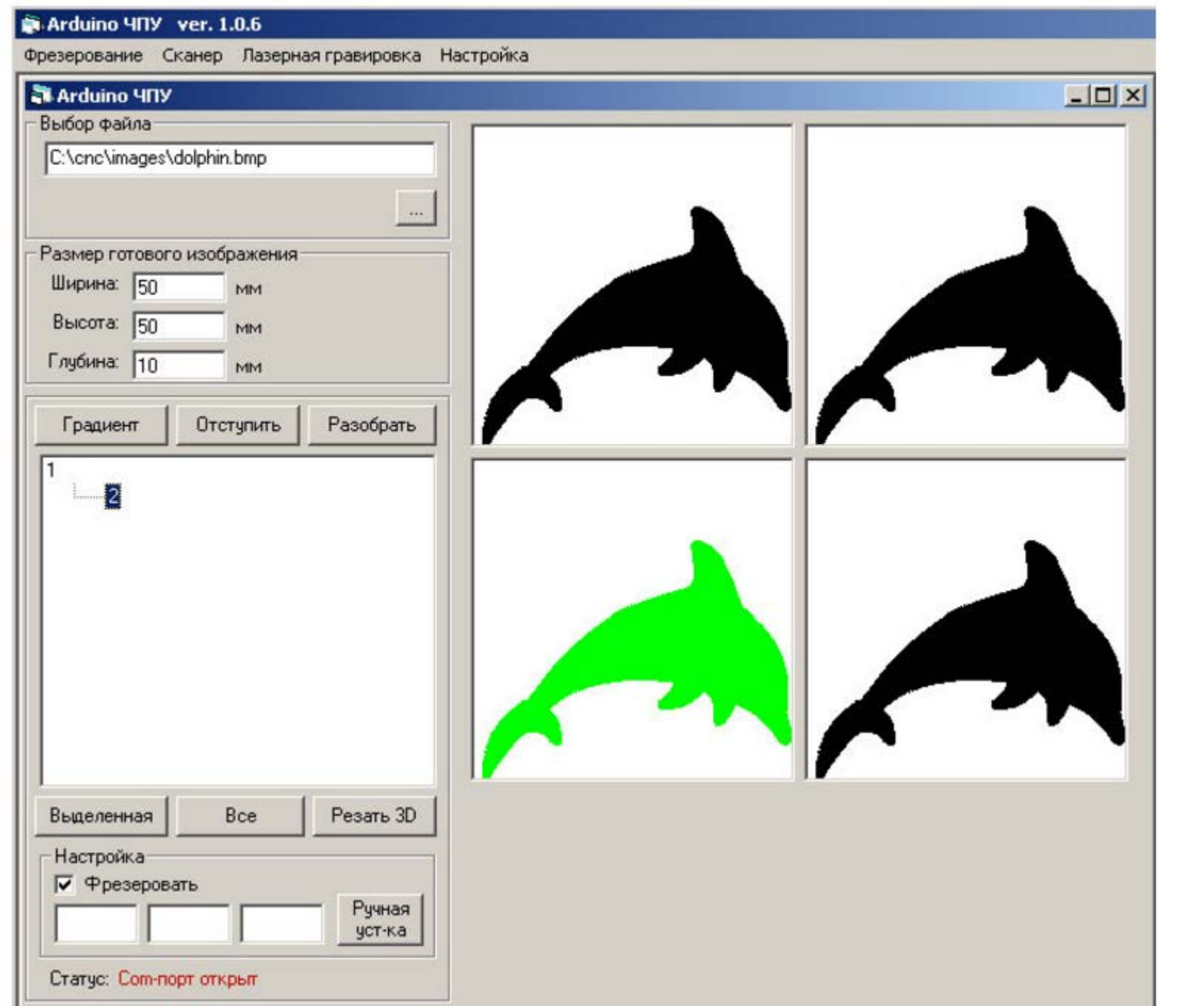
Закрепляем на нижней подвижной платформе самодельного станка с ЧПУ заготовку, на которой будет производиться 2D-фрезерование / рисование. Заходим в папку, куда установлена программа управления простейшим станком с ЧПУ. Запускаем программу **спс.exe** и в главном меню выбираем пункт **Фрезерование**. На открывшейся форме в левом верхнем блоке **Выбор файла** выбираем файл, в котором находится подготовленная картинка.

Убеждаемся в том, что имеется связь по виртуальному COM-порту с Ардуино. Об этом нас уведомит надпись **Статус: Com-порт открыт**. Если выведено сообщение **Статус: ошибка открытия Com-порта**, то необходимо правильно настроить программу для работы с ЧПУ. Инструкция по настройке: [Настройка программы управления станком с ЧПУ](#).

Далее, если соединение с Ардуино установлено, задаем размер области в мм, на которой будет фрезероваться изображение. Это делается в блоке **Размер готового изображения**. Глубина соответствует вертикальному перемещению фрезы вниз от текущего положения.

На фото, указана глубина 10 мм. То есть, если на исходном изображении имеется черная фигура, то при её обрисовке (фрезеровке), фреза будет опущена на 10 мм. Глубина, на которую будет опущена фреза соответствует тому, на сколько "черная" граница у обводимой фигуры.

Теперь необходимо установить фрезу в исходное положение. Для этого в блоке **Настройка** устанавливаем галку **Фрезеровать**. Ниже в три поля вводим в миллиметрах необходимые значения перемещений по осям X, Y и Z и нажимаем кнопку **Ручная уст-ка**. Дожидаемся, когда фреза переместится в нужное положение. Начальное положение соответствует левому верхнему углу фрезеруемой картинке.



Непосредственно 2D-фрезерование / рисование на самодельном станке с ЧПУ

Итак, изображение загружено, установлены размеры готового изображения, фреза установлена в начальное положение.

Теперь нажимаем кнопку **Разобрать**, что вызовет функцию разбора изображения, результатом работы функции является дерево принадлежности фигур. Дерево необходимо при 2D-фрезеровании фигур, которые включают другие фигуры. В этом случае фрезеровать необходимо начиная с фигур с максимальным уровнем вложения. Перемещаясь по дереву с помощью мышки можно видеть, как выделяется соответствующая фигура или её часть на общем изображении в левом нижнем окне.

Если вы хотите обвести конкретную фигуру, то необходимо её найти и выбрать в дереве принадлежности, и нажать на кнопку **Выделенная**. И дождаться конца фрезеровки / рисования.

Если вы хотите обвести все фигуры, то необходимо нажать на кнопку **Все**. И дождаться завершения фрезерования / отрисовки.

Подготовка изображения для 3D-фрезерования

Для 3D-фрезерования на самодельном станке с ЧПУ нам подойдет любое изображение в градациях серого. Находим в интернете, рисуем или берём среди фотографий картинку и преобразуем её в формат "градации серого".

Изменение разрешения изображения в зависимости от требований к результату

В зависимости от размера будущего результата имеет смысл изменить размер картинки в пикселях. Для начала рекомендуется установить размер изображения исходя из следующего соответствия: 2 пикселя на миллиметр. То есть, если планируемое изображение будет размером 100x60 мм, то исходное изображение можно сохранить в разрешении 200x120 пикселей.

В Paint это делается в пункте меню **Рисунок->Растянуть/Наклонить**, далее в появившемся окне в блоке **Растянуть** необходимо выбрать в процентах, как изменить изображение. Примерно приводим картинку к нужному размеру. Абсолютной точности не требуется. Если исходное изображение мало, то увеличивать его не требуется: программа для ЧПУ сама рассчитывает коэффициенты масштабирования.

В программу управления ЧПУ включены алгоритмы сглаживания, тем не менее, чем больше пикселей исходного изображения приходится на 1 мм готового, тем точнее будет результат. Однако, необходимо учитывать погрешность работы нашего самодельного станка с ЧПУ, связанную с точностью изготовления его составляющих, именно поэтому я рекомендую соотношение 2 пикселя на 1 мм. Просто дальнейшее увеличение разрешения исходного изображения скорее всего не даст увеличения точности, а программу для работы с ЧПУ замедлит.

Работа с самодельным станком с ЧПУ на Ардуино

Настройка размеров области фрезеровки, установка начального положения фрезы

Закрепляем на нижней подвижной платформе самодельного станка с ЧПУ заготовку, на которой будет производиться 3D-фрезерование / рисование. Заходим в папку, куда установлена программа управления простейшим станком с ЧПУ. Запускаем программу **спс.exe** и в главном меню выбираем пункт **Фрезерование**. На открывшейся форме в левом верхнем блоке **Выбор файла** выбираем файл, в котором находится подготовленная картинка.

Убеждаемся в том, что имеется связь по виртуальному COM-порту с Ардуино. Об этом нас уведомит надпись **Статус: Com-порт открыт**. Если выведено сообщение **Статус: ошибка открытия Com-порта**, то необходимо правильно настроить программу для работы с ЧПУ. Инструкция по настройке: [Настройка программы управления станком с ЧПУ](#).

Далее, если соединение с Ардуино установлено, задаем размер области в мм, на которой будет фрезероваться изображение. Это делается в блоке **Размер готового изображения**. Глубина соответствует вертикальному перемещению фрезы вниз от текущего положения.

На фото, указана глубина 10 мм. То есть, если на исходном изображении имеется черная фигура, то при её обрисовке (фрезеровке), фреза будет опущена на 10 мм. Глубина, на которую будет опущена фреза соответствует тому, на сколько "черная" граница у обводимой фигуры.

Теперь необходимо установить фрезу в исходное положение. Для этого в блоке **Настройка** устанавливаем галку **Фрезеровать**. Ниже в три поля вводим в миллиметрах необходимые значения перемещений по осям X, Y и Z и нажимаем кнопку **Ручная уст-ка**. Дожидаемся, когда фреза переместится в нужное положение. Начальное положение соответствует левому верхнему углу фрезеруемой картинки.

Непосредственно 3D-фрезерование на самодельном станке с ЧПУ

Итак, изображение загружено, установлены размеры готового изображения, фреза установлена в начальное положение.

Теперь нажимаем кнопку **Разобрать**, что вызовет функцию разбора изображения, результатом работы функции является дерево принадлежности фигур. Перемещаясь по дереву с помощью мышки можно видеть, как выделяется соответствующая фигура или её часть на общем изображении в левом нижнем окне.

Теперь необходимо нажать кнопку **Резать 3D**. И дождаться завершения фрезерования.