

Содержание

1. Содержание.....	1
2. Цели и задачи.....	2
3. Актуальность.....	2
4. Управляющие программы для работы на станке с ЧПУ.....	3
5. Станок фрезерный с ЧПУ ТМ07 0906.....	3
6. Алгоритм конструирования и изготовления творческих декоративных работ с применением фрезерного станка с ЧПУ ТМ07.....	5
7. Заключение.....	13
8. Список литературы.....	14
9. Приложение.....	15

1. Цели:

1. Разработка алгоритма конструирования и изготовления творческих декоративных работ с применением фрезерного станка с ЧПУ.
2. Формирование представления о пространственном моделировании и проектировании объектов на компьютере.

Задачи:

1. Выполнить чертежи пряничных досок в программе КОМПАС-3D
2. Провести столярную обработку заготовок для пряничных досок.
3. Выполнить рисунки пряничных досок в программе CorelDRAW.
4. Создать управляющие программы для фрезерования пряничных досок в программе ArtCAM.
5. Фрезеровать пряничные доски на станке ЧПУ TM07 0906.
6. Выполнить отделку пряничных досок.

2. Актуальность

Современный мир — это мир использования новых технологий, нового оборудования. Современные технологии помогают предприятиям увеличивать производство качественной продукции, получать новые материалы. В нашей школе много лет работает мастерская «Резьба по дереву». За эти годы школьники изготовили много замечательных работ (Рис.1).



Рис.1 Творческие проекты обучающихся «Набор сувенирных ложек», «Туалетный столик».

Это очень трудоемкая и длительная по времени работа. К тому же с появлением разных гаджетов обучающиеся не очень хотят заниматься кропотливой и скучной с их точки зрения деятельностью. Но декоративные натуральные изделия из древесины по-прежнему очень ценятся. Эту проблему можно решить с помощью современных станков. Например, в нашей школе есть фрезерный станок с ЧПУ, который может заменить работы

по контурной, пропильной, плоскорельефной и даже скульптурной резьбе по дереву. Использование станка позволяет обучающимся пройти профессиональную пробу конструктора, технолога, программиста, столяра, токаря, дизайнера, резчика. При выполнении проектных работ необходимо использовать знания, полученные на уроках технологии, черчения, информатики, физики, истории, математики.

3. Управляющие программы для работы на станке с ЧПУ

Для работы станков с ЧПУ требуются управляющие программы. Они служат для создания макетов будущих изделий, введения команд управления и чтения инструкций, написанных на специальном языке программирования. Такое программное обеспечение должно быть функциональным и простым в использовании.

Программа служит для контроля над станком и обеспечивает автономный или полуавтономный процесс обработки заготовок. Благодаря ей существует возможность с высокой точностью производить качественные детали сложной формы без технологических ошибок. Для разработки управляющих программ требуются специальные навыки.

Специальное программное обеспечение дает возможность освободить оператора от постоянного слежения за рабочим оборудованием и необходимости ежеминутно контролировать процесс. Такое ПО включает в себя комплекс команд, которые непрерывно поступают на станок с ЧПУ.

Команды позволяют в автоматическом режиме:

- перемещать инструменты,
- контролировать скорость обработки.

4. Станок фрезерный с ЧПУ ТМ07 0906

Главными преимуществами фрезерного станка, являются точность и скорость деревообработки. Также неоспоримым плюсом можно назвать визуализацию, которая позволяет увидеть готовое изделие на мониторе компьютера ещё до начала фрезеровки. Благодаря этому можно быть полностью уверенным в том, что на выходе получится именно то изделие, которое вы видели на экране. Я предлагаю использовать фрезерный станок с ЧПУ для фрезерования лицевых сторон декоративной полочки для икон. Универсальным средством для обработки поверхностей являются фрезерные станки. Они позволяют работать с разнообразными материалами. Фрезерные станки можно встретить на предприятиях различных отраслей промышленности. Самыми современными являются автоматизированные станки и станки с ЧПУ (числовым программным управлением). Фрезерные станки с ЧПУ позволяют изготовить детали со сложными криволинейными поверхностями. Они могут использоваться как для серийного выпуска деталей, так и для единичных партий.

Использование предприятием современных фрезерных станков позволяет повысить эффективность труда и снизить затраты, вследствие чего возрастет доход предприятия.

Технические характеристики станка:

Зона обработки - X,Y	900 x 600 мм
Максимальная высота заготовки	100 мм
Ход по оси Z	150 мм
Рама станка	Д16Т
Рабочий стол	Алюминиевый стол с Т-пазами. Размеры 1200 x 800 мм
Точность позиционирования	0,04 мм (40мкм) / 300 мм
Повторяемость	0,06 мм (60мкм) / 300 мм
Максимальная скорость подачи	до 4000 мм/мин
Передачи и направляющие	Прецизионные ШВП и профильные линейные направляющие фирмы HIWIN (Тайвань) по всем осям
Система приводов	Шаговые двигатели и прямой привод
Шпиндель	1.5 кВт (Китай, d80) водяного охлаждения
Смена инструмента	Ручная (цанга ER11 - max 8 мм)
Система ЧПУ	Трех-осевая (с возможностью расширения до 4-х осей). Система построена с использованием шаговых драйверов Leadshine – 5А. Интерфейс: USB
Программа управления станком	MACH 3 с использованием G-кодов (лицензия на программу входит в комплектацию). Совместимость со всеми популярными CAD/CAM программами: SprutCAM, ArtCam, SolidCam
Питание станка	220В / 50Гц

Общее устройство станка:

1. Подстолье
2. Станина с рабочим столом
3. Блок электроники
4. Каретка Y
5. Портал
6. Каретка X
7. Каретка Z
8. Шпиндель



Рис.2 Устройство фрезерного станка с ЧПУ

5. Алгоритм конструирования и изготовления творческих декоративных работ с применением фрезерного станка с ЧПУ ТМ07

Алгоритм работы рассмотрим на примере изготовления набора пряничных досок «Пряник как праздник».

- Конструирование начинается с поиска возможных вариантов и выбора приоритетных вариантов. Рассмотрев четыре варианта пряничных досок, предпочтение отдаем доске прямоугольной формы, которая имеет прямоугольную выемку, как технологичной, экономичной, прочной, эстетичной. В наборе будут 12 пряничных досок по темам «Рождество», «Пасха», «Новый год», «День Рождения», «Клубника», «Бабочка», «Желуди», «Птичка», «Цветы».



Рис.3 Варианты пряничных досок

- **Выбор материала.** Для изготовления используется древесина березы. Древесина березы легко поддается обработке ручным инструментом и на станках, легко поддается тонированию. Пиломатериалы, из березы имеют приятный желтовато-белый или розоватый оттенок. Береза идет на изготовление отделочных материалов, производство мебели и предметов интерьера, кухонных предметов.
- **Определение размеров пряничных досок, составления эскизов и чертежей в программе КОМПАС-3D.**

Пряничные доски имеют габаритные размеры 185x160x26мм. Выемка для пряника имеет размеры 148x131x10мм.

- **Определение габаритных размеров заготовок для пряничных досок.**

Для закрепления на рабочем столе фрезерного станка заготовки необходимо выбирать с припуском. Поэтому заготовки имеют размеры 220x165мм.

- **Определение технологии изготовления пряничных досок.**

1. Столярная обработка заготовок (разметка, пиление, строгание)

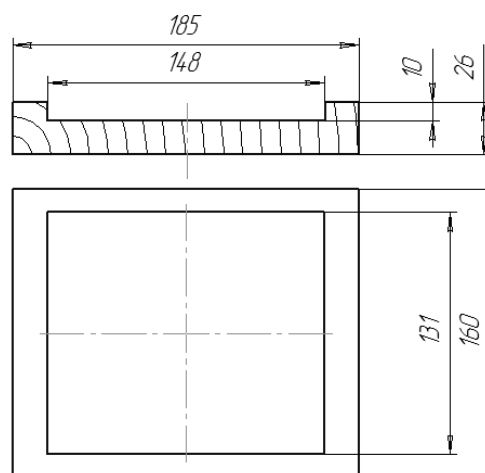


Рис.4 Чертеж пряничной доски

2. Закрепление заготовок на рабочий стол фрезерного станка с ЧПУ.
3. Выполнение векторных рисунков для фрезерования в программе CorelDRAW
4. Импорт векторных рисунков в программу ArtCAM и создание в ArtCAMе программ обработки пряничных досок.
5. Установка программ обработки в программу фрезерного станка с ЧПУ MACH3.
6. Обработка программ фрезерования:
 - Фрезерование выемки на глубиной 10мм.
 - Фрезерование рисунка со сменой фрез.
 - Обрезка по профилю прямоугольной выемки на глубину 8мм.
7. Снятие со станка и отпиливание припусков.
8. Опиливание, шлифование досок.
9. Промасливание пряничных досок.

Рассмотрим этапы конструирования пряничных досок.

Закрепление заготовок на рабочем столе фрезерного станка выполняется саморезами с использование вспомогательной заготовки из ДСП в качестве стола, столярного угольника и шуруповерта.

Векторные рисунки для фрезерования выполняются в программе CorelDRAW с использование инструментов прямоугольник, кривая Безье, эллипс, кривая через три точки. CorelDRAW — графический редактор векторной графики, разработанный канадской корпорацией Corel. С помощью CorelDRAW можно создавать новые изображения и редактировать уже готовые версии векторных рисунков. Универсальная система для рисования логотипов, узоров, вывесок, баннеров и других изображений в векторном формате, используется профессиональными художниками, дизайнерами и иллюстраторами во всем мире. С помощью CorelDRAW можно создавать любые по сложности проекты, ведь в программе есть набор настраиваемых кистей, средства для создания форм, художественного оформления объектов, интеллектуальной заливки и другие инструменты. Вектора в рисунке должны быть замкнутыми. Рисунки можно выполнить самому или скопировать, а затем инструментами программы прорисовать, редактировать, объединить и экспортировать.

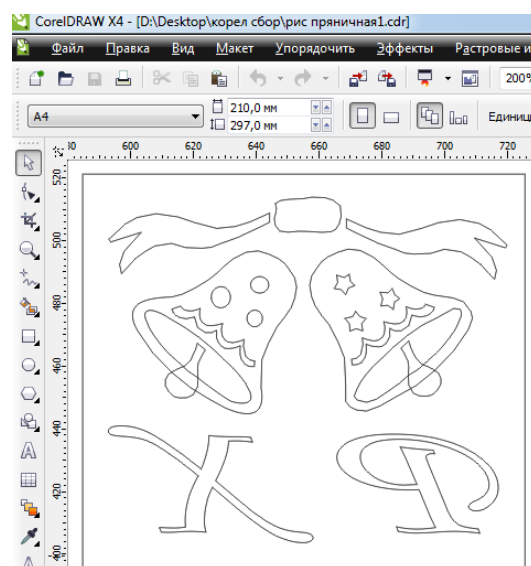


Рис.5 Рисунок в программе CorelDRAW



Пряничная доска 2



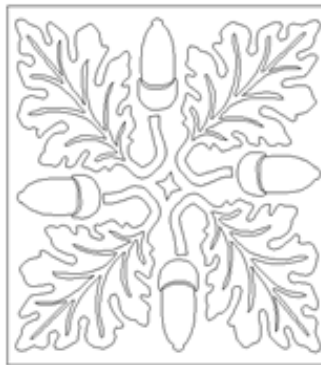
Пряничная доска 1



Пряничная доска 6



Пряничная доска 3



Пряничная доска 4



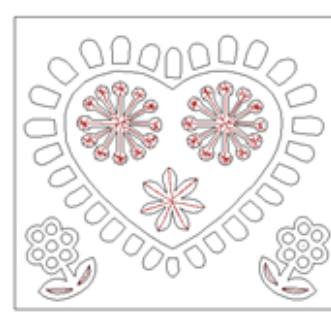
Пряничная доска 5



Пряничная доска 7



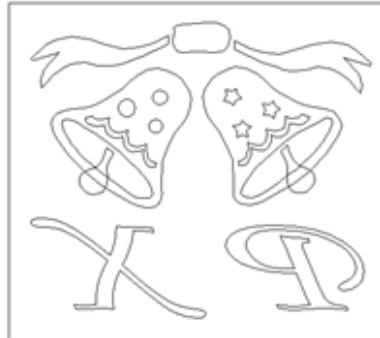
Пряничная доска 8



Пряничная доска 9



Пряничная доска 10



Пряничная доска 11



Пряничная доска 12

Рис.6 Рисунки для пряничных досок выполненные в CorelDRAW

Следующий этап - импорт векторных рисунков в программу ArtCAM и создание в ArtCAMе программ обработки пряничных досок. ArtCAM – одна из самых известных программ для проектирования деталей и создания объемных рельефов. Она отлично справляется с моделированием заготовок в 2D и в 3D формате, а также поддерживает работу с растровой и векторной графикой. ArtCAM пользуется огромным спросом у дизайнеров художественных изделий и у специалистов из деревообрабатывающей промышленности. Для тех, кто работает с 3D-рельефами или ЧПУ станками, эта программа откроет новые горизонты в профессиональной сфере деятельности, а также поможет воплотить все творческие замыслы в реальность. Так как выемки для пряников имеют одинаковые размеры, то программа «Обрезка по профилю» внутреннего контра выемки концевой фрезой D4мм на глубину 8мм и программа «2D выборка» концевой фрезой D6мм на глубину 10мм применяется для всех пряничных досок. Составление других программ обработки каждой пряничной доски зависит от рисунка для пряничной доски и запланированного результата - как используя имеющиеся фрезы и возможности фрезерного станка выполнить по контуру рисунка выемки разной формы и глубины которые и создадут рельефную форму пряника.

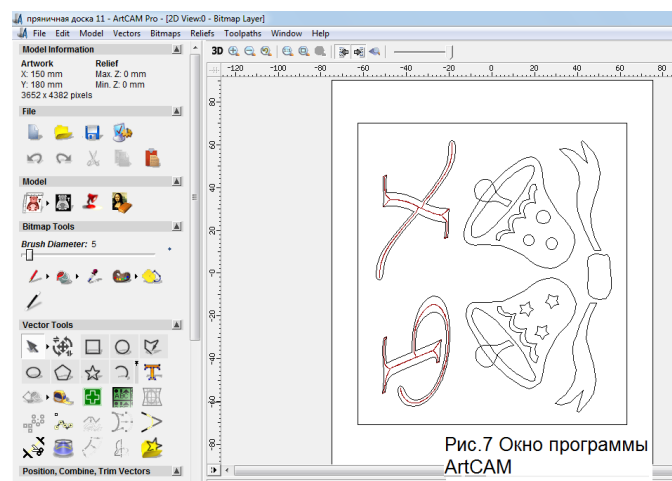


Рис. 7 Окно программы ArtCAM

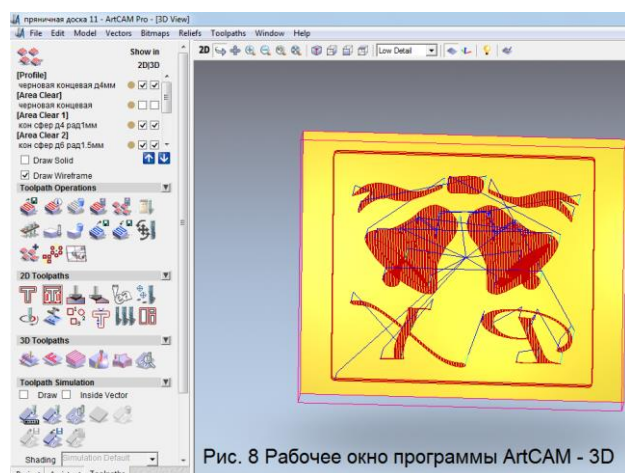


Рис. 8 Рабочее окно программы ArtCAM - 3D

работы в Гкодах ▶ пряничная доска 11

Поиск пряничн

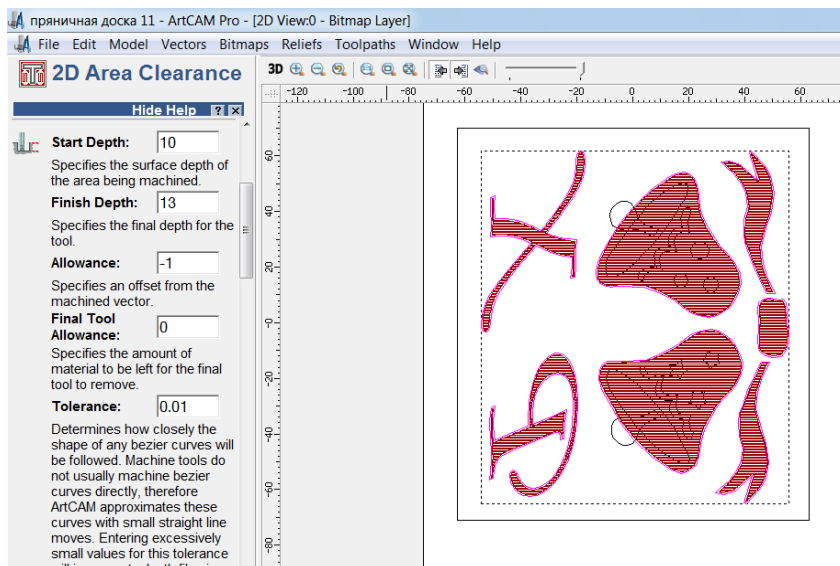
Имя Дата изменения Тип Размер

Имя	Дата изменения	Тип	Размер
ппряничная 11 буквы d15мм.cnc	25.12.2020 21:47	Файл "CNC"	39 КБ
ппряничная 11 колокол и буквы d4мм...	25.12.2020 21:45	Файл "CNC"	71 КБ
ппряничная 11 овалы d6 рад 1.5мм.cnc	25.12.2020 21:46	Файл "CNC"	7 КБ
ппряничная 11 пестики d4 рад 1мм.cnc	25.12.2020 21:46	Файл "CNC"	4 КБ
ппряничная 11 узоры d15мм.cnc	25.12.2020 21:46	Файл "CNC"	24 КБ

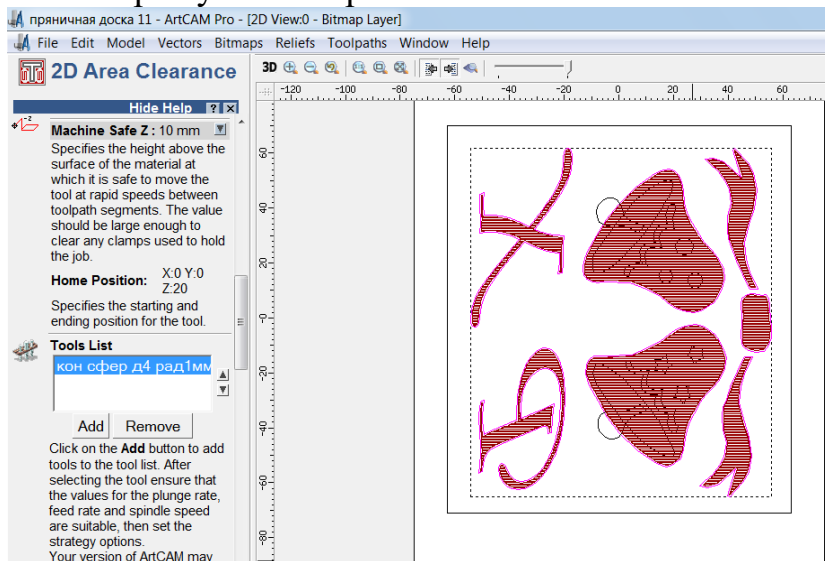
Рис. 9 Программы обработки пряничной доски №11

На примере пряничной доски «Рождество Христово» рассмотрим установку необходимых режимов и параметров для фрезерования рисунка. Программа ArtCAM, вычисляя заданные режимы, создаст программы обработки рисунка, которые мы сохраняем в формате программы Mach3. Затем устанавливаем их на компьютер, который подключен к фрезерному станку с ЧПУ.

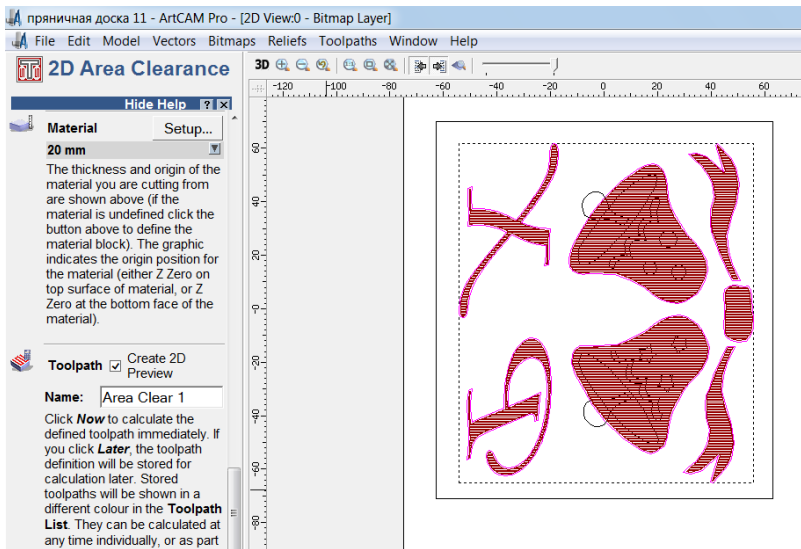
Программа фрезерования колоколов и букв.



1. Выбор глубины обработки.

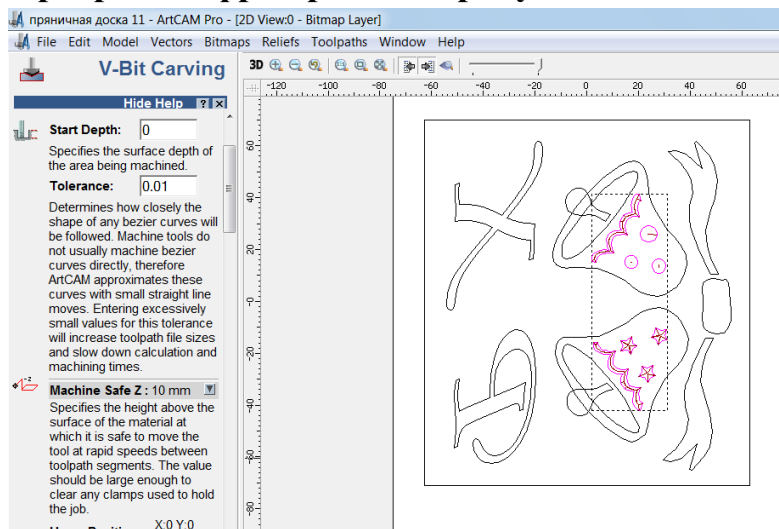


2. Выбор фрезы конической сферической радиусом 1мм.

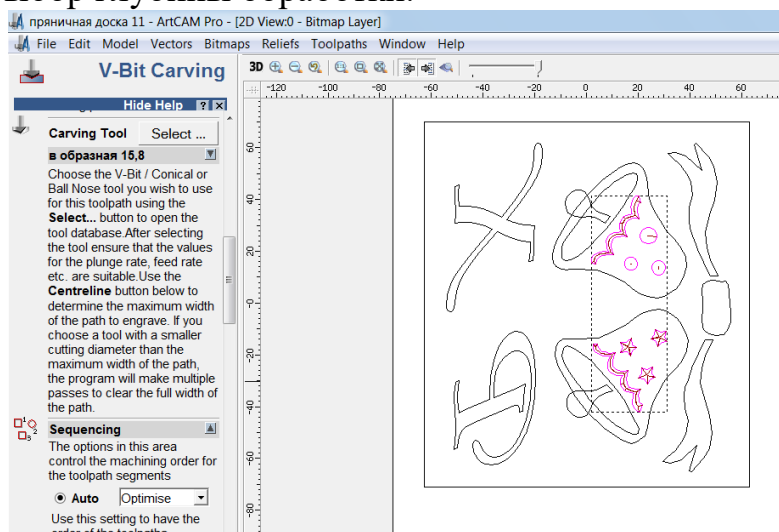


3. Выбор толщины заготовки

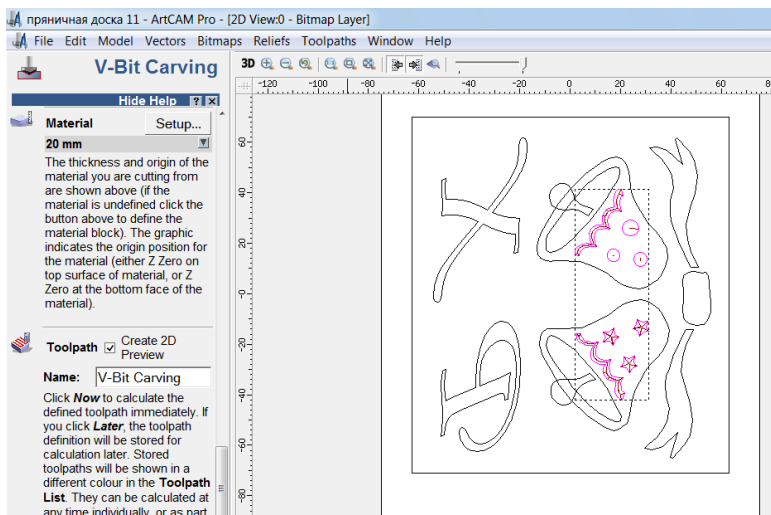
Программа фрезерования рисунка на колоколах



1. Выбор глубины обработки.

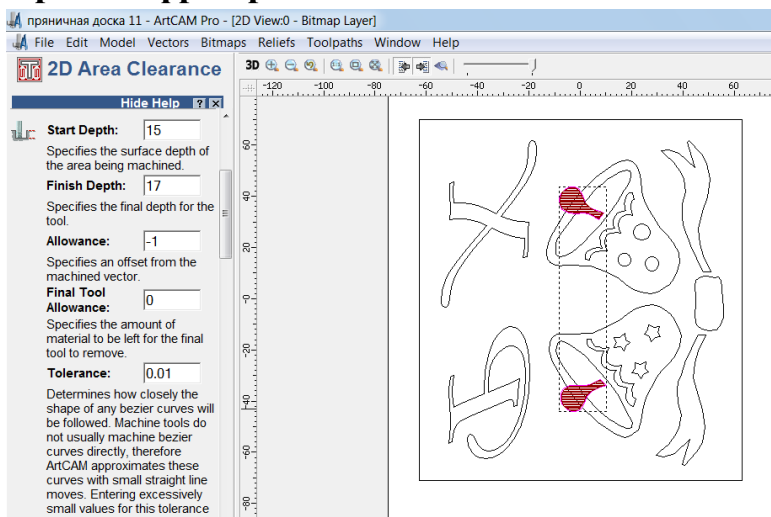


2. Выбор фрезы V-образной диаметром 15мм.

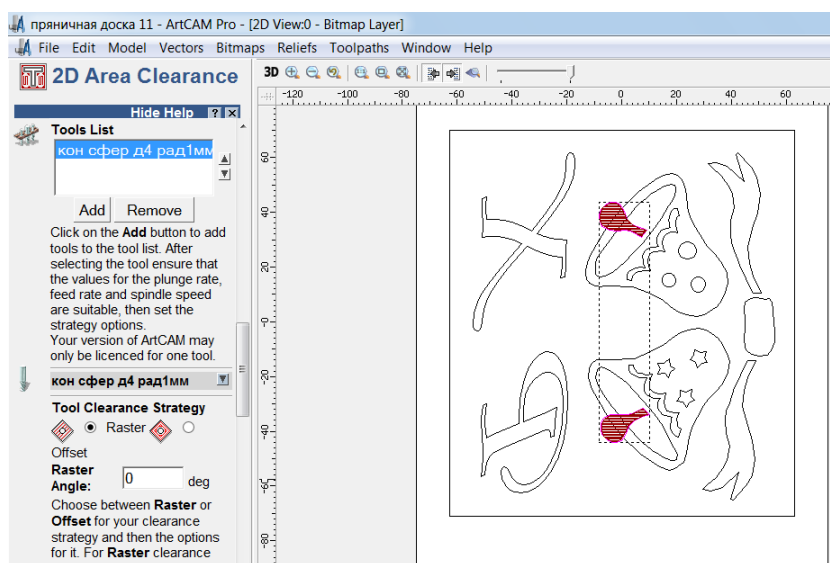


3. Выбор толщины заготовки

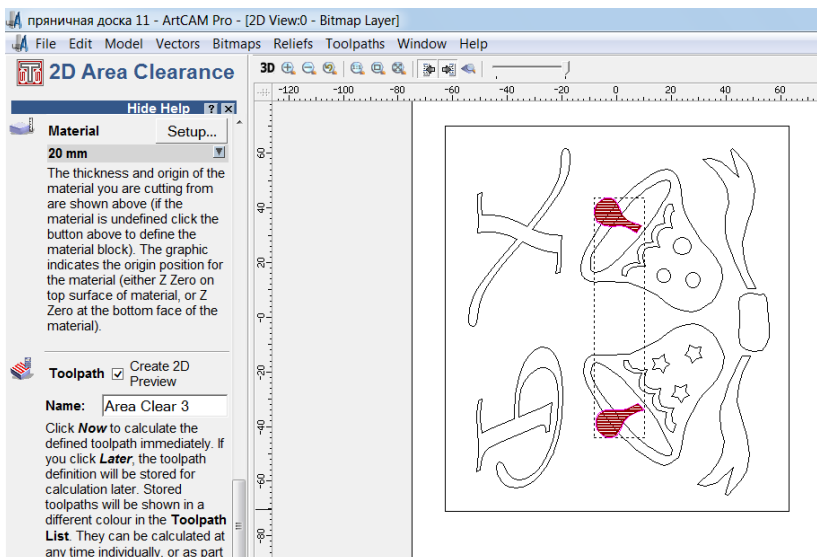
Программа фрезерования языков колоколов



1. Выбор глубины обработки.



2. Выбор фрезы конической сферической радиусов 1мм.



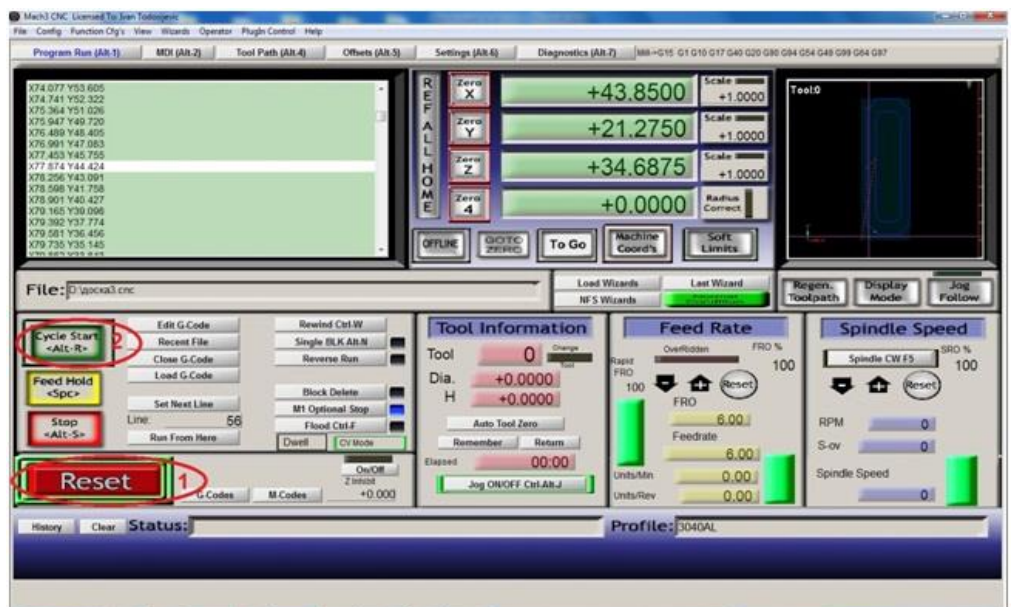
3. Выбор толщины заготовки

И так, в комплект поставки станка входит управляющее программное обеспечение

Mach3,

настроенное на работу с данной моделью станка с ЧПУ.

Программа имеет широкий функционал и отличается наглядным интерфейсом.



Mach3 - программа, разработанная для автономного контроля станочным оборудованием с числовым программным управлением. Программа является одинаково эффективной для всех типов станков, независимо от того, для каких целей используется прибор: фрезеровки, гравировки или токарной обработки.

Для того чтобы Mach3 была запущена на компьютере, он должен соответствовать минимальным требованиям. Тактовая частота процессора – не менее 1 гигагерц. Минимальный объем оперативной памяти – 512 мегабайт. Память видеокарты – не менее 64 мегабайт. Объем свободной памяти на жестком диске – не менее 1 гигабайта. Наличие порта LPT и не менее двух разъемов USB. Когда установлена связь компьютера и станка. Программа MACH3 при запуске станка выполняет задание по фрезерованию.

Перед командой «Пуск» необходимо загрузить в МАСНЗ программу обработки в виде сгенерированных G-кодов, установить «нулевую точку» фрезы, которая была сохранена еще в ArtCAMe, например, центральный пиксель и поднять фрезу на безопасное расстояние. Теперь можно запускать станок. После отработки первой программы меняется фреза, загружается следующая программа, корректируется нулевая точка и станок запускается опять в работу. И такой порядок при отработке всех программ для этой пряничной доски.

Когда доска готова ее нужно снять со станка и отпилить припуски. Затем опилить, отшлифовать, промаслить горячим льняным маслом. И доска готова к использованию.

6. Заключение

Анализируя проделанную работу, отмечаю, что цели достигнуты. Разработан алгоритм конструирования и изготовления творческих декоративных работ с применением фрезерного станка с ЧПУ. Сформированы представления о пространственном моделировании и проектировании объектов на компьютере. В результате разработан и изготовлен набор из двенадцати пряничных досок «Пряник как праздник».

Для выполнения чертежей пряничных досок использовалась программа КОМПАС-3D, была проведена столярная обработка заготовок. Рисунки пряничных досок выполнялись в программе CorelDRAW. Для фрезерования пряничных досок были созданы управляющие программы обработки пряничных досок в программе ArtCAM. Фрезерование пряничных досок выполнено на фрезерном станке с ЧПУ TM07 0906. И выполнена отделка пряничных досок.

В результате получили развитие навыки проектной, конструкторской деятельности.

Современный уровень развития информационных технологий обусловил переход на компьютерные методы проектирования, позволяющие сделать работу дизайнера, конструктора, технолога значительно более производительной, творческой. Использование станка позволяет обучающимся пройти профессиональную пробу конструктора, технолога, программиста, столяра, токаря, дизайнера, резчика. При выполнении проектных работ необходимо использовать знания, полученные на уроках технологии, черчения, информатики, физики, истории, математики.

Программы КОМПАС-3D, CorelDRAW, ArtCAM являются доступными старшеклассникам. Это позволяет повысить интерес школьников к проектированию и способствуют профессиональному самоопределению.

7. Список литературы

1. [Босинзон М.А. Современные системы ЧПУ и их эксплуатация](#) [Текст]/ М.А.Босинзон –Академия, 2008.- 156с.
2. Бочков А.Л. Трехмерное моделирование в системе Компас-3D (практическое руководство) [Текст]/ А.Л. Бочков – СПб: СПбГУ ИТМО, 2007.
3. Буриков, В.Г., Власов, В.Н. Домовая резьба [Текст]/ В.Г. Буриков, В.Н. Власов – М.: Нива России, 1994. – 352с.
4. Волков, И.П. Приобщение к творчеству. [Текст]/ И.П. Волков. - М.: Просвещение, 1982.- 94с.
5. Григорьев С.Н. Инструментальная оснастка станков с ЧПУ[Текст]/ С.Н.Григорьев – Машиностроение, 2006.-230с.
6. Иванов, Г.И. Формула творчества, или как научиться изобретать. [Текст] / Г.И. Иванов.- М.: Просвещение, 1994.
7. Потемкин А. «Твердотельное моделирование в системе КОМПАС-3D». Издательство Лори, 2005.
8. Рихвк Э.В. Мастерим из древесины: [Текст] / Э. В. Рихвк. - М.: Просвещение, 1989.- 258с.
9. [Турчин Д.Е. Программирование обработки на станках с ЧПУ: методические указания к лабораторным работам](#) [Текст] / Д.Е.Турчин - Кемерово КузГТУ 2011.-58с.
10. Хворостов, А.С.Чеканка. Инкрустация. Резьба по дереву [Текст] /А.С. Хворостов - М.: Просвещение, 1985. – 176с.

8. Приложение
Набор пряничных досок «Пряник как праздник»



Шкатулки изготовлены на фрезерном станке с ЧПУ.



Изделия изготовлены на фрезерном станке с ЧПУ.