

К.А. Литвинчѳв, Д.В. Левый, В.П. Матлахов, И.О. Перешивко
(г. Брянск, Брянский государственный технический университет)

РАЗРАБОТКА УПРАВЛЯЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ФРЕЗЕРНОГО СТАНКА С ЧПУ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

Представлены варианты изготовления управляющей программы для станка ЧПУ при помощи различных программ.

Variants of production of the control program for the CNC machine by means of various programs are presented.

Ключевые слова: САПР, CAD, CNC.

Keywords: CAD, CAM, CNC.

Печатные платы – основополагающий элемент электроники. Существует множество способов изготовления печатных плат, самые популярные из них: химический метод (разновидностью химического метода является метод ЛУТ (лазерно-утюжный метод)), фото-аддитивный метод и другие. Наиболее известным и распространѳнным методом изготовления печатных плат является метод ЛУТ, но него есть существенные недостатки, такие, как время изготовления, точность и качество дорожек, особенно при небольших размерах платы. Поэтому мы решили рассмотреть возможность изготовления печатных плат на фрезерном станке с ЧПУ.

Изначально для проектирования модели платы мы используем программу Sprint layout. По окончании проектирования убираем с нее все лишние элементы и оставляем только сами дорожки (рис 1).



Рис.1. Готовая модель печатной платы в программе Sprint layout

Для создания управляющих программ для станка будем использовать связку Sprint layout+StepCam. Фрезеровка изоляционных дорожек

представляет собой специфический процесс работы станка с ЧПУ. Проводники и полигоны прорезаются по контуру для создания изоляционного промежутка на медной поверхности платы. Sprint-Layout поддерживает формирование полной информации в выходном файле, включая изоляционные дорожки, сверловку и контур платы. Выходной файл создается в формате HPGL (*.plt). Следовательно, всю разработку управляющих программ можно разделить на три этапа: фрезеровка дорожек, сверление отверстий и обрезка по контуру.

В программе Sprint layout экспортируем нашу модель в режиме «Экспорт файла фрезеровки». В появившемся окне (рис.2) задаем параметры для каждой операции. Для фрезеровки дорожек ширина прорези (т.е. ширина одного прохода фрезы) задается с учетом применяемого инструмента (в нашем случае это конический гравер $45^{\circ} \times 0,2$), исходя из этого, устанавливаем данный параметр равным 0,3 мм. Вся фрезеровка будет производиться со стороны слоя, на котором расположены дорожки нашей платы, т.е. слой Ф2. Число проходов фрезы будет зависеть от необходимой ширины изоляционной дорожки. Мы выбираем число проходов 2, с перекрытием 25%. Далее переходим к сверлению отверстий. На данном этапе выбираем «фрезеровку отверстий, используя CL коды». И последний этап – это обрезка по контуру. Здесь мы указываем слой, содержащий контур платы. Важно учесть, что дорожки будут проведены непосредственно по линиям в слое контура платы, без учета размеров режущего инструмента.

При сохранении необходимо помнить, что на каждом этапе изготовления платы мы используем разные фрезы, и поэтому возникает необходимость для каждой операции создать отдельный файл. Также можно сохранить файл задания в текстовом виде, что существенно облегчит навигацию в проекте.

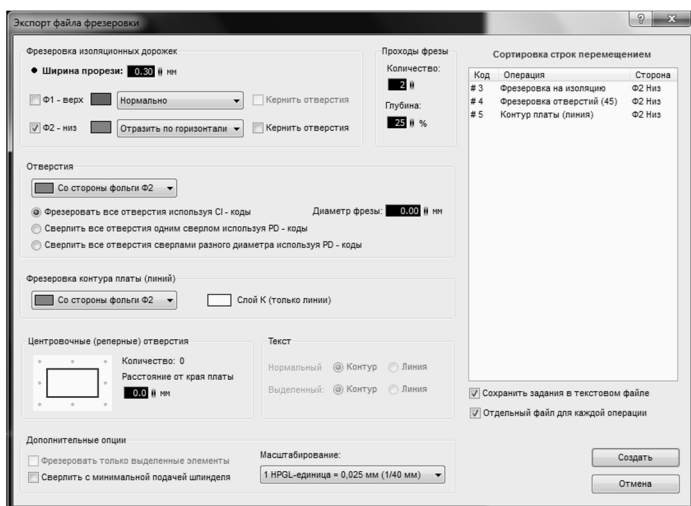


Рис.2. Окно «Экспорт файла фрезеровки» в программе Sprint layout

После сохранения, в Sprint layout появится белый контур (рис.3), отображающий симуляцию изоляционных дорожек, а также четыре файла фрезеровки (рис.4)

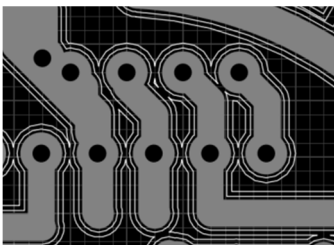


Рис.3. Симуляция изоляционных дорожек в программе Sprint layout

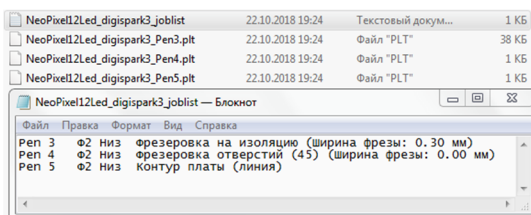


Рис.4. Сохранённые файлы в программе Sprint layout

Далее нам необходимо перевести файлы формата (PLT*) в формат (.tap), так как наш станок работает с таким расширением. Для этого можно воспользоваться программой StepCam. В окне программы по очереди открываем наши файлы с расширением (PLT*), и задаём все необходимые параметры. Подача гравировки 60 мм/мин, безопасная z (высота) 2 мм, глубина гравировки (для фрезеровки дорожек) -0,14 мм, глубина гравировки (для сверления и обрезки по контуру) -2 мм. После того как все обязательные поля будут заполнены, можно будет создать G-code и сохранить его в формате (.tap) (рис.5)

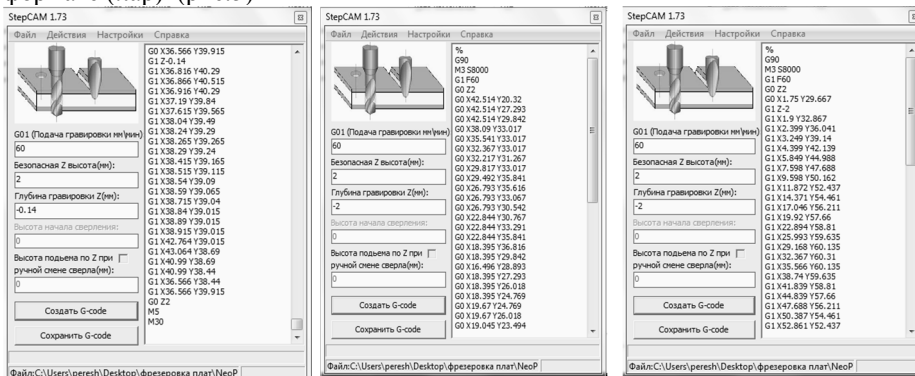


Рис.5. Создание G-Code в программе StepCam

Также программа StepCam позволяет визуализировать созданный G-code (рис.6), что, в свою очередь, помогает предотвращать ошибки и существенно снижает процент брака. Результат изготовления платы при помощи рассмотренных программ представлен на рис. 7.

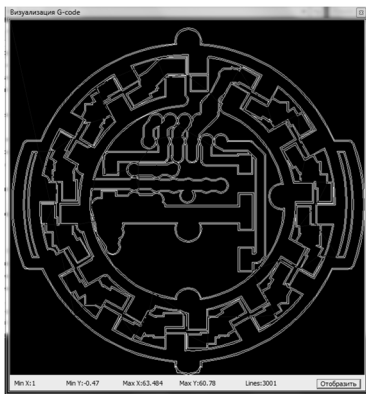


Рис. 6. Окно визуализации G-code в программе StepCam



Рис. 7. Плата, изготовленная на станке с ЧПУ

В заключение можно сказать, что использование рассмотренных в данной статье программ, существенно ускоряет изготовление печатных плат и значительно повышает их качество по сравнению с лазерно – утюжной технологией.

Список литературы

1. Литвинчѳв, К.А. Разработка управляющих программ для ЧПУ станка WOODTEC6090/ К.А. Литвинчѳв, И.О. Перешивко, А.В. Степанов // Материалы 73-й студенческой научной конференции. – Брянск: БГТУ, 2018. – 903с. – С.127-128.
2. ON Semiconductor: URL: <https://www.onsemi.com/pub/Collateral/MC34063A-D.PDF>
3. STMicroelectronics: URL: <https://www.st.com/resource/en/datasheet/mc34063ab.pdf>
4. <http://radio-hobby.org/modules/instruction/sprint-layout-6/>

Материал поступил в редколлегию 21.10.18.