УДК 681.5

ДОСЛІДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ВИГОТОВЛЕННЯ ДРУКОВАНИХ ПЛАТ З ВИКОРИСТАННЯМ СИСТЕМИ ТОЧНОГО ПОЗИЦІЮВАННЯ

Студ. Т.В. Лебедюк, гр. МгАт-17
Студ. В.В. Цинко, гр. МгАт-17
Науковий керівник доц. С.В. Барилко
[1]Київський національний університет технологій та дизайну

Мета і завдання. Метою роботи є вдосконалення методу створення друкованих плат фрезеруванням за допомогою станка з числовим програмним керуванням (ЧПК).

Завдання полягає у визначенні кращих параметрів, які пов'язані з програмним забезпеченням для створення оптимального коду фрезерування друкованих плат.

Об'єкт та предмет дослідження. Об'єктом дослідження є процес створення друкованих плат за допомогою станка з ЧПК. Предметом дослідження є удосконалення методу створення друкованих плат.

Методи та засоби дослідження. До методів дослідження можна віднести теорію створення траєкторій руху виконавчого механізму автоматизованих систем точного позиціювання [1, 2]. Засоби дослідження – комп'ютерно-інтегрована система станка з ЧПК.

Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів. Вперше отримано залежності, які пов'язують глибину прорізу з вхідними сигналами безконтактного датчика при контролі процесу фрезерування.

Результати дослідження. Для демонстрації методу в програмі Proteus була розроблена електрична плата стабілізатора напруги. Далі проведено трасування плати.

Використовуючи програму Inkscape було створено макет для роботи на станку з ЧПК та отримано G-code, який далі був використаний для самого процесу фрезерування. Нижче наведено частину G-code для створення плати:

```
(Start cutting path id: path3382)
G00 Z5.000000
G00 X3.687006 Y2.347862
G01 Z-0.200000 F300.0(Penetrate)
G02 X3.447032 Y2.424406 Z-0.200000 I0.216550 J1.093352
G02 X3.170331 Y2.580046 Z-0.200000 I0.720392 J1.604514
G02 X2.483273 Y3.884816 Z-0.200000 I0.898980 J1.306658
G02 X3.167226 Y5.187469 Z-0.200000 I1.578909 J0.001880
G02 X4.889551 Y5.199657 Z-0.200000 I0.870155 J-1.264713
G02 X5.566946 Y3.585971 Z-0.200000 I-0.879840 J-1.318362
G02 X5.136829 Y2.775161 Z-0.200000 I-1.524170 J0.289051
G02 X4.317926 Y2.343516 Z-0.200000 I-1.112981 J1.118890
G02 X4.010971 Y2.291307 Z-0.200000 I-1.535202 J8.097620
G02 X3.974656 Y2.291813 Z-0.200000 I-0.016626 J0.110317
G02 X3.938350 Y2.298669 Z-0.200000 I0.648347 J3.532494
G02 X3.687005 Y2.347862 Z-0.200000 I16.613017 J85.549239
G01 X3.687006 Y2.347862 Z-0.200000
G00 Z5.000000
(End cutting path id: path3382)
```

Отриманий G-code показаний в програмі grblControl, за допомогою якої відбувається фрезерування плати. Вигляд візуалізованого коду плати в програмі grblControl приведений на рис.1.

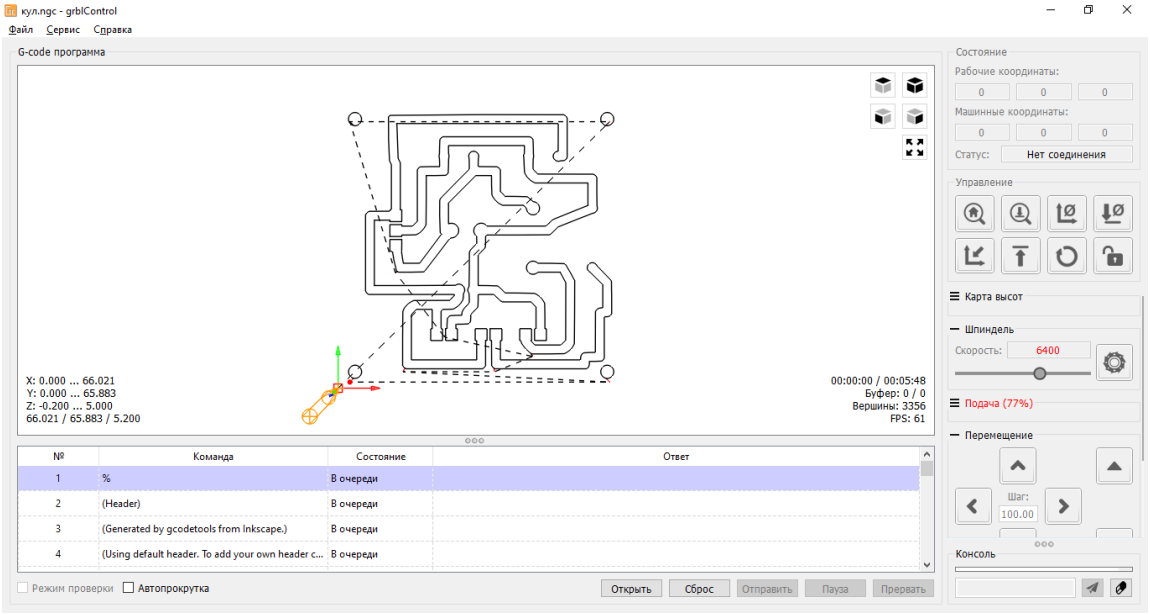

Рисунок 1 – Вигляд G-code в програмі grblControl

Отримана плата за допомогою станка з ЧПК має вигляд, що показаний на рис.2.

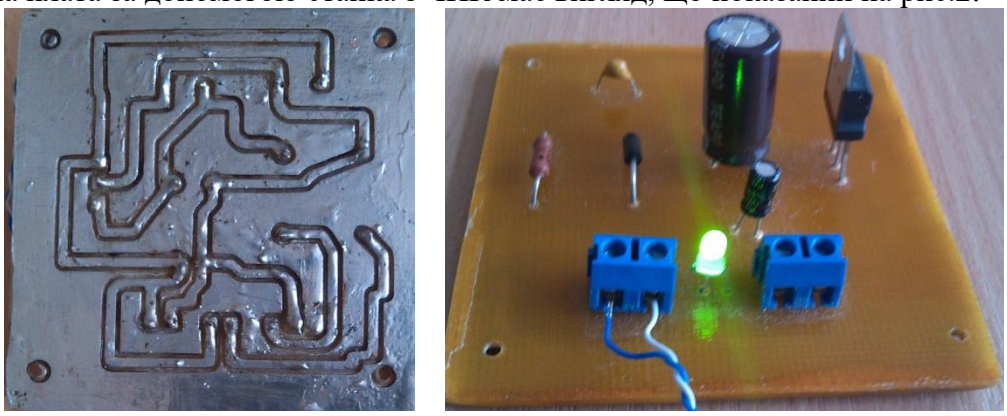

Рисунок 2 – Отримана друкована плата

Висновки. Проведені дослідження показали, що можна використовувати станок з ЧПК для створення друкованих плат, безпосередньо фрезеруванням за вдосконаленим методом отримання траєкторії руху виконавчого механізму та глибини прорізу.

Ключові слова: *друкована плата, трасування плати, фрезерування плати, станок з ЧПК.*

ЛІТЕРАТУРА

1. Каштальян И.А. Обработка на станках с ЧПУ: Справочное пособие / И.А. Каштальян, В.И. Клевзович. – Мн.: Высшая школа, 1989. – 271 с.

4. Гжиров Р.И. Програмирование обработки на станках с ЧПУ: Справочник / Р.И. Гжиров, П.П. Серебреницкий. – Л.: Машиностроение, 1990. – 588 с.