

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ПЕТРА МОГИЛИ

Годик Дмитро Юрійович

УДК 004.925.8:681.625.918]:681.5](043.3)

АВТОМАТИЗОВАНИЙ ДВОКООРДИНАТНИЙ ПЛОТЕР ВЕКТОРНИХ
ЗОБРАЖЕНЬ З ФУНКЦІЄЮ НАХИЛУ ПЕРА

Спеціальність 6.051003.02 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані
технології

Автореферат
бакалаврської роботи
на здобуття кваліфікації бакалавра з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих
технології

Миколаїв - 2019

Робота виконана у Чорноморському національному університеті ім. Петра
Могили.

Керівник:

Старший викладач
Беліков Олександр Євгенович,
ЧНУ ім. Петра Могили,
Старший викладач кафедри автоматизації та
комп'ютерно- інтегрованих технології

Рецензент:

к. т. н.
Давиденко Євген Олександрович
ЧНУ ім. Петра Могили,
доцент (б.в.з.) кафедри інженерії програмного
забезпечення

Консультант:

к. т. н.
Щербак Юрій Георгійович,
ЧНУ ім. Петра Могили,
доцент кафедри екології

Захист відбудеться « 21 » червня 2019 р. о 10⁰⁰ на засіданні
Державної екзаменаційної комісії в ЧНУ ім. Петра Могили, ауд. 2-407

З бакалаврською роботою можна ознайомитись на сайті ЧНУ ім. Петра
Могили за посиланням <http://chmnu.edu.ua>

Автореферат оприлюднений « » 2019 р.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність даної роботи обумовлена економією часу для нанесення на папір векторних зображень, а також будь-яких інших видів письма для повної автоматизації процесу.

Метою даної роботи є проектування автоматизованого двокоординатного пристрою для нанесення піксельних і векторних зображень на аркуш паперу.

Для досягнення мети в бакалаврській роботі поставлені та вирішені наступні **задачі**:

1. аналіз механізму і принципів роботи існуючих плотерів та ознайомлення з їх призначенням;

2. аналіз типів крокових двигунів й опрацювання переваг і недоліків експлуатації електродвигунів;

3. ознайомлення з варіантами застосування даних пристроїв для реалізації поставленої мети;

4. розробка функціональної та електричної блок-схем та алгоритму роботи графопобудовника;

5. модернізація стандартної моделі двокоординатного плотера шляхом додавання функції нахилу пера;

6. проектування та комплектування двокоординатного плотера з функцією нахилу пера.

Об'єктом виступає оптимізація процесу нанесення зображень і підвищення якості роботи.

Предметом даної роботи є система керування нахилу пера і підвищення якості відтворення векторних зображень.

Практичне значення даної бакалаврської роботи полягає у можливості застосування функції нахилу пера з метою отримання більш якісних векторного та піксельного зображень.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** подано обґрунтування актуальності теми бакалаврської роботи, зазначено загальні відомості з обраної теми роботи, сформульовано мету та завдання дослідження, визначено предмет та об'єкт дослідження, вказано характерні особливості сучасних пристроїв.

У **першому розділі** бакалаврської роботи **«Автоматизований двокоординатний плотер векторних зображень з функцією нахилу пера»** проведено огляд літератури, наведено загальні відомості про плотери і їх призначення. Також розглянуто класифікацію пристроїв залежно від завдань, які вони виконують; залежно від типу друкуючого блоку; за принципом формування зображення і типом розташування носія. Сформульовано задачі досліджень дипломної роботи.

Наведені приклади існуючих пристроїв для автоматичного креслення і друку (пір'яні, олівцево-пір'яні, струменеві, з прямим виведенням, електростатичні, термоплотери, лазерні, світлодіодні) та стандарти креслення для аркушів різних форматів (від А4 до А0). Розглянуто типи крокових двигунів, принципи їхньої роботи та переваги і недоліки експлуатації даних електродвигунів.

На прикладі існуючих плотерів (Canon imagePROGRAF iPF670- з проміжною камерою для чорнила, Epson SureColor SC-T5200 - для складних будівельних креслень, Mimaki JV150-160 — з безперебійною подачею, Roland VersaStudio BN-20 — з функцією різання, Mimaki JV300-160 — с 9 картриджами, Epson SureColor SC-F2000 — для друку на футболках, акі UJF-3042 MkII - для невеликих вивісок, Mimaki JFX200-2531 — для великих вивісок) розглянуто варіанти застосування даних пристроїв для реалізації поставлених задач. Визначено, що кожен з графопобудовників має свої особливості і підходить для вирішення певних завдань.

У другому розділі бакалаврської роботи «Автоматизований двокоординатний плотер векторних зображень з функцією нахилу пера» проведено аналіз блоків, що застосовуються при розробці моделі графопобудовника: мікроконтролер, серводвигун, кроковий двигун, драйвер крокового двигуна. Обрано сервопривід SG90 –двигун, що найчастіше використовується в управлінні невеликими легкими механізмами та двофазний кроковий двигун NEMA17, що використовується в автоматизованих механізмах для створення обертального руху.

Приведено основні параметри продуктивності плотерів та їхні креслярські характеристики. Наведено такі параметри як формат аркуша, що застосовується для друку, довжина носія, параметри точності, механічна точність, програмно-роздільна здатність, роздільна здатність друку та похибка зупинки пера, яка характеризує величину похибки позиціонування пишучого вузла пір'яних плотерів, що виникає при встановленні пишучого вузла в початкову точку вектора після холостого переміщення, що відбувається на максимальній швидкості.

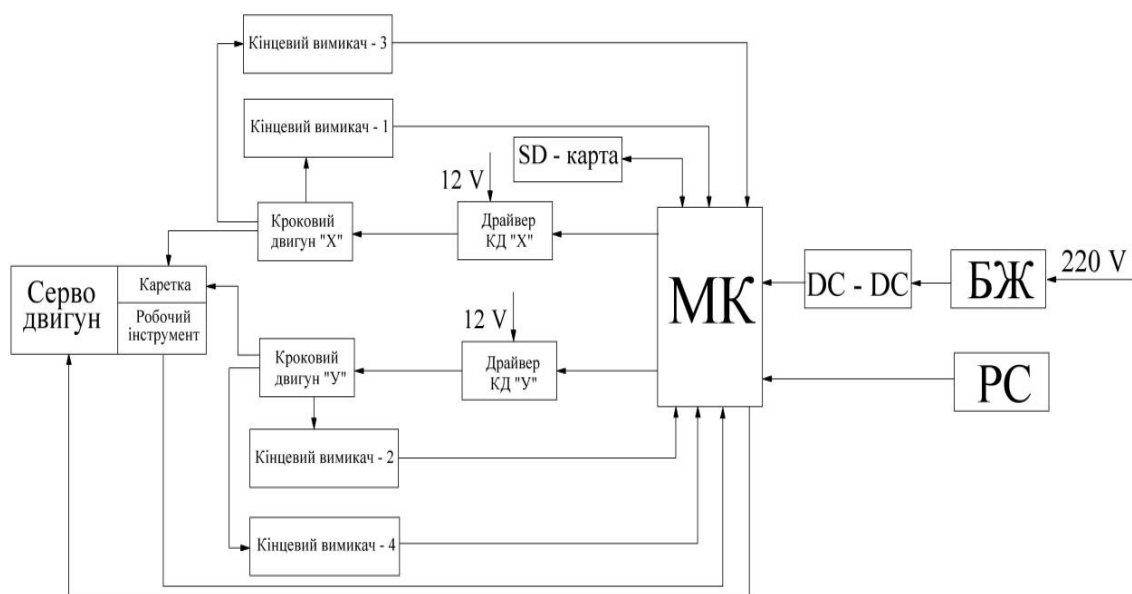


Рисунок 1 - Функціональна схема

Розроблено покроковий алгоритм роботи з плотером та розглянуто установлені параметри друку. Блок-схема роботи автоматизованого двокоординатного плотера векторних зображень з функцією нахилу пера наведена на рис. 1.

У **спеціальній частині** з охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях розглянуто питання організації охорони праці на робочому місці в приміщенні аудиторії 2-501 Чорноморського національного університету імені Петра Могили. Також був виконаний розрахунок штучного освітлення для виробничого приміщення, та створені відповідні вимоги по підвищенню продуктивності праці пов'язані з основною темою освітньо-кваліфікаційної роботи бакалавра на тему «Автоматизований двокоординатний плотер для векторних зображень з функцією нахилу пера».

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

В результаті виконання дипломної роботи на основі аналізу всіх аспектів роботи з автоматизованим двокоординатним плотером векторних зображень розроблено положення про те, що кожен з пристроїв має свій покроковий алгоритм, від вибору і установки програми для роботи з файлами до обслуговування окремих елементів приладу. Слід зазначити, що використання техніки широкоформатного друку в більшості своїй не сильно відрізняється від експлуатації принтерів або будь-яких МФУ.

У першому розділі проведено аналіз предметної області та досліджено класифікацію пристроїв залежно від завдань, які вони виконують. Визначено, що кожен з графопобудовників має свої особливості і підходить для вирішення певних завдань. У другому розділі здійснено загальний опис блоків, що впливають на параметри продуктивності плотера. При проектуванні даного пристрою мною були обрані й використані найбільш актуальні складові частини: мікроконтролер (ATmega328P), серводвигун (9gSG90 MiniServo), кроковий двигун (Nema 17 StepperMotor 17HS4401), драйвер крокового двигуна (A4988). Проаналізувавши блок-схему роботи стандартного плотера, я вирішив удосконалити і модернізувати її шляхом додавання функції нахилу пера. Це нововведення дозволило використовувати будь-який інструмент в роботі пристрою для нанесення малюнку на папір, з легкістю змінювати товщину ліній та значно покращило якість виводу векторних зображень.

В процесі реалізації мети і завдання я дійшов висновку, що двокоординатний плотер з функцією нахилу пера, що має автоматичні сервісні налаштування, дозволяє звільнити оператора від постійної присутності і контролю процесу друку, а також здатен істотно вплинути на якість і швидкість виводу векторних та піксельних зображень.

АНОТАЦІЯ

Годик Д. Ю. Автоматизований двокоординатний плотер векторних зображень з функцією нахилу пера. – Кваліфікаційна робота бакалавра зі спеціальності 6.051003 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології на здобуття кваліфікації «фахівець з приладобудування». – Чорноморський національний університет імені Петра Могили, 2019.

Дана бакалаврська робота направлена на аналіз основних параметрів продуктивності автоматизованого двокоординатного плотера та подальшу модернізацію даного пристрою шляхом додавання функції нахилу пера.

Метою даної роботи є проектування автоматизованого двокоординатного пристрою для нанесення піксельних і векторних зображень на аркуш паперу.

Об'єктом виступає оптимізація процесу нанесення зображень і підвищення якості роботи.

Предметом даної роботи є система керування нахилу пера і підвищення якості відтворення векторних зображень.

Фахова частина бакалаврської роботи складається зі вступу, двох розділів, спеціальної частини з охорони праці та висновку.

У вступі подано обґрунтування актуальності теми, зазначено загальні відомості та наведено задачі, які були виконані в процесі роботи:

- аналіз типів автоматизованих плотерів та опрацювання переваг і недоліків експлуатації електродвигунів;
- модернізація стандартної моделі двокоординатного плотера шляхом додавання функції нахилу пера;
- проектування та комплектування двокоординатного плотера з функцією нахилу пера.

У першому розділі наведено загальні відомості про плотери і їх призначення, сформульовано задачі досліджень дипломної роботи.

У другому розділі приведено основні параметри продуктивності графопобудовників та розроблено покроковий алгоритм роботи з даним пристроєм. У висновку зазначено особливості роботи з двокоординатний плотером, що має функцію нахилу пера. Модернізований пристрій даного типу здатен істотно вплинути на якість і швидкість виводу векторних та піксельних зображень.

У спеціальній частині з охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях розглянуто питання організації охорони праці на робочому місці в приміщенні аудиторії 2-501 Чорноморського національного університету імені Петра Могили. Також був виконаний розрахунок штучного освітлення для виробничого приміщення, та створені відповідні вимоги по підвищенню продуктивності праці пов'язані з основною темою освітньо-кваліфікаційної роботи бакалавра на тему «Автоматизований двокоординатний плотер для векторних зображень з функцією нахилу пера».

Бакалаврська робота містить 65 с. (без додатків), 28 рис., 1 табл. та 2 джерела посилання.

Ключові слова: плотер, кроковий двигун, NEMA17, векторне зображення, стандарти креслення, функція нахилу пера.

ABSTRACT

Hodyk D. Automated two-coordinated vector image plotter with inclined pen function. - Bachelor's thesis in specialty 6.051003 Modern methods of building automation systems. – Petro Mohyla Black Sea National University, 2019.

The bachelor's research paper is devoted to analyze the basic efficiency parameters of an automated two-coordinated plotter and upgrade this device by adding an inclined pen function.

The purpose of this work is to design an automated two-coordinated device for printing pixel and vector images on a paper.

The object is optimization of printing process and enhancing the quality of work.

The subject of this work is a pen drive control system and improving the process of printing vector graphics.

The professional part of the bachelor's work consists of an introduction, two sections, a special part on labor protection and a conclusion.

In the introduction the justification of the relevance of the topic and general information are given. The tasks that were completed during the process:

- types analysis of automated plotters and elaboration of the advantages and disadvantages of electric engines;
- modernization of the two-coordinated plotter standard model by adding the inclined pen function;
- design and assembly of the two-coordinated plotter with inclined pen function.

The first chapter provides general information about plotters and their purposes, the tasks of the research of the thesis are formulated. The second chapter presents the basic efficiency parameters of a computer printer and developed step-by-step algorithm for working with this device. The conclusion specifies the features of work with a two-coordinated plotter, that has the function of inclination of the pen. An upgraded device of this type can significantly affect the quality and speed of outputting vector and pixel images.

In the special part of the bachelor's research paper the occupational safety and security at the workplace in the audience 2-501 of the Black Sea National University named after Petro Mohyla are analyzed. Also, the calculation of artificial lighting for the production auditorium was made, and the corresponding requirements for increasing the productivity of labor were created due to the main topic of the

educational and qualification work of the bachelor named «Automated two-coordinated vector image plotter with inclined pen function».

This thesis contains 65 pages (without appendices), 28 figures, 1 table and 2 references.

Key words: plotter, stepper motor, NEMA17, vector image, graphics standards, inclined pen function.