

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования  
Белорусский государственный университет  
информатики и радиоэлектроники

УДК 681.5.01:621.914

Жук  
Дмитрий Анатольевич

Аппаратно-программный комплекс управления фрезерным станком

**АВТОРЕФЕРАТ**

на соискание степени магистра информатики и вычислительной техники  
по специальности 1–40 81 02 Технологии виртуализации и облачных  
вычислений

Научный руководитель

Селезнев Игорь Львович

кандидат технических наук, доцент

Минск 2020

## ВВЕДЕНИЕ

Современная история выдвинула новые требования для компаний, занимающихся производством. На данный момент трудно представить себе фабрику, стремящуюся увеличить объемы выпуска продукции, без автоматизации производства и внедрения новых технологий.

Одним из главных изобретений за последние годы стали станки с числовым программным управлением. С их появлением значительно возросли производственные мощности предприятий, увеличилось качество выпускаемой продукции, снизились себестоимости и возросли многократно прибыли.

Первым очевидным плюсом от использования станков с ЧПУ является более высокий уровень автоматизации производства. Случаи вмешательства оператора станка в процесс изготовления детали сведены к минимуму. Станки с ЧПУ могут работать практически автономно, день за днем, неделю за неделей, выпуская продукцию с неизменно высоким качеством. При этом главной заботой оператора являются в основном подготовительно-заключительные операции: установка и снятие детали, наладка инструмента и т.д. В результате один работник может обслуживать сразу несколько станков.

Таким образом, ЧПУ станок позволяет быстро получить спроектированное на компьютере изделие, причем ЧПУ станок производит изделия гораздо быстрее и качественнее чем вручную. Точный и легко приспособляемый ЧПУ станок позволяет осуществить проекты, которые, используя ручные технологии, оказались бы невыполнимыми или невыгодными.

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ**

### **Объект и предмет исследования**

*Объектом исследования* технология автоматизации производства.

*Предметом исследования* является разработка станка с ЧПУ.

### **Цель и задачи исследования**

*Цель исследования* — разработка и постройка станка с ЧПУ, а также написание программы, для работы с ним.

### **Задачи исследования:**

1. Анализ существующих систем и решений, для работы с ЧПУ станками.
2. Анализ программных решений, для управления станком.
3. Разработка и постройка станка с ЧПУ.

### **Связь с реальным сектором экономики**

На основе разработанного станка, можно создать несколько конфигураций для других станков, таких как лазер и 3д принтер. Также можно внедрять разработанный станок в производство, для получения коммерческой выгоды. Цена данного станка значительно ниже, чем у готовых аналогов, а функционал не уступает им.

### **Апробация диссертации**

Результаты исследований по теме диссертации были представлены в виде докладов "Микросервис для удалённого управления ЧПУ станком" и "Микросервисы и облака в разрезе IoT", и представлены на 55-ой юбилейной научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР в 2019 году.

### **Публикация результатов исследований**

Результаты исследований были опубликованы в виде тезисов доклада на 55-ой юбилейной научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР[1,2].

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Общий объём магистерской диссертации составляет 77 страницы, включая 43 иллюстраций, библиографический список из 31 наименований, 1 приложение.

Во **введении** дается обоснование актуальности работы, описываются задачи, в которых могут использоваться аппаратно-программные модули подобные тому, который будет разрабатываться. Так же в разделе приводятся плюсы автоматизации производства, которые добавляются исследованию его актуальности.

В **общей характеристике работы** сформулированы цель и задачи использования, даны сведения об объекте и предмете исследования, приведены апробации и публикации результатов.

В **первой главе** произведён анализ предыдущих работ по данному направлению. В первом разделе приведена краткая историческая справка по развитию станков с ЧПУ. В разделе производится краткий анализ существующих архитектурных решений, для работы со станками.

Во **второй главе** производится описание теоритической базы исследования. В разделе приводится краткий анализ работы в различном программном обеспечении для станков с ЧПУ. Также в разделе приводится классификация станков с ЧПУ по принципу работы, существующие в аналогичных современных системах на производстве. В разделе рассматривается информация о координатных осях станка, их особенностях и принципе работы с различным количеством осей, плюсы которые они дают.

В **третьей главе** приводится подробное описание разработанного станка, его конструкционные особенности, подробно описываются комплектующие, из которых он будет собран. Проектируется рама станка, описывается каждая из трёх осей, которые были собраны в станке. Описываются принципы написания программы для станка, способы его управления через компьютер.

В **заключении** краткий обзор результатов, полученных в результате работы над целью исследования. Приводится обоснование того, что данная тема является важной в данных реалиях. Приводятся способы применения данных исследования, для получения новых данных и проработки возможных проблем.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе исследования был проведен обширный обзор аналогов системы. Был проведен хронологический обзор основных этапов развития станкостроения, а также анализ современных проблем данной отрасли. Было рассмотрено современное ПО для работы с ЧПУ станками. Каждое из рассмотренных ПО обладает своими преимуществами и недостатками, но идеально подходит для своей сложности выполняемых задач. Для более глубокого понимания работы с ЧПУ станком были изучены статьи и обучающие видео для проектирования системы, которая максимально будет отвечать необходимым стандартам, для профессиональной работы на станке.

Полученная информация была проанализирована, после чего была выбрана необходимая аппаратная база для реализации проекта. Так же были рассмотрены существующие конструктивные решения, и самые оптимальные из них были применены в данном проекте при постройке конструкции рамы станка. Для подключения управляющего компьютера к станку был выбран вариант с отдельным управляющим контроллером внутри станка, который получает команды от управляющего компьютера и перерабатывает их в GCode понятный для станка.

После доработки готового станка будет произведено его внедрение на собственное производство, где он будет тестироваться и в дальнейшем получать обновления ПО контроллера, а так же доработки по механической части.

## СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

1. Жук Д.А., Басов Д.А. Микросервис для управления ЧПУ станком / Д.А. Жук, Д.А. Басов // Компьютерные системы и сети: 55-я юбилейная научная конференция аспирантов, магистрантов и студентов, Минск, 22-26 апреля 2019 г. — Минск : Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, 2019. — С. 33 — 34.
2. Басов Д.А., Жук Д.А. Микросервисы и облака в разрезе IoT / Д.А. Басов, Д.А. Жук // Компьютерные системы и сети: 55-я юбилейная научная конференция аспирантов, магистрантов и студентов, Минск, 22-26 апреля 2019 г. — Минск : Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, 2019. — С. 14 — 15.