

*Н. В. Бондаренко, И. В. Татаринцев**

ОБЗОР НА МЕХАНИЧЕСКУЮ ОБРАБОТКУ ДЕТАЛЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ С ЧПУ

Современное машиностроение далеко ушло в вопросе используемых на предприятиях технологиях. Так, на сегодняшний день на многих производствах используются станки с числовым программным управлением.

Числовое программное управление (ЧПУ) – это автоматизированное управление обрабатывающими инструментами с помощью компьютера. Станок с ЧПУ обрабатывает заготовку из материала (металла, пластика, дерева, керамики или композита) в соответствии с кодированными запрограммированными инструкциями и без ручного оператора, непосредственно контролирующего операцию обработки [1].

Основные составляющие станка ЧПУ:

1) устройства ввода данных: используются для ввода программы обработки детали на станке. Существует три самых часто используемых вида устройств ввода: считыватель перфоленты, считыватель магнитных лент и компьютер, работающих через порт RS-232-C;

2) блок управления станком (БУС) – это сердце станка с ЧПУ. Он выполняет все управление станка. Среди функций БУСа следующие:

- чтение кодовых инструкций, вводимых в БУС;
- расшифровка кодовых инструкций;
- интерполяция (линейная, круговая и спиральная) для генерации команд движения оси;
- передача команд движения оси в схемы усилителя для управления механизмами оси;
- получение сигналов обратной связи о положении и скорости каждой оси привода;
- вспомогательные функции управления, такие как включение/выключение охладителя или шпинделя и смена инструмента;
- станок с ЧПУ зачастую имеет подвижный стол и шпиндель, для контроля положения и скорости нужен исполнительный механизм. Стол станка управляется в направлении осей X и Y, а шпиндель – в направлении оси Z;

* Работа выполнена под руководством д-ра техн. наук профессора ФГБОУ ВО «ТГТУ» М. В. Соколова.

– система привода состоит из: схем усилителя, приводных двигателей и ШВП (шарико-винтового подшипника). Блок управления станком подает сигналы схемам усилителя о положении и скорости движения каждой оси. Затем сигналы управления усиливаются, чтобы привести в действие двигатели привода, которые вращают ШВП, чтобы настроить нужное расположение рабочего стола;

– система обратной связи состоит из преобразователей, или датчиков. Ее также называют измерительной системой. Датчики непрерывно контролируют положение и скорость режущего инструмента. БУС принимает сигналы от этих преобразователей и использует разницу между исходными сигналами и сигналами обратной связи для генерации новых сигналов в целях коррекции положения и скорости;

– пульт управления: на дисплее отображаются программы, команды и другие необходимые данные станка с ЧПУ. Может быть, перемещен в удобное для оператора положение.

ЧПУ обработка – это производственный процесс, в котором изготовление деталей происходит под управлением компьютерных программ. Они могут контролировать все, от движений обрабатывающего центра до скорости шпинделя, включения/выключения охладителя и прочих функций [2].

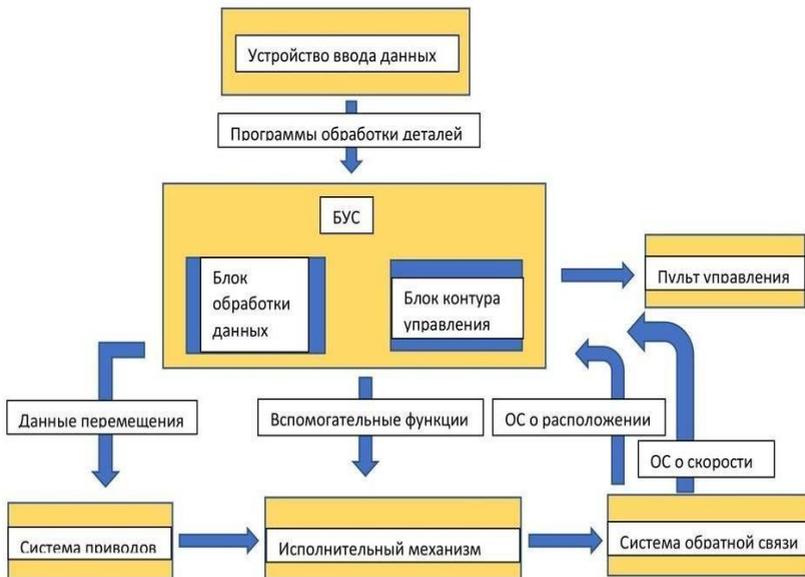


Рис. 1. Структурная схема станка с ЧПУ

Такие программы обычно выполняемых с помощью программного обеспечения автоматизированного производства САМ (от англ. Computer-aided manufacturing) или систем автоматизированного проектирования (CAD/САПР).

Программное обеспечение САПР является отправной точкой для большинства работ с ЧПУ. Существует много различных программных пакетов САПР, их функция заключается в создании моделей будущих заготовок, деталей, необходимых для данной работы. Популярные САПР-программы включают AutoCAD, SolidWorks и Компас 3D.

Так же станки с ЧПУ используют программы, созданные программным обеспечением САМ. Они позволяют пользователям настраивать «дерево заданий» для организации рабочего процесса, задавать траектории движения инструмента и запускать моделирование резки до того, как станок выполнит реальную резку. Часто программы САМ работают как дополнения к программному обеспечению САПР и генерируют G-код, который сообщает инструментам с ЧПУ и движущимся деталям детали, куда двигаться. Мастера в программном обеспечении САМ делают программирование станка с ЧПУ проще, чем когда-либо. Популярное программное обеспечение САМ включает Mastercam, Edgcam, OneCNC, HSMWorks и Solidcam.

G-код – условное именование языка программирования устройств ЧПУ. С его помощью задается программа обработки, которой и следует станок.

Таким образом, процесс работы со станком ЧПУ выглядит так: создается проект (чертеж) в программе САПР, после с помощью программного обеспечения записывает G-код, который может считывать контроллер на станке, дальше программа на контроллере интерпретирует конструкцию и перемещает режущие инструменты и(или) заготовку по нескольким осям, чтобы вырезать из заготовки желаемую форму.

Автоматизированный процесс резки намного быстрее и точнее на более старом оборудовании. Современные станки с ЧПУ содержат несколько инструментов и выполняют множество видов резки. Количество плоскостей перемещения (осей), а также количество и типы инструментов, к которым станок может автоматически обращаться в процессе обработки, определяют, насколько сложную заготовку может изготовить ЧПУ.

Итак, рассмотрев принцип работы станка с ЧПУ, можно наглядно увидеть, как применение знаний программирования в машиностроении помогло специалистам создать станки, которые в разы эффективнее старых.

Таким образом, машиностроению необходимо развиваться в сторону автоматизации и цифровизации, а именно разработки нового программного обеспечения, т.е. программ, способствующих упрощению и повышению эффективности уже существующих процессов. А так как машиностроение само по себе является обширной областью, производственной деятельностью, оптимизацию можно проводить с развития узконаправленных программ.

Список литературы

1. URL : <https://cncmachines.com/what-is-a-cnc-machine>
2. URL : <https://top3dshop.ru/blog/basics-and-working-principle-of-cnc-machine.html>

*Кафедра «Компьютерно-интегрированные системы
в машиностроении» ФГБОУ ВО «ТГТУ»*