

9. Кузовкин В.А., Филатов В.В. Моделирование асинхронного двигателя в программной среде ElectronicsWorkbench. Теоретический и прикладной научно-технический журнал Мехатроника, автоматизация, управление №1 (94), 2009., с. 35-41.
10. Кузовкин В.А., Филатов В.В. Моделирование процессов управления асинхронным электродвигателем. Вестник МГТУ "Станкин" Научный рецензируемый журнал. №2 (2), 2008., с. 107-117.
11. Чумаев Д.А. Разработка пользовательской библиотеки асинхронных двигателей электроприводов станков в среде Multisim. Материалы XIII научной конференции МГТУ "Станкин" и "Учебно-научного центра математического моделирования МГТУ "Станкин"- ИММ РАН" по математическому моделированию и информатике: Программа. Сборник докладов./Под ред. Козакова О.А.-М.: ИЦ ГОУ ВПО МГТУ "Станкин". 2010., с. 300-303.
12. Филатов В.В., Чумаев Д.А. Анализ управляемости трехфазного асинхронного электродвигателя. Вестник МГТУ "Станкин" Научный рецензируемый журнал. №4 (4), 2008., с. 93-101.
13. Кузовкин В.А., Филатов В.В. Имитационное моделирование динамики управления исполнительным электродвигателем. Труды XVII международной научно-технической конференции "Информационные средства и технологии". 20-22 октября 2009 г., Москва. В 3 томах. Т.2.-М.:Издат. дом МЭИ, 254 с., ил., с. 142-146.
14. Соколов Е. А., Чумаев Д. А. Экспериментальное определение статических и динамических параметров трехфазного асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором. Материалы XII научной конференции МГТУ "Станкин" и "Учебно-научного центра математического моделирования МГТУ "Станкин"- ИММ РАН" по математическому моделированию и информатике: Программа. Сборник докладов./Под ред. Козакова О.А.-М.: ИЦ ГОУ ВПО МГТУ "Станкин". 2009., с. 360-363.
15. Кузовкин В.А. Компьютерное моделирование процессов в станочном электроприводе с бесконтактными двигателями постоянного тока. Вестник МГТУ "Станкин" Научный рецензируемый журнал. №2 (10), 2010., с. 95-103.

РЕАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОАВТОМАТИКОЙ ДЛЯ ФРЕЗЕРНОГО ОБРАБАТЫВАЮЩЕГО ЦЕНТРА С ЧПУ MC-400

Нежметдинов Рамиль Амирович, Кулиев Абай Уангалиевич
Россия, Москва, ГОУ ВПО МГТУ «Станкин»
neramil@ncsystems.ru

Работа выполнена по Госконтракту №П1313 на проведение НИР в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009 – 2013 годы.

На прикладном уровне математическое обеспечение системы Числового Программного Управления (ЧПУ) состоит из ряда задач: геометрической, технологической, логической, диагностической и терминальной. В рамках логической задачи решается вопрос управления электроавтоматикой станка с целью автоматизации многочисленных вспомогательных операций, условно называемых операциями технологического обеспечения [1]. К их числу относятся: управление автоматической сменой инструмента; управление зажимными приспособлениями, системами охлаждения и смазки, перемещением ограждений и так далее[2]. В данной работе уделено внимание построению системы управления электроавтоматикой фрезерного обрабатывающего центра MC-400.

Вертикально-фрезерный обрабатывающий центр MC-400 предназначен для выполнения широкого диапазона операций (фрезерных, сверлильных, расточных) на заготовках средних размеров из различных конструкционных материалов (стали, чугуна, цветных металлов, пластмасс и т.д.) с высокой скоростью и точностью в единичном и мелкосерийном производстве.



Рис. 10 Общий вид обрабатывающего центра МС-400

На Рис. 10 представлены объекты управления станка МС-400:

- 1 – дверь фронтальная;
- 2 – дверь боковая левая;
- 3 – дверь боковая правая;
- 4 – пневмоцилиндр зажима;
- 5 – магазин инструментов;
- 6 – шторка магазина.

В рамках решения логической задачи на станке необходимо обеспечить управление следующими операциями:

- автоматическую смену инструмента;
- ручную смену инструмента;
- защитные функции станка.

Управление электроавтоматикой станка осуществляется с использованием Программируемого Логического Контроллера (ПЛК) С10М производства АвтоВАЗ.

Автоматическая смена инструмента

В целях быстрой и эффективной обработки деталей различной сложности и конфигурации с выполнением разнообразных металлорежущих операций станок оснащен инструментальным магазином, рассчитанным на 10 позиций. Автоматическая смена инструмента осуществляется путем управления магазином инструментов (подвод/отвод, вращение), ограждением магазина инструментов

(открыть/закрыть), шпинделем (подвести/отвести в положение смены). Алгоритм управления этими исполнительными механизмами представлен на Рис. 11.

Следуя запрограммированному алгоритму, СУ позволяет выполнять автоматическую смену инструмента в режиме автоматического управления технологическим процессом. При этом значительно сокращается вспомогательное время обработки деталей, что ведет к повышению производительности оборудования [3].

Ручная смена инструмента

На станке, помимо автоматической, предусмотрена возможность ручной смены инструмента.

Смена инструмента осуществляется через открытую фронтальную или левую боковую двери нажатием и удержанием кнопки 40SB1. При этом включается обдув конуса инструмента и разжимается инструмент. Если шпиндельная головка разжата, обдув конуса инструмента отключается. При отжатии кнопки механизм зажима шпиндельной головки зажимает инструмент (рис.3).

При некорректном завершении операции следует повторить вышеописанный цикл.

Этот режим предоставляет оператору возможность выполнения различных действий, напрямую связанных с процессом обработки. Например, загружать в магазин требуемые инструменты перед обработкой; или менять инструмент по причине износа и т.д. [3]

Обеспечение безопасности

В целях обеспечения защиты от внешних воздействий (стружки и брызг СОЖ) рабочая зона станка полностью изолируется с помощью ограждений – фронтальной и двух (левой и правой) боковых дверей, которые в процессе резания должны быть закрыты.

При выполнении на станке вспомогательных операций (загрузка/разгрузка деталей, смена инструмента) во избежание запуска станка в автоматическом режиме (старт управляющей программы обработки заготовки) в системе управления предусмотрена функция автоматической блокировки/разблокировки.

Сущность ее реализации основывается на использовании разделяемой памяти – области меток контроллера, которая доступна как ПЛК, так и системе числового программного управления. Контроллер записывает необходимые данные, система ЧПУ считывает их и выполняет блокировку/разблокировку.

На аппаратном уровне это реализовано путем установки на станок датчиков, контролирующих состояние исполнительных механизмов и других объектов станка. Анализируя совокупность поступающих с датчиков сигналов, ПЛК может реализовывать переход из одного состояния в другое, выдавая при этом соответствующее сообщение на панель оператора или используя систему индикации.

Разблокировка системы, а соответственно, и возможность начала цикла программируемой обработки осуществляется только при одновременном выполнении всех следующих условий: все двери закрыты и заблокированы, пневмоцилиндр разжима шпиндельной головки отведен, шпиндельная головка зажата с инструментом.

Заключение

В работе рассмотрен вариант реализации управления электроавтоматикой обрабатывающего центра МС-400 на базе автономного ПЛК, интегрированного в систему ЧПУ. Обрабатывающий центр МС-400 с установленной на нем системой ЧПУ АxiOMACtrl и ПЛК С10М был представлен на международной специализированной выставке «Металлообработка – 2010».

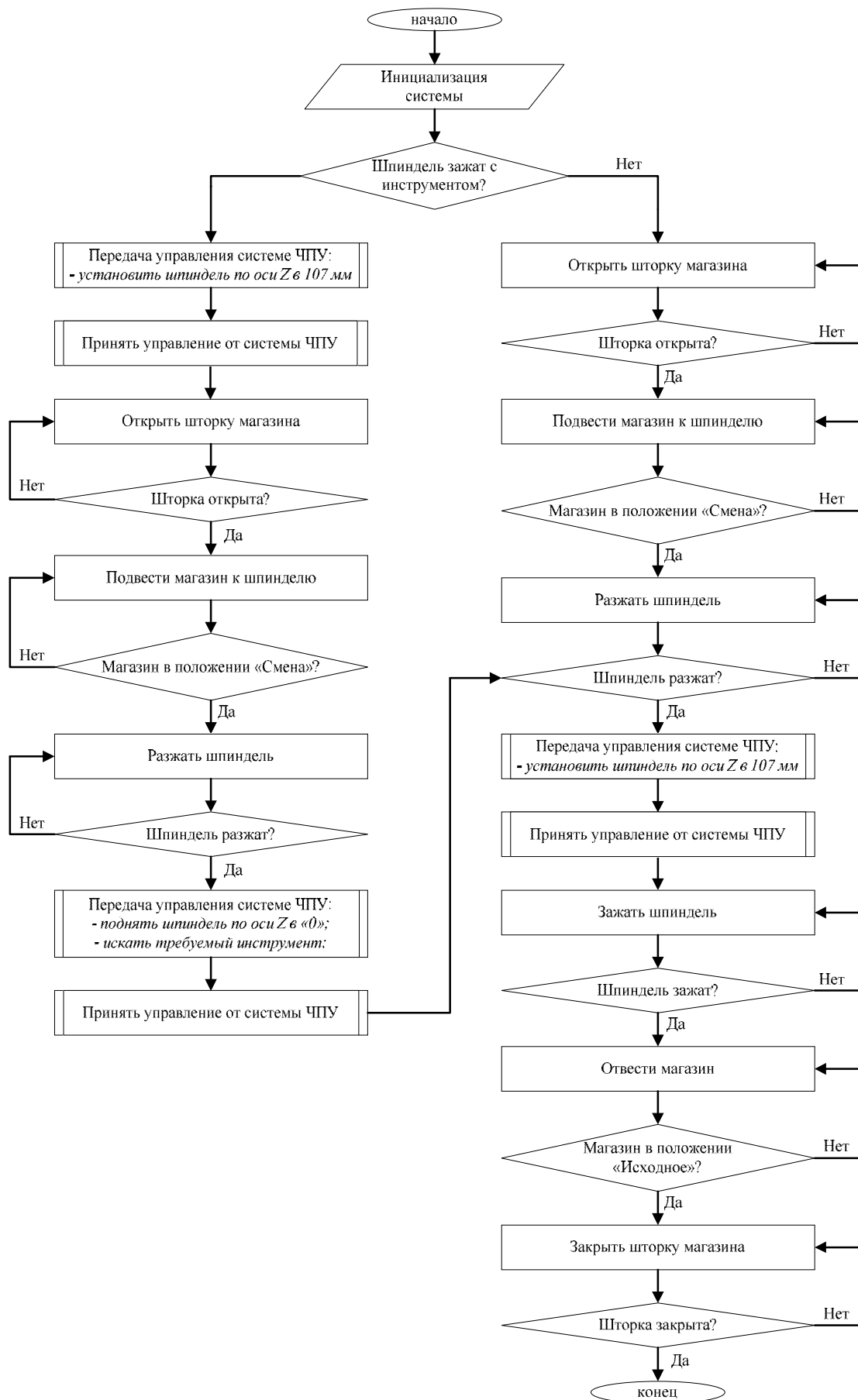


Рис. 11 Алгоритм автоматической смены инструмента



Рис. 12. Алгоритм ручной смены инструмента

Библиографический список

1. Сосонкин В.Л., Мартинов Г.М. Системы числового программного управления: Учебное пособие. – М.: Логос, 2005.

2. Мартинов Г.М., Сосонкин В.Л. Концепция числового программного управления мехатронными системами: реализация логической задачи. – Мехатроника.2001. №2.
3. Техническая документация станка МС-400.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ КОРПУСНЫХ ДЕТАЛЕЙ, ИЗГОТАВЛИВАЕМЫХ НА МЕХАНООБРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВАХ

Купцов Владимир Романович, Феофанов Александр Николаевич
РФ, г.Москва, МГТУ “Станкин”
kuptsov-vr@yandex.ru

Основными направлениями развития современного автоматизированного оборудования для машиностроительных предприятий являются повышение степени автоматизации механической обработки деталей и обеспечение гибкости производства.

Повышение степени автоматизации механической обработки деталей обеспечивается переходом от использования отдельных автоматических линий, с помощью которых решается сравнительно узкий круг технологических задач, к созданию современных многофункциональных станочных комплексов.

Рассмотрим технологический процесс механической обработки корпусной детали (рис.1) на многофункциональном станочном комплексе.

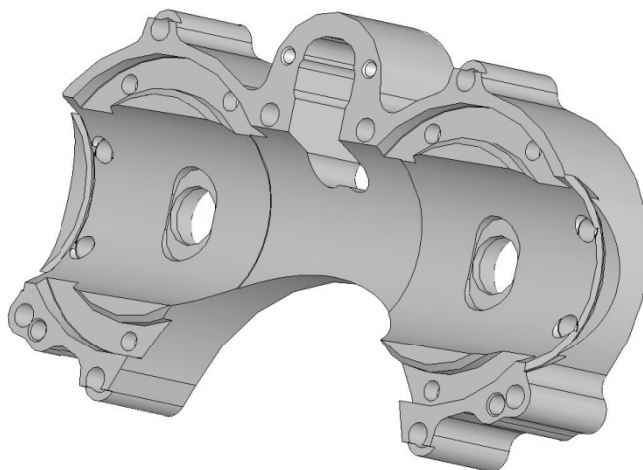


Рис.1. Корпусная деталь.

Технология на данную деталь представляет собой совокупность множества таких операций, как фрезерная, сверление, растачивание, зенкерование, развертывание, слесарная и т.п. Представленный корпус является трудоемким и сложным для изготовления и контроля основных его геометрических параметров. Для упрощения процесса механической обработки и контроля этой детали разработан многофункциональный станочный комплекс, предназначенный для изготовления корпусных деталей (рис.2).

Основными частями данного многофункционального станочного комплекса являются:

- 1 - Шаговый штанговый транспортер;
- 2 - Обрабатывающий центр для черновой обдирки (2шт.);
- 3 - Обрабатывающий центр для чистовой и получистовой обработки (4 шт.);
- 4 - Координатно-измерительная машина (2 шт.);
- 5 - Робот для перемещения деталей (6 шт.);
- 6 - устройство настройки инструмента вне станка (4 шт.).