УДК 681.532

Ремина М.Д.,
старший преподаватель
кафедра «Автоматизированные системы обработки информации и управления»
ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»,
Россия, г. Москва
Федорова У.С.,
студент,
4 курс, кафедра «Компьютерные системы управления»
ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»,
Россия, г. Москва
Короева А.Д.,
студент,
3 курс, кафедра «Информационные технологии и вычислительные системы»
ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»,
Россия, г. Москва
Яровицин И.С.,
студент,
3 курс, кафедра «Автоматизированные системы обработки информации и управления»
ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»,
Россия, г. Москва

СИСТЕМА ЧИСЛОВОГО ПРОГРАММНОГО УПРАВЛЕНИЯ «АКСИОМА КОНТРОЛ» КАК ТЕХНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

Аннотация: *в статье рассматривается система числового программного управления «АксиОМА Контрол» как комплексная техническая система, объединяющая аппаратные, программные, информационные и исполнительные компоненты для автоматизированного управления станочным оборудованием. Описан принцип работы системы, основанный на преобразовании управляющей программы в последовательность управляющих воздействий с непрерывным контролем обратной связи. Выделены ключевые технические характеристики, определяющие технологические возможности системы.*

Ключевые слова: *техническая система, управляющая подсистема, датчики обратной связи, точность позиционирования, станочное оборудование.*

Annotation: *the article considers the numerical control system "AxiOMA Control" as a complex technical system combining hardware, software, information and executive components for automated control of machine tools. The principle of operation of the system is described, based on the transformation of the control program into a sequence of control actions with continuous feedback control. The key technical characteristics that determine the technological capabilities of the system are highlighted.*

Key words: *technical system, control subsystem, feedback sensors, positioning accuracy, machine equipment.*

Система числового программного управления «АксиОМА Контрол» представляет собой комплексную техническую систему, предназначенную для автоматизированного управления станочным оборудованием, технологическими установками и исполнительными механизмами. Как любая современная система ЧПУ, она объединяет аппаратные, программные, информационные и исполнительные компоненты, обеспечивающие точное выполнение заданной управляющей программы. [1]

Главная задача системы ЧПУ заключается в преобразовании технологической информации, заданной в виде управляющей программы, в согласованные движения рабочих органов станка. В случае «АксиОМА Контрол» такая система может рассматриваться как связующее звено между оператором, программным заданием и механической частью оборудования. Она принимает команды, обрабатывает их, формирует управляющие сигналы и контролирует выполнение технологического процесса.

С технической точки зрения «АксиОМА Контрол» можно представить как систему, состоящую из нескольких взаимосвязанных подсистем. К ним относятся управляющая подсистема, вычислительный модуль, интерфейс оператора, подсистема ввода-вывода, приводы, датчики обратной связи и программное обеспечение. Каждая из них выполняет определенную задачу, но только их совместная работа обеспечивает полноценное управление технологическим оборудованием.

Одной из ключевых подсистем является управляющая подсистема. Она отвечает за обработку управляющей программы, интерпретацию команд, расчет траекторий движения и формирование сигналов для исполнительных механизмов. Именно эта часть системы определяет последовательность выполнения технологических операций и обеспечивает согласованную работу всех узлов станка.

Важное место занимает подсистема ввода и хранения информации. Она предназначена для управляющих программ, хранения технологических параметров, настроек оборудования, данных о координатах, инструментах и режимах обработки. Такая подсистема обеспечивает возможность многократного использования программ, быстрого переналаживания оборудования и адаптации станка к различным производственным задачам.

Исполнительная подсистема включает приводы, двигатели, механизмы перемещения, шпиндельные узлы и другие элементы, непосредственно выполняющие команды системы управления. Она преобразует электрические

сигналы в механическое движение, обеспечивая перемещение рабочих органов станка по заданным координатам. От точности и быстродействия исполнительной подсистемы во многом зависит качество обработки деталей.

Не менее значимой является измерительная и датчиковая подсистема. Она обеспечивает получение информации о текущем состоянии оборудования:

- положение осей;
- скорости перемещения;
- температуре;
- нагрузке;
- состоянии концевых выключателей;
- наличии аварийных сигналов и т.д.

Благодаря датчикам система может контролировать выполнение команд и своевременно реагировать на отклонения от заданного режима.

Подсистема обратной связи играет важную роль в обеспечении точности и устойчивости работы ЧПУ. С ее помощью фактические параметры движения сравниваются с заданными значениями, после чего формируются корректирующие воздействия. Это позволяет уменьшить погрешности позиционирования, повысить стабильность обработки и обеспечить более высокое качество готовой продукции.

Принцип работы системы

Принцип действия системы ЧПУ «АксиОМА Контрол» основан на образовании цифровой управляющей информации в последовательность управляющих воздействий на оборудование. На первом этапе оператор или технолог подготавливает управляющую программу, в которой задаются координаты перемещений, режимы резания, скорости подачи, команды включения и выключения шпинделя, смены инструмента и другие операции.

После загрузки программы в систему ЧПУ происходит ее анализ и интерпретация. Управляющее устройство считывает команды, проверяет их корректность и преобразует в внутренние сигналы управления. Далее система рассчитывает траекторию движения рабочих органов станка, определяет необходимые скорости, ускорения и последовательность выполнения операций.

На следующем этапе команды передаются на приводы и исполнительные механизмы. Приводы обеспечивают движение по соответствующим координатным осям, а шпиндель выполняет вращение инструмента или заготовки. Одновременно система получает информацию от датчиков и устройств обратной связи, сравнивает фактическое положение с заданным и при необходимости вносит корректировки.

Основные технические характеристики

Технические характеристики системы ЧПУ «АксиОМА Контрол» определяет ее возможности как средства управления промышленным оборудованием. К числу наиболее важных характеристик относятся количество управляющих команд, поддерживаемые типы приводов, интерфейсы подключения, возможности программирования и уровень защиты от аварийных ситуаций. [2]

Количество управляемых осей показывает, каким числом координатных перемещений может управлять система. Чем больше осей поддерживает система, тем шире ее технологические возможности.

Точность позиционирования является одним из важнейших параметров, поскольку она напрямую влияет на качество обработки деталей. Система ЧПУ должна обеспечивать точное перемещение рабочих органов в соответствии с заданными координатами. Для этого используются датчики положения, серводвигатели, алгоритмы компенсации погрешностей и системы обратной связи.

Скорость обработки команд характеризует быстродействие управляющего устройства. Чем выше этот показатель, тем эффективнее система может выполнять сложные траектории, особенно при высокоскоростной обработке. Быстродействие также влияет на плавность движения, качество поверхности и производительность оборудования.

Поддержка различных интерфейсов связи позволяет интегрировать систему ЧПУ в производственную среду. Это может включать подключение к персональному компьютеру, промышленным сетям, внешним контроллерам, панелям оператора, датчикам и приводам. Наличие современных интерфейсов повышает гибкость системы и упрощает ее внедрение.

Роль оператора в работе системы

Несмотря на высокий уровень автоматизации, оператор играет важную роль в эксплуатации системы ЧПУ «АксиОМА Контрол». Он выполняет подготовку оборудования к работе, загружает управляющие программы, устанавливает заготовки и инструмент, контролирует процесс обработки и реагирует на сообщения системы.

Оператор также отвечает за правильный выбор режимов работы, проверку координатных нулей, настройку инструмента и соблюдение требований безопасности. При грамотной эксплуатации система ЧПУ позволяет значительно повысить производительность, однако ошибки при подготовке программы или настройке оборудования могут привести к браку детали или повреждению станка.

Поэтому эффективное использование системы «АксиОМА Контрол» требует не только технической исправности оборудования, но и достаточной квалификации персонала. Оператор должен понимать основы точной квалификации персонала. Оператор должен понимать основы программирования ЧПУ, принципы работы станка, назначение основных команд и правила технического обслуживания.

Использованные источники:

1. AxiOMA Control. Система управления станками с ЧПУ : официальный сайт. — URL: https://axioma-control.ru/ — Текст : электронный. — Дата обращения: 30.07.2026.

2. AxiOMA Control. Документация и материалы по системе управления ЧПУ : электронный ресурс. URL: https://axioma-control.ru/ (дата обращения: 30.07.2026). Текст : электронный.