

Оптимальные решения системы автоматического управления прецизионными накладными поворотными столами

На нашем предприятии разработан модельный ряд простых, кантуемых и универсальных поворотных делительных столов особо высокой точности с диаметром планшайбы от 300 мм до 1000 мм как с ручным управлением, так и с управлением от УЧПУ.

Высокий уровень квалификации сотрудников нашего предприятия, постоянная информационная связь через международные выставки, контакты с техническими научными школами позволяют выпускать нам конкурентоспособную продукцию, отвечающую самым современным внутренним и международным требованиям.

Линейка представлена следующими моделями поворотных столов:

1. Прецизионные универсальные поворотные делительные столы модели **СУ30-11**, **СУ50-11**;

2. Кантуемый поворотный делительный стол модели **СК63-11** используются при работе на координатно-расточных и координатно-шлифовальных станках для обработки деталей с четырех или пяти сторон за одну установку;

3. Простые горизонтальные поворотные делительные столы модели **СП 80-11** и **СП 100-11** – для обработки деталей в полярной системе координат.

Работая как самостоятельные элементы или в составе некоторого технологического объекта, поворотные столы применяются при выполнении технологических операций расточки, сверления, чистового фрезерования, а также при разметке и контрольно-измерительных операциях, контроле размеров, заданных в полярной системе координат, измерениях накопленной погрешности деления высокоточных делительных дисков, лимбов, зубчатых колес.

Технологическими объектами, в составе которых используются поворотные столы, могут быть координатно-расточные, координатно-шлифовальные станки, обрабатывающие центры особо высокой точности, специальные лабораторные установки, координатно-расточные станки с ручным управлением.

Реализовать в полной мере возможности поворотных столов, организовать их взаимодействие с технологическими объектами и оператором позволяют автоматические системы управления, которые на сегодняшний день представляют собой микропроцессорные вычисляющие устройства.

Среди возможных способов автоматизации поворотных столов можно выделить следующие:

1. оснащение поворотного стола частотным преобразователем;
2. разработка технологического объекта в составе которого используются поворотный стол;
3. применение существующих систем ЧПУ технологического объекта, в составе которого будет работать поворотный стол;
4. полная замена системы ЧПУ технологического объекта, в составе которого будет работать поворотный стол;
5. разработка индивидуальной системы управления поворотным столом.

Первый способ обеспечивает весьма малые функциональные возможности поворотного стола и применим при оснащении координатно-расточных станков не имеющих в своём составе ЧПУ (например **2Е440АФ10**, **2А450АФ10**, **2Д450АФ10**). Такое оснащение позволяет

производить обработку отверстий, заданных в полярной системе координат, наклонных и взаимно перпендикулярных отверстий и проточку торцовых плоскостей.

Для второго способа характерна единая система автоматического управления, которая проектируется в соответствии с техническим заданием на разработку технологического объекта. Так как данный способ выходит за рамки рассматриваемой темы, то здесь не будем акцентировать на нем внимание.

Третий способ реализуем только в случае, если существующая система ЧПУ имеет в своём резерве неиспользованную интерполирующую координату.

Недостатком четвёртого способа автоматизации является значительные временные и финансовые затраты. Этот способ применим, только если управляющее оборудование технологического объекта полностью выработало свой ресурс.

Общим серьёзным недостатком третьего и четвёртого способов является вывод из эксплуатации технологического объекта на длительное время, что зачастую не допустимо.

Проведя глубокий технический и экономический анализ, на основе пятого способа автоматизации нашим предприятием были разработаны системы управления поворотными столами, позволяющие произвести менее затратную по финансовым и временным ресурсам интеграцию поворотных столов в существующие технологические объекты или использовать поворотные столы в качестве самостоятельных приспособлений.



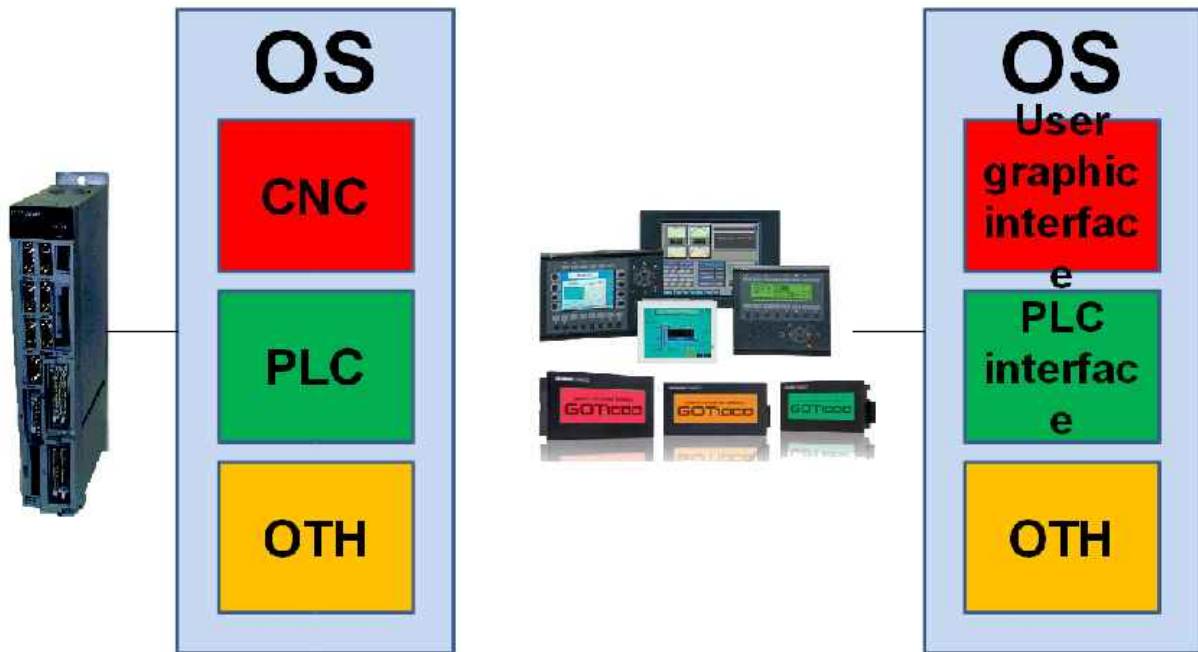
Ядром разработанных систем автоматического управления поворотными столами является недорогое и эффективное устройство ЧПУ **MELDAS C6 (C64)** фирмы **Mitsubishi**. Данный модуль содержит в себе двухкоординатное устройство позиционирования и программируемо-логический контроллер. Интерфейс взаимодействия с оператором может быть организован как с применением графических терминалов серии **GOT**, персонального компьютера или сторонней системой УЧПУ. Дополнительно к ЧПУ могут быть подключены модули расширения дискретных входов/выходов и электронный штурвал.

Исполнительным элементом системы является синхронный серводвигатель с постоянными магнитами и встроенным энкодером.

Контроль положения планшайбы осуществляется фотооптическим датчиком. Управление серводвигателем осуществляется посредством сервоусилителя, который представляет собой интеллектуальный преобразователь с векторным алгоритмом управления.

Информационное взаимодействие ЧПУ и сервоусилителя происходит по приводной шине.

Программно-математическое обеспечение системы управления поворотным столом включает в себя два независимых модуля. Первый программный модуль реализован со стороны ЧПУ **MELDAS C6 (C64)**, второй – со стороны устройства, реализующего взаимодействие с оператором. Как уже было отмечено выше, таким устройством могут быть графический терминал, персональный компьютер или стороннее ЧПУ.



Программный модуль со стороны ЧПУ **MELDAS C6 (C64)** состоит из базового программного обеспечения, разработанного производителем ЧПУ, и предназначено для реализации алгоритмов позиционирования и управления, взаимодействия с периферийными модулями (сервоусилителем, графическими терминалами, электронными штурвалами, клавиатурами и т.п.), а также задач диагностики и протоколирования. Кроме того, нами разработан алгоритм функционирования программируемого логического контролера, задачами которого являются взаимодействие с графическим терминалом и электроавтоматикой поворотного стола.

Программное обеспечение со стороны графического терминала состоит из базовой операционной системы, под управлением которой работают программы графического интерфейса и интерфейса взаимодействия с ЧПУ. Программы графического интерфейса и интерфейса взаимодействия с ЧПУ разрабатываются нашей компанией и могут быть модифицированы под требования заказчика.

Управление системой ЧПУ от персонального компьютера осуществляется специальным программным обеспечением, поставляемым производителем ЧПУ.

Также нашими инженерами разработаны основные концепции реализации протокола взаимодействия системы управления поворотным столом со сторонними системами ЧПУ. На физическом уровне интерфейс может быть реализован по протоколам RS-232, RS-485, или посредством дискретных входов/выходов. Программная часть со стороны ЧПУ заказчика оговаривается отдельно и зависит от архитектуры.