

Никитина Л.Г., Захаров О.А.

*Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: nikitina-nlg@yandex.ru*

Алгоритм проектирования мехатронного станочного оборудования

Современные металлорежущие станки широко используют мехатронные устройства, позволяющие наиболее эффективно решать сложные технологические задачи и выполнять дополнительные функции.

Мехатронные устройства выполняют следующие функции: контроль установки заготовок и спутников; контроль точности обработки; диагностирование узлов и инструмента; оптимизация режимов резания; компенсации деформаций узлов и т.д. [1].

Мехатронные устройства используются в рабочих органах для осуществления в них основных операций, для улучшения отдельных эксплуатационных операций, для адаптации механизмов к изменяющимся условиям и в других случаях.

Мехатронные устройства объединяют три составные части: силовую (энергетическую) систему, осуществляющую механические перемещения, информационную систему и систему управления. Информационная система позволяет получать информацию о состоянии всех элементов энергетической системы и связывает их с системой управления. Электронная система управляет мехатронным устройством, обычно это управление осуществляется путем воздействия на силовой электрический преобразователь и координируется по сигналам датчика.

В качестве мехатронного привода вращения токарного станка может использоваться мотор-шпиндель. Мотор-шпиндель представляющий собой шпиндельную бабку со встроенным регулируемым асинхронным электродвигателем, ротор которого установлен на шпинделе. Частота вращения ротора регулируется изменением частоты питающего напряжения. Для сохранения постоянного положения оси ротора при различных радиальных и осевых нагрузках отклонения ротора контролируются радиальными и осевыми датчиками, установленными в корпусе. Сигналы рассогласования преобразуются управляющей вычислительной машиной в ток электровозбуждения в обмотках, чем регулируется сила магнитного поля, которая позволяет при отклонениях ротора вернуть его в течение нескольких миллисекунд в исходное положение.

Этапы проектирования мехатронного привода подачи (МПП) для многоцелевого станка следующие. На первом этапе параметры МПП находят из условия обеспечения требуемой суммарной жесткости. Далее формируют уточненную модель привода подачи, определяют ожидаемые показатели работы МПП и уточняют его конструкцию. С учетом необходимой эффективности и надежности технологического процесса устанавливают требуемые технико-экономические показатели станка. На основании результатов моделирования разрабатывают методы повышения технико-экономических показателей (ТЭП) станка. При этом определяют способы компенсации неточности станка, уточняют алгоритмы его работы и структуру, разрабатывают блок-схемы контуров системы адаптивного или интеллектуального управления[2].

На основании автоматизированного проектирования с определением ТЭП, уточняют конструкцию станка, организуют технологическую подготовку производства, изготавливают и испытывают опытный образец станка.

Технологическую документацию целесообразно разрабатывать с использованием современных САПР ТП и пакетов прикладных программ. Моделирование привода предусматривает разработку и исследование имитационных, структурных и динамических моделей в целях определения ожидаемых отклонений относительно положения инструмента и заготовки при условии производительной и экономической работы станка

При разных схемах обработки на одном станке возможно получение деталей различного качества. Если заданные требования к показателям качества для первоначально выбранной схемы обработки не выполняются, то принимают решение об ее изменении или изменяют типоразмер и конструкцию привода МПП с последующей проверкой.

При разработке модели привода подачи следует принимать во внимание ряд факторов: характер управляющего воздействия для обеспечения повышенной плавности хода; изменение действующих сил в процессе работы; используемые методики повышения виброустойчивости.

Литература

- 1.Аверьянов О.И. Модульный принцип построения станков с ЧПУ.- М.Машиностроение 1987г.
2. Кудояров Р.Г. Вопросы синтеза функциональных структур мехатронных станков// Мехатроника - 2001г. №7