

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ЧПУ ДЛЯ СТАНКА МЕХАНО-ЛАЗЕРНОЙ ОБРАБОТКИ

А.У. Кулиев
Россия, г. Москва, МГТУ «Станкин»
abay_k@list.ru

к.т.н., доц. Р.А. Нехметдинов, МГТУ «Станкин»

Работа выполнена по Госконтракту № П1313 от 9 июня 2010г. на проведение НИР в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 годы.

Современные системы числового программного управления обладают открытой модульной архитектурой, позволяющей создать гибкую систему управления различными типами технологического оборудования. Данный принцип применялся и при создании системы ЧПУ «АxiOMA Стp», разработанной в МГТУ «Станкин» и адаптированной для управления комбинированным станком механо-лазерной обработки [1].

Станок представляет собой многооперационный пятикоординатный обрабатывающий центр, реализующий гибридную технологию: механическую обработку в сочетании с лазерной, представлена на рисунке.

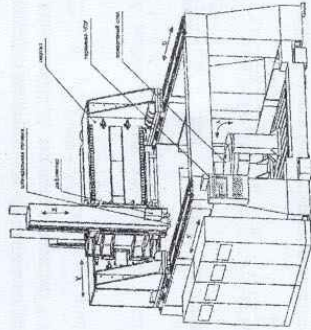


Рисунок. Схема станка комбинированной механо-лазерной обработки

Особенностью работы лазерного излучения является возможность кратковременного мощного нагрева на небольшой площади. Варьируя мощность, площадь пятна фокусировки, время воздействия и режимы подачи различных газов и материалов в зону разогрева, можно выполнять множество разнообразных операций: резание, сварку, напыление,

пилирование, термобработку и множество других [2]. При механической обработке лазер закрыт в специализированном отсеке, расположенном на инструментальной головке.

Для перемещения лазерного луча в плоскости могут применяться линейные/угловые приводы, получающих параметры движения непосредственно от интерполятора системы ЧПУ, либо устройства, реализующих внешнее управление движением (такие устройства получают списки команд движения и самостоятельно обрабатывают перемещение луча в рабочем поле).

Одними из самых распространенных устройств, реализующих внешнее управление движением луча, являются гальваносканаторы (или системы дефлекции лазерного луча). Конструкция современных сканаторов позволяет им надежно функционировать при мощностях лазера до 500 Вт, а сменные объективы увеличивают площадь сканирования до 500x500 мм при точности до 2 мкм. Сканатор может обеспечить большую среднюю скорость, перемещения луча в силу малой инерционности отклоняющих зеркал.

Работающей на основе гибридной технологии станок предполагает применение широкой номенклатуры дополнительного технологического оборудования, необходимого как для механической, так и для лазерной обработки. Поэтому при разработке системы управления электроавтоматикой возможно применение нескольких ПЛК, автономно решающих задачи управления дополнительным оборудованием и соединенных между собой по принципу "master-slave".

Заключение

Открытая архитектура, лежащая в основе системы ЧПУ «АxiOMA Стp», в сочетании с современными инструментами разработки позволяет создать гибкую, легко адаптируемую систему управления технологическими комплексами. Представленная модель универсальной системы ЧПУ для механо-лазерной обработки позволяет организовать управление практически любыми исполнительными устройствами в рамках одной управляющей программы благодаря введению подключаемых модулей внешнего управления.

Список литературы

1. Мартинов Г.М. Современные тенденции развития компьютерных систем управления технологического оборудования // Вестник МГТУ «Станкин». 2010. №1. С. 74–79.

2. Мартинов Г.М., Любимов А.Б., Обухов А.И. Проблема адаптации систем ЧПУ класса PCNC к станкам лазерной графики // Мехатроника, автоматизация, управление. 2009. №1. С. 59-62.

ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ СЛЕДЯЩЕГО ЭЛЕКТРО-ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ПРИВОДА

СТАНКОВ С ЧПУ

В.К. Москвин, к.т.н., доц.
Россия, г. Москва, МГТУ им. Н.Э.Баумана
moskvin_1945@mail.ru

Надежность работы металлорежущего станка с ЧПУ во многом зависит от технического состояния привода подачи. В тяжелонагруженных станках с ЧПУ, в станках типа «обрабатывающий центр», а также в станках с ЧПУ с контурной обработкой часто в качестве привода подачи применяются следящий электро-гидравлический привод с аналоговой или дискретной системами управления.

Сравнительный анализ отказов элементов гидропривода показывает, что 30 % отказов принадлежит золотниковым распределителям. В настоящее время диагностирование технического состояния золотниковых распределителей производится по статическим характеристикам, которые представляют зависимость величины утечек рабочей жидкости через зазоры в золотниковой паре от перепада давления (при этом температура рабочей жидкости и вязкость считаются неизменными). Статические характеристики строятся по нескольким точкам в диапазоне зазоров в золотниковой паре от 0,02 до 0,16 мм. При этом давление изменяется от 2 до 5 МПа. При построении статических характеристик следует учитывать то обстоятельство, что расход через щели в золотниковых парах может изменяться во времени по причине облитерации (заращивания) щелевых зазоров механическими примесями и продуктами износа и старения рабочей жидкости. Чтобы устранить влияние процесса облитерации на характер характеристики нужно стремиться к сокращению времени испытания. Время испытания не должно превышать 5 минут.

После построения статической характеристики переходят к исследованию влияния износа золотниковой пары на характер деформации

кривой переходного процесса. Это исследование производят в том же диапазоне изменяемых параметров. Важным обстоятельством для получения полной чистоты эксперимента является использование насоса и предохранительного клапана с нулевой параболкой. Полученную характеристику сравнивают с переходным процессом, полученным при исследовании гидропривода с золотниковым распределителем с минимальным зазором в золотниковой паре.

При изучении кривых деформирования переходных процессов следует учитывать, что эти кривые имеют два характерных участка увеличения давления в гидросистеме. Первый участок находится в непосредственной близости к началу координат. Он обусловлен изменением зазора в золотниковой паре. Второй участок близок к установившемуся движению. Здесь подъем давления объясняется срабатыванием переливного клапана.

При диагностировании технического состояния золотникового распределителя следует учитывать, что величину зазоров в золотниковых парах и их влияние на техническое состояние распределителя в целом можно определить по величине деформации кривой переходного процесса. Достоверность диагностирования технического состояния снижается с уменьшением давления в системе.

Сравнительный анализ влияния других звеньев гидропривода показывает, что 44 % отказов обусловлено уплотнениями, 10 % – механическими элементами, 8 % – электрическими элементами, 5 % – клапанами и 3 % – фильтрами