

УДК 531.7

Б.Д. Шевченко

**ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ В СОВРЕМЕННЫХ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСАХ**

ООО «АРАМИС», Украина

В статье произведён анализ состава структуры лазерного технологического комплекса и выделены основные составляющие. Показаны возможности и преимущества децентрализованных систем управления ЛТК.

Ключевые слова: технологический комплекс, система управления, принцип децентрализации.

Введение

В настоящее время наблюдается тенденция к расширению номенклатуры и увеличению выпуска более сложных уникальных машин и оборудования, отличающихся большой трудоемкостью изготовления.

Постановка задачи

Автоматизация многономенклатурного производства традиционными способами, принятыми для крупносерийного и тем более массового выпуска изделий малоэффективна, а в ряде случаев даже неприемлема. Основные причины такого положения – высокая стоимость, большая трудоемкость и длительность перестройки упомянутых автоматических средств производства, часто сопряженной со значительными капиталовложениями, строительством новых производственных площадей или реконструкцией старых.

Подобные задачи могут быть решены лишь на основе гибких автоматизированных производств (ГАП)

Одну из главных ролей в обеспечении реальной возможности построения гибкого автоматизированного производства, а затем – в возникновении первых действующих ГАП, играют адаптивные промышленные роботы, по своей сути обладающие способностью обучаться, т.е. гибко перестраивать свою работу. Роботизированные производства, автоматизация которых основана на применении адаптивных роботов, является новым существенным шагом к созданию ГАП.

Важнейшим условием создания роботизированных ГАП является автоматизация измерений всего комплекса производственных параметров, обработки результатов измерений и их ввода в систему управления.

Именно на этой основе и строится адаптивное функционирование автоматизированного производства в зависимости от задания (или его изменения) и различных вариаций окружающих условий. Очевидно, что этим свойством должны в необходимой мере обладать все компоненты роботизированного ГАП, и в первую очередь, входящие в его состав промышленные роботы.

Таким образом, на основании изложенного выше можно заключить, что первоочередным на пути создания ГАП являются задачи исследований, выделения, классификации и оптимизации производственных параметров, подлежащих измерению, определения диапазонов их измерений, частотных свойств, требуемой точности измерений и т.п. Одновременно необходима разработка эффективных средств и алгоритмов обработки информации и ее ввода в вычислительные системы, управляющие автоматизированным оборудованием и ГАП в целом (причем для каждого уровня управления, естественно, требуется различная степень обработки одних и тех же результатов измерений).

Решение задачи

Современная измерительная техника, микроэлектроника и вычислительная техника создали необходимые предпосылки для разработки и внедрения адаптивных производственных систем. С другой стороны, прогрессивное технологическое оборудование и, в первую очередь, промышленные роботы и автоматизированные обрабатывающие комплексы безусловно являются первоочередным объектом практического применения систем технического очувствления и адаптации. В совокупности указанные факторы дают реальные перспективы

создания полностью автоматизированных гибкоперестраиваемых производств.

На этом уровне систему управления ЛТК (лазерный технологический комплекс) следует рассматривать не как традиционную систему автоматизации тех или иных технологических процессов, а как сложную иерархическую информационную систему с развитым математическим обеспечением, как сеть интеллектуальных датчиков и исполнительных механизмов, управляющих микропроцессорных контроллеров, обрабатывающих сигнальных процессоров, связанных между собой информационными потоками через каналы связи.

Анализ состава структуры приводит к выделению трех основных составляющих ЛТК: микропроцессорного управление, математического обеспечения, датчиков и исполнительных механизмов.

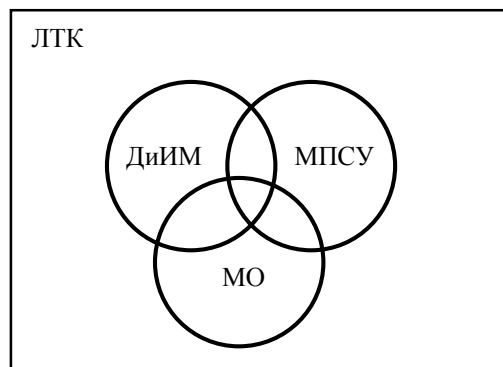


Рис.1. Диаграмма структуры лазерного технологического комплекса.

Диаграмма на рис.1. иллюстрирует взаимопроникновение этих составляющих друг в друга. Развитое математическое обеспечение может компенсировать отсутствие некоторых датчиков за счет использования косвенных методов расчета и существенно упрощает технические средства системы в целом.

Развитие распределенной системы управления дает возможность построения систем, адекватно отображающих не только математические зависимости решаемых задач, но и внутреннюю структуру, внутренние связи между отдельными частями. На практике это приводит к возможности оснащения каждой из функциональных подсистем (подсистема лазера, подсистема газообеспечения, подсистема управления электропитания, подсистема управления манипуляторами и т.д.) локальной микропроцессорной системой управления, объединенных между собой локальной сетью.

Общая вычислительная мощность таких систем по сравнению с однопроцессорными вычислительными системами гораздо выше, а разработка программного обеспечения для каждой такой локальной системы существенно упрощается. При автоматизации ЛТК в каждом из конкретных случаев приходится решать задачу, связанную с оптимизацией числа локальных систем управления и соответственно с их сложностью. Увеличение числа локальных систем управления существенно упрощает их структуру и программное обеспечение, увеличивает производительность системы в целом, и практически не требует дополнительных аппаратных затрат.

Ввиду высокой стоимости разработки программного обеспечения с одной стороны и быстрого снижения стоимости аппаратных средств распределенных систем управления процессами, в том числе и специализированных, целесообразно широкое использование распределенных систем управления.

Применение распределенных микропроцессорных средств управления приводит к появлению приборов с принципиально новыми свойствами. Оснащенные соответствующим математическим обеспечением контроллеры таких устройств позволяют:

1. скомпенсировать практически любые нелинейности первичных преобразователей и исполнительных устройств;
2. выполнить предварительную обработку входных измеряемых сигналов;
3. осуществить локальное регулирование, по любому сколь угодно сложному, закону управления;
4. создать принципиально новые приборы – интеллектуальные датчики и исполнительные механизмы;

5. использовать стандартные средства и протоколы для обмена данными между устройствами;

6. интегрировать ЛТК в информационную систему предприятия и глобальную информационную систему сообщества по данной тематике.



Рис.2. Лазерный технологический комплекс ООО «Арамис»

Основной особенностью интеллектуальных датчиков и исполнительных механизмов является возможность их адаптации к изменяющимся условиям окружающей среды за счет соответствующего программного обеспечения в режиме реального времени.

Также не всегда удастся применить необходимый первичный преобразователь для требуемого измерения. В этих случаях можно найти способ косвенного измерения таких параметров, основанных на знании математической модели измеряемого объекта. При этом математическое обеспечение системы управления может компенсировать отсутствие соответствующего датчика или привести к отсутствию его необходимости.

Выводы

Использование микропроцессорных локальных систем управления дает возможность реализовать принцип децентрализации при разработке систем управления ЛТК. Децентрализованные системы обладают большой гибкостью, обеспечивают возможность программной перенастройки на решение широкого круга задач, простоту модификации и развития, в том числе независимое развитие всех составных частей, включая модули программного обеспечения. Применение принципа децентрализации позволяет упростить, снизить стоимость и повысить надежность каналов связи в системе.

Список литературных источников

1. Децентрализованные системы управления ЛТК могут применяться на всех уровнях управления для всех технических средств, входящих в систему от датчиков, установленных Львов Н. С., Гладков Э. А. Автоматика и автоматизация сварочных процессов. – М.: Машиностроение, 1982.-302 с.

2. Патон Б. Е., Спыну Г. А., Тимошенко В.Г. Промышленные роботы для сварки. – К.: Наук. думка, 1977. – 227 с.

3. Севбо П. И. Комплексная механизация и автоматизация сварочного производства. – К.: Техніка, 1977. – 416 с.

4. Рабинович И.Я. Некоторые вопросы теории устойчивости источников питания и систем регулирования дуговой сварки // Новые пробл. Сварочной техники: Сб.– К.,–1964.– С. 384–397.

5. Маслов В. А. Сенсорная и адаптивная системы промышленных роботов и робототехнических комплексов. М.: НИИмаш. 1983.-48с.