

Список использованных источников

1. Гречишников В.М., Зеленский В.А. Волоконно-оптическая информационно-измерительная система. Патент РФ № 2029324.Бюл. № 5 от 20.02.1995 г.
2. Зеленский В.А., Гречишников В.М. Бинарные волоконно-оптические преобразователи в системах управления и контроля.- Самара,: Самарский научный центр РАН, 2006.
3. Р.Хук, Т.А.Дживс. Прямой поиск решения для числовых и статических проблем, - М.:Мир,1961.
4. Банди Б. Методы оптимизации. Вводный курс.- М.: Радио и связь, 1988.
5. Янг Л. Лекции по вариационному исчислению и теории оптимального управления.- М.: Мир, 1974.

РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ АЛГОРИТМИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ ЭЛЕМЕНТОВ МЕХАНИЗМОВ

Д. Б. Жмуров, Е. С. Денисова

Самарский государственный технический университет, г. Самара

Исследование движения механических объектов является одним из важных элементов научных исследований, например в сборочных автоматах и универсальных промышленных роботах, аппаратах автоматизированной диагностики ходовой части транспортных средств, в испытаниях стендов газотурбинных двигателей и т.п.

Во время функционирования, исследуемый объект может совершать сложные механические перемещения и деформации, источниками которых могут являться различные причины и явления как внутреннего, так и внешнего по отношению к объекту характера.

Определение величин указанных изменений даёт важную информацию о вызывающих их возмущающих факторах, актуально для дальнейшего совершенствования промышленных объектов.

В некоторых работах предложен системный подход к моделированию измерительных систем, использующих однотипные датчики линейных расстояний.

Определение компонентов перемещений и деформаций объекта достигается за счёт алгоритмической обработки результатов измерений.

На практике существует ряд измерительных задач, определения деформаций и перемещений объекта. Под перемещением объекта будем по-

нимать перемещение точки, называемой полюсом объекта. Под деформацией будем понимать любое изменение формы и/или размеров объекта.

Рассмотрим математическую модель указанного подхода для решения подобных задач.

Пусть объект измерений, который также имеет в своей структуре выдвигной элемент, может перемещаться вдоль координатной оси X и одновременно с этим деформироваться вдоль этой же оси.

Сигналы на выходах датчиков могут быть аппроксимированы следующей системой уравнений:

$$\left. \begin{aligned} f_1 &= k(d_0 + x_1); \\ f_2 &= -k(-d_0 + x_1 + x_2); \\ f_3 &= -k(-d_0 + x_1 + x_2 + x_3); \\ f_4 &= -k(-d_0 + x_1 + x_2/2). \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

где f_1, f_2, f_3, f_4 – сигналы на выходе соответствующих измерительных каналов, k – параметр, характеризующий чувствительность датчиков, x_1, x_2 – информативные компоненты, характеризующие соответственно перемещение и деформацию объекта, x_3 – компонента, характеризующая перемещение выдвигного элемента относительно объекта.

Решая систему уравнений (1) относительно информативных компонентов x_1, x_2, x_3 получаем следующие алгоритмы обработки измерительной информации:

$$x_1 = d_0 (f_1 - 2f_4 + f_2) / (2f_4 + f_1 - f_2); \quad (2)$$

$$x_2 = -4d_0 (f_2 - f_4) / (2f_4 + f_1 - f_2); \quad (3)$$

$$x_3 = 2d_0 (f_2 - f_3) / (2f_4 + f_1 - f_2). \quad (4)$$

Таким образом, был разработан один вариант математической модели измерительной системы.

Данная разработка позволит спроектировать информационно измерительную систему для классов устройств соответствующих рассмотренной модели.

Получаемые измерительно-вычислительные алгоритмы довольно легко реализовать программным путём на базе персональных компьютеров или специализированных микропроцессорных систем обработки данных.

При моделировании конфигурации следует учитывать технические возможности используемых датчиков. В связи с этим некоторые варианты решения измерительной задачи не могут быть физически реализованы. Однако разнообразие вариантов установки датчиков почти гарантированно обеспечивает существование хотя бы одного решения.

В процессе конструирования измерительной системы важную роль играет выбор значения начального расстояния между датчиком и объектом, выбор модели датчика и согласования ряда технических характеристик элементов измерительной системы.

РАСЧЕТ ТЕПЛОВОГО РЕЖИМА РАМОЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ С ТЕПЛОТВОДОМ НА ОСНОВАНИЕ

И.Э. Квинт, В.А. Шахнов

Московский государственный технический университет имени
Н.Э. Баумана, г. Москва

Рамочные конструкции находят применение при построении электронной аппаратуры авиационных и космических систем управления. Они обладают рядом преимуществ перед традиционными конструктивными системами, к числу которых следует в первую очередь отнести более высокую плотность компоновки, жесткость конструкции, высокую теплопроводность звеньев «электрорадиоэлементы – рельефные платы – рамка», эффективный теплоотвод на внешний контур подложек рельефных плат, простоту и сравнительно малый цикл проектирования и изготовления рельефных плат, отсутствие драгметаллов в разъёмных соединениях и др. Конструктивно рамочные конструкции строятся из рельефных плат (РП) с установленными на них ЭРЭ (используется преимущественно поверхностный монтаж); подложек из дюралюминия; разъемов с нулевым усилием сочленения (РНУС), обеспечивающих контактирование соседних РП и межплатную коммутацию шин сигналов и потенциалов питания; рамок для обеспечения ориентации РНУС и выполнения роли несущей конструкции; верхней и нижней крышек; шпилек, стягивающих пакет из рамок, РНУС, РП, подложек РП и крышек (см. рис.)

В связи с плотной компоновкой рамочной конструкции на первый план выдвигается проблема отвода тепла. Разработанная авторами методика расчета теплового режима дает возможность определить параметры и тепловые режимы элементов конструкции устройства при различных входных параметрах: количество плат в пакете, мощность тепловыделения каждой платы, условия установки и эксплуатации электрорадиоэлементов.

Для обеспечения теплового режима аппаратуры активные (тепловыделяющие) элементы должны иметь хороший тепловой контакт с металлическими подложками РП.