

методы параметрической оптимизации, позволяющие определять значения параметров входящих в схему элементов, при которых достигаются заданные или экстремальные значения целевой функции. Наиболее легко реализуемым при автоматизации оптимального выбора параметров комплектующих элементов является метод конфигураций, относящийся к методам параметрической оптимизации нулевого порядка.

Алгоритм метода конфигураций состоит из следующих операций. Прежде всего задается начальная точка, а также начальное приращение номинала элемента. Чтобы начать пробные шаги, следует вычислить значение метрологической характеристики S в начальной точке. Затем в циклическом порядке изменяется каждая переменная (каждый раз только одна), т. е. номинал элемента на выбранные значения приращений, пока все параметры не будут таким образом изменены.

Удачное изменение переменных в пробном поиске (т.е. те изменения переменных, которые улучшили метрологическую характеристику S) определяют вектор, указывающий локальное направление минимизации, которое может быть удачным. Серия увеличивающихся шагов, или рабочий поиск, проводится вдоль этого вектора до тех пор, пока значение S улучшается при каждом таком шаге.

Применение метода конфигураций рассмотрено при решении задачи повышения метрологического ресурса аналогового блока, входящего в измерительные каналы радиоэлектронных средств теплофизических измерений – усилителя постоянного тока (УПТ).

Решение задачи (3) для УПТ с использованием метода конфигураций позволяет увеличить метрологический ресурс на 15% при введении в схему блока элементов рассчитанных номиналов при условии сохранения функциональной целостности устройства.

Таким образом, применение разработанного алгоритма позволяет эффективно решать задачу повышения МН проектируемых радиоэлектронных ИС.

МОДЕЛИРОВАНИЕ СВЧ ИЗМЕРИТЕЛЯ ПАРАМЕТРОВ ВИБРАЦИЙ ЛОПАТОК ТУРБИН

Буй Нгок Ми, А.В.Мамруков

I. Введение

Точные измерения параметров вибраций лопаток рабочих колес паровых турбин представляют сложную задачу, успешное решение которой может быть выполнено радиотехническими или оптическими методами. Традиционно используемые индукционные датчики и датчики на основе эффекта Холла не обеспечивают требуемой точности измерений, особенно для

испытательных стендов. Большие точности измерений вибраций обеспечивают радиочастотные методы. Однако излучающему элементу приходится работать в сложной обстановке, как с точки зрения окружения металлическими поверхностями, как движущимися, так и неподвижными, так и агрессивной средой.

II. Основная часть

Для определения параметров вибраций предлагается использовать СВЧ автогенераторы, нагруженные на излучатели. Изменение условий работы антенны за счет прохождения мимо излучателя лопатки турбинного колеса будет приводить к изменению частоты и амплитуды сигнала автогенератора. Дальнейшая обработка временных зависимостей частоты и амплитуды колебаний автогенератора позволяет определить параметры вибраций лопаток. Для оценки возможности применения такого метода измерений вибраций было выполнено моделирование работы комплекса антенна-автогенератор СВЧ в кожухе турбины вблизи ее рабочего колеса. Моделирование выполнялось с помощью пакета ANSOFT HFSS.

На начальном этапе моделирования для поиска общих закономерностей и оптимальных рабочих частот использовалась не резонансная, а широкополосная антенна Вивальди.

Моделирование проводилось при сдвиге лопатки в трех плоскостях: вдоль оси X; вдоль образующей кожуха, имитируя вращение лопатки, (биения вдоль оси Z); радиальные биения (вдоль оси Y).

В результате моделирования была получена информация, что при различении и фиксировании радиальных и осевых биениях лопаток необходимо использовать два автогенератора, работающих на частотах 2.4 и 4 ГГц.

III. Заключение

На основе полноволнового моделирования были выбраны частоты измерительных автогенераторов и разработаны структурные схемы измерителей, использующих, работающие на антенны автогенераторов в качестве датчиков радиальных и осевых вибраций.

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО ИСПЫТАНИЯ ГАЗОТУРБИННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

В.П Трухов

Самарский государственный аэрокосмический
университет им. С.П. Королёва, г. Самара

Одним из основных направлений повышения качества испытаний газотурбинных двигателей в условиях стендов является возможность проведения испытаний двигателей в автоматическом режиме с выдачей результатов. Увеличение количества измеряемых параметров приводит к