

ПРИМЕНЕНИЕ СПЛАЙН ФУНКЦИЙ ДЛЯ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ БОРТОВЫХ ИЗМЕРЕНИЙ

Галеева А.Ф.

Научный руководитель – Д.т.н., профессор Моисеев В.С.

Казанский государственный технический университет им. А.Н. Туполева

Результаты бортовых измерений, получаемые с помощью магнитных самописцев режимов полета (МСРП) и радиотелеметрических станций (РТС) используются при испытаниях летательных аппаратов (ЛА). Эти результаты «загрязнены» ошибками измерений, передачи данных, сбоями или кратковременными отказами бортовых средств сбора информации. Поэтому такие данные нельзя сразу использовать для расчета требуемых характеристик ЛА.

Для предварительной обработки таких данных предлагается использовать аппроксимацию. Одним из приложений аппроксимации является замена сложной нелинейной функции более простым выражением для ускорения вычислений. В качестве универсального подхода может быть применена аппроксимация сплайн-функциями. В этом случае узлы соединяются отрезками кубических парабол. Основное требование к сплайну - непрерывность функции и ее производной в узлах.

Слово «сплайн» (английское spline) означает гибкую линейку, используемую для проведения гладких кривых через заданные точки плоскости.

Отметим следующие положительные особенности сплайнов:

- сходимости и устойчивости процесса вычислений,
- сплайны удобно дифференцируются. Например, можно дважды дифференцировать выражения $S(x)$, поэтому они используются для дифференцирования таблично заданных функций,
- сплайны удобно интегрируются (как интегралы от полиномов), поэтому они используются для интегрирования таблично заданных функций,
- сплайны применяются для решения интегральных уравнений.

Отметим еще, что сплайн-интерполяция используется также для функции двух переменных $f(x, y)$ и большего числа переменных.

В докладе рассматриваются основные математические соотношения сплайн-аппроксимации. Предлагается структура диалогового комплекса программ для сплайн-обработки данных, полученных с помощью МСРП и РТС. Приводятся примеры обработки реальных данных для легкого и тяжелого ЛА.

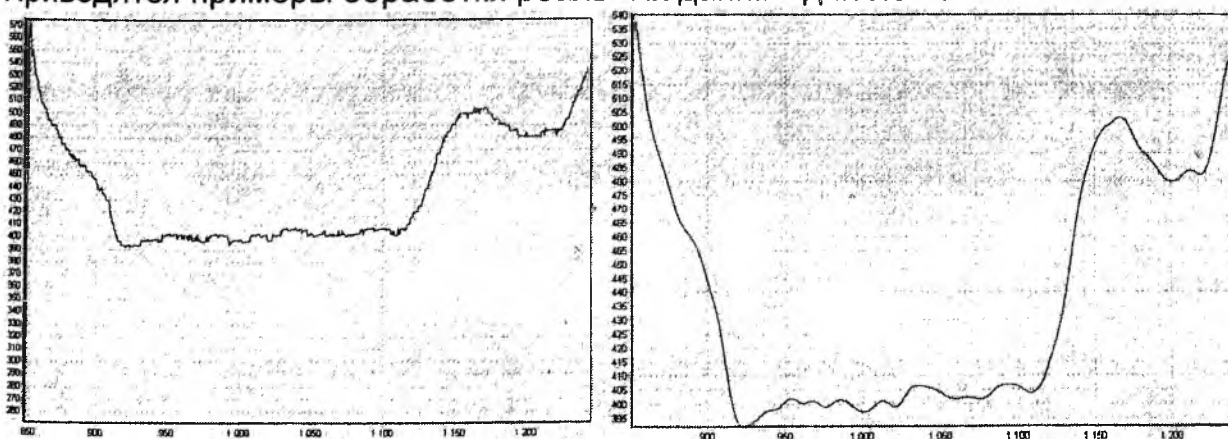


График функции скорости полета до и после сплайн обработки.