

ПРОГРАММА СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА АМПЛИТУДНО-ЧАСТОТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК БОРТОВОЙ РЭА

Затылкин А.В., Голушко Д.А., Медведев А.С.

АО «НПП «Рубин», г. Пенза

Ключевые слова: вибрация, амплитудно-частотная характеристика, обработка данных, программа.

Аннотация. Программа предназначена для обработки и визуализации экспериментальных данных. Результатом работы программы является амплитудно-частотная характеристика с автоматически определенными резонансными всплесками исследуемого образца радиоэлектронной аппаратуры. В основе программы лежит метод обработки экспериментальных данных линейными функциями переменной длины.

SPECTRAL ANALYSIS PROGRAM AMPLITUDE-FREQUENCY CHARACTERISTICS OF MOBILE REE

Zatylnkin A.V., Golushko D.A., Medvedev A.S.

Scientific and Production Enterprise "Rubin", Penza

Keywords: vibration, amplitude-frequency characteristic, data processing, program.

Abstract. The program is designed to process and visualize experimental data. The result of the program is the amplitude-frequency characteristic with automatically detected resonant bursts of the investigated sample of electronic equipment. The program is based on the method of processing experimental data by linear functions of variable length.

Для статистического сглаживания экспериментальных данных, имеющих случайные составляющие погрешности, применяют широкий класс известных методов фильтрации [1, 2]. Для дальнейшей обработки данных используют специфические методы, разработанные под конкретный класс решаемых задач [3, 4].

Представленная программа предназначена для обработки и визуализации экспериментальных данных, полученных в результате проведения испытаний технических средств на вибропрочность и виброустойчивость. Экспериментальные данные представляются пользователю в графическом виде, отражающем амплитудно-частотную характеристику (АЧХ) исследуемого образца радиоэлектронной аппаратуры (РЭА).

В настоящее время выделение резонансов на АЧХ решается эмпирическим путем – за счет обработки инженерами экспериментальных данных, полученных с информационно-измерительных систем виброиспытательного оборудования. Зашумленность АЧХ, вызванная особенностями конструкции, случайными составляющими погрешностями и др., нередко приводит к неверной интерпретации полученных данных и пропуску резонансных частот, что в дальнейшем, при проведении испытаний на воздействие вибрации (ГОСТ 306301.2–99), вызовет отказ опытного образца и, как следствие, необходимость внесения изменений в рабоче-конструкторскую документацию и проведение дополнительных испытаний.

Отличительной особенностью программы является выделение пиков положительных всплесков на АЧХ (в ручном, и в автоматическом режимах). Автоматический режим реализован с помощью оригинального программного модуля, предназначенного для автоматизированного анализа АЧХ РЭА, представленной в виде последовательности линейных функций [5].

Программа имеет модульную структуру, показанную на рис. 1. Модуль линейной фильтрации данных работает на основе оригинального метода линейной фильтрации [6]. Модуль выделения резонансов работает на основе оригинального алгоритма выделения пиков положительных всплесков [5]. Схема алгоритма разработанной программы показана на рис. 2.



Рис. 1. Схема программы спектрального анализа АЧХ бортовой РЭА

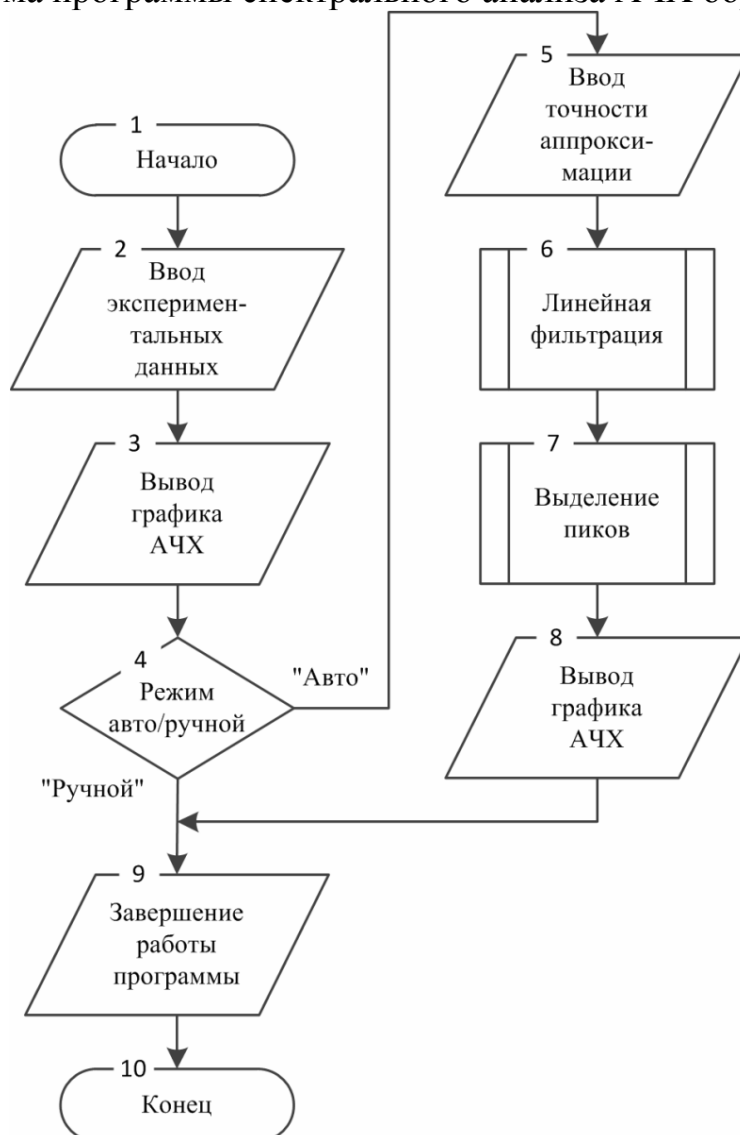


Рис. 2. Схема алгоритма программы спектрального анализа АЧХ бортовой РЭА

Сглаживание экспериментальных данных, имеющих случайные составляющие погрешности, осуществляется линейным фильтром, математический аппарат которого построен на основе метода обработки экспериментальных данных линейными функциями переменной длины [6].

Практическая значимость разработанной программы заключается в сокращении времени обработки экспериментальных данных и получении информации, необходимой инженерам-разработчикам для обеспечения заданного уровня прочности и устойчивости к внешним вибрационным воздействиям разрабатываемой РЭА.

Список литературы

1. Бендат Дж. Прикладной анализ случайных данных / Дж. Бендат, А. Пирсол. – М.: Мир, 1989. – 540 с.
2. Романов В.Н. Теория измерений. Методы обработки результатов измерений. – СПб.: СЗТУ, 2006. – 127 с.
3. Кофанов Ю.Н. Подсистема анализа и обеспечения тепловых характеристик радиоэлектронной аппаратуры «АСОНИКА-Т» / Ю.Н. Кофанов, Ю.В. Потапов, А.В. Сарафанов // EDA Express. – М.: Изд-во "ОАО Родник Софт", 2001. – № 4. – С. 17-20.
4. Цивинский Д.К. Применение статистического метода анализа в нефтегазовом деле / 2-е изд., испр. и доп. – Самара: Самар, гос. техн. ун-т, 2014. – 377 с.
5. Свидетельство № 2017614248. Программный модуль выделения спектра собственных частот технических средств из амплитудно-частотной характеристики методом угловых коэффициентов / Свистунов Б.Л., Затылкин А.В., Дементьева Е.С., Домкин К.И., Карпучин Э.В. – № 2016663297; заявл. 11.04.2017.
6. Метод обработки экспериментальных данных линейными функциями переменной длины / А.В. Затылкин, Д.А. Голушко, Ю.А. Вареник, Е.С. Дементьева, Б.Л. Свистунов // Вопросы радиоэлектроники. – 2018. – №12. – С. 74-82. – DOI 10.21778/2218-5453-2018-12-74-82

Сведения об авторах:

Затылкин Александр Валентинович – к.т.н., ведущий инженер, АО «НПП «Рубин», г. Пенза;

Голушко Дмитрий Александрович – к.т.н., начальник сектора, АО «НПП «Рубин», г. Пенза;

Медведев Алексей Сергеевич – инженер 2-ой категории, АО «НПП «Рубин», г.Пенза.