

Ю.Д. Акульшин, Р.А. Измайлов, В.Н. Чернов

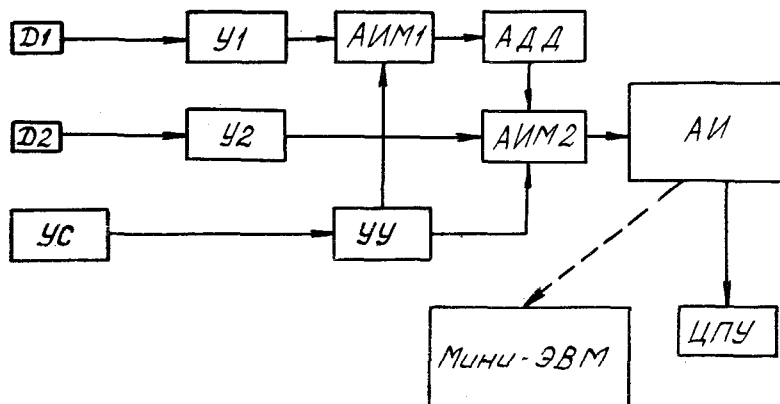
**ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА  
ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ НЕСТАЦИОНАРНЫХ ПРОЦЕССОВ  
В ТУРБОМАШИНАХ**

(Ленинград)

В настоящее время для экспериментального исследования нестационарных процессов в турбомашинах необходимы информационно-измерительные системы, позволяющие определять параметры как периодической составляющей процесса с известной начальной фазой, так и случайной составляющей сигналов. Имеющиеся серийно выпускаемые приборы [1] [2] не позволяют осуществлять такую обработку, так как они предназначены для решения задач выделения сигналов на фоне шума (при этом параметры шума не определяются) или для исследования случайных сигналов без отчетливо выраженной периодической составляющей [3].

При разработке ИИС были использованы серийно выпускаемые приборы и специализированные устройства.

Работу ИИС проследим по структурной схеме на рис. 1.

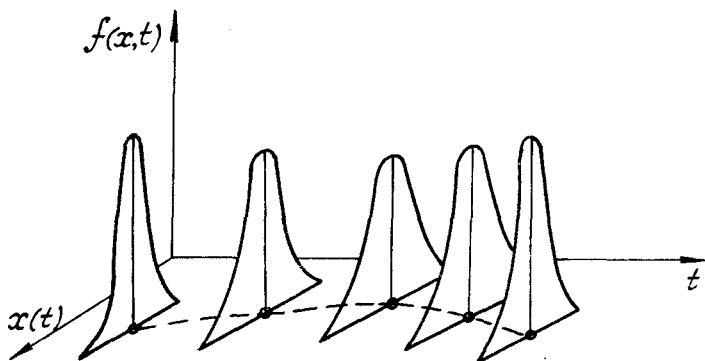


Р и с. 1. Структурная схема ИИС

Сигналы с полупроводниковых тензорезисторов Д1 и Д2 через усилители У1 и У2 подаются на амплитудно-импульсные модуляторы

АИМ1 и АИМ2. АИМ1 срабатывает по импульсам с устройства управления УУ, а АИМ2 - или по импульсам с УУ, или по импульсам с амплитудного дифференциального дискриминатора АДД. Устройство синхронизации УС формирует в момент прохождения лопатки ротора турбомашин импульс синхронизации. В УУ формируются задержанные относительно импульсов синхронизации импульсы считывания. Сигнал с выхода АИМ2 подается в анализатор импульсов АИ, имеющий выход на цифропечатающее устройство ЦПУ. Полученные в АИ данные вводятся для обработки в мини-ЭВМ. В качестве АИ используется серийный анализатор АИ-128-2, а в качестве мини-ЭВМ - устройство управляющее вычислительное I5BСM.

В режиме вычисления двумерной плотности вероятности аналоговый сигнал с датчика Д2 через У2 подается на АИМ2. В УУ устанавливается задержка относительно импульса синхронизации, соответствующая выбранному сечению. По этому импульсу считывания срабатывает АИМ2, и на выходе АИМ2 получается промодулированная по амплитуде последовательность импульсов, которая анализируется в АИ. Меняя задержку в УУ, получаем ряд сечений. На рис. 2 приведена двумерная плотность вероятности, получаемая при таком режиме работы ИИС.



Р и с. 2. Двумерная плотность вероятности нестационарного случайного процесса в проточной части турбомашин

В режиме вычисления двумерной условной плотности вероятности АИМ2 управляется импульсами с АДД. Сигнал с датчика Д1 через У1 подается на АИМ1, управляемый импульсами считывания с УУ. С

выхода АИМ1 промодулированная по амплитуде последовательность импульсов поступает в АДД, дифференциальный коридор в котором можно задавать как автоматически, так и вручную. При попадании амплитуды импульса в заданный коридор на выходе АДД формируется импульс, по которому срабатывает АИМ2. На выходе АИМ2 получаем импульсы, случайные по амплитуде и по времени.

В результате такой обработки осуществляется синхронное накопление сигналов, обеспечивающее высокое отношение сигнал/шум (использовалось накопление  $2^{15}$  импульсов), и параллельно определяются статистические характеристики случайной составляющей сигнала, характеризующей влияние турбулентности и отрывных процессов в элементах проточной части турбомашин.

На данном этапе разработки ИИС вывод результатов исследования осуществляется на ЦПУ автоматически. Для обработки данных используется ручной ввод в вычислительное устройство. В дальнейшем предполагается разработка полностью автоматизированной ИИС.

#### Л и т е р а т у р а

1. М и р с к и й Г.Я. Аппаратурное определение характеристик случайных процессов. М., "Энергия", 1972, с. 455.
2. К у р о ч к и н С.С. Многомерные статистические анализаторы. М., "Атомиздат", 1968, с. 443.
3. Х а р к е в и ч А.А. Спектры и анализ. М., "Физматгиз", 1962, с. 236.