

Ю.С. СУХОВА, Г.В. ТАНЬКОВ,
Н.К. ЮРКОВ
**Структурная схема
информационно-измерительной
системы управления активной
виброзащитой РЭУ**

УДК 534.121

ФГБОУ ВПО
«Пензенский
государственный
университет»,
г. Пенза

Рассмотрена общая структура информационно-измерительной системы, выявлены ее основные показатели. Разработана структурная схема информационно-измерительной системы управления активной виброзащитой РЭУ, а так же выработаны к ней требования.

Введение

Информационно-измерительная система – совокупность функционально объединенных измерительных, вычислительных и других вспомогательных технических средств для получения измерительной информации, ее преобразования, обработки с целью представления потребителю (в том числе ввода в АСУ) в требуемом виде либо автоматического осуществления логических функций контроля, диагностики, идентификации. Это определение было дано в ГОСТ 8.437-81 «Системы информационно-измерительные». ГОСТ 8.437-81 утратил силу в Российской Федерации 27.09.2001.

На сегодняшний день прямой замены этому ГОСТу нет, тем не менее, существует много работ в этой области, посвященных созданию и развитию проблемно ориентированных ИИС [1]. Известно множество определений ИИС, даваемых им в настоящее время. Так, например, ИИС — это совокупность технических средств, выполненных в блочно-модульном исполнении, объединенных общим алгоритмом функционирования, обладающих набором нормированных метрологических характеристик и предназначенных для автоматического (автоматизированного) получения

информации непосредственно от объекта, преобразования ее, передачи, измерения, обработки, хранения и представления в форме, доступной для восприятия оператором и (или) ввода в управляющую систему [2]. Или совсем простое определение: ИИС – информационная система, вспомогательных технических средств, в которой измерительная информация преобразуется в другие виды информации [3, 4].

В зависимости от назначения измерительные системы разделяют на измерительные информационные, измерительные контролирующие, измерительные управляющие системы и др. [5, 6].

Упрощенная структура ИИС, предложенная профессором В.А. Грановским [7], приведена на рисунке 1.

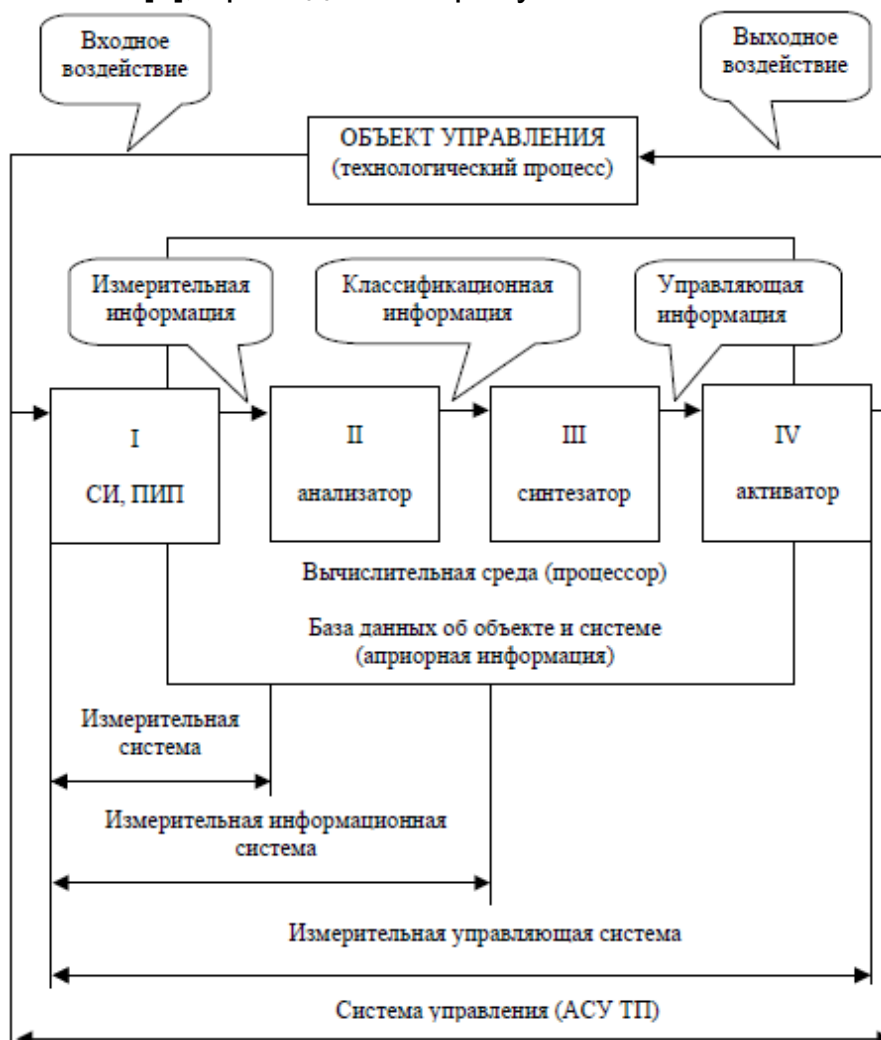


Рис. 1. Упрощенная структура ИИС и АСУ (I – Измерительная подсистема, II – Классификационная подсистема, III – Управляющая подсистема, IV – Исполнительная подсистема, ПИП – первичный измерительный преобразователь)

Представленная ИИС позволяет осуществлять [8]:

- многоканальные измерения различных физических величин;
- обработку измерительной информации;
- непосредственную связь с объектом исследования.

Эти наиболее характерные признаки в комплексе присущи только измерительной системе.

Разработка структурной схемы информационно-измерительной системы управления

В нашем случае, для разработки информационно-измерительной системы управления необходимо в существующую систему внести дополнительные элементы, позволяющие ей управлять.

Для этого выработаем требования к новой проблемно-ориентированной ИИС.

Прежде всего, система должна быть разделена на 2 части [9]:

1. функциональный преобразователь, позволяющий проводить необходимые преобразования и вычисления;
2. объект управления – то устройство, на управление которым нацелен функциональный преобразователь.

Поступающий сигнал внешнего вибрационного воздействия необходимо измерить. Для этого система должна быть обеспечена первичным преобразователем, способным измерить амплитуду и фазу внешнего вибрационного воздействия [10 –12]. Аналоговые данные с первичного преобразователя необходимо конвертировать в цифровые, для чего в функциональном преобразователе должен быть предусмотрен АЦП. Оцифрованный сигнал необходимо распределить по каналам для каждого из объекта управления. Для чего в системе должен присутствовать синтезатор разности сигналов и генератор. Для преобразования из цифрового сигнала в аналоговый необходимо ввести в систему ЦАП для каждого канала. Помимо этого, в объектах управления нужно предусмотреть устройство, позволяющее складывать сигнал, исходящий непосредственно от источника вибрации, с преобразованным сигналом [13,14].

По данным требованиям разработана структурная схема информационно-измерительной системы управления активной виброзащитой РЭУ, показанная на рисунке 2.

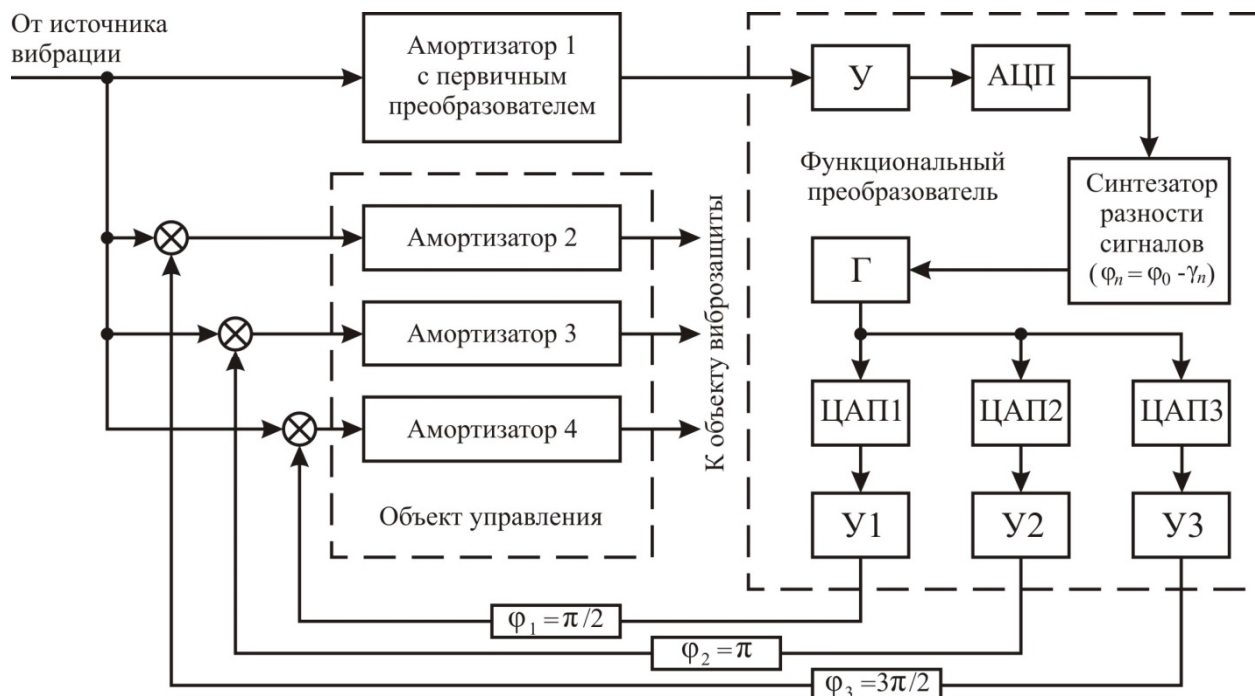


Рис. 2. Структурная схема информационно-измерительной системы управления активной виброзащитой РЭУ

Сигнал, исходящий от источника вибрации, поступает на активные амортизаторы. С помощью первичного преобразователя первого амортизатора происходит снятие показаний вибрации и передача их в функциональный преобразователь. В нем сигнал усиливается до необходимого уровня с помощью усилителя (У) и преобразуется в цифровой (АЦП) для дальнейшей обработки. Цифровой сигнал поступает на синтезатор разности сигналов, в котором по закону преобразования формируется 4 сигнала:

$$\varphi_n = \varphi_0 - \gamma_n,$$

где φ_0 – начальная фаза, φ_n – фаза n-ого канала, γ_n – угол смещения фазы n-ого канала. При чем: если $n = 1$, то $\gamma_1 = \varphi_0$; если $n = 2$, то $\gamma_2 = 3\pi/2$; если $n = 3$, то $\gamma_3 = -\pi$; если $n = 4$, то $\gamma_4 = \pi/2$; начальная фаза принимается за нулевое значение.

Генератор (Г) по разработанному алгоритму сдвигает фазу каждого канала на необходимый угол. После цифро-аналоговых преобразований (ЦАП) сигналы, проходя через усилители (У1, У2 и У3), поступают на активные амортизаторы и, благодаря суммированию сигналов, выводится сигнал необходимого уровня на объект виброзащиты.

Вывод

Разработана структурная схема информационно-измерительной системы управления активной виброзащитой РЭУ. Отличительной особенностью является введение блока, формирующего сигналы с фазовым рассогласованием между внешним и дополнительными вибрационными сигналами, что позволяет существенно снизить вибрационную нагрузку на резонансных частотах.

Литература

1. Основы теории надежности электронных средств: Учебное пособие / Под ред. Юркова Н.К. Пенза: ПГУ, 2012. 180 с.
2. Математическое моделирование конструкций РЭС в электронной среде / Н.К. Юрков, В.Б. Алмаметов, И.И. Кочегаров // Информационные технологии в проектировании и производстве – М.: ВИМИ, 2002. № 3. – С. 41-43.
3. Затылкин, А.В. Алгоритм и программа расчета статически неопределимых систем амортизации бортовых РЭС с кинематическим возбуждением / А.В. Затылкин, А.В. Лысенко, Г.В. Таньков // Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий. 2013. Т. 1. С. 223-225.
4. Лысенко, А.В. Особенности разработки типологии устройств амортизации радиоэлектронных средств на основе фасетной структуры / А.В. Лысенко // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2013. Т. 2. С. 151-155.
5. Программа инженерного расчёта температуры перегрева кристалла электрорадиокомпонента и его теплоотвода / Н.В. Горячев, А.В. Лысенко, И.Д. Граб, Н.К. Юрков // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2012. Т. 1. С. 340.
6. Лысенко, А.В. Способ снижения величины вибрационных нагрузок в несущих конструкциях ЭС и методика его реализующая / А.В. Лысенко // Надежность и качество сложных систем. 2013. № 4. С. 41-44.
7. Динамические измерения: основы метрологического обеспечения / В.А. Грановский. Л.: Энергоатомиздат, 1984. – 224 с.
8. Лысенко, А.В. Методика моделирования внешних механических воздействий на бортовую РЭА / А.В. Лысенко, Е.А. Данилова, Г.В. Таньков / Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий. 2013. Т. 1. С. 226-228.

9. Информационная технология многофакторного обеспечения надежности сложных электронных систем / Н.К. Юрков, А.В. Затылкин, С.Н. Полесский, И.А. Иванов, А.В. Лысенко // Надежность и качество сложных систем. 2013. № 4. С. 75-79.

10. Лысенко, А.В. Анализ особенностей применения современных активных систем виброзащиты для нестационарных РЭС / А.В. Лысенко, Г.В. Таньков, Д.А. Рындин // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2013. Т. 2. С. 155-158.

11. Алгоритм выявления латентных технологических дефектов печатных плат методом оптического контроля / И.И. Кочегаров, И.В. Ханин, А.В. Лысенко, Н.К. Юрков, В.Б. Алмаметов / Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Технические науки. 2013. № 3 (27). С. 105-114.

12. Лысенко, А.В. Конструкция активного виброамортизатора с электромагнитной компенсацией / А.В. Лысенко, Д.В. Ольхов, А.В. Затылкин // Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий. 2013. Т. 1. С. 454-456.

13. Таньков, Г.В. Волновой метод исследования динамических характеристик упругих конструкций радиоэлектронных средств при нестационарном нагружении / Таньков Г.В., Затылкин А.В., Рындин Д.А. // Вестник Пензенского государственного университета. 2013. № 2. С. 101-107.

14. Затылкин, А.В. Исследование влияния деформационной составляющей внешнего вибрационного воздействия на надёжность радиоэлектронных средств / Затылкин А.В., Голушко Д.А., Рындин Д.А. // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2013. Т. 2. С. 42-43.

СУХОВА ЮЛИЯ СЕРГЕЕВНА,
ТЕЛ. 8-927-374-40-41,
E-MAIL: LYSENKO7891@RAMBLER.RU;
ТАНЬКОВ ГЕОРГИЙ ВАСИЛЬЕВИЧ,
ТЕЛ. 8-964-872-72-92;
ЮРКОВ НИКОЛАЙ КОНДРАТЬЕВИЧ,
ТЕЛ. 8-902-354-39-02,
E-MAIL: YURKOV_NK@MAIL.RU.