

УДК 004.932.1

## РАЗРАБОТКА ПРИКЛАДНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ МНОГОКАНАЛЬНЫМ ВИБРОИСПЫТАТЕЛЬНЫМ СТЕНДОМ

Шуваев П.В., Затылкин А.В., Таньков Г.В., Царев А.Г., Лапшин Э.В.

*ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет», Пенза, Россия (440026, Пенза, ул. Красная, 40), e-mail: a\_grigorev@mail.ru*

---

Цель работы – автоматизация процесса испытаний бортовых электронных средств на устойчивость к внешнему вибрационному воздействию. В результате выполнения работы была разработана и отлажена программная система управления вибростендом четырехканальным. Программа предназначена для оказания услуг сервисного обслуживания бортовых электронных средств методами неразрушающего контроля и диагностирования. Разработана интерфейс пользователя, протокол обмена данными. Полученные результаты доведены до алгоритмической и программной реализации. Разработанная программа может быть использована в учебном процессе. Актуальность проекта обусловлена тем, что основные отказы в работе конструкций, деталей и аппаратуры бортовых электронных средств (ЭС) происходят вследствие вибрационных нагрузок, которые действуют на устройства и характеризуются как случайные процессы.

---

Ключевые слова: надежность, проектирование, программа, графический, интерфейс, изображение.

---

UDC 004.932.1

## DEVELOPMENT OF THE APPLIED SOFTWARE FOR CONTROL OF THE MULTICHANNEL VIBROTEST BENCH

Shuvayev P. V., Zatylnkin A.V. Tankov G. V., Tsarov A.G. Lapshin E.V.

*FGBOU VPO "The Penza state university", Penza, Russia (440026, Penza, Krasnaya St., 40), e-mail: a\_grigorev@mail.ru*

The work purpose – automation of process of tests of onboard electronic funds for resistance to external vibration influence. As a result of performance of work the program control system of the vibrostand four-channel was developed and debugged. The program is intended for rendering services of service of onboard electronic means by methods of nondestructive control and diagnosing. It is developed the user's interface, the protocol of data exchange. The received results are brought to algorithmic and program realization. The developed program can be used in educational process. Relevance of the project is caused by that the main failures of designs, details and the equipment of the onboard electronic means (EM) happen owing to vibration loadings which affect devices and are characterized as casual processes.

---

Key words: segmentation reliability, priyektirovaniye, program, graphic, interface, image.

Актуальность проекта обусловлена тем, что основные отказы в работе конструкций, деталей и аппаратуры бортовых электронных средств (ЭС) происходят вследствие вибрационных нагрузок, которые действуют на устройства и характеризуются как случайные процессы.

В настоящее время потребность в сервисном обслуживании бортовых ЭС с применением методов и средств вибрационного контроля и диагностики - значительная, она определяется:

- 1) разработкой и производством большого объема электроники и электротехники;
- 2) эксплуатацией в сложных вибронегруженных условиях.

Постоянное повышение требований по надежности привело к появлению новых систем вибрационных испытаний позволяющих вводить внешнее вибрационное воздействие в каждую точку крепления ЭС с отдельным управлением их параметрами по каждому каналу.

Именно поэтому разработка программной системы управления вибростендом четырехканальным является актуальной задачей.

Анализ современных систем управления вибрационными испытаниями американского, европейского и Российского производства позволил сделать следующий вывод:

Необходимо разработать программную систему управления вибростендом четырехканальным, которая позволяла бы:

- 1) осуществить управление вибростендом с ПК с помощью СОМ интерфейса;
- 2) задавать программно такие параметры СОМ интерфейса, как скорость передачи данных, паритеты, количество бит данных и стоповые биты;
- 3) обеспечить выбор частоты задаваемого воздействия в диапазоне от 0,1 до 10 000 Гц;
- 4) обеспечить выбор значения фазы задаваемого воздействия, на каждом канале относительно первого, в диапазоне от 0 до 360°.

Структурная схема системы управления представлена на следующем слайде. Она включает графический интерфейс пользователя, терминал и СОМ интерфейс. Терминал включает в себя модуль сканирования доступных СОМ портов, модуль памяти настроек генератора, модуль памяти настроек СОМ порта.

Одним из достоинств разработанной программы является удобный интерфейс пользователя (рис. 1). Интерфейс является простым (все функциональные клавиши выведены на главную панель), удобным в использовании и интуитивно понятным.

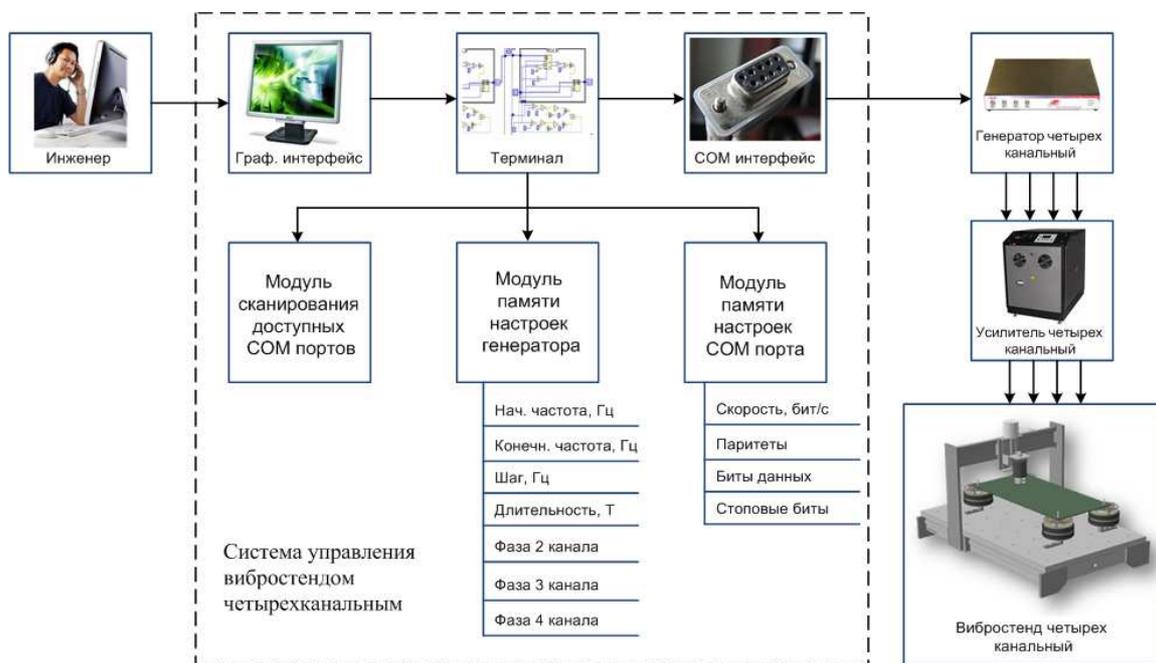


Рисунок 1 – Структурная схема программного обеспечения

В ходе выполнения работы был предложен протокол обмена данными между системой управления и аппаратной частью вибростенда.

Предложенная методика работы с программой представлена в виде диаграммы IDEF0. Последовательность выполняемых действий состоит из задания настроек генератора, выбора доступного COM порта, задания его настроек и вывода сгенерированной последовательности тестовых сигналов.

#### Список использованных источников

1. Затылкин, А.В. Алгоритм и программа расчета статически неопределимых систем амортизации бортовых РЭС с кинематическим возбуждением / Затылкин А.В., Лысенко А.В., Таньков Г.В. // Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий. 2013. Т. 1. С. 223-225.
2. Затылкин, А.В. Дискретная модель процесса распространения импульса смещения в упругом стержне постоянного сечения при торцевом ударе / Затылкин А.В., Таньков Г.В., Ольхов Д.В. // Вестник Пензенского государственного университета. 2013. № 4. С. 79-85.
3. Затылкин, А.В. Индукционный виброметр для проведения амплитудно-частотного и модального анализа конструкций РЭС / Затылкин А.В., Таньков Г.В., Бобров А.А. // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2013. Т. 2. С. 44-48.

4. Затылкин, А.В. Инновации в образовательных учреждениях и интерактивные программы обучения / Затылкин А.В. // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2011. Т. 1. С. 155-158.

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

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

7. Затылкин, А.В. Методика исследования радиоэлектронных средств опытно-теоретическим методом на ранних этапах проектирования / Затылкин А.В., Голушко Д.А., Лысенко А.В. // Вестник Самарского государственного аэрокосмического университета им. академика С.П. Королёва (национального исследовательского университета). 2012. № 7 (38). С. 91-96.

8. Затылкин, А.В. Система адаптивного тестирования на основе нечеткого логического вывода / Затылкин А.В. // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2012. Т. 2. С. 133-135.

9. Структурное обнаружение и различение вырывов проводящего рисунка печатных плат / Григорьев А.В., Юрков Н.К., Затылкин А.В., Данилова Е.А., Држевецкий А.Л. // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Технические науки. 2013. № 4 (28). С. 97-108.

10. Володин, П.Н. Установка для экспонирования фоторезиста на печатных платах в условиях учебной лаборатории / Володин П.Н., Затылкин А.В. // Современные наукоемкие технологии. 2014. № 5-1. С. 34-35.