

Испытания радиоэлектронных средств бортового оборудования летательных аппаратов на стойкость к воздействию внешних факторов на этапах разработки и производства, отличаются по целям, этапам применения по жизненному циклу, продолжительностью, количеством испытываемых изделий, уровнями воздействия и критериями эффективности. Указанные различия приводят к значительным расхождениям между показателями надежности, получаемыми в условиях эксплуатации и при всех видах испытаний в лабораторных и производственных условиях.

Существующая практика испытаний на надежность и стойкость к воздействию внешних факторов фактически не учитывает наличие "паразитных" связей в электрических цепях. Указанная практика проведения испытаний не позволяет выявлять потенциальные дефекты бортовых радиоэлектронных средств в процессе производства, что приводит к значительным затратам при установлении дефектов, анализе причин их возникновения и разработки способов их исключения в процессе эксплуатации летательных аппаратов.

#### Список использованных источников

1. Анализ систем технической эксплуатации пилотажно-навигационного оборудования на основе метода переменных состояний / Воробьев В.Г., Зыль В.П., Кузнецов С.В. // Современ. научн.-техн. пробл. гражд. авиации: Тр. Междунар. научн.-техн. конфер.-М., 1996.- с.25-32.

2. Писарев В.Н. Совершенствование системы испытаний РЭА на надежность и стойкость к воздействию внешних факторов.// Радиопромышленность. 1994, вып.4, с.75-82.

Сартаков Сергей Сергеевич, студент группы 3303-250302D.  
E-mail: Sartakov.99@mail.ru

УДК 629.7.08

## **МОДЕРНИЗАЦИЯ ШУМОПОДАВИТЕЛЕЙ БОРТОВЫХ СРЕДСТВ СВЯЗИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**

А.Д. Судаков

«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва», г. Самара

Качественная связь наземных диспетчерских пунктов с самолетными переговорными устройствами (СПУ), а также связь между летательными аппаратами (ЛА) – одна из важнейших задач радиосвязного оборудования. Особое значение, в частности, имеет разборчивость звуковых сообщений, передаваемых и принимаемых экипажем воздушного судна (ВС).

Вызванные человеческим фактором ошибки вследствие высокого уровня шума могут повлечь за собой непоправимые последствия. В связи с этим, актуальной задачей является анализ существующих шумоподавителей (ШП), применяемых на борту ЛА и разработка устройства, обеспечивающего качественную очистку звукового сигнала от паразитных шумов.

В настоящее время на современных моделях самолетных радиостанций (РС) применяются в основном ШП спектрального и амплитудного типа. Примером таких радиостанций являются отечественные «Орлан», «Арлекин», «Ядро».

Принцип действия амплитудного ШП заключается в детектировании входного сигнала, снимаемого с последнего усилителя промежуточной частоты и сравнении уровня продетектированного сигнала с порогом, задаваемым органом регулировки ШП. Работа спектрального ШП основана на оценке отношения мощности полезного сигнала к шуму. Если это отношение велико, усилитель низкой частоты открыт, если мало – закрыт. Порог устанавливается органом регулировки чувствительности ШП.

Приведенные выше способы шумоподавления имеют существенные недостатки, основными из которых являются следующие:

- Амплитудное ШП приводит к подавлению части полезного сигнала, уровень которого по амплитуде находится ниже установленного порога шумоподавления.

- Спектральное ШП не производит вычитания паразитного шума из спектра во время трансляции полезной составляющей, что приводит к существенному искажению звуковой информации.

- Применяемые методы слишком слабо минимизируют уровень шума, по сравнению с современными активными ШП, а также имеют весьма низкий функционал.

Следует также отметить, что с точки зрения эксплуатации аппаратная реализация фильтра уступает программной обработке сигнала из-за трудоёмкости обслуживания системы и большей вероятности возникновения неисправности.

Исходя из приведенного анализа ШП авиационных РС, предлагается внедрение активных ШП на базе цифровых сигнальных процессоров, принцип действия которых основан на анализе звукового спектра в момент отсутствия полезной составляющей, запоминании АЧХ шума и подмешивании данного шума с инвертированной полярностью в общий спектр принимаемого сигнала. Кроме того возможно применение цифровых эквалайзеров, настраиваемых дистанционно с диспетчерских пунктов или непосредственно на борту ЛА.

Таким образом, предложенный способ подавления шума позволит в значительной степени повысить качество звуковой информации и, наряду с этим, предоставит широкий спектр возможностей, связанных с обработкой

сигнала, а также упростит процесс технического обслуживания устройств фильтрации.

#### Список использованных источников

1. Смит Стивен. Цифровая обработка сигналов. Руководство для инженеров и научных работников. – Москва: Додека XXI век, 2008. – 720 с.

Судаков Антон Дмитриевич, студент группы 3403-250302D.  
E-mail: antonzander@yandex.ru