

УДК 681.3.06

С.Л. Емельянов

Одесская национальная юридическая академия, Одесса

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПОМЕХ В СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМАХ АКУСТИЧЕСКОЙ И ВИБРОАКУСТИЧЕСКОЙ МАСКИРОВКИ

Рассмотрены альтернативные подходы к контролю качества помех и пути их возможной технической реализации в современных системах активной защиты акустики помещений.

Ключевые слова: акустическая и виброакустическая маскировка, генератор шума, контроль качества помех, акустический и виброакустический излучатели.

Введение

Постановка проблемы. Системы акустической и виброакустической маскировки (САВАМ) играют важную роль в обеспечении защиты выделенных помещений от утечки речевой информации по акустическому и структурному (виброакустическому) каналам [1 – 3].

В состав типовой САВАМ (рис. 1) входят генератор помеховых сигналов (в диапазоне частот от 100 до 5600 Гц и выше), комплект выносных акустических и виброакустических излучателей помехи (до 30 шт.) и аппаратура, необходимая для контроля и регулировки системы [4]. Эффективность подобных методов и средств активной маскировки напрямую связана с качеством формируемых и излучаемых помеховых колебаний, что и обуславливает актуальность проблемы обеспечения непрерывного контроля за качеством помех в современных САВАМ.

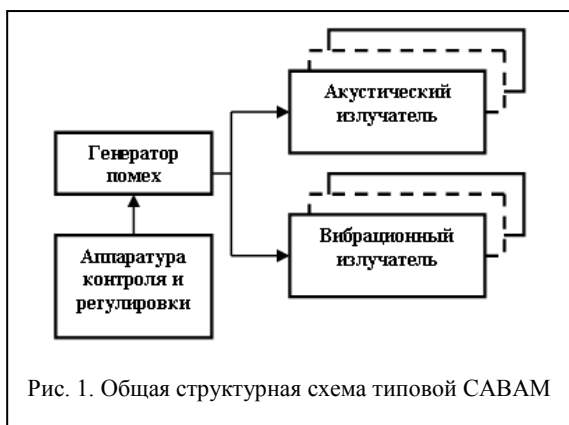


Рис. 1. Общая структурная схема типовой САВАМ

Анализ последних исследований и публикаций. В ряде недавних работ [5 – 7] исследовались вопросы оптимизации вида (формы) и параметров помеховых колебаний, а также оценки эффективности различных помех, применяемых в современных САВАМ, на основе инструментально-расчетного метода. Было показано, что наибольшей эффективностью обладают шумовые («белый» шум, «розо-

вый» шум, «окрашенный» шум) и речеподобные помехи, формируемые из фрагментов скрываемого речевого сигнала. Сформулированы соответствующие требования и предложены схмотехнические решения построения генераторов подобных помех. Также исследовано влияние вида и качества виброакустических излучателей в составе САВАМ и их рационального размещения на ограждающей (защищаемой) поверхности на эффективность маскировки речевой информации.

В меньшей степени исследованы вопросы, касающиеся возможных принципов построения аппаратуры контроля качества предложенных помех.

Целью статьи является анализ альтернативных подходов к принципам построения аппаратуры контроля качества помех и путей их возможной технической реализации в современных САВАМ.

Изложение основного материала

Возможные альтернативные подходы к принципам контроля качества помех в современных САВАМ показаны на рис. 2.

Исторически первым появился в САВАМ и используется поныне принцип, заключающийся в контроле качества помеховых колебаний непосредственно на выходе генератора помех (рис. 2, а). При этом сам контроль качества помехи сводится, по существу, к контролю за штатным функционированием (индикацией работоспособности) применяемого генератора помех. Подобный контроль дополняется в ряде новых САВАМ («Кабинет» и ANG-2000) ручной регулировкой некоторых параметров помеховых колебаний на выходе усилителя мощности (УМ). В качестве иллюстрации к сказанному на рис. 3 показана плотность вероятности распределения мгновенных значений помехи на выходе типового генератора шума (ГШ), полученная с использованием прибора для исследования корреляционных характеристик типа Х6-4, необходимая для оценки степени близости формируемой помехи к гауссовой (по значениям коэффициентов асимметрии и эксцесса

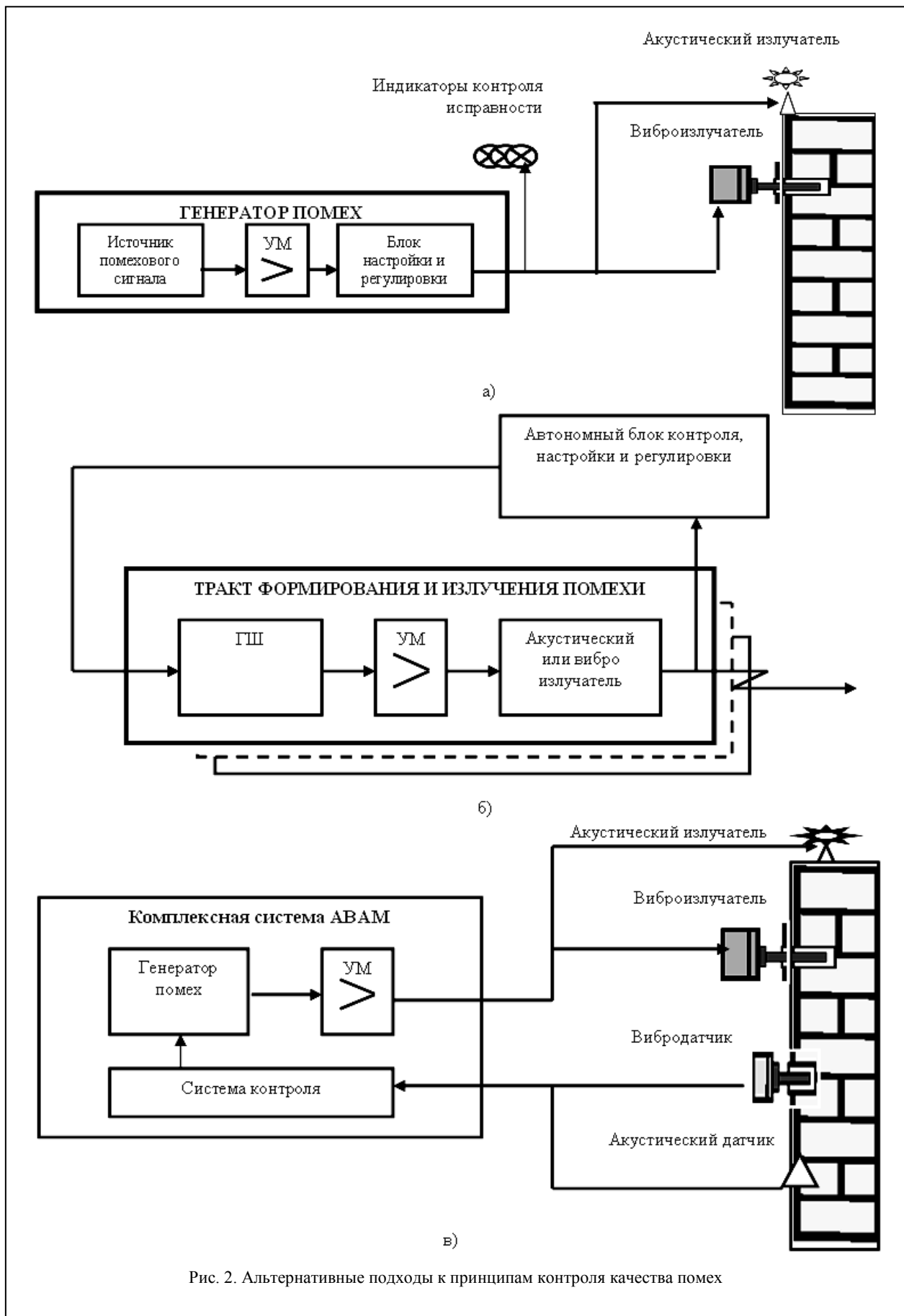
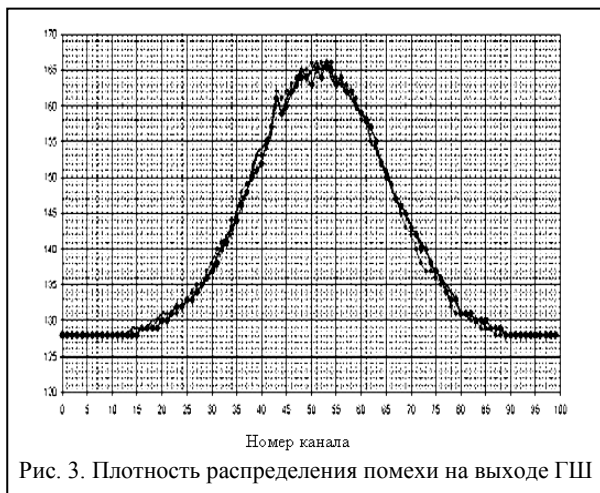


Рис. 2. Альтернативные подходы к принципам контроля качества помех

при предварительной настройке САВАМ, формирующую помеху типа «белый» шум.

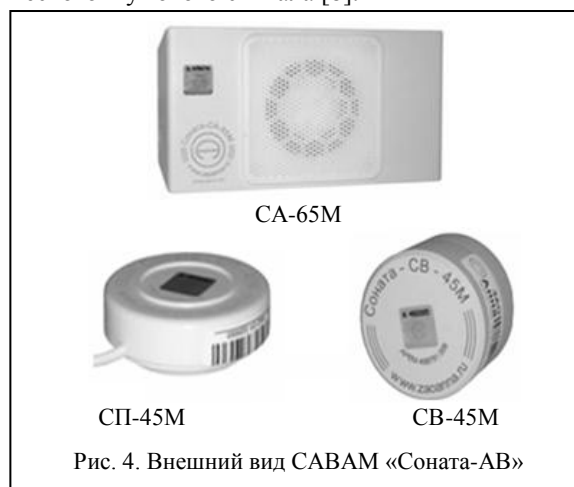


В дальнейшем с появлением САВАМ новых поколений аппаратура контроля, реализующая подобный принцип, усложнялась. Например, САВАМ «Шорох-1» позволяет регулировать не только выходную мощность, но и форму генерируемой помехи пятиполосным октавным эквалайзером, а в САВАМ «Барон» имеются следующие встроенные средства контроля эффективности создаваемых помех: контрольный динамик для экспертной оценки качества создаваемой акустической помехи и низкочастотный четырехканальный пятиполосный анализатор спектра [8]. Также в ряде новых САВАМ («Заслон-2М», «Барон», «Шорох») была внедрена автоматическая настройка параметров помех.

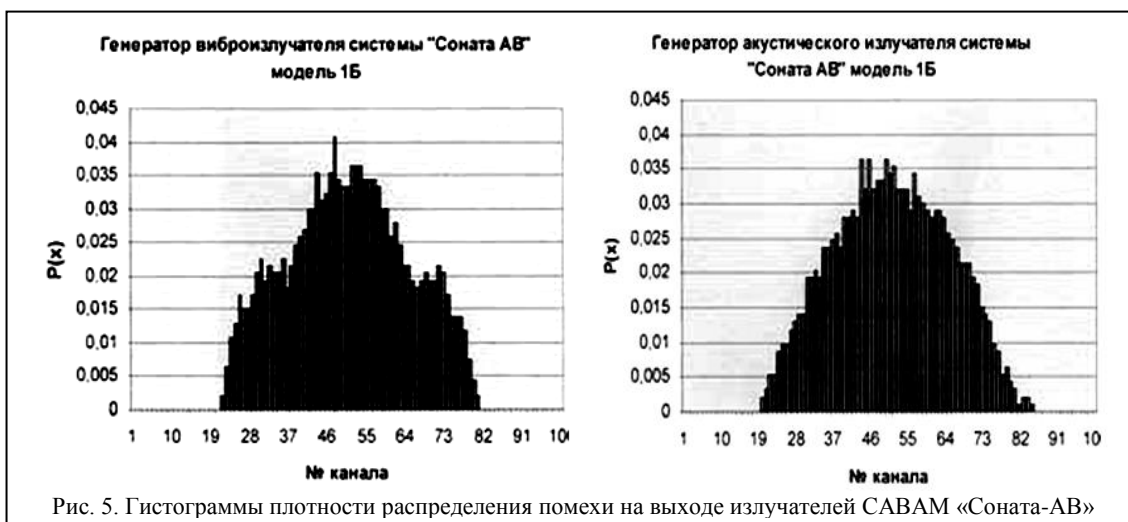
Однако, высокое качество маскирующих помех с выхода генератора не гарантирует столь же высокое их качество на выходе оконечных устройств – акустических и виброакустических излучателей в силу ряда случайных факторов: разброса АЧХ датчиков, влияния ограждающих конструкций, неисправности аппаратуры и т.д.

Поэтому в САВАМ «Соната-АВ» был реализован другой принцип построения как системы маскировки в целом, так и контроля качества помех в частности. В ней ГШ были конструктивно объединены в один объем с излучателями (рис. 4).

Генераторы-аудиоизлучатели СА-65М являются комбинацией электроакустического преобразователя и генератора электрического шумового сигнала. «Тяжелые» генераторы-виброизлучатели СВ-45М объединяют широкополосный электроакустический преобразователь повышенной мощности и генератор электрического шумового сигнала, а «легкие» генераторы-виброизлучатели СП-45М являются комбинацией специализированного электроакустического преобразователя малой мощности и генератора электрического шумового сигнала [8].



Очевидно, что при таком принципе контроля (рис. 1, б) устраняется влияние на качество помех вышеуказанных случайных факторов, поскольку помеха оценивается и контролируется непосредственно на выходе излучателей помех (рис. 5).



Построение САВАМ по принципу распределенных в пространстве и полностью автономных маломощных источников акустических и вибрационных помех хотя и приводит к повышению качества контроля за счет сокращения электрической длины тракта формирования и излучения помехи, однако не позволяет увидеть и оценить интегральную картину зашумления в защищаемом помещении, реализуемую в целом такой системой.

Альтернативой этому является система контроля, построенная в соответствии с рис. 1, в. Она позволяет обеспечить всеобъемлющий постоянный контроль работоспособности всех элементов системы защиты и непрерывный мониторинг состояния акустических и виброакустических каналов утечки. Например, в САВАМ «Барон-К» [8] входит блок дистанционного контроля с вибродатчиком, расположенным на зашумляемой поверхности. Сигнал с вибродатчика фильтруется, усиливается и сравнивается с установленным порогом. Если он ниже заданного порога, то блок подает сигнал тревоги.

В дальнейшем в новейшем поколении САВАМ («Обертон») предусматривается объединение в одном комплексе средств акустического и виброакустического зашумления, устройств контроля качества помех (акустических и виброакустических датчиков контроля) и системы контроля и регулировки параметров помех на основе модульного принципа их построения [9].

Выводы

1. Одной из актуальных проблем в дальнейшем развитии систем акустической и виброакустической маскировки речи в защищаемом помещении является обеспечение эффективного и непрерывного контроля за качеством помеховых колебаний.

2. Во всех современных системах активного зашумления в той или иной степени внедрены элементы (устройства, системы), позволяющие контролировать и регулировать параметры помехи.

3. Наиболее перспективным представляется построение САВАМ по модульному принципу и объединение в одной системе следующих основных модулей:

– сбора и обработки информации с вынесенных датчиков акустического и виброакустического контроля (дистанционного коммуникатора);

– дистанционного группового управления генераторами помех;

– управляемого модуля активной защиты (управляемых генераторов помех и комплекта вынесенных акустических и виброакустических излучателей).

Список литературы

1. Хорев А.А. Способы и средства защиты информации / А.А. Хорев. – М.: МО РФ, 1998. – 316 с.

2. Халыпин Д.Б. Защита информации. Вас подслушивают? Защищайтесь! / Д.Б. Халыпин. – М.: НОУ ШО «Баярд», 2004. – 432 с.

3. Хорошко В.А. Методы и средства защиты информации / В.А. Хорошко, А.А. Чекатков. – М.: Юниор, 2003. – 504 с.

4. Энциклопедия промышленного шпионажа / Под общ. ред. Е.В. Куренкова. – СПб.: Полигон, 1999. – 512 с.

5. Ленков С.В. Методы и средства защиты информации. В 2-х томах / С.В. Ленков, Д.А. Перегудов, В.А. Хорошко; под ред. В.А. Хорошко. – К.: Арий, 2008. – Т. II. Информационная безопасность. – 344 с.

6. Хорев А.А. Системы виброакустической маскировки / А.А. Хорев // Специальная техника. – 2003. – № 6. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа к журн.: http://www.st.ess.ru/publications/6_2003/7.

7. Хорев А.А. К оценке эффективности защиты акустической (речевой) информации / А.А. Хорев, Ю.К. Макаров // Специальная техника. – 2000. – № 2. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа к журналу.: http://www.st.ess.ru/publications/2_2000/horev/index.htm.

8. Системы активного зашумления. Средства защиты информации от утечки по естественным каналам [Электронный ресурс]. – БНТИ. – Режим доступа к ресурсу: <http://www.bnti.ru/index.asp>.

9. Болдырев А.А. Ступени эффективности: речеподобная помеха и непрерывный контроль / А.А. Болдырев, В.В. Бондаренко // Защита информации. – INSIDE, 2005. – № 2. – С. 40-44.

Поступила в редколлегию 12.02.2009

Рецензент: д-р техн. наук, проф. С.А. Положаенко, Одесский национальный политехнический университет, Одесса.

КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ПЕРЕШКОД В СУЧАСНИХ СИСТЕМАХ АКУСТИЧНОГО ТА ВІБРОАКУСТИЧНОГО МАСКУВАННЯ

С.Л. Емельянов

Розглянуто альтернативні підходи до контролю якості перешкод та шляхи їх можливої технічної реалізації в сучасних системах активного захисту акустики приміщень.

Ключові слова: акустична та віброакустичне маскування, генератор шуму, контроль якості перешкод, акустичний і віброакустичний випромінювачі

CONTROL OF HINDRANCES QUALITY IN THE MODERN ACOUSTIC AND VIBROACOUSTICS SYSTEMS OF MASKING

S.L. Emelyanov

The alternative manners is considered control hindrances quality and ways of their possible technical realization in the modern systems of active defence apartments acoustics.

Keywords: acoustic and vibroacoustics disguise, generator of the noise, checking quality hindrances, acoustic.