

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.

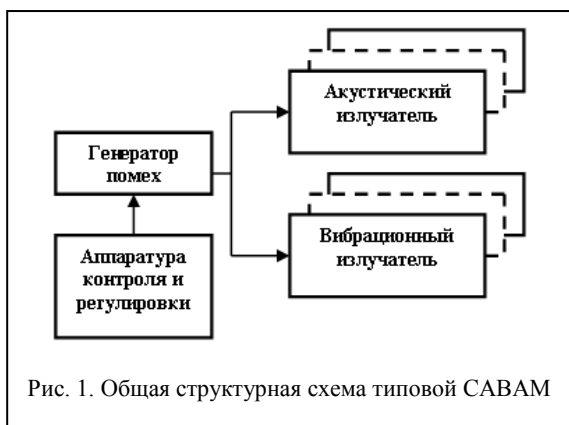


Рис. 1. Общая структурная схема типовой САВАМ

**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

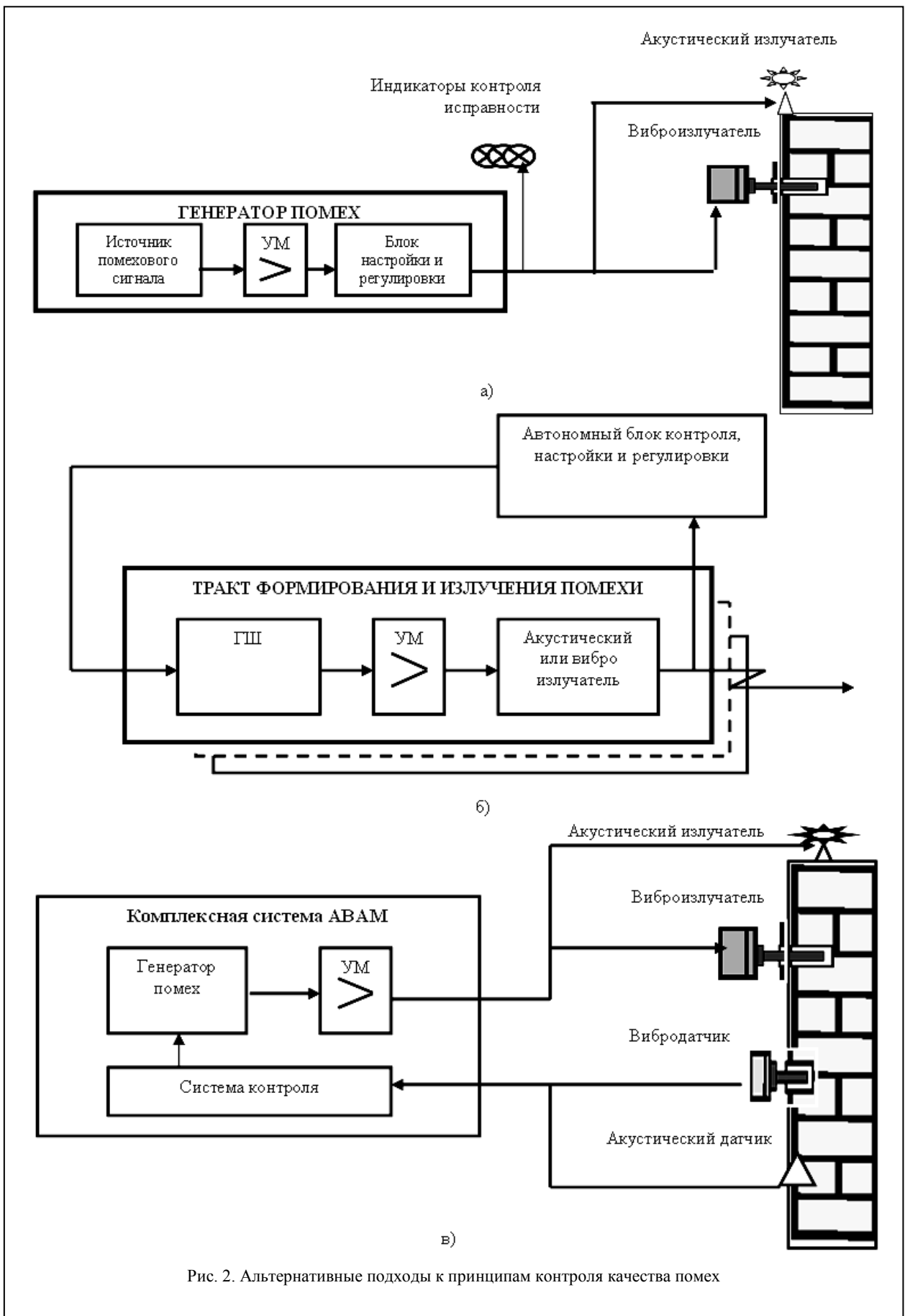
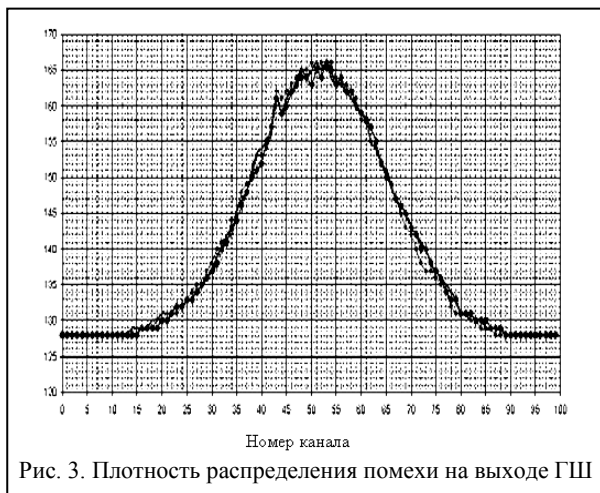


Рис. 2. Альтернативные подходы к принципам контроля качества помех

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

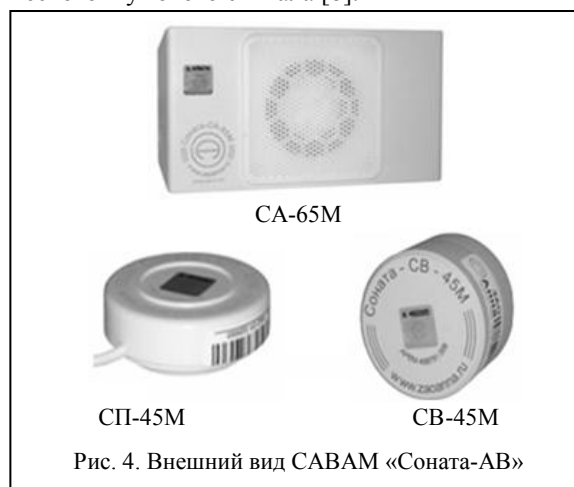


В дальнейшем с появлением САВАМ новых поколений аппаратура контроля, реализующая подобный принцип, усложнялась. Например, САВАМ «Шорох-1» позволяет регулировать не только выходную мощность, но и форму генерируемой помехи пятиполосным октавным эквалайзером, а в САВАМ «Барон» имеются следующие встроенные 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.

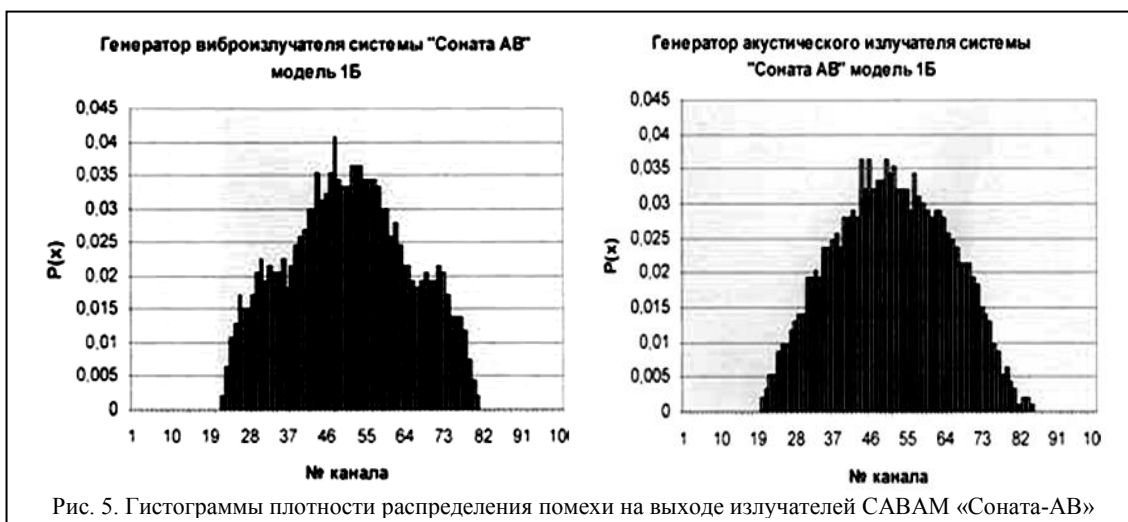
Однако, высокое качество маскирующих помех с выхода генератора не гарантирует столь же высокое их качество на выходе оконечных устройств – акустических и виброакустических излучателей в силу ряда случайных факторов: разброса АЧХ датчиков, влияния ограждающих конструкций, неисправности аппаратуры и т.д.

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](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](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.