

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ И УСТРОЙСТВ

УДК 004.056

### ГЕНЕРАТОР ВИБРОАКУСТИЧЕСКОГО ШУМА С АВТОМАТИЧЕСКОЙ НАСТРОЙКОЙ ПОД УРОВЕНЬ РЕЧЕВОГО СИГНАЛА\*

А.Ю. АНИКЕЕВА

*630073, РФ, г. Новосибирск, пр. Карла Маркса, 20, Новосибирский государственный технический университет, магистрант кафедры защиты информации. E-mail: anik93@list.ru*

В статье рассматривается подход создания генератора виброакустического шума с автоматической настройкой под уровень речевого сигнала для маскировки информативных сигналов. Данная проблема достаточно актуальна, так как на сегодняшний день средства активной защиты (САЗ) не учитывают изменение уровня речи в защищаемом помещении в определенной контрольной точке (КТ).

**Ключевые слова:** генератор виброакустического шума, защищенность информации, техническая защита информации, форсирование речи, защищаемое помещение, средства активной защиты

DOI: 10.17212/2307-6879-2017-2-41-45

## ВВЕДЕНИЕ

При проектировании и создании надежной системы виброакустической защиты информации нужно оценивать защищенность помещения по техническим (вибрационный, акустический) каналам утечки речевой информации. Как правило, гарантированная защита не может быть обеспечена выполнением только пассивных мер защиты информации, т. е. усилением звукоизоляции и виброизоляции конструкций. В данных ситуациях необходимо использовать активные меры защиты, основанные на создании дополнительных вибрационных и акустических помех в каналах утечки информации. Принцип работы таких САЗ крайне прост, для скрытия акустических сигналов создается помеха, которая снижает уровень разборчивости речи до необходимых значений. При этом злоумышленник не может отделать полу-

---

\* Статья получена 30 мая 2017 г.

ченную им информацию от создаваемой помехи. Однако в защищаемом и смежных помещениях создается побочный акустический шум, который может мешать нормальной работе.

При ведении переговоров в защищаемом помещении уровень речи говорящего человека может значительно увеличиваться (например, когда произносящие речь дикторы начинают спорить друг с другом, тем самым увеличивая тон голоса). Согласно оценке амплитудного состава обычной (спокойной) и форсированной речи были определены достаточные уровни тестовых акустических сигналов, значения которых равны 74 и 85 дБ соответственно [6]. Разница между форсированной речью и спокойной составляет 10 дБ. Исходя из этого при резком увеличении уровня речи возможна утечка информации. Чтобы этого не произошло, необходимо такое СЗИ (средство защиты информации) с автоматической регулировкой уровня шума, которое будет усиливать помеху, если уровень акустического сигнала диктора превышает 75 дБ.

## ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ И РЕЗУЛЬТАТЫ

Цель работы – рассмотреть подход создания генератора виброакустического шума с автоматической регулировкой под уровень речевого сигнала.

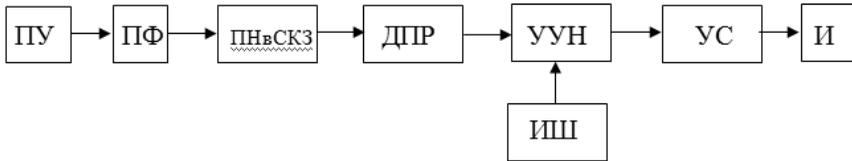
Существуют аналогичные САЗ, реализованные по схеме с центральным генератором виброакустического шума (например, адаптивный генератор виброакустической помехи «Кедр»), которые анализируют акустическую обстановку в помещении и на основе анализа формируют сигнал, который управляет параметрами генератора шума.

Недостатком таких средств защиты является тот факт, что акустическая обстановка в помещении анализируется с помощью одного или двух микрофонов, которые находятся вблизи источников сигнала. Следовательно, возможна как недостоверная оценка уровня речи диктора в контрольной точке, так и избыточное превышение уровня помехи виброизлучателей.

Предлагаемый генератор виброакустического шума с автоматической настройкой под уровень речевого сигнала имеет несколько преимуществ перед рассматриваемыми выше САЗ. Один из плюсов данной системы – это изменение уровня виброакустической помехи именно на тех излучателях, в которых уровень сигнала превышает 75 дБ. Соответственно не будет создаваться излишнее превышение уровня помехи в помещении, обеспечивая тем самым более надежную защиту и более комфортные условия для проведения переговоров.

Для реализации такого САЗ в каждый вибродатчик встраивается микрофон, который анализирует акустическую обстановку в контрольной точке.

Обобщенная структурная схема генератора зашумления приведена на рисунке.



Структурная схема генератора зашумления:

ПУ – предусилитель; ПФ – полосовой фильтр; ПНвСКЗ – преобразователь напряжения в среднеквадратическое значение сигнала; ДПР – детектор порогового значения; УУН – усилитель, управляемый напряжением; УС – усилитель мощности (усиливает ток); ИШ – источник шума; И – излучатель

Если уровень сигнала меньше 75 дБ, то генератор виброакустического шума работает на заданных изначально настройках. При повышении уровня сигнала помеха начинает усиливаться излучателем в соответствии с речевым сигналом.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подобного рода системы активной защиты информации позволят наиболее точно оценивать защищенность помещения к каждой контрольной точке с помощью генераторов – виброизлучателей, в которые встроены измерительные микрофоны для анализа акустической обстановки в КТ. Тем самым будет создаваться оптимальное излучение шума в помещении, так как уровень виброакустической помехи будет изменяться только на том вибродатчике, на котором это необходимо.

При дальнейшем развитии данной темы возможна доработка системы зашумления с автоматической настройкой под уровень речевого сигнала таким образом, чтобы генератор виброакустической помехи изменял спектрально-энергетические характеристики маскирующего шума в зависимости от спектра говорящего человека. Для реализации данной схемы необходимо большое количество электронных компонентов, поэтому предлагается ее реализовывать, применяя микроконтроллеры.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Трушин В.А.* Защита речевой информации от утечки по акустическим и виброакустическим каналам: учебное пособие. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2006. – 40 с.
2. *Халятин Д.Б.* Защита информации. Вас подслушивают? Защищайтесь! – М.: Баярд, 2004. – 432 с.
3. *Хорев А.А.* Технические каналы утечки акустической (речевой) информации // *Специальная техника.* – 2009. – № 5. – С. 12–26.
4. *Хорев А.А., Макаров Ю.К.* Методы защиты речевой информации и оценки их эффективности // *Защита информации. Конфидент.* – 2001. – № 4. – С. 22–33.
5. *Иванов А.В., Трушин В.А.* О модели речевого сигнала при оценке защищенности речевой информации от утечки по техническим каналам // *Доклады ТУСУР.* – 2014. – № 2 (32), ч. 1. – С. 87–90.
6. *Иванов А.В., Трушин В.А., Хищенко В.Е.* О выборе модели тестового сигнала при оценке защищенности речевой информации от утечки по техническим каналам // *Труды СПИИРАН.* – 2015. – Вып. 3. – С. 122–133.

**Аникеева Александра Юрьевна**, магистрант кафедры защиты информации факультета автоматике и вычислительной техники Новосибирского государственного технического университета. Основное направление научных исследований – защита информации. E-mail: Anik93@list.ru.

### **Generator of vibroacoustic noise with automatic setting under the level of speech signal \***

**A.Y. Anikeeva**

*Novosibirsk State Technical University, 20 Karl Marks Avenue, Novosibirsk, 630073, Russian Federation, Master of Information Protection Department. E-mail: Anik93@list.ru.*

In the article devoted to the creation of a generator of vibro-acoustic noise with automatic adjustment to the level of the speech signal for masking informative signals. The present problem is quite urgent, since to date, means of active protection (SC) do not take into account the measurement of the speech level in the protective room at a certain control point (CT).

---

\* Received 30 May 2017.

**Keywords:** generator of vibro-acoustic noise, information security, technical protection of information, voice forcing, protected room, means of active protection

DOI: 10.17212/2307-6879-2017-2-41-45

## REFERENCES

1. Trushin V.A. *Zashchita rechevoi informatsii ot utechki po akusticheskim i vibroakusticheskim kanalam* [Protection of speech information from leakage through acoustic and vibroacoustic channels]. Novosibirsk, NSTU Publ., 2006. 40 p.
2. Khalyapin D.B. *Zashchita informatsii. Vas podslushivayut? Zashchishchaites'!* [Data protection. Are you being eavesdropped? Defend yourself!]. Moscow, Bayard Publ., 2004. 432 p.
3. Khorev A.A. Tekhnicheskie kanaly utechki akusticheskoi (rechevoi) informatsii [Technical channels of leakage of acoustic (speech) information]. *Spetsial'naya tekhnika – Special Equipment*, 2009, no. 5, pp. 12–26.
4. Khorev A.A., Makarov Yu.K. Metody zashchity rechevoi informatsii i otsenki ikh effektivnosti [Methods of protection of speech information and evaluation of their effectiveness]. *Zashchita informatsii. Konfident – Information protection. Confidential*, 2001, no. 4, pp. 22–33.
5. Ivanov A.V., Trushin V.A. O modeli rechevogo signala pri otsenke zashchishchennosti rechevoi informatsii ot utechki po tekhnicheskim kanalam [On the model of the speech signal when assessing the protection of voice information from leakage through technical channels]. *Doklady Tomskogo gosudarstvennogo universiteta sistem upravleniya i radioelektroniki – Proceedings of Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics*, 2014, no. 2 (32), pt. 1, pp. 87–90.
6. Ivanov A.V., Trushin V.A., Khitsenko V.E. O vybore modeli testovogo signala pri otsenke zashchishchennosti rechevoi informatsii ot utechki po tekhnicheskim kanalam [On the choice of the test signal model in assessing the protection of speech information from leakage through technical channels]. *Trudy SPIIRAN – SPIIRAS Proceedings*, 2015, iss. 3, pp. 122–133.