

УДК.621.791

АКТИВНАЯ ВИБРОАКУСТИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА С ПСЕВДОАДАПТАЦИЕЙ К УРОВНЮ РЕЧЕВОГО СИГНАЛА

Николай Ващенко, Теодор Королёв, Игорь Порошин, Александр Сигаев
НИЦ "ТЕЗИС" НТУУ "КПИ"

Аннотація: Розглянуто проблему дотримання санітарних норм на рівні акустичних шумів при використанні систем активного віброакустичного захисту мовної інформації. Описуються метод і пристрій, які дозволяють забезпечити вимоги щодо захисту інформації без порушення вимог санітарних норм.

Summary: The problem of observance of sanitary norms on levels of acoustic noise is considered at use of systems active vibroacoustic protection of the speech information. The method and the device are described, allowing to provide requirements on protection of the information without infringement of requirements of sanitary norms.

Ключевые слова: Активная виброакустическая защита, акустический шум, санитарные нормы, предельные спектры.

Нарушение акустического комфорта выделенных помещений (ВП) является одним из основных недостатков метода активной виброакустической защиты (АВЗ) речевой информации [1, 2]. Предпринимаемые специалистами меры (такие, например, как снижение побочного шума виброизлучателей, оптимизация состава и спектра защитной помехи) хотя и несколько снижают остроту проблемы, всё же во многих практических случаях остаётся неразрешённым противоречие между нормативными требованиями к степени защиты речевой информации от утечки по виброакустическим каналам и существующими санитарными нормами на уровни акустических шумов в помещениях [3].

Как показывает практика, для большинства ВП (особенно, среднего и малого объёма), в которых не приняты специальные меры по обеспечению повышенной звукоизоляции, применение при настройке систем АВЗ методик, учитывающих только требования нормативных документов по технической защите информации (НД ТЗИ), приводит к недопустимому ухудшению акустического режима [2]. Следствием этого является не только невозможность нормальной реализации штатного информационного процесса. В ряде случаев даже само пребывание персонала в таких условиях становится сопряжённым с риском для самочувствия и здоровья.

Поскольку и санитарные нормы, и нормы по защите информации являются обязательными при реализации технических средств защиты информации, то, учитывая неоспоримый приоритет санитарных норм (поскольку очевидно, что защита, нарушающая санитарные нормы, не имеет права на применение), представляется целесообразным более гибко подойти к самой организации процесса защиты речевой информации.

Обычно система АВЗ и персонал, конфиденциальность речевой информации которого она призвана защищать, рассматриваются как отдельные независимые элементы процесса защиты [1, 2]. При этом человек, как субъект информационной деятельности и источник защищаемой речевой информации, лишается возможности осознанно и активно влиять на повышение качества процесса защиты. В то же время неоспоримым фактом является то обстоятельство, что персонал всегда заинтересован в том, чтобы защита информации была эффективной. А это означает, что система АВЗ и персонал, чья речевая информация защищается, должны рассматриваться как соучастники процесса защиты, действия которых могут быть достаточно хорошо скоординированы для получения максимально возможного защитного эффекта.

Исходя из этого принципа персонал, чья речевая информация защищается, должен взять на себя хотя бы некий минимум обязательств по обеспечению необходимой эффективности защиты. Конечно, своевременность выполнения подобных обязательств не должна зависеть только от желания персонала, тем более что его внимание полностью сосредоточено на выполнении своих прямых функциональных обязанностей. Поэтому наиболее предпочтительным в этой ситуации представляется вариант, когда система АВЗ в нужные моменты времени напоминает персоналу о необходимости выполнить те или иные действия по обеспечению эффективной защиты речевой информации. Заинтересованность персонала в выполнении таких действий будет вполне обоснована, поскольку эти действия помогут обеспечить не только защиту информации, но и сохранить в комфортных пределах акустическую обстановку.

Если в качестве приоритетной задачи при настройке системы АВЗ выбрать обеспечение требований санитарных норм, то тогда исходными данными оказываются параметры предельного спектра [1, 4],

соответствующего типу помещения (в зависимости от вида выполняемых в нём работ). Тем самым на уровень акустического шума, создаваемого работающей системой АВЗ накладываются ограничения, согласно которым его октавные уровни не должны превышать соответствующих значений предельного спектра. Это означает, что для сохранения требуемых значений октавных превышений соответствующий уровень тестового сигнала (а, следовательно, и уровень громкости защищаемой речи) тоже должен быть понижен до некоего предельно допустимого значения, при котором октавные уровни речевого сигнала оказываются меньше соответствующих значений сигнала защитного зашумления на величины требуемых значений октавных превышений. В этом случае нормативные условия защищённости речевой информации сохраняются, но только если уровень громкости речи не будет превышать указанного выше предельно допустимого значения.

Таким образом, необходимым и достаточным условием обеспечения защиты речевой информации при соблюдении санитарных норм на уровни акустических шумов является ограничение уровня речевого сигнала на входе канала утечки. Очевидно, что если применение дополнительных мер по звукоизоляции невозможно, или применение этих мер не позволяет достичь требуемого снижения указанного уровня речевого сигнала, тогда единственным решением является уменьшение уровня речевого сигнала непосредственно в переговорной зоне. Другими словами, громкость речи участников беседы не должна превышать определённого допустимого уровня.

Необходимо отметить, что правомерность и допустимость такого ограничения речевого режима вытекает и непосредственно из требований санитарных норм. Дело в том, что предельный спектр регламентирует допустимые значения октавных уровней не только шумов, но и любых других акустических сигналов, имеющих в акустическом поле помещения [4]. Поэтому ограничения, определяемые предельным спектром, обязательны и для речевого сигнала, формируемого в переговорной зоне. Кроме того, юридически такое решение не ущемляет ни чьих прав, поскольку оно только способствует соблюдению законности, в данном случае обеспечению предусмотренных законодательством санитарных норм на допустимые уровни акустических сигналов [3, 4]. Наконец, кроме обеспечения оптимального режима защиты речевой информации, такое ограничение имеет и чисто психологический позитивный аспект: благодаря своевременному внешнему вмешательству снижается острота полемики (для которой характерна повышенная громкость речи), возникающей во время беседы, и тем самым предотвращается возникновение серьёзных личностных конфликтов со всеми вытекающими последствиями.

Естественно, нельзя требовать от участников беседы, чтобы они постоянно помнили о соблюдении щадящего речевого режима. Кроме того, редкий человек способен достаточно объективно оценивать уровень громкости своей речи, в частности из-за индивидуальности параметров слухового восприятия. Поэтому сравнительная (по отношению к допустимому уровню) оценка уровня речевого сигнала участников беседы должна производиться независимо от персонала, т. е. аппаратно. И если сравнительная оценка покажет, что уровень речевого сигнала достиг предельно допустимого значения или приблизился к нему, тогда формируется (тоже аппаратно) специальный информационный сигнал, предупреждающий участников беседы о необходимости говорить тише. Таким образом, для решения поставленной задачи система АВЗ должна быть снабжена дополнительным устройством – индикатором уровня речевого сигнала (ИУРС), который и предназначен для реализации указанных выше аппаратных функций.

Уровень и характер информирующего сигнала, формируемого ИУРС, должны быть выбраны такими, чтобы не только привлечь внимание участников беседы, но и сделать затруднительным дальнейшее её продолжение, если громкость разговора будет оставаться на прежнем недопустимо высоком уровне. Поэтому одной световой (или цветовой) сигнализации будет недостаточно. Дополнительно необходим акустический информирующий сигнал, совмещающий в себе функции оповещения и акустической маскировки, а также существенно нарушающий акустический комфорт выделенного помещения.

В соответствии с закономерностями взаимной акустической маскировки наиболее подходит для этой цели частотно – модулированный тональный сигнал, который фактически представляет собой узкополосный шум, обладающий приемлемыми маскирующими свойствами и дискомфортным звучанием и который на фоне речи может быть легко обнаружен. Согласно [5], уровень такого сигнала должен быть не ниже интегрального уровня речевого сигнала в частотной группе, в диапазоне которой находится частота тона маскирующего сигнала. Появление в акустическом поле переговорной зоны достаточно громкого дискомфортного оповещающего сигнала вынуждает участников беседы прекратить разговор «на повышенных тонах» и перейти на пониженный уровень громкости, после чего оповещающий сигнал автоматически отключается.

Авторами предлагается следующий порядок настройки системы АВЗ с ИУРС. После предварительной настройки системы АВЗ (без ИУРС) по методике, учитывающей требования НД ТЗИ, установленный

интегральный уровень защитного шумления снижается до тех пор, пока значения октавных уровней акустического шума, создаваемого работающей системой АВЗ, станут не выше соответствующих значений предельного спектра, характеризующего санитарные нормы акустических шумов для выбранного типа помещения. Фиксируется разница между новым уровнем защитного шумления и его значением, полученным при предварительной настройке. После этого определяется новый (допустимый) интегральный уровень тестового (а значит и защищаемого речевого) сигнала, который будет меньше значения, выбранного при предварительной настройке, на величину найденной выше разницы. Затем пороговое устройство ИУРС настраивается на срабатывание при новом значении уровня тестового сигнала. Разновидностью такой методики является настройка на индивидуальное комфортное восприятие шума системы АВЗ. Её отличие состоит только в том, что в этом случае предварительно установленный уровень защитного шумления уменьшается до получения субъективного эффекта индивидуального комфортного восприятия шума системы АВЗ.

Что касается некоторых отличий рассмотренной методики настройки системы АВЗ с ИУРС от аналогичных методик, учитывающих только рекомендации НД ТЗИ, то следует подчеркнуть, что эти отличия не носят принципиального характера и имеют отношение только к дополнительному учёту требований по обязательному соблюдению санитарных норм на уровне акустических шумов в соответствии с действующим законодательством [3].

Разработанный экспериментальный образец ИУРС (рис. 1) имеет следующие основные характеристики:

- диапазон регулировки порога срабатывания... 15 дБ;
- частота тона оповещающего сигнала..... 1,8 кГц;
- девиация частоты тона..... 0,32 кГц;
- частота модуляции..... 2,3 Гц;
- габариты корпуса..... 88×60×23 мм;
- высота микрофонодержателя..... 63 мм;
- масса..... 0,075 кг;
- напряжение питания..... 12 В.



Рисунок 1 – Внешний вид ИУРС (справа сетевой адаптер)

Литература: 1. Порошин И., Сигаев А., Непочатых Ю. Обеспечение комфортности выделенных помещений при использовании систем активной виброакустической защиты. // Правове, нормативне та метрологічне забезпечення системи захисту інформації в Україні. – К., вип. 1(12), 2006, с. 100-106. 2. Болдырев А., Бондаренко В. Ступени ефективності: речеподобна поємаха и непрерывный контроль. // Защита информации. INSIDE, №2, 2005, с. 40 – 44. 3. ДСН 3.3.6.037-99. Державні санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та инфразвуку. 4. Акустика / под ред. М. А. Сапожкова.- М., Радио и связь, 1989. 5. Цвикер Э., Фельдкеллер Р. Ухо как приёмник информации / пер. с нем. под ред. Б. Г. Белкина.- М. Связь, 1971.