

ВИБРАЦИОННЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ДЛЯ СИСТЕМ АКТИВНОЙ ЗАЩИТЫ РЕЧЕВОЙ ИНФОРМАЦИИ

М.А. ГОТОВКО, П.С. КОРУНОС, А.В. ПОТАПОВИЧ

В настоящее время является актуальной защита речевой информации в выделенных помещениях от утечки по виброакустическим каналам. Такими каналами являются опорно-несущие и ограждающие конструкции, инженерные коммуникации такие как трубопроводы центрального отопления, водопроводы, системы вентиляции, также оконные и дверные проёмы. Существует два основных метода защиты речевой информации в выделенном помещении: пассивные и активные методы. К пассивным методам относятся звукоизоляция помещений, уменьшения (ослабления) уровня речевого сигнала. Активные методы защиты речевой информации основаны на использовании виброакустической маскировки информационных речевых сигналов. Для возбуждения колебаний в ограждающих элементах и инженерно коммуникационных конструкций помещений могут использоваться следующие вибрационные преобразователи: электромагнитные, пьезоэлектрические, электродинамические.

Пьезоэлектрические преобразователи не обеспечивают высокой эффективности в области низких частот (100–500 Гц). Электродинамические преобразователи отличаются сложностью конструкторской реализации, заключающейся в наличии мембраны, малым магнитным зазором для обеспечения большой индукции. Преимущество электродинамического преобразователя перед электромагнитными заключается в более широком диапазоне рабочих частот.

Электромагнитные преобразователи весьма эффективны в области низких частот и обеспечивают динамические значения выталкивающей силы 0,1 Н во всем речевом диапазоне частот.

Электромагнитный преобразователь представляет собой устройство состоящее из корпуса в котором установлен постоянный магнит для создания магнитного поля, в отверстии магнита установлен магнитопровод с катушкой индуктивности для возбуждения переменного магнитного поля между магнитом и мембранной со штоком.

Роль оконечных устройств в системах виброакустической маскировки, осуществляющих преобразование электрических шумовых колебаний в акустические колебания речевого диапазона частот, обычно выполняют малогабаритные широкополосные громкоговорители, а осуществляющих преобразование электрических шумовых колебаний в вибрационные — виброизлучатели, как правило электромагнитного или пьезоэлектрического типов.

ОЦЕНКА РАЗБОРЧИВОСТИ РЕЧИ В КАНАЛАХ УТЕЧКИ ИНФОРМАЦИИ МЕТОДОМ ЛЧМ-СИГНАЛА ПРОГРАММНО-АППАРАТНОЙ СИСТЕМОЙ

В.К. ЖЕЛЕЗНЯК, К.Я. РАХАНОВ

Совершенствование методов и средств извлечения слабых сигналов в каналах утечки речевой информации из шумов высокого уровня (например, очисткой сигнала от шумов) обусловило развитие методов и средств оценки их защищенности, что является актуальным. Из существующих методов оценки защищенности информации метод шумового сигнала функционально ограничен, методически не совершенен. Метод гармонического сигнала обладает рядом преимуществ, но обладает некоторыми методическими погрешностями.

Анализ этих методов определил направление исследования, заключающееся в обосновании и разработке на новом принципе метода оценки защищенности речевому сигналу каналов утечки информации. Новый метод базируется на преимуществах предложенного широкополосного ЛЧМ-сигнала в надпороговой области при устранении основного его недостатка — порогового эффекта. Частотно-временное представление сигнальной энергии функцией Вигнера позволило учесть тонкую структуру ЛЧМ-сигнала. Дополнение к корреляционной теории разборчивости речи, разработанной для метода гармонического сигнала, позволяет значительно снизить методические (теоретические) погрешности, обусловленные рядом факторов, искажающих акустический сигнал в замкнутом объеме.

В этой связи основным направлением исследований является научное обоснование, разработка оценки разборчивости речи в каналах утечки информации методом ЛЧМ-сигнала, внедренного во вновь разработанную программно-аппаратную систему. Выбранное направление исследований является ключевым, так как решает задачу оценки нормативных показателей в виде критерия разборчивости речи с высокой точностью, благодаря теоретическому обоснованию, снижающего методическую (теоретическую) погрешность метода, реализованного автоматизированной программно-аппаратной системой.

ОЦЕНКА ЗАЩИЩЕННОСТИ ПОМЕЩЕНИЙ ОТ УТЕЧКИ РЕЧЕВОЙ ИНФОРМАЦИИ

Д.М. КАВАН

Оценка степени защищенности речевой информации в выделенном помещении выполняется на базе методов оценки звукоизоляции помещений и дальнейшем определении разборчивости речи, распространяющейся по ограждающим элементам конструкций помещений, в местах возможного ее перехвата. Для обеспечения защиты речевой информации в выделенном помещении могут применяться в первую очередь пассивные методы, которые реализуются при строительстве зданий и активные методы, основанные на создании в элементах ограждающих конструкций маскирующих сигналов со спектром частот, перекрывающим частоты речевых сигналов.

Акустические волны, образующиеся в выделенном помещении в результате речевой деятельности, воздействуют на ограждающие элементы конструкций помещений с уровнями звукового давления порядка 70 дБ в частотном диапазоне от 50 Гц до 10 кГц. При этом акустические волны воздействуют на ограждающие элементы конструкций помещений под различными углами и имеет место наличие многократно отраженных акустических волн.

Кроме того, рассмотрены механизмы образования акустических каналов утечки речевой информации и доказано, что основным видом колебаний, за счет которых происходит перенос речевой информации за пределы выделенного помещения являются изгибные колебания ограждающих элементов конструкций.

В качестве примера были выполнены расчеты форм собственных колебаний гипсоблочной стены с использованием программного пакета ANSYS.

Показано, что речевые сигналы, представленные в виде акустических волн, проходят через ограждающие элементы конструкций помещений за счет возбуждения многомодовых изгибных колебаний ограждающих конструкций.

Для оценки разборчивости речи целесообразно использовать инструментально-расчетный метод, основанный на результатах экспериментальных исследований.