

### III Висновки

1. Суспільно небезпечні дії з використанням мобільних телефонів визначаються потенційною загрозою, яка все більше має місце при масовому застосуванні стільникових терміналів. Тому напрямки боротьби з ними, безсумнівно, потребують урахування кращого світового досвіду і в нормативно-правовому забезпеченні діяльності правоохоронних органів України.

2. Новітні системи зв'язку в злочинних цілях використовуються при організації терористичної діяльності, комп'ютерної й організованої злочинності, корупції, при незаконному обігу наркотичних засобів, контрабанді тощо. Найбільшу загрозу набуває застосування терористами мобільних телефонів як ініціюючого засобу вибухового пристрою.

3. Ситуації, що виникають при масовому застосуванні сучасних мобільних терміналів і їх сервісних можливостей, потребують упередженого удосконалення законодавчого і нормативно-правового регулювання щодо застосування сучасних високотехнологічних пристроїв для запису та передачі інформації.

*Література:* 1. <http://www.imagesensing.com/>. 2. <http://www.mobileblocker.com/>. 3. <http://www.bluelinx.com>. 4. <http://www.zetron.com>. 5. <http://www.megafon.com.ru>. 6. <http://www.cnews.ru/>. 7. <http://www.ictv.ua/content/publications/ukraine/>. 8. <http://www.podrobnosti.ua/projects/vovremya/2004/11/01/159384.html/> 9. <http://www.unian.net/ukr/>. 10. Технические средства безопасности. Каталог ЗАО "SET-1" 2002. Сотовый телефон – портативный аудиовидеопередатчик в сотовом телефоне Ericsson. // <http://www.set-1.ru/>. 11. <http://www.mobile.news.ru>. 12. <http://www.media.mit.edu/wearables/mithril/phone/>. 13. <http://www.iceinternational.com>. 14. Алексей Марченко, Ярослав Бурзгин. Системы защиты от мошенничества и меры по предупреждению мошенничества в области сотовой телефонной связи // Правове, нормативне та метрологічне забезпечення системи захисту інформації в Україні. Науково-технічний збірник. – Випуск 6. – К.: ПП "ЕКМО", 2003. – С. 112-120.

УДК.621.791

## КОМПЛЕКСЫ ВИБРОАКУСТИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ РЕЧЕВОЙ ИНФОРМАЦИИ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

*Владислав Галанский, Николай Ващенко, Теодор Королев, Александр Лаврентьев, Игорь Порошин, Александр Сигаев*  
*НИЦ "ТЕЗИС" НТУУ "КПИ"*

*Аннотация:* Приводится анализ, сравнительные испытания и рекомендации по применению некоторых комплексов защиты речевой информации, производимых и/или сертифицированных в Украине.

*Summary:* The analysis, comparative testings and recommendations on application of some complexes of protection of the speech information, made and - or certificated in Ukraine.

*Ключевые слова:* Защита речевой информации, генераторы шума, виброизлучатели.

Виброакустическая защита от перехвата речевой информации является одним из основных и обязательных элементов защиты выделенных помещений. А поскольку профессиональный съём речевой информации с конструктивных элементов объекта в подавляющем большинстве случаев обнаружить практически невозможно (особенно при использовании средств дистанционного съёма информации), проблема совершенствования средств защиты остается и будет оставаться актуальной не только в ближайшем, но и в отдаленном будущем.

Принимая во внимание разнообразие и постоянное совершенствование электронных средств съёма речевой информации с конструктивных элементов защищаемых объектов, разработчики комплексов защиты, в свою очередь, также пытаются создавать и совершенствовать устройства противодействия, представляющие собой генератор шума в комплекте с виброизлучателями. Эта тенденция прослеживается при анализе обширного рынка комплексов защиты. К примеру, сегодня потенциальный пользователь имеет возможность выбора из порядка сотни комплексов виброакустической защиты (включая устройства производства стран дальнего и ближнего зарубежья, а также устройства украинских разработчиков и производителей) стоимостью от 300 до 2000 у. е.

В табл. 1 представлены сравнительные характеристики некоторых сертифицированных в Украине генераторов шума.

Таблица 1 – Сравнительные характеристики генераторов шума

Наименование генератора	Количество каналов, (из них полностью независимых)	Выходная/ потребляемая мощность, ВА	Способ коррекции спектра	Глубина регулировки спектра, дБ	Ориентир. стоимость, у. е. (грн)
БАЗАЛЬТ – 4ГА	2 (0)	- / 65	5-полосный эквалайзер	25	530
СКЕЛЯ–2Г	2 (0)	10 / 75 <sup>*)</sup>	Регулятор НЧ и ВЧ	8	(2300)
МАРС–ТЗО–2	3 (3)	- / 130 <sup>*)</sup>	5-полосный эквалайзер	21	-
ТОПАЗ ГША–4	2 (0)	4 / 35 <sup>*)</sup>	2-полосный эквалайзер	24	-
ANG-2000	1	- / 24	нет	-	570
ОЦЗИ-ВА/Г (тип 1)	1	70 <sup>*)</sup>	5-полосный эквалайзер	40	1200
ОЦЗИ-ВА/Г (тип 2)	2	70 + 70 <sup>*)</sup>	5-полосный эквалайзер	40	1500
ОЦЗИ-ВА/Г (тип 3)	2 (2)	10 <sup>*)</sup>	5-полосный эквалайзер	40	600
ОЦЗИ-ВА/Г (тип 4)	4 (4)	5 <sup>*)</sup>	5-полосный эквалайзер	40	630
ОЦЗИ-ВА/Г (тип 5)	4 (4)	2,5	5-полосный эквалайзер	40	570
ОЦЗИ-ВА/Г (тип 6)	2 (2)	5	5-полосный эквалайзер	40	520
ОЦЗИ-ВА/Г (тип 7)	2 (2)	2,5	5-полосный эквалайзер	40	(2120)

Примечание: \*) – принудительная вентиляция.

К сожалению, рекламные проспекты предлагаемой продукции не дают возможности пользователю достаточно обоснованно выбрать ту или иную модель для виброакустической защиты конкретного объекта. Поэтому нами проведен анализ и сравнительные испытания некоторых производимых и сертифицированных в Украине генераторов шума (с рекомендуемыми производителем виброизлучателями): БАЗАЛЬТ – 4ГА, МАРС-ТЗО-2, ОЦЗИ-ВА/Г, СКЕЛЯ-2Г, ТОПАЗ ГША-4, а также генератора ANG-2000 (производства США).

В качестве основных критериев оценки выбраны:

- выходная мощность (нагрузочная способность генератора);
- количество каналов с независимым управлением;
- равномерность спектральной характеристики шума в диапазоне 177 – 5600 Гц;
- наличие и пределы октавной регулировки спектра;
- уровень виброотдачи виброизлучателя, входящего в комплект комплекса;
- уровень паразитных акустических помех, создаваемых виброизлучателями;
- наличие сервисных опций настройки и контроля комплекса.

Из табл. 1 непосредственно следует, что генераторы шума ОЦЗИ/ВА наиболее полно соответствуют пунктам 1 и 2 представленных выше критериев оценки.

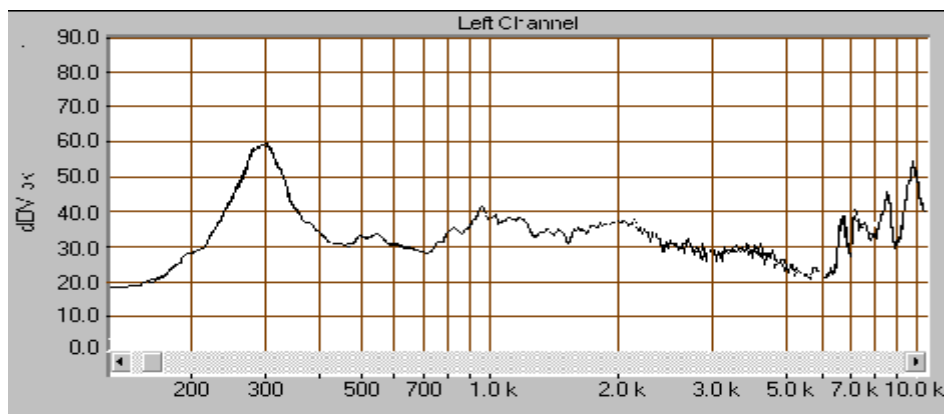
Генераторы шума ОЦЗИ-ВА/Г поставляются на рынок в виде семи различных модификаций, предназначенных как для использования в больших помещениях (например, конференц-зале), так и в сравнительно небольших (кабинетах, офисах, комнатах для переговоров и т. п.). Кроме того, некоторые модификации этого генератора имеют 4 независимо управляемых канала, настройку и контроль работоспособности которых можно выполнять с помощью ПК.

Результаты сравнительного анализа комплексов ОЦЗИ-ВА, БАЗАЛЬТ-4ГА и ANG-2000 представлены в [1]. Некоторые, наиболее важные технические характеристики представлены ниже.

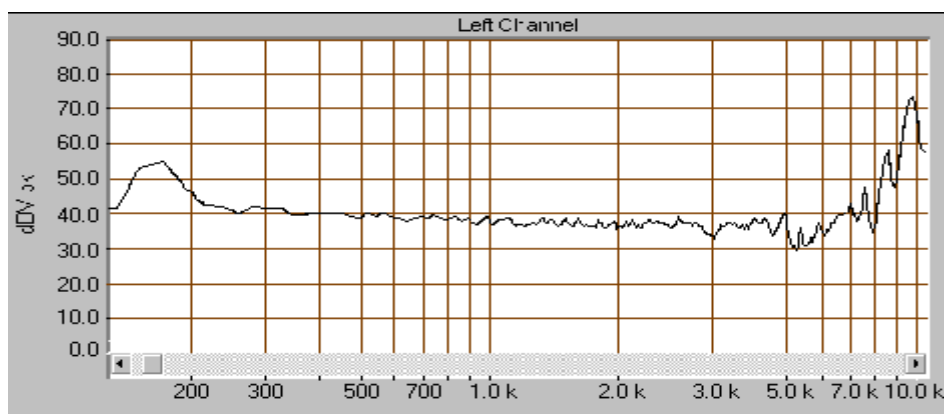
Прежде всего представляет интерес амплитудно-частотная характеристика и уровень виброотдачи комплекса: генератор – виброизлучатель (спектральная равномерность шума) в заданном диапазоне частот на виброизолированном эквиваленте массы 10 кг (пункты 3 и 5 предложенных выше критериев оценки). Все характеристик сняты с применением штатных вибропреобразователей: БАЗАЛЬТ-4ГА и ОЦЗИ-ВА – пьезоэлектрические, ANG-2000 – электромеханический TRN 2000.

Результаты испытаний представлены на рис. 1.

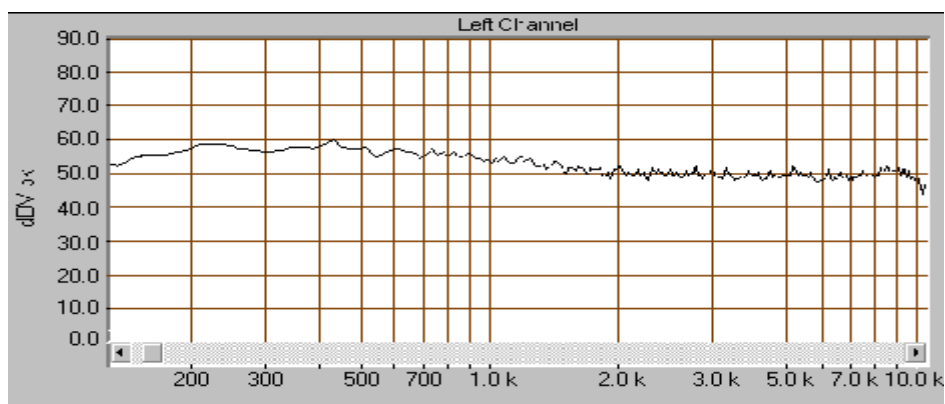
На основании представленных на рис. 1 результатов испытаний и руководствуясь пунктами 3 и 5 предложенных выше критериев оценки можно сделать следующие выводы.



а)



б)



в)

**Рисунок 1 – Спектральные характеристики комплексов виброзащумления БАЗАЛЬТ-4ГА (рис. 1, а) ANG-2000 (рис. 1, б) и ОЦЗИ-ВА/Г тип 1 (рис. 1, в)**

Комплекс БАЗАЛЬТ-4ГА (рис.1, а) в диапазоне частот 170...5700 Гц при среднем уровне виброотдачи (вибракустического шума) 35...37 дБ имеет весьма неравномерный спектр на низких (170...350 Гц) и высоких (свыше 4500 Гц) частотах. В рабочем диапазоне частот эта неравномерность составляет примерно 32 дБ.

Комплекс ANG-2000 (рис. 1, б) в диапазоне частот 400...5000 Гц при среднем уровне виброотдачи 38 дБ имеет неравномерность спектра примерно 8 дБ, однако в диапазоне частот, принятом в Украине (177...5600 Гц), эта неравномерность составляет 25 дБ.

Комплекс ОЦЗИ-ВА (рис. 1, в) в диапазоне частот 177...5600 при среднем уровне виброотдачи 57 дБ имеет неравномерность спектра примерно 8 дБ.

Таким образом, комплекс ОЦЗИ-ВА характеризуется минимальной неравномерностью спектра шума и на 30 – 35 дБ имеет более высокую виброотдачу, что способствует более эффективной защите речевой информации от утечки по виброакустическим каналам.

Выше отмечалось, что все сравнительные испытания выполнялись на вибоизолированном эквиваленте массы, что соответствует принятой методике испытаний комплексов виброакустического зашумления. Однако в реальности условия зашумления могут существенно отличаться от указанных выше.

Безусловно, спектральная равномерность шума и уровень виброотдачи являются ключевыми показателями качества того или иного комплекса зашумления. Вместе с тем, при зашумлении различных конструктивных элементов помещения (пол, стены, окна, отопительные коммуникации, системы вентиляции и др.) возникает необходимость дополнительной настройки генератора под каждый элемент помещения с тем, чтобы уровень и спектральная характеристика шума на каждом элементе соответствовали поставленным требованиям. С этой точки зрения желательно, чтобы каждый комплекс зашумления имел несколько каналов с возможностью регулировки АЧХ относительно базового уровня (показанного на рис. 1) в максимально возможных пределах. Этим требованиям (и пункту 4 предложенных критериев оценки) наиболее полно отвечает комплекс ОЦЗИ-ВА (тип 3...7), в котором каждый канал имеет октавную регулировку спектра в пределах - 40 дБ, что позволяет создавать равномерный акустический шум на бетонных, кирпичных, стеклянных и металлических элементах конструкции различной толщины и конфигурации.

Рассматривая технические характеристики тех или иных комплексов виброзащумления, следует отметить еще одну, очень важную для пользователя характеристику, а именно, уровень акустического шума в защищаемом помещении, создаваемого виброизлучателями. Часть энергии, поступающей на виброизлучатель, преобразуется в паразитные акустические шумы, которые могут создавать не только определенный дискомфорт в помещении, но и превысить допустимый уровень норм санитарного акустического зашумления помещений (особенно помещений небольшой площади). В этой связи задача уменьшения собственного паразитного акустического шума вибропреобразователя конкретного комплекса при сохранении достаточно высокой виброотдачи является чрезвычайно актуальной. Решение указанной проблемы – прежде всего в поиске новых вариантов конструкции, материалов, технологии изготовления, позволяющих значительно снизить уровень вибраций открытых частей корпуса вибропреобразователя.

В табл. 2 представлены сравнительные характеристики уровня паразитного акустического шума от вибропреобразователей комплексов ОЦЗИ-ВА, БАЗАЛЬТ-4ГА и ANG-2000.

Таблица 2 – Уровень паразитных акустических шумов от вибропреобразователей

Комплекс виброакустического зашумления	Уровень шума $U_{ш}$ , дБ при виброускорении $U_{ш_{экв}}$ на эквиваленте массы	
	+ 10 дБ	+ 20 дБ
ОЦЗИ-ВА/Г	42	44
БАЗАЛЬТ-4ГА	52,2	*)
ANG-2000	46	49,5

Примечание: \*) Выходная мощность генератора не позволяет достигнуть уровня виброускорения +20 дБ относительно фонового уровня вибраций эквивалента массы.

Из табл. 2 видно, что пьезоэлектрический вибропреобразователь ОЦЗИ-ВА/В характеризуется пониженным уровнем паразитного акустического шума при высокой виброотдаче. В выпускаемой в настоящее время модели разработчикам удалось достигнуть еще более низкого уровня паразитного акустического шума при сохранении требуемой виброотдачи. Результаты испытаний в марте 2005 года представлены в табл. 3.

Таблица 3 – Сравнение средних уровней виброотдачи и паразитного акустического шума

Комплексы виброакустического зашумления	Средний уровень виброотдачи, дБ	Средний уровень паразитного акустического шума, дБ
ОЦЗИ-ВА	40	35
БАЗАЛЬТ-4ГА	36	51
ANG-2000	42	47

Рассматривая пьезоэлектрический вибропреобразователь ОЦЗИ-ВА/В как весьма перспективный виброизлучатель, нами проведены испытания новой компактной модели (диаметр 43 мм, толщина 5 мм) ОЦЗИ-ВА/С, предназначенной для установки на стекло. Испытания проводились на оконном стекле

размером 1300x650 мм, установленном через резиновые уплотнители в металлопластиковой однокамерной раме (стеклопакет) размером 1430x750 мм. Датчик виброускорения ДН-3 был установлен в центре стекла на расстоянии 700 мм от виброизлучателя. Измерение виброускорения в пяти октавных полосах выполнялось с помощью измерителя шума ВШВ.

Результаты испытаний представлены в табл. 4.

Таблица 4 – Результаты испытаний вибропреобразователя ОЦЗИ-ВА/С

Частота, Гц	250	500	1000	2000	4000
Уровень виброотдачи, дБ	48	59	56	48	50
Уровень паразитного акустического шума дБ	38	49	40	36	39

В заключение следует отметить, что комплекс ОЦЗИ-ВА (рис. 2) по расширенным критериям оценки является наиболее совершенной в Украине системой противодействия техническим средствам перехвата речевой информации по виброакустическим каналам.



Рисунок 2 – Комплекс виброакустической защиты речевой информации ОЦЗИ-ВА

Основные достоинства данного комплекса:

- большой спектр моделей для различного количества вибропреобразователей;
- полностью независимые каналы генератора шума;
- высокая линейность амплитудно-частотной характеристики (АЧХ), а следовательно, однородность спектральной характеристики шума;
- широкий диапазон октавной регулировки АЧХ для эффективного зашумления различных конструктивных элементов помещения;
- высокий уровень виброотдачи пьезоэлектрических вибропреобразователей;
- низкий уровень паразитного акустического шума пьезоэлектрических вибропреобразователей;
- возможность контроля и управления параметрами каналов с помощью ПК.

Литература: *И. В. Галанский, Н. Ващенко, Т. Королев, А. Лаврентьев, А. Сигаев. Сравнительный анализ характеристик систем виброакустического зашумления. "Правове, нормативне та метрологічне забезпечення системи захисту інформації в Україні". К., №7, 2003.*

УДК 654.924

## ЗАЩИТА АБОНЕНТСКИХ ЦИФРОВЫХ ТЕЛЕФОННЫХ АППАРАТОВ ОТ НСД

*Николай Вербицкий\*, Борис Петруня, Михаил Прокофьев, Василий Стеченко,  
Андрей Тодоренко*

*\*Объединенный центр защиты информации, г. Киев, НИЦ "ТЕЗИС" НТУУ "КПИ"*

*Аннотация:* Приведены результаты исследований устройства защиты от утечки речевой информации из помещений по каналу несанкционированного доступа к абонентскому цифровому телефонному аппарату.

*Summary:* Results of researches of the device of protection against outflow of the speech information from rooms on the channel of the non-authorized access to the subscriber's digital telephone are instanced.