

нетрадиційні і нові рішення цих проблем.

4. Ще одна проблема виникає щодо тлумачення підкласів як реалізації СПЗІ з підвищеними вимогами для захисту АС (КС) від загроз конфіденційності (підклас К), цілісності Ц (підклас Ц), доступності Д (підклас Д) та їх сполучень КЦ, КД, ЦД, КЦД – у якому співвідношенні, з якою пріоритетністю повинні надаватися послуги безпеки К та інші, послуги безпеки Ц та інші, послуги безпеки Д та інші і так далі. Для цього необхідні нетрадиційні і нові рішення і цієї проблеми.

5. Стандартні профілі захищеності інформації СПЗІ визначають і регламентують не тільки функціональні, але і гарантійні послуги безпеки інформації і ресурсів в захищених АС (КС) певного класу та підкласу. Профіль захисту СПЗІ завжди задається технічним завданням на створення або комплексної системи захисту інформації, або просто певної захищеної АС (КС). Від нього найбільш суттєво залежить забезпечення ризику безпеки інформації та ресурсів АС (КС) – не більше заданого шляхом надання певної низки послуг безпеки К, Ц, Д, Н та їх певних рівнів. Але для вибору цих послуг безпеки та забезпечення ризику безпеки не більше заданого, безумовно, необхідно мати Каталог стандартних профілів захищеності інформації в АС (КС).

Література: 1. НД ТЗІ 2.5-004-99 “Критерії оцінки захищеності інформації в комп’ютерних системах від несанкціонованого доступу”. 2. НД ТЗІ 2.5-005-99 “Класифікація автоматизованих систем і стандартні функціональні профілі захищеності оброблюваної інформації від несанкціонованого доступу”. 3. А. Е. Ильницький, В. В. Шорошев. Рекомендации по основам информационной безопасности согласно Единых критериев ССITSE (Common Criteria for Information Technology Security Evaluation). Журнал “Бизнес и безопасность”. N 1, 1999. 4. Шорошев В. В. Базова модель експертної системи та її використання для прийняття рішення щодо безпеки інформації в КС ОВС України. Науковий вісник НАВСУ, К. 2001. 5. Ильницький А. Ю., Шорошев В. В., Близнюк І. Л. Базова модель експертної системи оцінки безпеки інформації в КС ОВС України (Торсіон-1). Видавництво НАВСУ, К. 2003, с. 316. 6. Шорошев В. В., Проскурін В. М., Маєвський Є. Л. Три узагальнені критерії замість сукупності часткових щодо експертної оцінки захищеності інформації від несанкціонованого доступу в автоматизованих (комп’ютерних) системах. Журнал “Зв’язок” № 5, 2003. 7. Шорошев В. В., Ильницький А. Е. Журнал “Бизнес и безопасность” № 5, 1998. Международные стандарты безопасности компьютерных систем: эволюция развития, проблемы, рекомендации.

УДК 621.391.82

ДО ПИТАННЯ ЗАХИСТУ СЛУЖБОВИХ ПРИМІЩЕНЬ ВІД ВИТОКУ МОВНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

Олександр Тиховод, Борис Хіміченко

Особливе конструкторське бюро “Шторм” при Національному технічному університеті України” КПІ”

Анотація: Розглянуто дослідження, проведені ОКБ “Шторм” в рамках контролю службових приміщень від витоку мовної інформації акустичним та віброакустичним каналами.

Summary: This article deals with researches, were done at OCB “Storm” for check official premises from leaks oral information through acoustic, vibroacoustic channels.

Ключові слова: Розбірливість мови, співвідношення сигнал/завада, охоронна зона.

І Вступ

Як відомо, концепція захисту мовної інформації базується на загальній концепції захисту, згідно з якою акустична інформація є захищеною від витоку контрольованим каналом, якщо у контрольованому діапазоні частот виконується нерівність

$$L_c - L_z + k = N_i, \quad (1)$$

де L_c – рівень інформативного сигналу, L_z – рівень завад, k – коефіцієнт, який враховує спеціальні методи обробки, N_i – норма категорії захисту.

Існують об’єктивні причини, що призводять до необхідності застосування активних методів захисту. Найголовніша з них є та, що за відсутності ефективно діючої охоронної зони приміщення априорі є незахищеним від витоку мовної інформації віброакустичним каналом.

II Комплексний підхід до контролю службових приміщень

Оскільки акустичний, віброакустичний та лазерний канали мають відповідно до мовного сигналу одну природу – механічну, то можна ставити питання про комплексний підхід до вирішення проблеми захисту цих каналів.

Для акустичного каналу має контролюватись швидкість коливальних переміщень граничних поверхонь приміщення, яке охороняється, оскільки саме вона пов'язана (без частотних спотворень) із звуковим тиском, створюваним у зовнішньому середовищі.

Для лазерного каналу характерним є величина самих коливальних переміщень, створюваних на віддзеркалюючих поверхнях джерелом мовного сигналу. Ця характеристика коливального руху визначається шляхом інтегрування швидкості.

Для віброакустичного каналу електричний сигнал вібродатчиків пропорційний значенню коливальних прискорень поверхонь, на яких вони встановлені. Як відомо, ця характеристика пов'язана зі швидкістю операції диференціювання.

З огляду на зазначене вище, для уникнення системних похибок, пов'язаних із частотною залежністю переміщень, швидкості, прискорень для гармонічного руху, співвідношення між сигналами й завадами мають контролюватись у величинах середньоквадратичних значень швидкостей для сигналів мовного джерела та штучно створюваних завод. Оскільки захист інформації гарантується при певному співвідношенні сигнал/завада в смугах контрольованого діапазону частот на зовнішніх поверхнях конструкцій приміщень, що охороняються, то виконання цих умов на внутрішніх поверхнях конструкцій забезпечить більш високий ступінь захисту. Отже забезпечення гарантованого захисту мовної інформації при віброакустичному контролі на всіх можливих ділянках її витoku (вікна, стіни, двері, тощо) шляхом установки певних співвідношень між рівнями сигналів та штучно створених перешкод має гарантувати також захист інформації лазерним і акустичним каналами витoku. Усі необхідні вимірювання проводяться шляхом установки акселерометрів на внутрішніх поверхнях конструкцій приміщення, які охороняються.

III Можливість оцінки захищеності службових приміщень по вимірюванню вібрацій

Розглянемо деякі питання, пов'язані з проведенням контрольних вимірювань службових приміщень.

Перше питання, пов'язане з тим, що вібрації зовнішніх поверхонь (створені джерелом інформації) і акустичні хвилі, які випромінюються назовні, фізично пов'язані між собою.

Друге питання полягає в тому, що якщо для проведення вимірювань вібрації є доступними поверхні стін або віконних шибок тільки з середини приміщень, то чи можна прогнозувати ступінь захищеності по зовнішнім вібраціям через вібрації на внутрішніх поверхнях.

Розглянемо проблему проникнення акустичної інформації за межі приміщення, що охороняється.

Ми маємо справу із акустичними хвилями, що поширюються всередині приміщення і виходять за його межі через відгороджуючі конструкції, а також із хвилями, що поширюються в самих відгороджувальних конструкціях. Останні призводять до коливань поверхонь конструкцій, що сприймається як вібрації і в довколишньому середовищі можуть ініціювати звукові хвилі. Необхідна інформація, що знаходиться всередині приміщення, може бути вилучена з акустичних хвиль, що випромінюються в сусіднє приміщення або у вільний простір, поза будівлею, де вони сприймаються за допомогою мікрофонів, що реагують на акустичний тиск у цих хвилях. Крім того, інформація може бути вилучена і з поля вібрацій зовнішньої поверхні відгороджуючих конструкцій за допомогою контактних або безконтактних датчиків.

Для наочності розглянемо проникнення інформативного сигналу (звуку) крізь однорідну стіну.

Як відомо [1], вплив стіни залежить від співвідношення товщини стіни H і довжини хвилі λ . При $H = (\lambda/2)i$, $i = 1, 2, 3 \dots$, тобто коли H дорівнює цілому числу півхвиль в матеріалі стіни, то коефіцієнт проходження $u = 1$. В цьому випадку немає впливу проміжного шару стіни і спостерігається резонанс поздовжніх коливань в матеріалі стіни.

У випадку, коли товщина стіни дорівнює непарному числу чвертей хвилі, а акустичний опір стіни дорівнює середньому геометричному акустичних опорів крайніх середовищ, то хвиля повністю проходить через проміжний шар стіни. У діапазоні низьких частот, від 700 до 1300 Гц вібрації внутрішньої і зовнішньої поверхонь майже співпадають, тобто стіна під впливом акустичного сигналу коливається як єдине ціле. Її звукоізоляція у цьому діапазоні обумовлена масою стіни у перерахунку на 1 м і монотонно зростає з частотою. На більш високих частотах стіна поводить себе як система з розподіленими параметрами, в якій різні шари матеріалу рухаються неоднаково. На частотах чвертьхвильового резонансу внутрішня поверхня стіни майже не рухається і звукоізоляція сягає максимуму. Збудження зовнішньої поверхні стіни на цих частотах майже відсутнє. На більш високих частотах, створюються "вікна прозорості", обумовлені півхвильовим резонансом. На цих частотах вібрації на внутрішній і зовнішній поверхнях майже однакові, але

стіна вже не рухається як єдине ціле, що й зумовлює майже повну втрату звукоізоляції на цих частотах. На частотах “вікон прозорості” створюються умови збудження зовнішньої поверхні стіни з явно вираженим резонансом. Ширина та глибина “вікон прозорості” залежать від ступеня поглинання звукових хвиль у матеріалі стіни, “вікно прозорості” тим вужче і глибше, чим менше це поглинання. На більш високих частотах чверть і півхвилові резонанси повторюються. Щодо питання про співвідношення вібрацій на протилежних сторонах стінки, то ми бачимо, що вони близькі одна до одної тільки з боку низьких частот (приблизно до 1300 Гц), а в загальному випадку залежать від товщини і пружності матеріалу і тим вище, чим тонше стінка і більша швидкість звуку в середині стіни. Авторами були проведені експериментальні дослідження з використанням апаратно-програмного комплексу та програмного забезпечення, розроблених авторами для обчислення власної звукоізоляції та співвідношення амплітуди вібрацій на внутрішній поверхні до амплітуди на зовнішній поверхні конструкцій.

При проведенні вимірювань внутрішня поверхня приміщення озвучувалась тональним сигналом в діапазоні частот мовного сигналу і акустичним тиском у 80 дБ, який контролювався за допомогою стандартної апаратури в усьому діапазоні частот.

Акселерометри вимірювального комплексу встановлювалися на внутрішній та зовнішній поверхнях стіни (товщина стіни $H=50$ см), проводились вимірювання рівня сигналів та аналіз спектральних характеристик шумів приміщення і тестових сигналів (рис. 1).

Результати вимірювань, наведених в табл. 1 і на рис. 2, підтвердили наявність резонансних явищ при проходженні акустичного сигналу через відгороджуючу поверхню приміщення. Так на частоті 1.2 кГц спостерігається максимальна “прозорість” поверхні, а звукоізоляція стіни складає всього 8 дБ.

З підвищенням частоти спостерігаються менш виражені резонансні явища на частотах 1.5, 2.0, 3.2 та 3.7 кГц.

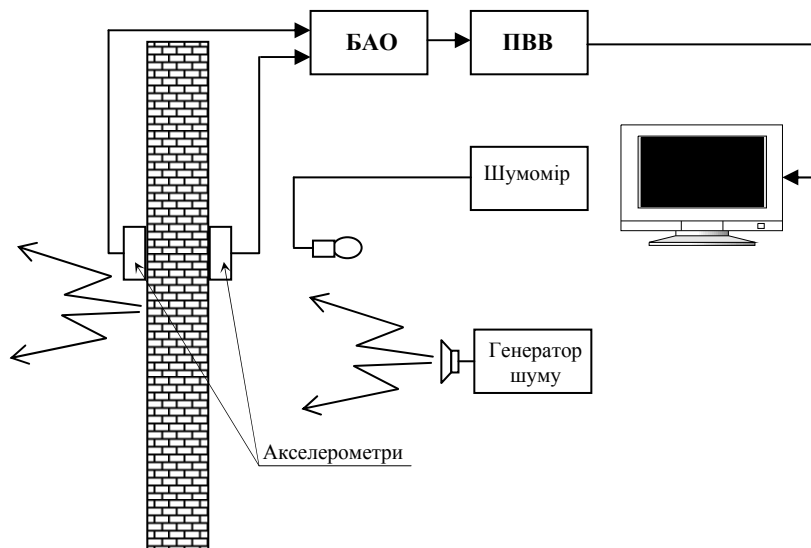


Рисунок 1

Таблиця 1

Гц	ДБ		Гц	ДБ	
Тестовий сигнал	Рівень віброакустичного сигналу на зовнішній поверхні стіни	Шум	Тестовий сигнал	Рівень віброакустичного сигналу на зовнішній поверхні стіни	Шум
800	50	45	2900	44	30
900	59	46	3000	33	30
1000	63	40	3100	43	31
1100	66	36	3200	47	30
1200	72	36	3300	43	30
1300	61	36	3400	40	30
1400	42	36	3500	38	28

Продовження таблиці 1

1500	51	38	3600	43	29
1600	48	35	3700	43	30
1700	45	34	3800	34	30
1800	42	36	3900	34	30
1900	45	36	4000	31	30
2000	51	31	4100	43	30
2100	48	35	4200	43	30
2500	37	30			

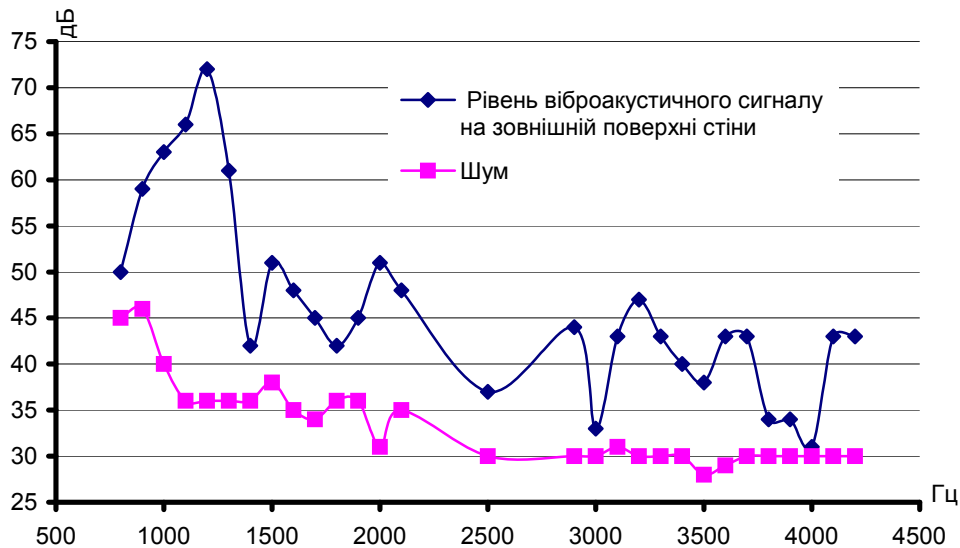


Рисунок 2

IV Вібрації та випромінювання у зовнішній простір

Розглянемо тепер питання про зв'язок між вібраціями зовнішньої поверхні та хвилями, що випромінюються у зовнішній простір. При цьому будемо брати до уваги кінцеві розміри випромінюючої ділянки стіни чи вікна, яку позначимо літерою S . Скористаємось формулою Кірхгофа для звукового тиску у точці зовнішнього простору із координатним радіус-вектором r . Формулу Кірхгофа перетворимо таким чином, щоб в неї ввійшла функція Гріна для жорсткої площини та щоб ця формула давала значення звукового тиску, а не звукового потенціалу. Для тонального сигналу формула буде мати вигляд:

$$P(r, \omega) = \frac{-\omega^2 \rho}{2\pi} \int_S \frac{w \exp(jkr)}{r} dS, \quad (2)$$

де S – площа випромінюючої поверхні; w – амплітуда вібрацій; ρ – щільність середовища; $k = \omega/c$ – хвильовий коефіцієнт; c – швидкість; r – радіус-вектор.

Якщо на стіну падає хвиля прямого сигналу під нормальним кутом, то вся зовнішня поверхня стіни коливається синфазно, тобто в рамках прийнятої моделі ділянка зовнішньої поверхні по відношенню до зовнішнього простору працює як деякий поршень. Після обчислення інтегралу формула буде мати вигляд:

$$P(r, \omega) = \frac{A\omega^2 S}{r_0} w_m R(\omega, \nu, \varphi), \quad (3)$$

де S – площа випромінюючої поверхні; w_m – максимальна амплітуда вібрацій; A – коефіцієнт пропорційності, різний для стіни, вікна і т. д.; ν – нормована до поверхні швидкість вібрації; $R(\omega; \nu; \varphi)$ – нормована діаграма спрямованості випромінюючої поверхні.

Як бачимо, звуковий тиск і амплітуда вібрацій дійсно пропорційні одне одному, але з коефіцієнтом пропорційності, що залежить від частоти як $\omega^2 R(\omega; \nu; \varphi)$. Якщо спостерігач знаходиться у напрямку по

нормалі до поверхні, то $R(\omega; \nu; \varphi) = 1$ і звуковий тиск (що приймається мікрофоном) відрізняється від вібрацій множителем, пропорційним квадрату частоти.

Згідно з прийнятою концепцією ступінь захищеності приміщення від втрат мовної інформації будь-яким каналом визначається співвідношенням рівнів інформативного сигналу та завади. При достатньо малому рівні відношення “с/з” артикуляція стає настільки малою, що не дає змоги вилучити корисну інформацію навіть при застосуванні спеціальних методів обробки. Припустимо, що така ситуація вже досягнута по віброакустичному каналу, тобто вимірювання показали, що “с/з” по вібраціям на зовнішній поверхні задовольняє визначеному критерію. Розглянемо тепер яке співвідношення при цьому буде на мікрофоні, що реагує на звуковий тиск.

Позначимо спектральну щільність інформативного сигналу через $S_1(\omega)$, спектральну щільність завади – через $S_3(\omega)$, а вимірне співвідношення “с/з,” яке проводилось у смузі частот $\omega_1 \dots \omega_2$ по зовнішнім вібраціям, через $B_{\text{віб}}$. Тоді

$$B_{\text{віб}} = 10 \lg \left| \frac{\int_{\omega_1}^{\omega_2} S_1(\omega) d\omega}{\int_{\omega_1}^{\omega_2} S_3(\omega) d\omega} \right|. \quad (4)$$

При вимірюваннях по звуковому полю в дальній зоні в напрямку нормалі до поверхні співвідношення “с/з” (позначене як $B_{\text{зв}}$) буде мати такий вигляд:

$$B_{\text{зв}} = 10 \lg \left| \frac{\int_{\omega_1}^{\omega_2} \omega^4 S_1(\omega) d\omega}{\int_{\omega_1}^{\omega_2} \omega^4 S_3(\omega) d\omega} \right|. \quad (5)$$

Порівняння формул для (4) та (5) показує, що в загальному випадку $B_{\text{віб}}$ і $B_{\text{зв}}$ не співпадають, але будуть співпадати між собою, якщо у смузі частот ($\omega_1 \dots \omega_2$) спектри $S_1(\omega)$, $S_3(\omega)$ стануть константами. Отже, якщо ми прогнозуємо захищеність по акустичному каналу за результатами вимірювань у вібраційному каналі, треба звукувати смугу частот при вимірюванні настільки, щоб можна було стверджувати, що у цій смузі спектри інформаційного сигналу і завади є практично незмінними. Наскільки потрібно звукувати, це залежить від конкретної форми самих спектрів – можуть бути такі форми спектрів, для яких при вимірюванні у досить широкій смузі буде виконуватися нерівність $B_{\text{віб}} > B_{\text{зв}}$, тобто із захищеності по вібраційному каналу буде випливати захищеність по акустичному. Нарешті, при вимірюваннях у вібраційному каналі можливо вводити частотну корекцію на множник ω і одержувати таким чином величину $B_{\text{зв}}$. В такому випадку додаткове звуження смуги частот при вимірюваннях не буде потрібним.

Тепер розглянемо питання можливості прогнозування захищеності приміщення по віброакустичному каналу по вимірюваннях вібрацій на внутрішній поверхні. Тут виникають дві ситуації: перша – коли і сигнал, і завада падають на відгороджуючу конструкцію у вигляді звукових хвиль із середини приміщення, і друга – коли завада виникає або створюється на зовнішній поверхні відгороджуючої конструкції. У першому випадку “с/з” по внутрішніх вібраціях визначається формулою (4), а по зовнішніх вібраціях – формулою, аналогічною формулі (5)

$$B_{\text{зв}} = 10 \lg \left| \frac{\int_{\omega_1}^{\omega_2} K^2(\omega) S_1(\omega) d\omega}{\int_{\omega_1}^{\omega_2} K^2(\omega) S_3(\omega) d\omega} \right|, \quad (6)$$

де $K(\omega)$ є коефіцієнтом пропорційності між зовнішніми і внутрішніми вібраціями.

Якщо завада штучно створюється у вигляді вібрацій зовнішньої поверхні, то певно є доступ до неї і є можливість провести вимірювання безпосередньо по зовнішніх вібраціях. Якщо такої можливості немає, то треба взяти до уваги, що зовнішні вібрації у цьому випадку будуть як правило більшими за внутрішні, а відповідні коефіцієнти для їх перерахування на внутрішній бік мають бути знайдені або розрахунками на теоретичних моделях, або експериментальними дослідженнями типових будівельних конструкцій. Тоді, як можна показати, ефективне значення звукового тиску у смузі частот ($\omega_1 \dots \omega_2$), що відповідає прямому сигналу, дорівнює:

$$P = \frac{1}{2\pi_0} \left[\int_{\omega_1}^{\omega_2} S_0(\omega) |K(\omega, v, \varphi)|^2 k^2 |R(\omega, v, \varphi)|^2 d\omega \right]^{1/2}, \quad (7)$$

де R – ненормована діаграма спрямованості випромінювача, утвореного ділянкою зовнішньої поверхні стіни (зазначимо, що максимум спрямований по нормалі до поверхні і пропорційний площині ділянки стіни, що коливається).

Як приклад розглянемо одну із типових моделей акустичного каналу витоку мовної інформації.



Рисунок 3

Нехай джерелом акустичного сигналу в приміщенні Π створюється акустичний сигнал, який в межах внутрішньої поверхні стіни приміщення, у точці A , має рівень L_a (в реальних умовах це може бути стіна, вікно, двері і т. п.). Внаслідок коливальної дії стіни на її зовнішній поверхні, у точці B рівень проникаючого сигналу L_b буде нижчий, а різниця рівнів $L_a - L_b$ характеризує звукоізоляційну спроможність стіни T_L , тобто $T_L = L_a - L_b$. Для визначення можливості прийому сигналу мовної інформації L_c в точці C скористаємось формулою:

$$L_c = L_a - T_L - 20 \lg R - A(R) \quad (8)$$

де R – відстань від точки A до точки C , а $A(R)$ – аномалія поширення акустичних хвиль.

Функція $A(R)$ може бути представлена у вигляді двох складових

$$A(R) = bR + a(R), \quad (9)$$

де bR – враховує згасання звуку внаслідок поглинання енергії при поширенні, $a(R)$ – так звана рефракційна аномалія, яка враховує багато інших факторів, наприклад температурний градієнт повітря, напрям і силу вітру, наявність зелених насаджень на трасі поширення звуку і т. п. Враховуючи, що частотний діапазон мовного сигналу приймають в межах від 177 Гц до 5650 Гц, для спрощеного визначення залежності параметру b від частоти інформативного сигналу можна скористатись формулою:

$$b = 5.5 (\omega/2\pi)^3,$$

де частота виражена в кГц, а значення b має розмірність дБ/км.

Для більш точних розрахунків необхідно враховувати температуру і вологість повітря. Для цього можна скористатись довідковими даними, наведеними нижче, і визначити коефіцієнт звукопоглинання b (у дБ/100м) як осереднене значення для октавних смуг.

Таблиця 2 – Залежність коефіцієнта звукопоглинання b від частоти

F _{ср. окт} , Гц	коефіцієнт звукопоглинання b , дБ/100 м								
	t = 0 °C			t = 10 °C			t = 20 °C		
	Відносна вологість %								
	50	70	90	50	70	90	50	70	90
250	0.08	0.07	0.07	0.09	0.09	0.09	0.11	0.11	0.11
500	0.21	0.16	0.14	0.17	0.17	0.17	0.21	0.21	0.21
1000	0.61	0.42	0.33	0.39	0.35	0.35	0.42	0.42	0.42
2000	1.80	1.20	0.93	1.40	0.78	0.91	0.85	0.85	0.85
4000	4.80	3.60	2.80	3.10	2.10	1.70	2.00	1.70	1.70

Згідно з концепцією захисту, у місці розташування можливих засобів розвідки (точка C на рис. 3) за допомогою ненаправленого мікрофона має бути вимірний рівень завад L_z і визначена потенційна завадостійкість K засобів зйому і обробки інформації. Параметр K враховує зменшення рівня завади, обумовлене направленою дією мікрофонів або антен. Рекомендовані Акустичним інститутом значення параметра K наведені в табл. 3. Тут $K1$ – рекомендовані для обрахунку значення K для індивідуальних засобів приймання інформації (наприклад направленого мікрофона), а $K2$ – характеризує стаціонарні або

автомобільні варіанти засобів приймання інформації.

Таблиця 3

$F_{\text{ср. окт}}, \text{ Гц}$	250	500	1000	2000	4000
K1, дБ	7	9	11	13	15
K2, дБ	11	13	17	21	19

Аналіз наведених значень K1, K2 говорить про те, що вони співпадають з індексом направленості прийомних засобів і таким чином характеризують завадостійкість систем в умовах дифузного поля завод.

Наведемо приклад обрахунку захищеності акустичного каналу для октавної смуги з середньою частотою 1000 Гц.

Приймаємо рівень сигналу L_a джерела інформації для цієї смуги, з урахуванням наявності системи звукопідсилення в приміщенні, рівним 77 дБ згідно з рекомендаціями Акустичного інституту. Нехай звукоізоляція відгороджуючої поверхні з урахуванням “вікон прозорості” становить $T_L=10$ дБ. Очікуване місце зйому інформації знаходиться на відстані $R=100$ м. Якщо температура повітря становить 10°C і вологість 50%, то з табл. 2 знаходимо значення $b=0.39$ дБ/100 м. Тоді рівень сигналу в точці С становитиме

$$L_c = L_a - T_L - 20 \lg R - bR = 77 - 10 - 40 - 0.39 = 26.61 \text{ дБ.}$$

За умови, що рівень завод у вибраній октавній смузі складає $L_3=45$ дБ, а прийом ведеться стаціонарними засобами ($K = 17$ дБ), будемо мати відношення $L_{c/3} = L_c - L_3 + K = 26.61 - 45 + 17 = -1.39$ дБ. Оскільки одержані значення лежать вище норм захисту, то для вибраної смуги частот приміщення не є захищеним від витоку мовної інформації.

На практиці значення T_L бажано визначати експериментальним шляхом для безпосередньо контрольованого приміщення, а там де це неможливо – на аналогах конструкцій будівлі і тільки в крайньому випадку проводити аналітичні розрахунки.

Висновки

Розглянута можливість комплексного підходу до вирішення проблеми захисту службових приміщень від витоку мовної інформації акустичним, віброакустичним та лазерним каналами.

Проаналізований взаємозв'язок між вібраціями внутрішніх і зовнішніх поверхонь приміщення та випроміненням в зовнішній простір.

Проведені експериментальні дослідження з виявлення резонансних явищ при проходженні віброакустичних сигналів крізь відгороджуючі конструкції приміщення дали можливість стверджувати, що захист інформації, який гарантується при певному співвідношенні сигнал-завада на зовнішніх поверхнях приміщення буде забезпечений при виконанні цих умов на внутрішніх поверхнях приміщення і мати більш високий ступінь захисту

Література: 1. В. Н. Тюлин “Введение в теорию излучения и рассеяния звука” – М., Наука, 1976-253 с. 2. Баранек Л. Акустические измерения – М., Иностранная литература, 1952-626с. 3. А. А. Клецков, И. И. Ключин “Основы гидроакустики” – Ленинград, Судостроение, 1987-224 с. 4. Покровский Н. Б. “Расчет и измерение разборчивости речи” – М., Связьиздат, 1962-392 с. 5. ГОСТ 8031-78. Аппараты телефонные. Тональный метод измерения разборчивости речи.- М., Издательство стандартов. 1978-9 с.

УДК 681.321;322:621.395

АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ РОЗПОДІЛУ ВИТРАТ НА ІНФОРМАЦІЙНУ БЕЗПЕКУ ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Володимир Кононович, Микола Тардаскін, Тетяна Тардаскіна*

Одеський регіональний центр технічного захисту інформації ВАТ “Укртелеком”,

*Одеська національна академія зв'язку

Анотація: Розглядаються проблеми розподілу засобів інформаційної безпеки по елементам інформаційно-телекомунікаційних систем, формулюється задача оптимізації витрат на інформаційну безпеку.