Методи та засоби захисту телефонних ліній

Якщо інформаційна атака по телефонному каналу здійснюється за рахунок підключення до лінії зв’язку радіозакладного пристрою контактного типу з живленням від самої лінії, тоді такі пристрої змінюють характеристики самої лінії, що може бути зафіксованим приладами або системами аналізу стану телефонної лінії. Отримання такої інформації може бути приводом для висновку про несанкціонований доступ до даної лінії. Наприклад, підключення радіозакладок або телефонних ретрансляторів такого типу призводить до зміни значення живлячої напруги телефонної станції. Причому закладний пристрій може підключатись паралельно і послідовно до лінії зв’язку і в залежності від цього напруга в лінії буде змінюватись на ту чи іншу величину. Експериментальні значення падіння напруги на лінії при підключенні до неї декотрих типів закладних пристроїв зведені в узагальнену таблицю, що приведена нижче: Падіння напруги на лінії при підключенні закладних пристроїв

Напруга в лінії Тип закладного Покладена слухавка Знята слухавка Пристрою U, B ∆U, B ∆U % U, B ∆U, B ∆U %

Закладного нема 63,7 0 0 10,4 0 0 З послідовним підключенням та параметричним стабіліза- 63,2 -0,5 -0,78 9,9 -0,5 -4,81 тором частоти (f=140 мГц) З послідовним підключенням кварцована стабілізація час- 61,8 -1,9 -2,98 10 -0,4 -3,85 тоти (f=140 МГц) З послідовним підключенням кварцована стабілізація час- 62,5 -1,2 -1,88 9,7 -0,7 -6,73 тоти (f=472 МГц)

З паралельним підключенням кварцована стабілізація час- 61,7 -2 -3,14 9,3 -1,1 -10,58 тоти (f=640 мГц) Комбінована з паралельним підключенням, параметрична 61,9 -1,8 -2,83 10,3 -0,1 -0,96 стабіліз. частоти (f=140 МГц) Комбінована з паралельним підключенням, кварцована 62,1 -1,6 -2,51 9,4 -1 -9,62 стабіліз. частоти (f=420 МГц) “Телефонне вухо” 60 -3,7 -5,81 - - -

Для виміру напруги та струму витоків в лінії може використовуватись, наприклад, прилад ТСМ-03. Простим методом захисту телефонних ліній є метод обмеження шкідливих сигналів. Метод грунтується на нелінійності вольт-амперної характеристики напівпровідників (частіше діода) при малих значеннях струмів та напруг. Зустрічно-паралельне підключення двох діодів послідовно до дзвінково-визовного пристрою телефону дозволяє створити умови, перешкоджаючі проникненню у дзвінково-визовний пристрій сигналів з малою амплітудою, або від генераторів з великим внутрішнім опором.

Фільтрація небезпечних сигналів використовується для захисту телефонних апаратів від “ВЧ нав’язування”. Як правило, для захисту телефонних апаратів використовують пристрої, котрі об’єднують фільтр та обмежувач. Це пристрої типу “Экран”, “Гранит-8” і “Гранит-10”, “Корунд”, “Грань-300” та ін. Відключення апарату від лінії при проведенні конфіденційних переговорів є найбільш радикальним методом захисту. Для автоматичного відключення при покладанні слухавки використовують виріб типу “Барьер-М1” . До його складу входять: - електронний комутатор; - схема аналізу стану телефонного апарату, наявність сигналів виклику та управління комутатором; - схема захисту телефонного апарата від високовольтних імпульсів; Пристрій працює у режимах: черговому, передавання сигналів виклику та робочому. В режимі чергування апарат розв’язує лінію з опором 20 мОм. Напруга на виході пристрою у черговому прийомі складає 5…7 В. До сертифікованих засобів лінійного зашумлення відносяться пристрої МП-1А (захист аналогових телефонних апаратів) та МП-1ЦП-1А (захист числових телефонних апаратів) та ін.

Низка активних методів захисту телефонних ліній складає функціональні можливості сукупних можливостей трьох пристроїв захисту, таких як “Прокруст”, “Протон”, “ЦикадаМ”.

Окрім зазначених пристроїв широко використовують пристрої моделей “Sel SP-17/P”, “Гром-3И-6”, “Кзот-06” та інші. Ефективність пристроїв активного захисту телефонних ліній оцінюють за їх спроможністю протистояти тим чи іншим методам інформаційної атаки.

Методи та засоби захисту мовної інформації

Для захисту мовної (акустичної) інформації використовують активні і пасивні методи та засоби. Пасивні методи направлені на: - ослаблення акустичних сигналів на кордоні КЗ до рівнів, унеможливлюючих їх виділення засобами розвідки на фоні завад; - ослаблення інформаційних електричних сигналів у з’єднувальних лініях ДТЗС, що мають у своєму складі електроакустичні перетворювачі до рівнів, унеможливлюючих їх виділення на фоні завад; - виключення (ослаблення) проходження сигналів ВЧ нав’язування у ДТЗС, що мають електроакустичні перетворювачі; - виявлення випромінювань акустичних закладних пристроїв, підключених до телефонної лінії; - виявлення несанкційованого підключення до телефонних ліній. Активні засоби направлені на: - створення маскуючих акустичних та вібраційних завад з ціллю зменшення рівня с/з на кордоні КЗ до рівнів, унеможливлюючих їх виділення інформаційних сигналів засобами розвідки; - створення маскуючих електромагнітних завад у з’єднувальних лініях ДТЗС, що мають електроакустичні перетворювачі; - електромагніте придушення диктофонів у режимі запису; - ультразвукове подавлення диктофонів у режимі запису; - створення маскуючих електромагнітних завад в лініях електроживлення ДТЗС, що мають мікрофонний ефект; - створення прицільної радіозавади акустичним та телефонним закладним радіопристроям; - знешкодження засобів несанкціонованого підключення до телефонних ліній.

Звукове ізолювання приміщень

Звукове ізолювання провадиться з ціллю виключення перехоплення інформації по прямим акустичним каналам (щілини, вікна, двері, вентиляція та ін.) та вібраційному каналу (через загороджуючі конструкції, труби водяного, газового постачання та каналізації та ін.). Звукове ізолювання оцінюється величиною ослаблення акустичних сигналів, котре для одношарових та однорідних загороджуючих конструкцій будівель на середніх частотах приблизно розраховується за формулою:

К= 20lg(Qn\*f)-47,5, дБ, де Qn – маса одного квадратного метра загородження, кг; f – частота звуку, Гц. Враховуючи, що середній рівень гучності розмови у службовому приміщенні складає близько 50…60 дБ, тоді у залежності від категорії приміщення його звукова ізоляція повинна бути не менш за норми, приведені в даній таблиці.

Вимоги до звукової ізоляції приміщень

Частота, Гц Категорія виділеного приміщення, дБ 1 2 3 500 53 48 43

1000 56 51 46 2000 56 51 46

4000 55 50 45

Найслабкішим звукоізолюючим елементом приміщень є вікна і двері. Перш за все, вони мають менші, у зрівнянні з стінами та перекриттями, поверхневу щільність та важкогерметизуйомі щілини. Стандартні двері не задовольняють вимогам захищеності. Звукоізоляція звичайних дверей

Конструкція Умови Звукова ізоляція (дБ) на частотах, Гц використання 125 250 500 1000 2000 4000

Щитові двері без прошарку 21 23 24 24 24 23 облицювання з фанери з гумовий про- 27 27 32 35 34 35 двох сторін шарок Типові двері без прошарку 13 23 31 33 34 36 П-327 гумовий про- 29 30 31 33 34 41 шарок

Для захисту інформації в особливо важливих приміщеннях використовуються тамбури та спеціальні двері з підвищеною звуковою ізоляцією. Звукоізоляція спеціальних дверей

Конструкція Звукова ізоляція (дБ) на частотах, Гц 125 250 500 1000 2000 4000 Двері звукоізоляційні, 18 30 39 42 45 43 полегшені Двері звукоізоляційні, Полегшені, подвійні з зазором 25 42 55 58 60 60 Більше 200 мм

Двері звукоізоляційні, 24 36 45 51 50 49 тяжкі

Двері звукоізоляційні, тяжкі, Подвійні з зазором більше 34 46 60 60 65 65 300 мм Двері звукоізоляційні, тяжкі, подвійні з облицюванням 45 58 65 70 70 70 тамбура

Звукове ізолювання вікон

Схема застеклення Звукоізоляція (дБ) на частотах, Гц

125 250 500 1000 2000 4000 Одинарне скло товщина 3 мм 17 17 22 28 31 32 товщина 4 мм 18 23 26 31 32 32 товщина 6 мм 22 22 26 30 27 25

Подвійне скло з повітряним прошарком: 57 мм (товщина 3 мм) 15 20 32 41 49 46 90 мм (товщина 3 мм) 21 29 38 44 50 48 57 мм (товщина 4 мм) 21 31 38 46 49 35 90 мм (товщина 4 мм) 25 33 41 47 48 36

Іноді додатково використовують акустичне екранування, ефективність котрого може досягати 8…10 дБ. Для цього в міжвіконний простір монтують екрани спеціальної конструкції з розміром відбиваючих елементів у 2….3 рази більшим довжини хвиль звукового діапазону. Підвищення звукоізоляції досягається, також, за рахунок введення звукопоглинаючих загорож (з одним прошарком, або багатопрошаркових), котрі розташовані в глибині стінок та перекриттів. Рівень акустичного сигналу в приміщенні можна приблизно оцінити за формулою: Rог=Rс+6+10lg Sог-Ког, дБ, де Rc – рівень мовного сигналу в приміщенні, перед загорожею, дБ; Sог – площа огорожі, кв.м.; Ког – звукова ізоляція огорожі, дБ. Звукопоглинаючі властивості декотрих матеріалів

Матеріал Коефіцієнт поглинання на частотах, дБ

125 250 500 1000 2000 4000

Цегляна стінка 0,024 0,025 0,032 0,041 0,049 0,07

Оббивка з дерева 0,1 0,11 0,11 0,08 0,082 0,11

Скло одинарне 0,03 - 0,027 - 0,02 -

Штукатурка 0,025 0,04 0,06 0,085 0,043 0,058

Войлок (25 мм) 0,18 0,36 0,71 0,8 0,82 0,85

Ворсяний килим 0,09 0,08 0,21 0,27 0,27 0,37

Скляна вата (9 мм) 0,32 0,4 0,51 0,6 0,65 0,6

Тканина Х.Б. 0,03 0,04 0,11 0,17 0,24 0,35

Для проведення конфіденційних заходів розроблені спеціальні звукоізольовані кабіни. Вони розділені на 4 класи. В діапазоні 63….8000 Гц кабіни повинні зменшувати звук: кабіни 1 класу – на 25…50 дБ; 2-го класу – на 15…49 дБ; 3-го класу – 15….39 дБ; 4-го класу 15….29 дБ. Найменші значення відповідають нижчим частотам, найбільші – високим (2000…4000 Гц).

Віброакустичне маскування

Метод віброакустичного маскування відноситься до активного методу захисту, за допомогою котрого забезпечується зниження відношення с/з. Метод ефективний для захисту від витоку по прямому акустичному каналу. Для формування акустичних завад використовуються спеціальні генератори. Кінцевим пристроєм цих генераторів є гучномовці або вібраційні випромінювачі. На рактиці найчастіше використовуються генератори шуму. Тому нерідко таке маскування називають акустичним зашумленням. В якості елемента формування шумових сигналів використовують вакуумні, газорозрядні, напівпровідникові та інші елементи, а також цифрові пристрої. На цей час створено багато різноманітних систем віброакустичного маскування. Це такі системи, як “Заслон”, “Кабінет”, “Барон”, “Фон-В”, “VNG-006”, “ANG-2000”, “NG-101”, “АД-24”, “Г-002” та інші. Характеристики декотрих з них зведені до таблиці.

Основні характеристики декотрих систем віброакустичного зашумлення

Найменування Модель (тип) характеристик VNG-006DM ANG-2000 “Заслон-2М” Смуга частот ефективного захисту для перекриття 0,25….5,0 0,25…..5,0 0,1….5,0 товщиною 0,25 м, кГц Максимальна кількість Вібродатчиків, шт. 12 18 25

Тип та принцип дії датчика КВП-2, КВП-6, TRN-2000 електромагнітний КВП-7. Пьезо. електромагнітний

Ефективний радіус подав- лення вібродатчика на пе- 4 5 1,5 рекритті товщиною 0,25 м (м) Примітка Підключення спі- Підключення спі- Акустопуск. кера. Сертифікат кера. Сертифікат Адаптація до Держтехкомісії Держтехкомісії акустичного Росії Росії фону.

Скремблирование

В речевых системах связи известно два основных метода закрытия речевых сигналов,

различающихся по способу передачи по каналам связи: аналоговое скремблирование и

дискретизация речи с последующим шифрованием. Под скремблированием понимается изменение характеристик речевого сигнала, таким образом, что полученный модулированный сигнал, обладая свойствами неразборчивости и неузнаваемости, занимает ту

же полосу частот, что и исходный сигнал.

Каждый из этих методов имеет свои достоинства и недостатки.

Так, для аналоговых скремблеров характерно присутствие при передаче в канале связи фрагментов исходного открытого речевого сообщения, преобразованного в частотной

и (или) временной области. Это означает, что злоумышленники могут попытаться перехватить и проанализировать передаваемую информацию на уровне звуковых сигналов.

Поэтому ранее считалось, что, несмотря на высокое качество и разборчивость восстанавливаемой речи, аналоговые скремблеры могут обеспечивать лишь низкую или среднюю, по сравнению с цифровыми системами, степень закрытия. Однако новейшие алгоритмы аналогового скремблирования способны обеспечить не только средний, но очень

высокий уровень закрытия.

Цифровые системы не передают какой-либо части исходного речевого сигнала. Речевые компоненты кодируются в цифровой поток данных, который смешивается с псевдослучайной последовательностью, вырабатываемой ключевым генератором по одному из

криптографических алгоритмов. Подготовленное таким образом сообщение передается с

помощью модема в канал связи, на приемном конце которого проводятся обратные преобразования с целью получения открытого речевого сигнала.

Технология создания широкополосных систем, предназначенных для закрытия речи,

хорошо известна, а ее реализация не представляет особых трудностей. При этом используются такие методы кодирования речи, как АДИКМ (адаптивная дифференциальная и

импульсно-кодовая модуляция), ДМ (дельта-модуляция) и т.п. Но представленная таким

образом дискретизированная речь может передаваться лишь по специально выделенным

широкополосным каналам связи с полосой пропускания 4,8–19,2 кГц. Это означает, что

она не пригодна для передачи по линиям телефонной сети общего пользования, где требуемая скорость передачи данных должна составлять не менее 2400 бит/с. В таких случаях используются узкополосные системы, главной трудностью при реализации которых

является высокая сложность алгоритмов снятия речевых сигналов, осуществляемых в вокодерных устройствах.

Посредством дискретного кодирования речи с последующим шифрованием всегда

достигалась высокая степень закрытия. Ранее этот метод имел ограниченное применение

в имеющихся узкополосных каналах из-за низкого качества восстановления передаваемой речи.

Достижения в развитии технологий низкоскоростных дискретных кодеров позволили

Аналоговые значительно улучшить качество речи без снижения надежности закрытия. скремблеры

Аналоговые скремблеры подразделяются на:

• речевые скремблеры простейших типов на базе временных и (или) частотных перестановок речевого сигнала (рис. 19.1);

• комбинированные речевые скремблеры на основе частотно-временных перестановок

отрезков речи, представленных дискретными отсчетами, с применением цифровой

обработки сигналов (рис. 19.2).

Простим методом захисту телефонних ліній є метод обмеження шкідливих сигналів.

Метод грунтується на нелінійності вольт-амперної характеристики напівпровідників

(частіше діода) при малих значеннях струмів та напруг. Зустрічно-паралельне підключення

двох діодів послідовно до дзвінково-визовного пристрою телефону дозволяє створити умови,

перешкоджаючі проникненню у дзвінково-визовний пристрій сигналів з малою амплітудою,

або від генераторів з великим внутрішнім опором.

Фільтрація небезпечних сигналів використовується для захисту телефонних апаратів від

“ВЧ нав’язування”. Як правило, для захисту телефонних апаратів використовують пристрої,

котрі об’єднують фільтр та обмежувач. Це пристрої типу “Экран”, “Гранит-8” і “Гранит-10”,

“Корунд”, “Грань-300” та ін.

Відключення апарату від лінії при проведенні конфіденційних переговорів є найбільш

радикальним методом захисту. Для автоматичного відключення при покладанні слухавки

використовують виріб типу “Барьер-М1” . До його складу входять:

- електронний комутатор;

- схема аналізу стану телефонного апарату, наявність сигналів виклику та управління

комутатором;

- схема захисту телефонного апарата від високовольтних імпульсів;