

Міністерство освіти і науки України

НТУУ «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Фізико-технічний інститут

Системи технічного захисту інформації

Доповідь на тему:

«Огляд сучасних закладних пристроїв. Основні виробники та характеристики пристроїв»

**Виконала:**

Студентка 4 курсу ФТІ

групи ФБ-61

Ширяєва Д.А.

Київ - 2020

Огляд сучасних закладних пристроїв. Основні виробники та характеристики пристроїв

Закладні пристрої (ЗП) —  приховано встановлені технічні засоби несанкціонованого отримання інформації, що створюють загрозу для її витоку.

В даний час розроблено велику кількість типів таких пристроїв, що розрізняються принципом функціонування, способом передачі інформації, дальністю дії, а також розміром і зовнішнім оформленням.

Так, найменші закладні пристрої мають вагу всього 1,5 г і лінійні розміри - не більше декількох міліметрів. Дальність передачі інформації таких пристроїв ледь перевищує 10 м. Більш потужні пристрої мають розміри до декількох сантиметрів і дозволяють здійснити передачу перехоплюваної інформації на дальність від декількох сот до тисячі і більше метрів. Зазвичай закладні пристрої приховано встановлюють в елементи конструкцій будівель і інтер'єру, кріплять під одягом або камуфлюють під особисті речі.

У загальному випадку закладний пристрій являє собою ретранслятор, на вхід якого надходить первинний сигнал, що несе інформацію, а на виході —  сигнал, узгоджений з характеристиками середовища, в якому він буде поширюватися.

Залежно від каналу передачі інформації розрізняють наступні типи закладних пристроїв:

* радіо закладки;
* інфрачервоні закладки;
* закладки з передачею інформації по електропровідних лініях;
* закладки з записом на магнітофон. [1]

Різноманітність закладних пристроїв породжує різноманіття варіантів їх класифікацій. По виду носія інформації, що розповсюджується від закладних пристроїв, їх можна розділити на *провідні* та *випромінювальні* закладні пристрої. Носієм інформації від провідних закладок є електричний струм, який поширюється по електричних проводах, а випромінюють закладні пристрої передають інформацію за допомогою радіо- і ІК-сигналів.

Залежно від виду первинного сигналу провідні та випромінювальні закладні пристрої ділять на *акустичні* і *апаратні*. Акустичні закладні пристрої містять мікрофон, що перетворює акустичні сигнали в електричні. Апаратні закладки встановлюються в телефонних апаратах, ПЕОМ та інших радіоелектронних засобах. Вхідними сигналами для них є електричні сигнали, що несуть мовну інформацію, або інформаційні послідовності, що циркулюють в ПЕОМ при обробці конфіденційної інформації. У таких закладках відсутній мікрофон, що спрощує їх конструкцію, і є можливість використовувати для електроживлення енергію пристрою, в якому встановлена ​​закладка. Інформацію апаратні закладки можуть передавати по дротах. Широко застосовуються провідні телефонні закладні пристрої, що ретранслюють по радіосигналу мовну інформацію в телефонних лініях.

Провідні акустичні закладки мають високу чутливість і завадостійкість, але наявність додаткового дроту демаскує закладки і ускладнює їх установку, особливо в умовах дефіциту часу.

Найбільш широко застосовуються акустичні радіо закладки, що дозволяють доволі легко і таємно встановлювати їх в різних приміщеннях. Найпростіша акустична радіо закладка містить такі основні пристрої: мікрофон, мікрофонний підсилювач, генератор несучої частоти, модулятор, підсилювач потужності, антену і джерело електроживлення.

Мікрофон перетворює акустичний сигнал з інформацією в електричний, який посилюється до рівня входу модулятора. У модуляторі проводиться модуляція коливання несучої частоти посиленим сигналом з мікрофона, тобто інформація переписується з низькочастотного на високочастотний носій. Для забезпечення необхідної потужності випромінювання модульований сигнал посилюється в підсилювачі потужності.

Випромінювання радіосигналу у вигляді електромагнітної хвилі здійснюється антеною, зазвичай у вигляді відрізка дроту. Для телефонних випромінюючих закладних пристроїв в якості антени використовуються дроти телефонних ліній.

З метою скорочення ваги, габаритів і енергоспоживання в радіо закладці зазначені функції технічно реалізуються мінімально можливою кількістю активних і пасивних елементів. Найпростіші закладки містять всього один транзистор.

За діапазону частот закладні пристрої відрізняються великою різноманітністю. На ранніх етапах використання закладних пристроїв частоти випромінювань їх прив'язували до частот побутових радіоприймачів в УКХ-діапазоні. З масовою появою у населення побутових радіоприймачів збільшилася небезпека випадкового перехоплення сигналів радіо закладок сторонніми особами. Тому більшість типів сучасних закладок мають більш високі частоти в УВЧ-діапазоні.

Для більш, ніж 96% радіо закладок робочі частоти зосереджені в інтервалі 88-501 МГц, причому більша частина (52%) з них має частоти 373-475 МГц, близько 42% - 92-169 МГц. Найбільш інтенсивно використовується діапазон частот 450-475 МГц, в якому зосереджені робочі частоти 36% наявних на ринку радіо закладних пристроїв.

Підвищення стабільності частоти випромінювання забезпечується шляхом застосування в коливальному контурі генератора елементів зі слабкою температурної залежністю, температурної компенсації, стабілізації напруги живлення, включення в коливальний контур елементів, що стабілізують його частоту.

Проблемою, що виникає при застосуванні закладних пристроїв, є забезпечення їх енергією протягом часу підслуховування. Можливості сучасної мікроелектроніки зі створення мініатюрних закладних пристроїв обмежуються, в основному, маса-габаритними характеристиками автономних джерел живлення. Для закладних пристроїв використовуються гальванічні елементи (батареї та акумулятори) з високою питомою ємністю.

Ємність гальванічного елемента пропорційна його габаритам і вазі. Найбільш широко поширені циліндричні гальванічні елементи розміром АА і ААА з діаметром 10,5 і 8,2 мм висотою 44,5 і 40,2 мм відповідно. Кнопкові (у вигляді таблетки) гальванічні елементи мають діаметр 7,86-16 мм і висоту 3,56-16,8 мм. Плоскі елементи мають такі габарити: довжина 14,2-31 мм, висота 14-21,4 мм. У великогабаритних закладних пристроях застосовують ядерні джерела електроживлення з часом роботи в десятки років, але потребуючих товстих і важких екранів для захисту від радіоактивного випромінювання.

Радикальна проблема електроживлення закладних пристроїв і, відповідно, тривалості їх роботи вирішується підключенням закладних пристроїв до зовнішніх джерел електроживлення —  до мережі і ланцюгів РЕС та інших приладів, в які встановлюються закладні пристрої. Широко застосовуються подібні закладні пристрої в телефонних апаратах, закамуфльовані під їх елементи (конденсатори, телефонні капсули і ін.); в трійниках для підключення декількох приладів до однієї розетки. За оцінкою в 75% закладних пристроїв використовується автономне (батарейне) живлення, 8% —  живлення від мережі і 17% —  живлення від телефонної лінії. Крім того, енергія може підводитися ззовні шляхом опромінення закладних пристроїв зовнішнім електромагнітним полем. Можливість їх безперервної роботи до моменту виявлення та вилучення пояснює все більш широке їх розповсюдження.

Збільшення часу експлуатації і підвищення скритності роботи закладного пристрою досягаються також шляхом автоматичного підключення до автономного джерела живлення найбільш енергоємного вузла радіо закладки. Така можливість реалізується в двох варіантах: у першому варіанті в закладці встановлюється спеціальний пристрій —  акустичний автомат, що підключає до джерела живлення передавач при прийомі закладкою акустичного сигналу. У тиші, в нічний час у включеному стані (в «черговому» режимі) знаходиться лише мікрофонний підсилювач з виконавчим електронним реле. При появі в приміщенні акустичних сигналів від розмов людей реле по сигналу від мікрофонного підсилювача підключає передавач і закладний пристрій випромінює радіосигнали з інформацією. Після припинення розмови початковий стан реле відновлюється і випромінювання припиняється.

У другому варіанті дистанційно керовані закладні пристрої включаються на випромінювання за зовнішнім радіосигналом, що подається зловмисником. Ці закладні пристрої забезпечують підвищену скритність і більш тривалий час роботи. Однак для їх ефективного застосування треба мати додатковий канал витоку відомостей про час конфіденційної розмови в приміщенні, де встановлено закладний пристрій.

З метою додаткового підвищення скритності роботи закладних пристроїв все більше застосовують перетворення сигналів, що утруднюють їх виявлення. За цією ознакою закладні пристрої ділять на *незакриті* і *з технічним закриттям*.

Основна проблема оперативного застосування закладних пристроїв полягає в раціональному розміщенні їх в приміщенні або в радіоелектронному пристрої. Раціональність досягається при забезпеченні:

* надходження на вхід закладки сигналу з характеристиками, необхідними для якісної передачі звукової чи іншої інформації;
* скритності розміщення і роботи закладки протягом часу підслуховування.

Ефективність виконання цих умов залежить від віддаленості місця установки закладки від джерел звуку і наявності між ними звукопоглинальних і звукоізолюючих екранів, від чутливості мікрофона, розмірів і параметрів акустики, перш за все, від часу реверберації приміщення і часу, що є в розпорядженні зловмисник для установки. Чутливість сучасних малогабаритних мікрофонів забезпечує досить якісний прийом акустичних сигналів на відстані до 10-15 м при відсутності екранів на шляху поширення акустичної хвилі. На якість мовлення, ретранслюється заставних пристроєм, впливають:

* співвідношення сигнал / завада на вході мікрофонного підсилювача закладного пристрою;
* час реверберації приміщення, в якому встановлено закладний пристрій.

При малому часу реверберації на мікрофон закладки надходить пряма акустична хвиля, ослаблена відстанню і екранами, які маскують закладку. При великому часу рівень сигналу на мембрані збільшується за рахунок енергії перевідбитих хвиль, але внаслідок складання на мембрані хвиль, що відповідають різним звукам, погіршується розбірливість ретрансльованої мови.

Незважаючи на порівняно малі розміри і вагу закладних пристроїв, вони можуть бути виявлені при ретельному візуальному огляді приміщення. З метою продовження часу їх оперативного використання, а також наближення мікрофонів до джерела звуку закладні пристрої камуфлюють під предмети, які не викликають підозри в оточуючих людей.

**UМ104** — мережева закладка, призначена для прослуховування службових та житлових приміщень шляхом передачі та прийому акустичної інформації мережею змінного струму.

Технічні характеристики:

* дальність передачі (по дротах) — не менше 30 м;
* словесна розбірливість (при відсутності перешкод) — 90%;
* електроживлення закладки — мережа 220 В;
* живлення приймача — 4 батареї «АА».[3]

Закладка встановлюється замість стандартної настінної розетки або вбудовується в електропобутові прилади. При установці в нішу стінної розетки ЦШ04 повністю виконує всі її функції і допускає підключення електроприладів потужністю 1,5 кВт.

**IPS MCX** — акустична закладка з передачею інформації мережею змінного струму. Потай встановлюється в одному з побутових приладів.

Технічні характеристики:

* діапазон використовуваних для передачі частот — до 120 кГц;
* робоча напруга — 100-260 В змінного струму з частотою 50/60 Гц;
* діапазон переданого акустичного сигналу — 300-3500 Гц;
* модуляція — вузькополосна, частотна;
* габарити — 33х67х21 мм.

Передана інформація приймається приймачем, розрахованим на обслуговування шести передавачів. Він обладнаний вбудованим гучномовцем і виходами на диктофон і головні телефони. Для запису на магнітофон є лінійний вихід.

**РК170** — телефонна закладка з робочою частотою близько 100 кГц, вагою -180 г, габаритами - 130 \* 30 \* 20 мм. Використовується приватна модуляція. У комплекті також наявний приймач (вага 750 г). Виробник рекомендує встановлювати або безпосередньо в телефонному апараті, або в розетку.

**SIM-ATP-16** — напівактивна акустична радіо закладка, що має розміри 90х90х4 мм. Її легко можна сховати в інтер'єрі кімнати. Пристрій упаковано в фольгу, може зберігатися більше як два роки. Для приведення в робочий стан фольга повинна бути знята і на відстані не більше 10 м (в сусідній кімнаті або автомобілі) повинен бути встановлений генератор синусоїдального сигналу потужністю 10 Вт з частотою випромінювання 160 МГц. [2]

Технічні характеристики SIM-ATP-16:

* **фірма-виробник — Hildenbrand-Elektronik GmbH**;
* частота опромінюючого сигналу — 160-950 МГц;
* модуляція — вузькополосна частотна;
* потужність передавача опромінюючого сигналу — 10 Вт-100 мкВт (потужність опромінюючого сигналу);
* розміри — 90х90х4 мм;
* живлення — 3 В;
* час роботи — 2000-4000 год.

**SIM-ATP-40** — відрізняється від SIM-ATP-16 тим, що має габарити 130х75х250 мм і працює в діапазоні 800-950 МГц. Необхідна потужність опромінюючого сигналу лежить в межах від 0,1 до 20 мВт. Дальність активації системи передавачем - 10 м. Час роботи від внутрішньої батареї напругою 3 В - до 4 місяців. Для опромінення і прийому переопромінюючого сигналу використовуються спрямовуючі антени. Втрати на переопромінювання складають близько 8 дБ.

Технічні характеристики SIM-ATP-40:

* **фірма-виробник —Hildenbrand-Elektronik GimbH**;
* частота опромінюючого сигналу — 800-950 МГц;
* модуляція — вузькополосна частотна;
* потужність передавача опромінюючого сигналу — 0,1-20 мВт (потужність опромінюючого сигналу);
* частотний діапазон звукового сигналу — 75-10 000 Гц;
* розміри — 130х75х250 мм;
* живлення — 3 В;
* час роботи — 4 місяці.

Фірма **SIM Security and Electronic Systems** (Німеччина) пропонує серію радіомікрофонів. Ось короткий опис деяких виробів.

Одноплатні радіомікрофони серії **Model SIM-A-40** призначені для вбудовування в різні офісні та побутові предмети без зміни їх конструкції або зовнішнього вигляду.

Всі радіомікрофони вказаної серії виготовлені за технологією поверхневого монтажу. Виключно плоска форма їм надається завдяки покриттю схемної плати спеціальним полімером. Тому їх можна вбудовувати так, що потім важко виявити навіть при ретельному зовнішньому огляді. Важливим елементом кожного радіомікрофона є високочутливий акустичний датчик.

Крім SIM-A-40 входить в серію вбудованих радіомікрофонів також SIM-A-45GS, що маскується в поясному ремені. Вихідна потужність цього радіомікрофона дорівнює 10 мВт. За бажанням замовників його потужність може бути збільшена до 30 мВт. Сигнали радіомікрофонів можуть прийматися звичайними радіоприймачами і сканерами.

Радіомікрофони **Model SIM-A-46/47** — кожен радіомікрофон має високочутливий мікрофон і джерело електроживлення. Передавач радіомікрофона може перебувати в черговому режимі 2000 год без зміни джерела живлення. Тривалість безперервної роботи в режимі передачі - 3 год.

Технічні характеристики:

* камуфляж — авторучка / калькулятор;
* діапазон частот — 350-400 / 350-400 МГц;
* вихідна потужність — 1/1мВт;
* шумозаглушення — 30 / 30 дБ;
* тривалість роботи в режимі очікування — 2000/2000 год;
* електроживлення — три елементи типу У13А або 393 / два елементи типу СК2016 або 1 елемент 675РХ.

Надмініатюрний радіомікрофон **Model SIM-A-64** вбудовується в телефонні розетки і апарати. Він призначений для прямої радіопередачі телефонних розмов. Радіомікрофон виготовлений за технологією поверхневого монтажу. Його схемна плата покрита спеціальним полімером. Вона має форму дуже тонкої пластинки, яка може закладатися в телефонні апарати, інтерфейси або в телефонні лінії. Електроживлення радіомікрофона здійснюється від телефонної мережі. Внаслідок дуже невеликого споживання струму і малого послідовного опору радіомікрофона його підключення до телефонної лінії практично не порушує її нормальної роботи. Сигнали радіомікрофона можуть прийматися звичайними або скануючими радіоприймачами.

Технічні характеристики:

* діапазон радіочастот — 130-180 (з кварцовою стабілізацією) МГц;
* модуляція — вузькополосна, частотна;
* ширина смуги звукових частот — 7 кГц ;
* електроживлення — від телефонної лінії,
* напруга — не менше 1,5 В;
* розміри — 8х6х20 мм.

Одноплатний радіомікрофон **Model-SIM-65** представляє собою одну схемну мікроплату. На платі розташований також високочутливий електретний мікрофон. Плата покрита спеціальним полімером, що захищає електронні компоненти. Вона має форму плоскої монолітної пластинки, товщина якої не перевищує 6 мм. Електроживлення можливо від вбудованої батареї або від зовнішнього джерела напругою 9 В. Прийом сигналів радіомікрофона може здійснюватися звичайними або скануючими радіоприймачами.

Технічні характеристики:

* діапазон — НВЧ / УВЧ;
* діапазон робочих частот — 140-180 / 400-450 МГц;
* вихідна потужність — 10-300/50 мВт;
* модуляція — вузькополосна, частотна / вузькополосна, частотна;
* електроживлення — 9/9 В;
* струм — 70/50 мА;
* розміри — 20х4х45 / 20х4х45 мм.

Радіомікрофони **Model SIM SAW-1X, SIM SAW-10X, SIM SAW-13, -15, -16, -19 і SIM SAW-103, -105, -108, -109** забезпечують високоякісну передачу звукової інформації в широкому діапазоні радіочастот. Можливість використання для їх електроживлення різних джерел допускає їх застосування як в якості носяться під одягом, так і стаціонарних приладів. Радіомікрофони цих моделей мають вбудований високочутливий мікрофон. Радіомікрофони можуть безперервно працювати з електроживленням від батареї сухих елементів напругою 2-3 В протягом 8 год, а від акумуляторної батареї напругою 2-3 В до 4 год.

Технічні характеристики:

* діапазон радіочастот

Model-13 / -103 — 293-325 МГц;

Model-14 / -104 — 403-447 МГц;

Model-16 / -106 — 640-680 МГц;

Model-19 / -109 — 905-917 МГц;

* вихідна потужність на радіочастотах

Model-lX — 1 мВт, 3В;

Model-l0X — 10 мВт, 3В;

* модуляція — широкосмугова, частотна;
* ширина смуги звукових частот — 100-7000 Гц;
* мікрофони — вбудований або зовнішній з дальністю дії до 1 м;
* електроживлення — зовнішнє джерело постійного струму, 3В;
* діапазон робочих температур — від 0 до +60 ° С;
* розміри — 29х7х4 мм.

Радіомікрофони **Model SIM-SAW-50X, SIM-SAW-503, -505, -506, -509** відрізняються високоякісної передачею звукової інформації. Вони мають або вбудований, або зовнішній мікрофон. Можливість роботи від різних джерел електроживлення розширює їх застосування.

Технічні характеристики:

* діапазон радіочастот

Model-503 — 293-325 МГц;

Model-504 — 403-447 МГц;

Model-506 — 640-680 МГц;

Model-509 — 905-917 МГц;

* вихідна потужність на радіочастотах — (Всі моделі) 50 мВт, 3В;
* модуляція — широкосмугова, частотна;
* ширина смуги звукових частот — 100-7000 Гц;
* обробка сигналів звукових частот — плавне обмеження ;
* мікрофони — вбудований або зовнішній з дальністю дії до 1м;
* електроживлення — зовнішнє джерело постійного струму, 3В;
* діапазон робочих температур — від 0 до -60 ° С;
* розміри — 29х7х4 мм.

Радіомікрофон **SIM-A-99** передає сигнал тривоги у вигляді ультразвукових імпульсів тривалістю 250 мс протягом 30 с. Прийом цього сигналу вказує на те, що радіомікрофон знаходиться в радіусі дії радіоприймача. Такий сигнал більш захищений від перехоплення, ніж безперервний сигнал.

SIM-A-99 випускається з чотирма діапазонами робочих частот: 150-180 МГц, 210-220 МГц, 380-420 МГц, 800-930 МГц. При включенні радіомікрофона в режим передачі сигналів тривоги він випромінює імпульсні сигнали тривалістю 250 мс протягом 30 с при вихідний потужності 1 Вт. Ніхто, крім власника радіомікрофона, не може виявити включення сигналу тривоги.

Технічні характеристики:

* модуляція — вузькополосна, частотна;
* ширина смуги звукових частот — 100-7000 Гц;
* частотний інтервал між каналами з ЧС (в діапазоні радіочастот до 420 МГц) — 25 кГц;
* електроживлення — від зовнішніх джерел постійного струму;
* діапазон робочих температур — від -20 до +60 ° С;
* розміри — 32х6х32 мм.

Передавачі радіомікрофонів **SIM-PLL-10X, SIM-PLL-100X** відрізняються вихідною потужностю і діапазонами радіочастот. Випускаються моделі з діапазонами частот: 150-180 МГц, 210-220 МГц, 380-420 МГц, 800-930 МГц.

Крім вбудованого мікрофона може застосовуватися зовнішній мікрофон. Для електроживлення використовуються зовнішні джерела постійного струму. Прийом сигналів радіомікрофонів проводиться спеціальними радіоприймачами.

Технічні характеристики:

* вихідна потужність на радіочастотах — 10 (PLL-10X) або 100 (PLL-100X) мВт;
* модуляція — вузькополосна, частотна;
* ширина смуги звукових частот — 100-7000 Гц;
* частотний інтервал між каналами (в діапазоні частот до 420 МГц) — 25 кГц;
* електроживлення — зовнішнє джерело постійного струму, 3 В;
* діапазон робочих температур — від -20 до +60 ° С;
* розміри — 32х6х32 м. [4]

Мініатюрні радіомікрофони **Model SIM-TX-928, SIM-TX-928A** мають плоску форму і відрізняються високою вихідною потужністю на радіочастотах в діапазоні ДВЧ 150-174 МГц. Вони мають входи для підключення зовнішнього мікрофона, джерела електроживлення і антени.

**Model SIM-TX-928A** має скремблер. Для електроживлення радіомікрофонів використовуються зовнішні джерела постійного струму напругою 9 В. Прийом сигналів радіомаяків можливий на звичайні і скануючі радіоприймачі.

Технічні характеристики:

* діапазон радіочастот —150-174 МГц;
* вихідна потужність — 1000 мВт;
* скремблювання — Model TX-928A;
* стабільність частоти — ± 10-6;
* мікрофон — зовнішній електретний;
* електроживлення — зовнішнє джерело живлення (батарея), 9 В ;
* розміри — 80х55х9,5 мм;
* маса — 79 г.

Радіомікрофони **Model SIM-TX-915, SIM-TX-916** розраховані на носіння під одягом. Вони мають форму прямокутної пластини товщиною не більше 20 мм, оснащені гніздами і затискачами для підключення зовнішніх мікрофона, джерел електроживлення. Діапазон частот радіомікрофонів ТХ-915 і ТХ-916 знаходиться в межах від 150 до 174 МГц. Вихідна потужність на цих частотах постійна і дорівнює 1000 мВт.

Радіомікрофон ТХ-916 відрізняється наявністю скремблера сигналів. Для електроживлення необхідні дві батареї сухих елементів або акумуляторна батарея напругою 9 В. Тривалість безперервної роботи від цих джерел становить 3 год. Прийом сигналів від радіомікрофонів можливий усіма звичайними і скануючими радіоприймачами з відповідним діапазоном частот.

Технічні характеристики:

* модель — SIM-TX-915, SIM-TX-916;
* діапазон частот — 150-174МГц;
* вихідна потужність —1000 мВт;
* стабільність частоти — ± 10-6;
* мікрофон — зовнішній;
* електроживлення — зовнішнє джерело постійного струму, 9 В;
* тривалість безперервної роботи —3 год;
* розміри — 87х57х19 мм;
* маса — 184 г.

Мініатюрний радіомікрофон **SIM-A31** передає аудіоінформацію від зовнішнього або вбудованого мікрофона або з телефонної лінії (за окремим замовленням) на радіочастотах діапазону ГГц.

Зовнішній мікрофон з'єднується з передавачем коаксіальним кабелем. Рівень вхідного сигналу - 20 дБ на опорі 600 Ом. Радіомікрофон має антену з посиленням 6 дБ. Зовнішній шум ефективно пригнічується експандером, що підвищує якість переданих сигналів звукових частот.

Технічні характеристики::

* робоча частота —10,5 ГГц;
* вихідна потужність —30 мВт;
* модуляція — широкосмугова частотна F-3-W;
* електроживлення — джерело постійного струму, 8-14 В;
* діапазон робочих температур — від - 10 до +50 ° С;
* розміри — 40х27х13 мм;
* маса — 25 г;
* рівень вхідного сигналу звуковий частоти — -20 дБ на опір 6000м.

Для прийому сигналів радіомікрофона надається спеціальний радіоприймач з антеною (посилення 30 дБ).

Фірма **M.A.I.M.S. (США)** пропонує спеціальну техніку, короткий опис якої наведено нижче.

Радіопередавач **SRG 4100-PENTX-U**, замаскований в авторучці, має вбудовані антену і понад високочутливий мікрофон.

Технічні характеристики:

* довжина —130 мм;
* маса — 20 г;
* електроживлення — батарея з двох елементів SR-48W напругою 1,55В;
* тривалість безперервної роботи від батареї — близько 15 год;
* дальність передачі — до 200 м.

Ношений під одягом радіопередавач **STG 4002-QTX-U** з кварцовою стабілізацією частоти призначений для прихованої передачі аудіоінформації. Передавач має гнучку штирову антену, яка легко ховається під одягом.

Технічні характеристики:

* розміри — 66х27х144 мм;
* маса — 70 г з батареєю;
* електроживлення — один літієвий елемент СК-2Т (1,5 В) або два сухих елемента (3В);
* тривалість безперервної роботи від батареї — 130 год;
* дальність передачі — до 1000 м.

Висновок

В даній роботі проведено огляд сучасних закладних пристроїв, основних виробників та характеристик їхніх пристроїв. Було розглянуто три основні фірми-виробники та їхні пристрої: Hildenbrand-Elektronik GimbH (Німеччина) —напівактивні акустичні радіозакладки SIM-ATP-16 SIM-ATP-40; SIM Security and Electronic Systems (Німеччина) — одноплатні радіомікрофони Model SIM-A-40, Model SIM-A-45-GS, Model SIM-A-46/47 та M.A.I.M.S. (США) — радіопередавачі SRG 4100-PENTX-U, STG 4002-QTX-U.

У наш час розроблено велику кількість типів пристроїв, що розрізняються принципом функціонування, способом передачі інформації, дальністю дії та розміром. Так, з розглянутих закладних пристроїв найменший має вагу всього 20 г і лінійні розміри – 130 мм (SRG 4100-PENTX-U). Дальність передачі інформації до 200 м. Більш потужні пристрої мають розміри до декількох сантиметрів і дозволяють здійснити передачу перехоплюваної інформації на дальність від декількох сот до тисячі і більше метрів. Зазвичай закладні пристрої приховано встановлюють в елементи конструкцій будівель і інтер'єру, кріплять під одягом або камуфлюють під особисті речі.

Список використаних джерел:

1. Заставні пристрої з передачею інформації по провідним каналам URL: um.co.ua/4/4-10/4-102849.html
2. Средства перехвата аудиоинформации URL: http://pitbot.ru/5.shtml
3. URL:http://smartner.ru/uk/alternativa/ustroistvo-dlya-priema-zvukovyh-veshchatelnyh-peredach-peredacha-audio.html
4. **Промышленный Шпионаж** URL: https://studall.org/all-175562.html